



5. International Congress on KHAZAR Scientific Research And Innovation

December 26-28, 2024 Turkestan, Kazakhstan

FULL TEXTS BOOK

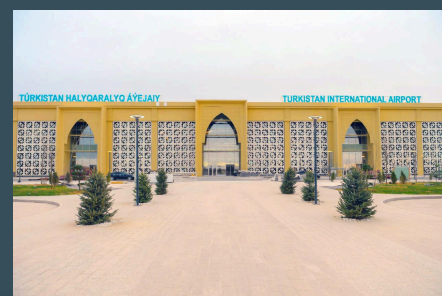
VOLUME-1

EDITORS

Dr. Alina AMANZHLOVA

Dr. Nurlan AKHMETOV

ISBN: 978-625-378-092-0



EUROASIA
JOURNAL



www.euroasiacongress.org
hazarkongresi@gmail.com

**5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR
SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION**



**5th INTERNATIONAL
CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC
RESEARCH AND INNOVATION**

**December 26-28, 2024
Turkestan, Kazakhstan**

**FULL TEXTS BOOK
VOLUME-1**

Editors

Dr. Alina AMANZHLOVA

Dr. Nurlan AKHMETOV

Institute Of Economic Development And Social Researches Publications®

(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)

TÜRKİYE

All rights of this book belong to IKSAD Publishing House

Authors are responsible both ethically and juridically

Iksad Publications - 2024©

Issued: 27.12.2024

ISBN - 978-625-378-092-0

**December 26-28, 2024
Turkestan, Kazakhstan**

**5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR
SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION**

CONGRESS ID

TITLE OF CONGRESS

5th INTERNATIONAL

CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

PARTICIPATION

Keynote & Invited

DATE - PLACE

December 26-28, 2024

Turkestan, Kazakhstan

HEAD OF ORGANIZING COMMITTEE

Dr. Nurlan AKHMETOV

Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University

ORGANIZING COMMITTEE MEMBERS

Assoc. Prof. Dr. Ahmet KARDAŞLAR, Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Doğan ÇİLOĞLU, Atatürk University

Dr. Nurlan AKHMETOV, Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish
University

Dr. Alina AMANZHLOVA, Akhmet Yassawi International Kazakh-
Turkish University

**December 26-28, 2024
Turkestan, Kazakhstan**

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

SCIENCE COMMITTEE MEMBERS

- Prof. Dr. Florian MOBO - Philippines Merchant Marine Academy
Prof. Dr. Hayriye Gökçen Çetinkaya - Gazi University
Prof. Dr. İlke Taşçıoğlu - İstanbul Topkapı University
Prof. Dr. Ozan Artun - Zonguldak Bülent Ecevit University
Doç. Dr. Ali Hesimov - Nakhchivan State University
Doç. Dr. Taleh Xalilov - Nakhchivan State University
Doç. Dr. Doğan ÇİLOĞLU - Atatürk University
Doç. Dr. Cavadxan Oasimov - Nakhchivan State University
Dr. Arzu Abdullayeva - Nakhchivan State University
Dr. Elnare Allahverdiveva - Nakhchivan State University
Dr. Hüseyin Qasrmov - Nakhchivan State University
Dr. Ethem İlhan ŞAHİN - Adana Alparslan Türkeş Science and Technology
University
Dr. Muhammad Faisal - Director Ministry of Human Rights, Pakistan
Dr. Erkan EFİLTİ - Kyrgyzstan-Türkiye Manas University, Kyrgyzstan
Dr. Nurlan AKHMETOV - Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish
University
Dr. Alina AMANZHLOVA - Akhmet Yassawi International Kazakh-
Turkish University

PARTICIPATING COUNTRIES (30)

Kazakhstan, Türkiye, Azerbaijan, Iraq, Ukraine, Romania, Algeria, Morocco,
UK, Indonesia, Russia, Iran, Nigeria, India, Pakistan, Italy, Serbia, Kingdom
of Saudi Arabia, Bulgaria, Georgia, Egypt, N. Macedonia, Vietnam,
Lebanon, Afghanistan, Tunisia, Poland, France, USA, Malaysia

TOTAL PAPERS: 379

The number of abstracts from foreign countries: **200**

The number of abstracts from Türkiye: **179**

LANGUAGES

Turkish, English, Russian



**5th INTERNATIONAL
CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC
RESEARCH AND INNOVATION**
December 26-28, 2024 / Turkestan, Kazakhstan



CONGRESS PROGRAM

Metting ID: 813 0348 3436

Passcode: 262728

PARTICIPANT COUNTRIES (30):

Kazakhstan, Türkiye, Azerbaijan, Iraq, Ukraine, Romania, Algeria, Morocco, UK, Indonesia, Russia, Iran, Nigeria, India, Pakistan, Italy, Serbia, Kingdom of Saudi Arabia, Bulgaria, Georgia, Egypt, N. Macedonia, Vietnam, Lebanon, Afghanistan, Tunisia, Poland, France, USA, Malaysia



ÖNEMLİ, DİKKATLE OKUYUNUZ LÜTFEN / IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- ✓ Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildirimler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- ✓ Online sunum yapabilmek için <https://zoom.us/join> sitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID or Personal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- ✓ Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- ✓ Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- ✓ Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışıyor.
- ✓ Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 15 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- ✓ Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- ✓ Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- ✓ Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- ✓ Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- ✓ Kabul edilen bildiri sahiplerinin mail adreslerine Zoom uygulamasında oluşturduğumuz oturuma ait ID numarası gönderilecektir.
- ✓ **Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir**
- ✓ Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- ✓ To be able to attend a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID "Meeting ID or Personal Link Name" and solidify the session.
- ✓ The Zoom application is free and no need to create an account.
- ✓ The Zoom application can be used without registration.
- ✓ The application works on tablets, phones and PCs.
- ✓ The participant must be connected to the session 15 minutes before the presentation time.
- ✓ All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- ✓ Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- ✓ Make sure your computer has a microphone and is working.
- ✓ You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- ✓ **Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.**
- ✓ Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.

**Before you login to Zoom please indicate your name_surname and HALL number,
exp. Hall-1, Ali ÖZDEMİR**



Meeting ID: 813 0348 3436
Passcode: 262728



**FACE TO FACE
27.12.2024**

Moderator: Prof. Dr. Kivanc KAMBUROGLU
Address: Hampton by Hilton
Astana Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE MEANING AND CONTENTS OF MODESTY AND SENSE OF SHAME IN BOSTANZÂDE YAHYÂ EFENDİ'S MİR'ÂTÜ'L-AHLÂK	Nurgül Sucu KÖROĞLU	Selçuk Üniversitesi, Türkiye
SUBJECTIVE BONE DENSITY EVALUATION OF DENTAL IMPLANT SITES: PILOT STUDY	Kivanc KAMBUROGLU	Ankara University, Ankara, Turkey and Akhmet Yassewi International Kazakh Turkish University, Kazakhstan
EVALUATION OF PERI-IMPLANT SITES BY USING HIGH RESOLUTION ULTRASONOGRAPHY: PILOT STUDY	Kivanc KAMBUROGLU	Ankara University, Türkiye Akhmet Yassewi International Kazakh Turkish University, Kazakhstan
FINDING THEIR WAY: THE EXPERIENCES OF TURKISH STUDENTS IN KAZAKHSTAN	Ertuğrul Alptigin YILMAZ Servet ÇELİK	Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkistan, Kazakhstan Trabzon University, Türkiye
ENGLISH UNBOUND: THE IMPACT OF SOCIAL MEDIA ON LANGUAGE LEARNING	Jahon TURAeva Servet ÇELİK	Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Kazakhstan Trabzon University, Türkiye



Session-1, Hall-1

27.12.2024

Moderator: Prof. Dr. Hayati TÜRKMEN

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 11:00 – 13:00

Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

Title	Author(s)	Affiliation
INNOVATIVE RADOME SOLUTIONS FOR DEFENSE AND AEROSPACE APPLICATIONS	Yılmaz ERBİL Serdar GÜZEL Durmuş Ali BİRCAN	SECANT Savunma ve Havacılık A.Ş., Eskişehir, Türkiye Çukurova University, Türkiye
INVESTIGATION OF METHYL ORANGE DYE ADSORPTION USING ZINC OXYSULFIDE	Nilüfer ÜLGÜDÜR Emine MALKOÇ	Düzce University, Türkiye
PRELIMINARY INVESTIGATION ON THE MATERIAL PROPERTIES OF EXPANDED GRAPHITE STRUCTURES DOPED WITH PHASE CHANGE MATERIAL AND POLYMETHYL METHACRYLATE	Onur GÜLER Mücahit KOCAMAN	Karadeniz Technical University, Türkiye
EFFECT OF Al ₂ O ₃ FILLER CONTENT ON MECHANICAL PROPERTIES OF NOVOLAC MATRIX COMPOSITES	Mücahit KOCAMAN Hamdullah ÇUVALCI Serhatcan Berk AKÇAY Temel VAROL	Karadeniz Technical University, Türkiye
TANDEM REACTION (NITROARENE REDUCTION/N-METHYLATION) CATALYZED BY WATER-SOLUBLE RUTHENIUM COMPLEX	Sinem ÇAKIR Hayati TÜRKMEN	Ege University, Türkiye
APPLICATION OF MONO RUTHENIUM COMPLEXES CONSISTING OF 1,10-PHENANTHROLINE AND NHC LIGAND SYSTEM IN TRANSFER HYDROGENATION REACTION	Sinem ÇAKIR Hayati TÜRKMEN	Ege University, Türkiye
FAZ DEĞİŞTİREN MALZEMELER İLE BATARYA SOĞUTMA UYGULAMALARI	Tugba TETİK Mustafa ARMAGAN Neslihan YUCA Yasin KARAGOZ	İstanbul Medeniyet University, Türkiye İstanbul Technical University, Türkiye
THE VARIABILITY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF ESSENTIAL OILS OF LAURUS NOBILIS L. IN DIFFERENT LOCATIONS AND AT VARIOUS TIMES	Omer ELKİRAN Aysel VEYİSOĞLU	Sinop University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-1, Hall-2

27.12.2024

Moderator: Dr. Muhammed Safa KAMER

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 11:00 – 13:00

Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

Title	Author(s)	Affiliation
SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF RUTHENIUM(II)-ARENE ISATIN SCHIFF BASE COMPLEXES	Aslıhan KARAER TUNÇAY Prof. Dr. Hayati TÜRKMEN	Ege University, Türkiye
SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF IMIDAZOLIUM SALTS UNFUSED TO 1,10-PHENANTHROLINE	Aslıhan KARAER TUNÇAY Prof. Dr. Hayati TÜRKMEN	Düzce University, Türkiye
1-{{4-(1H-phenanthro[9,10-d]imidazol-2-yl)phenyl}diazanyl}-2-naphthol (NOH) ve 4-{{4-(1H-phenanthro[9,10-d]imidazol-2-yl)phenyl}diazanyl}phenol (FOH) FENANTREN İMİDAZOL TÜREVLERİNİN İN VİTRO ANTİKANSER AKTİVİTELERİNİN BELİRLENMESİ	Aleyna OGRETEN Erdal EROGLU Secil CELIK ERBAS Sibel GULLE	Manisa Celal Bayar University, Türkiye
4D PRINTERS: APPLICATIONS IN BIOMATERIALS AND TISSUE ENGINEERING	Mehmet ŞAHİN Mustafa ARAS Mümin ŞAHİN	Kırklareli University, Türkiye Tekirdağ Namık Kemal University, Türkiye Trakya University, Türkiye
THE EXPERIMENTAL AND NUMERICAL INVESTIGATION OF THE IZMIR SOLAR CHIMNEY MODEL	Merve CANATA Utku ŞENTÜRK Aydoğan ÖZDAMAR	Ege University, Türkiye
A COMPARATIVE ANALYSIS OF FLOW SEPARATION ON A MARINE PROPELLER USING TWO-DIMENSIONAL AND THREE-DIMENSIONAL FLOW SIMULATIONS	Dilara KOÇAK Utku ŞENTÜRK Aydoğan ÖZDAMAR	Ege University, Türkiye
NUMERICAL MODELLING OF COMPRESSION AFTER IMPACT TEST OF STRUCTURAL STEEL MATERIAL IN COMPUTER ENVIRONMENT ACCORDING TO ASTM D7137 STANDARD	Muhammed Safa KAMER	Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Türkiye
THE EFFECT OF DRIVER BEHAVIOUR ON FUEL CONSUMPTION AND EFFICIENCY: A SURVEY BASED STUDY	İlayda Nur ŞİŞMAN Burcu ÇARKLI YAVUZ	Sakarya University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-1, Hall-3

27.12.2024

Moderator: Prof. Dr. Meltem AYDIN

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 11:00 – 13:00

Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

Title	Author(s)	Affiliation
ACTIVITIES OF SKI CENTERS TOWARDS SKI SPORTS AND TRAINING	Lokman AYDIN	Kafkas University, Türkiye
DERBEND ORGANIZATION AVARIZ TAX EXEMPTION EXAMPLE OF KÜTAHYA SANJAK	Meltem AYDIN	Kafkas University, Türkiye
LEGAL AND POLITICAL UNDERSTANDING OF TURKIC STATES IN THE TURKISTAN REGION: FROM HISTORICAL ROOTS TO REALPOLITIK CRITIQUES	Hacı Ahmet Şimşek Ayşe Yaşar Ümütlü	Kastamonu University, Türkiye
PLACE AND APPLICABILITY OF DEMOCRATIC PEACE THEORY IN MODERN GEOPOLITICS	Gülşah ÖZDEMİR	Balıkesir University, Türkiye
THE ROLE OF FAMILY IN SUCCESSFUL SOCIALIZATION AND THE REASONS LEADING TO VIOLENT BEHAVIORS IN YOUTH	Güney NAİR	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
AN EXEMPLARY FAMILY IN PRESS AND PUBLICATION ACTIVITIES IN SİVAS: KİTAPÇI FAMILY	Güney NAİR	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
COMPASSION IN JUDAISM CHRISTIANITY AND ISLAM	Safiye YAKAN YÜZER Rahim AY	Ankara Yıldırım Beyazıt University, Türkiye
HZ. PROCEDURE IN PREACHING THE RULES IN THE TIME OF THE PROPHET	Taha YILMAZ	Ardahan University, Türkiye
REEL DÖVİZ KURUNUN İŞSİZLİK ÜZERİNE ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ	Salih ÖZTÜRK Aysima SARIMADEN	Tekirdağ Namık Kemal University, Türkiye
FİNANSAL TEKNOLOJİLER: TÜRKİYE'DE DİJİTAL BANKACILIK	Salih ÖZTÜRK Ceren DIRAK	Tekirdağ Namık Kemal University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-1, Hall-4

27.12.2024

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Rozina Khattak
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728
Astana Local Time: 11:00 – 13:00
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

Title	Author(s)	Affiliation
FEASIBILITY AND POTENTIAL BENEFITS OF CARBON DIOXIDE RECOVERY FROM STEAM METHANE REFORMING FURNACE EMISSIONS IN A PETROCHEMICAL PLANT	Amar REHAIL Mohamed KERIKEB	Petrochemicals Division PEC, RPC Activity, SONATRACH Algeria
QUANTIFICATION OF SERUM IL-10 AND IL-1 β LEVELS IN COVID-19 PATIENTS FROM DIYALA GOVERNORATE	Zina Murshd KADIM Nahla Ghazi Mohammed AL LOZA Müge FIRAT	Çankırı Karatekin University, Türkiye Al-Nahrain University, Iraq
SYNTHESIS, THERMAL AND ELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF NEW TYROSINE-PHENYLALANINE DIPEPTIDE SUBSTITUTED METALLO-PHTHALOCYANINE COMPLEXES	Sunusi IDRIS Sinan SAYDAM Eray ÇALIŞKAN	Aliko Dangote University of Science and Technology, Wudil ORCID ID:0000-0002-9218- 2897 Prof. Dr. Sinan SAYDAM Fırat University ORCID ID: 0000-0003-1531- 5454 Assoc. Prof. Dr. Eray Çalışkan Department of Chemistry, Bingöl University
PVA/AMPICILLIN ELECTROSPUN NANOFIBER MAT - AN APPROACH TOWARDS ANTIBACTERIAL TREATMENT THROUGH CONTROLLED DRUG DELIVERY	Darp Vrushali Sharanya V L.	
IMPACT OF AgNO ₃ ON ETHYLENE INHIBITORY EFFECTS REDUCTION ON VITROPLANTLETS OF UCB-1 PISTACHIO ROOTSTOCK	Chokri BAYOUDH Hedil GAAYA Afifa MAJDOUB Taoufik BETTAIEB	Regional Research Centre on Horticulture and Organic Agriculture (CRRHAB), 4042 Chott-Mariem, IRESA, Tunisia
EVALUATING THE IMPACT OF TEMPERATURE ON PHOTOCATALYTIC PROCESSES: INSIGHTS FROM RECENT STUDIES	Rozina Khattak	Shaheed Benazir Bhutto Women University, Pakistan
FROM LIGHT TO LIFE: HOW PHOTOCATALYTIC DEGRADATION IS SHAPING SUSTAINABLE PRACTICES	Rozina Khattak	Shaheed Benazir Bhutto Women University, Pakistan
REFLECTIONS ON A BRIGHTER FUTURE: HARNESSING SUNLIGHT AND PHOTOCATALYSTS FOR CLEAN WATER	Rozina Khattak	Shaheed Benazir Bhutto Women University, Pakistan
REVIEWING THE IMPACT OF PH ON THE PERFORMANCE OF PHOTOCATALYSTS IN DYE DEGRADATION	Rozina Khattak	Shaheed Benazir Bhutto Women University, Pakistan

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



Session-1, Hall-5

27.12.2024

Moderator: Dr. V.S. Angulakshmi

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 11:00 – 13:00

Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

Title	Author(s)	Affiliation
SYNTHESIS OF COPPER NANOPARTICLES UTILIZING BIODEGRADABLE WASTE FROM SUGARCANE BAGASSE	Dr. V.S. Angulakshmi, Dr. N. Anusuya, Dr. S. Kalaiselvan	PSGR Krishnammal College for Women, India. M. Kumarasamy College of Engineering, Karur, TN, India
NON-COVALENT BONDS IN DICHLORODIAZADIENES CONTAINING NITRO AND METHYL GROUPS	Gulnar Atakishiyeva PhD Nigar Ahmedova PhD Sevinç Muhtarova Shafiga İbrahimova Dr Namiq Shikhaliyev	Baku State University, Baku, Azerbaijan
SYNTHESIS OF ISOPHTHAL BIS-DIHALOGENDIAZABUTADIENES UNDER CATALYTIC OLEFINATION REACTION CONDITIONS	Gulnar Atakishiyeva PhD Nigar Ahmedova Sevinc Mukhtarova Ayten Qajar Dr Namiq Shikhaliyev	Baku State University, Baku, Azerbaijan
ENHANCED HYDROGEN PRODUCTION VIA WATER SPLITTING USING SUSTAINABLE BISMUTH-DOPED MAGNESIUM OXIDE NANOPARTICLES	Ihsan Ullah	The Islamia University of Bahawalpur
SULFUR AND NITROGEN CONTAINING HETEROCYCLIC DERIVATIVES AS ALPH-GLUCOSIDASE INHIBITORS	Prof. Dr. Matloob Ahmad, Dr. Sana Aslam, Sumayya Akram	Government College University Faisalabad, Pakistan
EXPLORING LACTOBACILLUS SPECIES IN HONEY: ISOLATION, CHARACTERIZATION, AND POTENTIAL APPLICATIONS	P. Suvarnalatha Devi, K. Rukmini, K. Gnaneswari, P.Sudha Rani	Sri Padmavati Mahila Visvavidyalayam, India
ECO-FRIENDLY PH DETECTING TAPE FOR SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL MONITORING	Dr. S. Kalaiselvan, R. Nirmalkumar, S. Bharath Thaneemalai	Rathinam Technical Campus, Coimbatore, Tamilnadu, India
SYNERGIZING SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND URBAN LANDSCAPE DESIGN FOR RESILIENT CITIES	Dr S. Kalaiselvan, U. Mohamed Thoufiq, M. Palanivel	Rathinam Technical Campus, Coimbatore, Tamilnadu, India

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-1, Hall-6

27.12.2024

Moderator: Prof. Dr S. Kalaiselvan

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 11:00 – 13:00

Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

Title	Author(s)	Affiliation
A NOVEL ELECTROCHEMICAL SENSOR FOR H ₂ O ₂ USING SHINY GRAPHITE ELECTRODE WITH TIN OXIDE NANOPARTICLES	Prof. Dr S. Kalaiselvan, R.S Ghayathree, J.M. Jasnane	Rathinam Technical Campus, Coimbatore, Tamilnadu, India
FORMULATION, CHARACTERIZATION AND IN VITRO ANTIBACTERIAL AND CYTOTOXIC EVALUATION OF GENTAMICIN-THYMOL CO-LOADED CHITOSAN NANOPARTICLES AGAINST BACILLUS SUBTILIS AND SALMONELLA TYPHIMURIUM	Uzma Latif, Muhammad Adil Rasheed, Muhammad Ovais Omer, Muhammad Khurram Waqas, Qamar Niaz	University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore, Pakistan
DESIGNING HIGH-PERFORMANCE VANDER WAALS HETEROJUNCTIONS OF BiTaO ₄ /g-C ₃ N ₄ AND AlTaO ₄ /g-C ₃ N ₄ FOR ADVANCED PHOTOCATALYTIC DEGRADATION	Umar Farooq Prof. Dr. Asim Mansha	
DESIGN, DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF CARBON NANOTUBE-BASED DRUG DELIVERY PLATFORMS FOR PERSONALIZED MEDICINE: A MULTIDISCIPLINARY APPROACH	K. Sujitha, Dr S. Kalaiselvan	Rathinam Technical Campus, Coimbatore, TN, India
DEVELOPMENT AND ASSESSMENT OF PRODUCTS OF COTTON-BANANA UNION FABRIC	Yogitha Gunupuru, Dr. Sangeeta Deo	I.C. College of Community Science, India Dr. Rajendra Prasad Central Agricultural University, India
DUAL ION PROPULSION SYSTEM	Priyanshu Bansod, Kashyap Vaghela	Vellore Institute of Technology, India
COMPARITIVE ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF ISOGRID STRUCTURES	Bamelari Jovani Dkhar, Kashyap Vaghela, Parth Abbad, Suman Chanda	VIT Bhopal University
STUDY ON SYNTHESIS OF GEOPOLYMER PAVEMENT BASE MATERIAL USING RED CLAY WASTE: APPLICATIONS IN ADSORPTION OF METHYL ORANGE DYE CONTAMINANTS IN WATER	Amal Bassam, Rajaa Bassam, Marouane El Alouani, Mohammed Hfid, Hamid Saufi, Said Belaouad, Younes Rachdi	Hassan II University of Casablanca, Morocco. Mohammed V University of Rabat, Morocco

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



Session-2, Hall-1

27.12.2024

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Rasim BAŞAK

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 13:30 – 15:30

Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

Title	Author(s)	Affiliation
THE ROLE OF "AVEY" STATE HISTORICAL-CULTURAL RESERVE IN PROTECTING A CLEAN ENVIRONMENT (COP29) AND ECOLOGICAL BALANCE	Saadat Aliyeva	Director of the "Avey" State Historical-Cultural Reserve
ART AS AN INDIVIDUAL EXPRESSION AND ITS INFLUENCES ON DEMOCRACY CULTURE	Rasim BAŞAK	Bursa Uludağ University, Türkiye
EXPRESSIVENESS IN ART AND PERFECTIONISM	Rasim BAŞAK	Bursa Uludağ University, Türkiye
BELIEFS IN THE CULTURE OF KARABAKH	Meleyke MEMMEDOVA	Azerbaijan National Academy of Sciences
PROBLEMATIZATION OF THE CONCEPT OF ABSURD IN CONTEMPORARY ART	Simruy ÖZDET Özlem GÖK	Erciyes University, Türkiye
SCHOOLS IN VIOLIN EDUCATION	Gülce Sevi ÖZSOY DÖŞLÜ	Trakya University, Türkiye
COLLECTIBLE GLAZES AND EXAMPLES OF THEIR USE IN CONTEMPORARY CERAMIC ART	Nilüfer Nazende ÖZKANLI	Aksaray University, Türkiye

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



Session-2, Hall-2

27.12.2024

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Levent AKSU
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728
Astana Local Time: 13:30 – 15:30
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

Title	Author(s)	Affiliation
WOMEN'S INVISIBLE LABOUR IN THE CONTEXT OF CAPITALISM AND GLOBALISATION	Nisagül YILDIZ	Erzincan Binali Yıldırım University, Türkiye
INTEGRATED ANALYSIS OF MATERIAL EFFICIENCY AND QUALITY LOSSES IN THE TEXTILE INDUSTRY: THE CASE OF READY-TO-WEAR PRODUCTION	Çağdaş YILDIZ	Gaziosmanpaşa University, Türkiye
INTEGRATED ANALYSIS OF PRODUCTIVITY METRICS IN THE FOOTWEAR INDUSTRY: A MULTIDIMENSIONAL PERFORMANCE EVALUATION MODEL	Çağdaş YILDIZ Adem TÜZEMEN	Gaziosmanpaşa University, Türkiye
THE MEDIATING EFFECT OF INNOVATIVENESS IN THE RELATIONSHIP BETWEEN PROACTIVE PERSONALITY AND ENTREPRENEURIAL SELF-EFFICACY	Mustafa Tuncer OKUMUŞ İsmail BAKAN	Kahramanmaraş İstiklal University, Türkiye Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Türkiye
THE IMPACT OF ERP SYSTEMS ON ENTERPRISE MANAGEMENT: A COMPARATIVE ANALYSIS OF GLOBAL PRACTICES AND AZERBAIJAN	Gunel Aghajanova Rolan Yusufov	Azerbaijan State Oil and Industry University
ANALYSIS OF THE TRILEMMA AND THE TRIPLE DEFICIT RELATIONSHIP; THE CASE OF TURKEY	Levent AKSU	Balıkesir University, Türkiye
A COMPREHENSIVE REVIEW OF TEAM CREATIVITY LITERATURE BETWEEN 2000-2024 WITH THE VOSVIEWER PROGRAM	Tolga TÜRKÖZ Sefa TULUNAY	İstanbul Aydın University, Türkiye
CONTENT ANALYSIS OF SUSTAINABILITY REPORTS: AN EXAMPLE FROM THE LOGISTICS INDUSTRY	Sümeyye ÇEVİK Arzum BÜYÜKKEKLİK	Ömer Halisdemir University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-2, Hall-3

27.12.2024

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Eda BOZKURT

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 13:30 – 15:30

Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

Title	Author(s)	Affiliation
THE ROLE OF DIGITAL PLATFORMS AND ALGORITHMS IN SHAPING CONSUMER BEHAVIOR: CASE STUDIES IN E-COMMERCE AND PERSONALIZED ADVERTISING	Rasim MAMMADOV	Azerbaijan State University of Economics
NON-TRADITIONAL TRADEMARKS WITHIN THE FRAMEWORK OF TRADEMARK PROTECTION: SOUND MARKS, TASTE MARKS AND OLFATORY/SMELL MARKS	Sema GÜMÜŞ Gamze COŞKUN BAKIR	Trademark and Patent Attorney, Independent Researcher, Türkiye Trademark Attorney, Independent Researcher, Doha, Qatar
A DIFFERENT ECONOMIC VIEW: SHARING ECONOMY	Eda BOZKURT	Atatürk University, Türkiye
TIME SERIES ANALYSIS OF MACROECONOMIC DETERMINANTS OF HOUSEHOLD OWNERSHIP PROBABILITY	Hatice BOZKURT	Ordu University, Türkiye
OMBUDSMAN INSTITUTION: ACCOUNTABILITY AND HUMAN RIGHTS IN PUBLIC ADMINISTRATION	Mehtap POLAT	Tekirdağ Namık Kemal University, Türkiye
A THEORETICAL REVIEW OF GUARDIANSHIP SUPERVISION AND THE APPOINTMENT OF TRUSTEES	Mehtap POLAT	Tekirdağ Namık Kemal University, Türkiye
COMPARISON OF 1921 AND 1924 CONSTITUTIONS IN TERMS OF METHODS OF CONSTRUCTION	Bayram DOĞAN Cebrail HORASAN	Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-2, Hall-4

27.12.2024

Moderator: Genoveva Genoveva

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 13:30 – 15:30

Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

Title	Author(s)	Affiliation
SOCIAL MEDIA USAGE, SOCIAL COMPARISON AND FEEDBACK SEEKING, AND SOCIAL ANXIETY IN YOUTH	Jane Vincent	
RELOCATION OF ENTERPRISES FROM CONFLICT ZONES: CASE OF UKRAINE	Dluhopolskyi Oleksandr	West Ukrainian National University, Ternopil, Ukraine WSEI University, Lublin, Poland
COMMUNITY BASED ORGANISATION AND SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT IN YEWA SOUTH LOCAL GOVERNMENT, OGUN STATE	Wasiu Abiodun Makinde, Rasheed Akanni Adeyinka	Federal Polytechnic, Ilaro, Nigeria
HOW FINANCIAL LITERACY AND PRODUCT KNOWLEDGE SHAPE GEN Z'S IMPULSE BUYING WITH PAYLATER PROGRAM	Lavena Laduri, Genoveva Genoveva	School of Business, President University, Indonesia
EXPLORING THE LINK BETWEEN INFLUENCER CREDIBILITY AND BRAND AWARENESS AMONG GEN Z ON TIKTOK	Agnes Oktavela Chiandra, Genoveva Genoveva	School of Business, President University, Indonesia
GREEN ENTREPRENEURSHIP AND JOB CREATION IN PLASTIC MANUFACTURING FIRMS	Ndubuisi-Okolo Purity Uzoamaka, Rita Ifeoma Anekwe, Anoke Amechi Fabian	Nnamdi Azikiwe University, Awka, Anambra State, Nigeria
MULTIPHASE FLOWRATE MEASUREMENT USING A CUSTOMIZED 8-16 EXTERNAL ECT SENSOR	Sidi M A Ghaly, Mohammad Obaidullah Khan	Imam Mohammad Ibn Saud Islamic University Higher Normal School of Nouakchott
THE ROLE OF HUMAN AGENCY IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN CONSTRUCTION MANAGEMENT	Khashayar Saffariantoosi, Zendedelan	

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-2, Hall-5

27.12.2024

Moderator: Viola Makzhoum

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 13:30 – 15:30

Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

Title	Author(s)	Affiliation
EXPLORATORY STUDY OF THE INFLUENCE OF THE ADOPTION OF TOTAL QUALITY MANAGEMENT ON THE LEVEL OF NEONATAL MORTALITY IN MOROCCAN HOSPITALS	Msatfa Nabila Msatfa Zouheir	Higher Institute of Health Sciences, Hassan Hassan First University, Morocco
INTERNAL AUDIT IN THE FUNCTION OF PROVIDING INDEPENDENT ASSURANCE PROVIDED TO TOP MANAGEMENT OF THE COMPANY	Slobodan Popović	Faculty of Economics and Engineering Management, Novi Sad, Serbia
OBJECTIVE ASSURANCE THAT INTERNAL AUDIT CAN APPLY IN ITS WORK AS A FACTOR FOR THE IMPROVEMENT OF THE OVERALL BUSINESS IN THE WORK OF HETEROGENEOUS COMPANIES	Slobodan Popović	Faculty of Economics and Engineering Management, Novi Sad, Serbia
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A TOOL FOR RESHAPING UNIVERSITY CURRICULA TO MEET THE REQUIREMENTS OF THE DIGITAL AGE	Violla Makzhoum	Modern University for Business and Science (MUBS), Lebanon
ENERGY TRANSITION THROUGH TECHNOLOGY AND RENEWABLE ENERGY: ANALYZING THE SOCIO-ECONOMIC DRIVERS OF CARBON INTENSITY IN AFRICA'S SUSTAINABLE DEVELOPMENT	Ali Umar Ahmad Maikudi Muhammad Inuwa Mukhtar Ahmad Bashir Yakubu Sani Atiku Muhammad Abubakar Hussaini Shiaibu	Universiti Malaysia Terengganu Maryam Abacha American University of Nigeria Kano State College of Education and Preliminary Studies Kano State polytechnic Rano SORTED Capital University of Economics and Business (CUEB) AL-QALAM University Katsina
SUSTAINABLE CITIES AND THE CLIMATE CHALLENGE: ADDRESSING URBANIZATION FOR A RESILIENT FUTURE	Dr. Shahi Shaika	Amity University Noida
THE IMPACT OF TRAINING AND DEVELOPMENT PRACTICES ON EMPLOYEE ENGAGEMENT AMONG PERMANENT EMPLOYEES IN SELECTED PRIVATE BANKS IN SABARAGAMUWA PROVINCE IN SRI LANKA	M.M.A Indushani Dr(Mrs) Udayangani Thalgaspitiya	University of Sri Jayewardenepura
UNDERSTANDING HUMAN CAPITAL'S CONTRIBUTION TO GROWTH: A CROSS-COUNTRY ANALYSIS OF ADVANCED ECONOMIES	Dimitar Eftimoski	St. Clement of Ohrid University, N. Macedonia

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-2, Hall-6

27.12.2024

Moderator: Dr. Chems Eddine BOUKHEDIMI
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 13:30 – 15:30

Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

Title	Author(s)	Affiliation
EVALUATING THE EFFECT OF HOUSE POSSESSING ON THE ATTITUDE TOWARD THE USE OF PV SOLAR ENERGY IN ALGERIA	Dr. Chems Eddine BOUKHEDIMI	University of Tizi Ouzou, Algeria
EXPLORING THE EFFECT OF AGE GROUPS OF ALGERIAN TOURISTS ON INTEREST WITH INBOUND TOURISM	Dr. Chems Eddine BOUKHEDIMI	University of Tizi Ouzou, Algeria
THE FUTURE OF GLOBAL TRADE IN LIGHT OF POLITICAL CRISES IN THE MIDDLE EAST AND THEIR IMPACT ON THE GLOBAL ECONOMY	Yousif Mohammed	Jamia Millia Islamia university, Department of Economics, Delhi, India
THE IMPACT OF CYBERSECURITY AWARENESS ON EMPLOYEE BEHAVIOR IN FINANCIAL ORGANIZATIONS	Ali Raad Sameer	
WOMEN LEADERSHIP IN TECHNOLOGY-BASED COMPANIES: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES IN THE AI ERA	Noormaizatul Akmar Ishak	Universiti Malaysia Perlis
THE NEW EUROPEAN ECODESIGN REGULATION: A HOLISTIC VISION FOR SUSTAINABILITY	Graziella Bernardo Daiana Dall'Arche Angelarosa Manicone	Basilicata University, Matera, Italy
MAPPING THE GROWTH OF GREEN TOURISM: INSIGHTS FROM A SCIENTOMETRIC ANALYSIS	Anca- Gabriela Turtureanu, Carmen Mihaela Cretu, Emanuel Stefan Marinescu, Laurentiu – Gabriel Talaghir	Danubius International University, Galati, 800654, Romania

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-3, Hall-1

27.12.2024

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Oğuzhan ERDOĞAN

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 16:00 – 18:00

Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

Title	Author(s)	Affiliation
UZBEKISTAN'S NATIONAL ARTIFICIAL INTELLIGENCE STRATEGY	Oğuzhan ERDOĞAN	Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Türkiye
ESTIMATE THE AMOUNT OF YARN CONSUMPTION WITH MACHINE LEARNING WITH THE KNIME PROGRAM	Mustafa Can HACIOĞLU	Gurmen Group, Karabuk, Türkiye
OPEN-SOURCE SOLUTIONS FOR ENHANCING DIGITAL INFRASTRUCTURE SECURITY, PRIVACY PROTECTION, AND CRYPTOGRAPHIC TOOLS	Murat KOCA	Van Yuzuncu Yil University, Türkiye
OPEN SOURCE VULNERABILITY TRACKING AND AI-BASED RECOMMENDATION SYSTEM	Murat KOCA	Van Yuzuncu Yil University, Türkiye
PRODUCTION PLANNING WITH AI-SUPPORTED ORDER FORECASTING	Cumali TÜRKMEÑOĞLU Murat İN İsmail KARADAĞ	Fatih Sultan Mehmet Vakif University, Türkiye Hitsoft Harmony of Information Technologies, İstanbul, Turkey
EVALUATING THE PERFORMANCE OF LIGHTGBM MACHINE LEARNING ALGORITHM FOR REAL ESTATE VALUATION MODELS: A CASE STUDY OF GEBZE, KOCAELI	Arif Cagdas AYDINOGLU Suleyman SISMAN	Gebze Technical University, Türkiye
IDENTIFYING REAL ESTATE APPRAISAL ZONES WITH K-MEANS CLUSTERING TECHNIQUE AND IMPROVING THE PERFORMANCE OF MACHINE LEARNING BASED MASS APPRAISAL MODELS	Suleyman SISMAN Arif Cagdas AYDINOGLU	Gebze Technical University, Türkiye

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



Session-3, Hall-2

27.12.2024

Moderator: Prof. Dr. Tugrul TALASLIOGLU
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728
Astana Local Time: 16:00 – 18:00
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

Title	Author(s)	Affiliation
NUMERICAL EVALUATION OF EXPLAINABLE ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNIQUES ON VARIOUS DATASETS AND MACHINE LEARNING METHODS	Feyza Aydoğan Tevfik Aytekin	Colendi Yapay Zeka Ve Büyük Veri Teknoloji Hizmetleri Anonim Şirketi Bahçeşehir University, Türkiye
SURVEY ON RECENT ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED ASSISTIVE ROBOTICS TECHNOLOGIES FOR CHILDREN WITH SPECIAL NEEDS	Fatma GONGOR Onder TUTSOY	Adana Alparslan Turkes Science and Technology University, Türkiye
A COMPREHENSIVE BUSINESS INTELLIGENCE TOOL FOR ENHANCED DECISION-MAKING	Furkan Can KARAAĞAÇ Nilüfer COŞKUNER Senem ŞAHAN VAHAPLAR Mehmet Hakkı ERSOY Ahmet FEYZİOĞLU	Experilabs (SahaBT Yazılım), İstanbul, Türkiye Marmara University, Türkiye
INFLUENCE OF LASER INDUCED GRAPHENE/ PANI COMPOSITE AS COUNTER ELECTRODE FOR ENHANCED DYE-SENSITIZED SOLAR CELL PERFORMANCE	Mücella ÖZBAY KARAKUŞ	Yozgat Bozok University, Türkiye
HIGH-PERFORMANCE NATURAL DYE-SENSITIZED SOLAR CELLS USING PELTOPHORUM PTEROCARPUM DYE EXTRACT: A SUSTAINABLE APPROACH TO RENEWABLE ENERGY	Mücella ÖZBAY KARAKUŞ	Yozgat Bozok University, Türkiye
THE FUNDAMENTAL OPTIMIZATION APPROACHES AND APPLICATIONS IN CIVIL ENGINEERING	Tugrul TALASLIOGLU	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
DEEPFAKE AND FORENSIC AUDIO ANALYSIS: NEW GENERATION DIGITAL THREATS AND METHODS FOR DISTINGUISHING DEEPFAKE VOICES	Nursel YALÇIN Kübra ZAPTİYE	Gazi University, Türkiye

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



Session-3, Hall-3

27.12.2024

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Meliha UZUN

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 16:00 – 18:00

Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

Title	Author(s)	Affiliation
EXAMINATION OF COACHES' SELF-CONTROL AND SELF-MANAGEMENT STATUS	Meliha UZUN Günay ÇERİT	Şırnak University, Türkiye
THE RELATIONSHIP BETWEEN COMMITMENT TO SPORTS AND SOCIAL APPEARANCE ANXIETY: A STUDY ON WOMEN WHO DO SPORTS	Günay ÇERİT Meliha UZUN	Şırnak University, Türkiye
EFFECT OF FINGER LENGTH RATIO (2D:4D) ON PERFORMANCE IN VOLLEYBALL PLAYERS	Tuğba ONAT Şaban ÜNVER Tülin AKMAN	Hakkari University, Türkiye Ondokuz Mayıs University, Türkiye
EXAMINATION OF SOCIAL MEDIA ADDICTION LEVELS OF INDIVIDUALS PARTICIPATING IN INDIVIDUAL AND GROUP EXERCISES IN THEIR FREE TIME	Salih CAN Elif KARAGÜN Buşra ÖZCAN	Kocaeli University, Türkiye Siirt University, Türkiye
EXAMINATION OF RECREATION AWARENESS OF FOOTBALL COACHES WORKING IN KOCAELİ REGION	Yavuz Eren KOÇHAN Elif KARAGÜN Buşra ÖZCAN	Kocaeli University, Türkiye Siirt University, Türkiye
BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SCIENTIFIC STUDIES ON KANGAROO CARE	Hatice Hilal KARAGÜL Esin SEZGİN Alper EYİNÇ	University of Health Sciences, Türkiye Afyon Kocatepe University, Türkiye
EXAMINING THE EMOTIONS AND THOUGHTS OF CHILDREN AGED 7-11: A CASE STUDY	Hatice Hilal KARAGÜL Esin SEZGİN Alper EYİNÇ	University of Health Sciences, Türkiye Afyon Kocatepe University, Türkiye
SCHOOL DNA SCALE	Berivan Hazal GÜNEY Ali AKSU	Dokuz Eylül University, Türkiye
HARNESSING COLLECTIVE POWER: A FRAMEWORK FOR EFFECTIVE NGO COLLABORATIONS	Ümmügülsüm Aysan	Sağlık Bilimleri Üniversitesi

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



5th INTERNATIONAL
CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION
December 26-28, 2024 / Turkestan, Kazakhstan
CONGRESS PROGRAM



Session-3, Hall-4

27.12.2024

Moderator: Major Gheorghe GIURGIU

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 16:00 – 18:00

Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

Title	Author(s)	Affiliation
MICROBIOTA MODULATION AS THERAPEUTIC APPROACH IN THE NEUROPATHIC PAIN IN DOG WITH SPINAL CORD INJURY: IMPACT OF POLENOPLASMIN	Major Gheorghe GIURGIU, Prof. dr. med. Manole COJOCARU	Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine, Bucharest, Romania Titu Maiorescu University, Faculty of Medicine, Bucharest, Romania
RELATIONSHIP BETWEEN GENDER AND VARIABLES RELATED TO THE GENERAL KNOWLEDGE OF THE ELDERLY ON HEALTHY EATING	Dajana Gjonaj, Brunilda Subashi, Erlini Kokalla, Alkid Dapaj, Anteo Guri, Gerald Dhima	'Mother Teresa' University Hospital Center University of Vlora 'Ismail Qemali' Regional Directorate of the Vlora Health Care Operator
ELAEAGNUS ANGUSTIFOLIA L. IN CONTEMPORARY SCIENCE: FINDINGS FROM A SCIENTOMETRIC ANALYSIS	Horia Ionuț Tănase, Codruța Mihaela Dobrescu, Anca Gabriela Turtureanu, Magdalin Leonard Dorobăț, Laurențiu-Tony Hangan, Laura Adriana Bucur	Carol Davila University of Medicine and Pharmacy, Romania
ANTIMYCOBACTERIAL AND ANTICANCER PROPERTIES OF MYRTUS COMMUNIS LEAF EXTRACT	Mushtaq Ahmad Mir	King Khalid University, Saudi Arabia
EFFECT OF DIFFERENT IRRIGATING SOLUTIONS ON THE APICAL SEALING ABILITY OF RESIN BASED ROOT CANAL SEALER	Dr. Syed Saqib Raza	Karachi Medical and Dental College, KMU, Karachi.
DECODING THE GENOME: CYP3A5 rs15524 POLYMORPHISM AND HOW IT AFFECTS PLASMA CARBAMAZEPINE LEVELS IN PATIENTS WITH EPILEPSY IN KHYBER PAKHTUNKHWA	Dr. Ayesha Jamil	Khyber Girls Medical College, Pakistan
EFFECTS AND MANAGEMENT OF UNANI MEDICINE ON MENOPAUSAL SYMPTOMS DURING THE MENOPAUSAL TRANSITION: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL	Faria Nawab, Anwar A Quraishi, Shajiya S Moosa	State Unani College, Prayaraj, Uttar Pradesh, India Imam Abdulrahman Bin Faisal University, Dammam, Saudi Arabia
CRISPR BASED THERAPEUTICS: HOPE FOR PANCREATIC CANCER PATIENTS	Gauri Krishna.R, Dr. Mahendran Boltanguta	VIT Bhopal University

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-3, Hall-5

27.12.2024

Moderator: Dr. Anil Kumar Yadav

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 16:00 – 18:00

Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

Title	Author(s)	Affiliation
REAL ESTATE MARKET FORECASTING: AN APPLICATION OF PREDICTIVE ANALYTICS AND MACHINE LEARNING	Md. Awais Azam, Md. Alimul Haque, Sakshi Rai, Md. Shams Raza	LNCT University, Bhopal, India Veer Kunwar Singh University, Ara, India IGNOU International Division, India
STATOR FAULT DETECTION IN AN ASYNCHRONOUS MACHINE USING FUZZY LOGIC	M.boukhalfa M.Zitouni B.Naas A.A Bengharbi	Ziane Achour university of Djelfa University of El Oued, 39000 El Oued, Algeria
MACHINE LEARNING ALGORITHMS IN ENVIRONMENTAL CONSERVATION: RECENT ADVANCES, ALGORITHMS, AND APPLICATIONS	Dr. Anil Kumar Yadav, Abhay Pratap Rathore, Kalika Mehtani, Manish Yadav, Priyanshi Nigam, Ankit Patidar	VIT Bhopal University, India
A COMPUTATIONAL MECHANISM FOR ENCODING, RECALLING AND FORGETTING OF REAL-LIFE EPISODIC EVENTS	Rahul Shrivastava, Arvind Kumar Jain, Nupa Ram Chauhan	VIT Bhopal University, India Mahaveer University, India
AMERICAN SIGN LANGUAGE RECOGNITION FOR ALPHABETS USING MEDIA PIPE AND LSTM	P. ABHINAV SAI, Dr.Harshlata Vishwakarma	Vit university, Bhopal, India.
DECENTRALIZED HEALTHCARE DATA MANAGEMENT THROUGH BLOCKCHAIN AND CRYPTOGRAPHY	Mr. Harsh Jain Mr. Dushyant Kumar Dr Murugeswari Kandavel	VIT Bhopal University, Madhya Pradesh, India
ENTROPY AND MUTUAL INFORMATION IN OBJECT DETECTION: AN INFORMATION THEORY PERSPECTIVE	Sultan Alam Anurag Anand Shubh Pratap Singh Ayushman Nanda Suryansh Pratap Singh	VIT Bhopal University, India
MICROSTRIP CIRCULAR PATCH DESIGN AND ANALYSIS FOR 5G TECHNOLOGY	Youssef Ouhassan, Ali Ait Ali, Fouad Boughanzai	Ibn Tofail University, Kenitra, Morocco Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco
DATA-DRIVEN INSIGHTS INTO LAC PRODUCTION: APPLICATIONS OF MACHINE LEARNING	Manish Rana	Vit Bhopal University

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-3, Hall-6

27.12.2024

Moderator: Dr. Anil Kumar Yadav

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 16:00 – 18:00

Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

Title	Author(s)	Affiliation
OPTIMIZED REINFORCEMENT LEARNING USING AI FOR PARTIALLY CONNECTED MESH NETWORKS	Dr.RAJESWARI	Saranathan College of Engineering, Trichy, Tamilnadu, India.
COMPARATIVE PERFORMANCE ANALYSIS OF RESNET50 AND CNN MODELS FOR SKIN CANCER CLASSIFICATION	Vedansh Sood, Dr. Manoj Kumar, Sparsh Tiwari	VIT University Bhopal
FAULT DETECTION IN WIND TURBINE CONVERSION SYSTEMS USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS OPTIMIZED VIA GRID SEARCH	Ramdani Omar, Beddek Karim, Haddouche Rezki, Benalia Karim, Bengharbi Omar Abdelaziz, Boukhalfa Mohamed, Bengharbi Abdelkader Azzeddine	M'Hamed Bougara University, Algeria ZianeAchour University of Djelfa, Algeria University of El Oued, Algeria University of Tiaret, Algeria
ASYMMETRIC CRYPTOSYSTEM USING YANG-GU PHASE RETRIEVAL ALGORITHM AND CHAOTIC MAPS IN GYRATOR DOMAIN	Eakta Kumari, Saurabh Mukherjee	Banasthali Vidyapith, Rajasthan, Indi
REAL-TIME CYBER SECURITY THREAT RESPONSE SYSTEMS FOR 7G THERAPY PLATFORMS	Manasa R Dr.A.Jayanthiladevi	International School Management and Excellence (ISME), India Marwadi University, Rajkot, Gujarat, India
AN INTELLIGENT CLOUD COMPUTING SECURITY FRAMEWORK For DDoS ATTACK DETECTION and MITIGATION	Dr.S.Selvam S.Reashmi	Kamaraj College of Engineering and Technology S.P.G.C.Nagar, K.Vellakulam Virudhunagar , Tamil Nadu, India.
APPLICATIONS OF FUZZY ENTROPY BASED DATA MINING ASSOCIATION RULE FOR THE SELECTION OF SUITABLE CAREERS	Vijay Kumar	Manav Rachna International Institute of Research & Studies, Faridabad Haryana, India
EMPOWERING BLOCKCHAIN NETWORKS: ADVANCEMENTS AND INSIGHTS INTO HASHING ALGORITHMS	Yassir Soulaïmani Nehéz Károly	University of Miskolc, Hungary
ROUTE ANALYSIS AND TRAFFIC JAM PREDICTION USING DEEP LEARNING	Dr. Sudha M, Ohm Prakash	VIT Vellore, India

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-4, Hall-1

27.12.2024

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Dr. Zülkif YALÇIN

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 18:30 – 20:30

Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

Title	Author(s)	Affiliation
LEARNING STYLES IN PRESCHOOL CHILDREN: THE PREDICTIVE EFFECT OF ACADEMIC SELF-ESTEEM AND ANXIETY LEVELS	Makbule PINARBAŞI Saide ÖZBEY	Gazi University, Türkiye
GLOBAL SECURITY AND RELIGIOUS EDUCATION: THE IMPACTS OF INTERCULTURAL EDUCATION AND THE WEAK DISESTABLISHMENT MODEL	Rumeysa Hatice ULUDOĞAN	Gümüşhane University, Türkiye
MAP LITERACY IN SECONDARY GEOGRAPHY TEXTBOOKS IN TURKMENISTAN	Gülnur REJEPOVA Ali BALCI	Marmara University, Türkiye
DESIGNING AN EDUCATIONAL GAME TO TEACH 'ELECTRICAL RESISTANCE AND ITS DEPENDENT FACTORS'	Gamzenur KUYUCU Orhan KARAMUSTAFAOĞLU	Amasya University, Türkiye
SELF-LEARNING OF UNIVERSITY STUDENTS IN TECHNOLOGY-BASED EDUCATION CONDITIONS AS THE NEW PARADIGM OF THE 21ST CENTURY	Aynure Ezizova Tofik	Azerbaijan State Pedagogical University
THE EFFECT OF NATURE ACTIVITIES ON THE SELF-PERCEPTION AND SOCIAL ANXIETY OF STUDENTS WITH SPECIAL NEEDS (SPECIAL CHILDREN PROGRESS ON THE PATH OF SCIENCE IN THE LAP OF NATURE PROJECT)	Safiye Sunay YILDIRIM DOĞRU Doğan Seyfettin ALDAĞ Barış BİÇİMLİ Ceren YEŞİL Hazal YAMAN N. Hande TANK HONAÇ	Dokuz Eylül University, Türkiye
A STUDY ON THE CONTRIBUTION OF ERASMUS PROGRAMS TO THE INTERNATIONALIZATION OF UNIVERSITIES	Gülsüm Mezgel YARTAŞ Zülkif YALÇIN	Munzur University, Türkiye
BLUE - RED OCEAN STRATEGIES IN INTERNATIONALIZATION	Gülsüm Mezgel YARTAŞ Zülkif YALÇIN	Munzur University, Türkiye
EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN MOTIVATION LEVELS AND INDEPENDENT LEARNING BEHAVIORS IN PRESCHOOL CHILDREN	Rukiye DIĞRAK Saide ÖZBEY	Gazi University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-4, Hall-2

27.12.2024

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Dr. Sevda KOÇ AKRAN

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 18:30 – 20:30

Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

Title	Author(s)	Affiliation
AN EXAMINATION OF ACTIVITY EXAMPLES ON THE USE OF TEXTURE AND COLOR ELEMENTS IN ART EDUCATION	Cansu BEYHAN Aylin GÜRBÜZ	Trakya University, Türkiye
TEACHERS' VIEWS ON THE CREATIVE DRAMA METHOD APPLIED IN SOCIAL STUDIES COURSE DURING THE INCLUSION PROCESS	Zeynep UYGUN Merve Erbaş GENÇER Emrah BİLGİÇ	Sakarya University, Türkiye
THE PERCEPTIONS OF FAMILY AND FRIEND OF STUDENTS WITH SPECIAL NEEDS THROUGH PICTURE ANALYSIS	Aykut MERT Aylin GÜRBÜZ	İstanbul Aydın University, Türkiye Trakya University, Türkiye
FIRST GIRLS' SCHOOL IN AZERBAIJAN	Kamala Guliyeva	Azerbaijan State Pedagogical University
A STUDY ON SUPPORTING THE GEOMETRIC THINKING PERCEPTIONS OF PRIMARY SCHOOL 4TH GRADE STUDENTS WHO MISDIAGNOSIS THE SHAPE WHEN THE DIRECTION OF THE GEOMETRIC SHAPE CHANGES WITH AUGMENTED REALITY AND EDUCATIONAL SOFTWARE	Gamze Sarmaşık ABUR Tutku TOPÇU	Muğla Sıtkı Koçman University, Türkiye
UNIVERSITIES AND EDUCATION TURNING INTO CONSUMER OBJECTS	Sümeyye ÖZBEK	Kafkas University, Türkiye
HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF THE SUPPORT SYSTEM FOR CHILDREN DEPRIVED OF PARENTAL CARE IN AZERBAIJAN	Karimova Nigar Elman	Azerbaijan University
RAISING VIRTUOUS PEOPLE” ACCORDING TO TEACHER CANDIDATES: EXAMPLE OF TOULMIN DISCUSSION MODEL	Sevda KOÇ AKRAN	Siirt University, Türkiye
PHYTO DIRECTION IN THE TREATMENT OF LEISHMANIASIS	Aliyeva H.M., Karimbeyova G.N., Bayramova R.S, Huseyinova F.T.	Azerbaijan Medical University

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-4, Hall-3

27.12.2024

Moderator: Assist. Prof. Dr. Dr. Elif ÖZDİL DEMİREL

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 18:30 – 20:30

Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

Title	Author(s)	Affiliation
THE IMPACT OF ADVERSE CHILDHOOD EXPERIENCES AS A RISK FACTOR ON DIABETES AND THE ROLE OF SOCIAL WORK	Melike YALÇIN	Afyon Kocatepe University, Türkiye
ERKEN SAYI BECERİLERİNİN BAZI DEĞİŞKENLERE GÖRE İNCELENMESİ	Zeliha ÖZKANAT Ayşe Dilek ÖĞRETİR ÖZÇELİK	Niğde University, Türkiye Gazi University, Türkiye
PREPARATION OF HIGH RISK NEWBORNS FOR DISCHARGE AND MONITORING OF PRETERM BABIES	Dilara KEKLİK Evşen NAZİK	Çukurova University, Türkiye
ORGANIZATIONAL REVENGE: LITERATURE REVIEW	Elif ÖZDİL DEMİREL	Muş Alparslan University, Türkiye
BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF STUDIES ON CAREERISM	Elif ÖZDİL DEMİREL	Muş Alparslan University, Türkiye
ENTELEKTÜEL SERMAYE: BİBLİYOMETRİK ANALİZ VE LİTERATÜR DERLEMESİ	Betül DAYIOĞLU Aydın ŞENOL	Sakarya University of Applied Sciences, Türkiye

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



Session-4, Hall-4

27.12.2024

Moderator: Dr. Jogendra Kumar

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 18:30 – 20:30

Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

Title	Author(s)	Affiliation
ANALYSIS OF ANTIVIRUS MODEL AMALGAMATED WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO ASSIST IN CYBER SECURITY	Zahra Jabeen, Khusboo Mishra, Binay Kumar Mishra	
AN IMPROVED FUZZY LOGIC CONTROLLER FOR MOBILE ROBOTS NAVIGATION IN UNKNOWN ENVIRONMENTS	Ihcene BENAICHA Oussama BOUTALBI	Ferhat Abbas Setif 1 University, Algeria
IMPLEMENTATION OF REVERSIBLE DATA HIDING ALGORITHM BASED ON DIFFERENCE EXPANSION TECHNIQUE IN C++ OOP	Adel Benhamida, Guessas Laarem, Reffoufi Salim, Boutalbi Oussama	University of Ferhat Abbas – Setif 1, El Maabouda,, Setif, Algeria
BRIDGING THE GAP: A STRATEGIC FRAMEWORK FOR E-GOVERNANCE IN IRAQI UNIVERSITIES	Osamah Mohammed Jasim	Delhi University South Campus, Delhi, India
INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION AND SCHOOLS	Hassane ABD-DADA	Sultan Moulay Slimane University, Beni Mellal, Morocco
MULTILAYER PERCEPTRON BASED-ARTIFICIAL NEURAL NETWORK AGAINST FINITE DIFFERENCE METHOD FOR OPTICAL ABSORPTION OF STRAINED DOUBLE QUANTUM WELLS	Haddou El Ghazi, Abderrazak Bouziane, Salaheddine Amezzough	Hassan 2 University, Morocco
REAL-TIME ANOMALY DETECTION ON THE EDGE COMPUTING	Dr. Jogendra Kumar	Govind Ballabh Pant Institute of Engineering & Technology, India
EDGE COMPUTING FOR SMART CITIES USING MACHINE LEARNING	Dr. Jogendra Kumar	Govind Ballabh Pant Institute of Engineering & Technology, India

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



Session-4, Hall-5

27.12.2024

Moderator: Subhashish Dey

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 18:30 – 20:30

Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

Title	Author(s)	Affiliation
SEISMIC ANALYSIS OF MULTI-STORIED BUILDING RESTING ON HILLY REGIONS IN INDIA	Subhashish Dey	Seshadri Rao Gudlavalleru Engineering College, India
DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF METALLIC NANOCOMPOSITES SUPPORTED ON SEPIOLITE SURFACES: APPLICATION TO ORANGE DYE CATALYSIS G	Amel Mekki, Mohamed Hamou, Kheira Chinoune, Kouider Bouzid, Ismail Issam, Jibrán Iqbal, Bouhadjar Boukoussa	Higher School of Biological Sciences of Oran (ESSBO), Algeria Mohamed Boudiaf University of Science and Technology, Algeria Khalifa University of Science and Technology, United Arab Emirates Zayed University, United Arab Emirates
EFFECTS OF SOAPS AND DETERGENTS ON ENVIRONMENT	Aarti Jangir, Dr. Mona Verma	Chaudhary Charan Singh Haryana Agricultural University
GREEN MATERIALS AS ADSORBENT FOR WASTEWATER TREATMENT	Rajeev Kumar	Manav Rachna International Institute of Research and Studies, Faridabad, Haryana, India
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ, ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕМАЛЬНО НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА	Сапелкин Р. И., Матренинский С. И., Мищенко В. Я.	Воронежский государственный технический университет
SYNTHESIS AND DEVELOPMENT OF BENZOXAZINE CONTAINING POLYMERS	Hafsah A. Klfout, Abdullah M. Asiri, Khalid A. Alamry, Mahmoud A. Hussein	King Abdulaziz University, Saudi Arabia Assiut University, Egypt
INNOVATIVE MACHINING TECHNIQUES FOR HIGH-PERFORMANCE COMPOSITES	Nishant K. Singh, Yashvir Singh	Harcourt Butler Technical University, Kanpur (India)
A THREE-LAYER VISCOELASTIC NONLINEAR MODEL OF MUCOCILIARY CLEARANCE	Arti Saxena	Manav Rachna International Institute of Research Studies, Faridabad, Haryana, India

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-4, Hall-6

27.12.2024

Moderator: Dr. Ayazul Hasan

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 18:30 – 20:30

Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

Title	Author(s)	Affiliation
STABILITY ANALYSIS OF LAUNCH VEHICLE FUEL TANKS UNDER INTENSE LOADING	Kiril Degtyarev Vasyl Gnitko Denys Kriutchenko Andriy Kolodiazhny Elena Strelnikova	A. Podhorny Institute of Mechanical Engineering Problems, Kharkiv, Ukraine.
AN APPLICATION OF N-HIGH SUBMODULES OF QTAG-MODULES	Dr. Ayazul Hasan	Jazan University, Jazan, Kingdom of Saudi Arabia
ASSESSMENT OF CATALYTIC ACTIVITY OF CHITOSAN AND POLYACRYLIC ACID CAPPED CDSE QUANTUM DOTS	Mudassir Hassan, Muhammad Ikram, Ali Haider, Iram Shahzadi and Sawaira Moeen	M.Phil. Physics
EXPERIMENTAL AND COMPUTATIONAL STUDY OF ANNEALED NICKEL SULFIDE QUANTUM DOTS FOR CATALYTIC AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY	Sawaira Moeen, Muhammad Ikram	Government College University Lahore, Pakistan
ESTIMATING THE FILM THICKNESS AND COMPLEX INDEX OF REFRACTION BY USING ONLY THE UPPER REFLECTANCE ENVELOPE	K. A. Aly	University of Jeddah, Saudi Arabia Al Azhar university, Egypt
RENEWABLE AND NON-RENEWABLE ENERGY POTENTIAL OF CENTRAL ASIAN STATES: AN ANALYSIS IN MARKET DEMAND	Mohammad Ibrahim Wani Mohammad Afzal Mir Dr. Suhail Ahmad Bhat	University of Kashmir VIT-AP School of Business, VIT-AP University
ROLE OF INTERFACE IN ALTERNATE FERROELECTRIC AND FERRIMAGNETIC LAYERS	Virendra Kumar Verma	VIT-AP University, Amaravati-522237, Andhra Pradesh, India
AUTOMATIC DETECTION OF CALCIFIED AORTIC STENOSIS CAS	F. Elkouahy, L. Bentaleb, A. Mouhsen, M. Harmouchi, H. Elmalali, E. Essoukaki	University Hassan first

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



Session-1, Hall-1

28.12.2024

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Seçil YALAZ

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 11:00 – 13:00

Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

Title	Author(s)	Affiliation
A NEW APPROACH ON THE MODIFIED EQUAL WIDTH WAVE EQUATION	Ali Sercan KARAKAŞ Nuri Murat YAĞMURLU	Inonu University, Türkiye
INVESTIGATION BY THE METHOD OF DOCUMENT ANALYSIS OF STUDIES ON DUAL LORENTZ SPACE	Esen İYİGÜN Rıdvan EZENTAŞ Yonca Gül GÜNAY Hülya BOZYOKUŞ	Bursa Uludag University, Türkiye
STATISTICAL ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING GREENHOUSE GASES	Ömer Faruk KIZIL Seçil YALAZ	Dicle University, Türkiye
THE STATISTICAL ANALYSIS OF COMPLIANCE WITH WORKING HOURS AMONG PUBLIC PERSONNEL	Mükerrem CAN Seçil YALAZ	Dicle University, Türkiye
SYNTHESIS, SPECTROSCOPIC CHARACTERIZATION AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF NEW BIS 1,3,4-THIADIAZOLES DERIVATIVES FROM OXALIC ACID	Hasan YAKAN	Ondokuz Mayıs University, Türkiye
DETERMINATION OF DRYING CHARACTERISTICS OF POOL ALGAE IN ELAZIĞ REGION	Ebru CÖMERT Mehmet KALENDER Ercan AYDOĞMUŞ	Fırat University, Türkiye
OPTIMIZATION OF BORON SLAG REINFORCED POLYURETHANE COMPOSITES BY RESPONSE SURFACE METHODOLOGY: INVESTIGATION OF STRUCTURAL AND THERMAL PROPERTIES	Beyzanur ÇELİK Ahmet Yusuf YUŞAN Ercan AYDOĞMUŞ Mehmet KALENDER	Fırat University, Türkiye Zonguldak Bülent Ecevit University, Türkiye
PREDICTION OF TOOL WEAR IN MACHINING PROCESS BY USING SOUND DATA WITH MACHINE LEARNING	Tayfun ÇALIŞKAN Ali Osman ER	Kırıkkale University, Türkiye
ADVANCEMENTS IN CATALYSTS FOR BIODIESEL PRODUCTION	Ayşe Hilal ULUKARDEŞLER	Bursa Uludag University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-1, Hall-2

28.12.2024

Moderator: Prof. Dr. İsmet BAŞER

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 11:00 – 13:00

Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

Title	Author(s)	Affiliation
EVALUATION OF WILD AND MODERN WHEATS IN TERMS OF QUALITY CHARACTERISTICS	İsmet BAŞER Merve BARUT Alpay BALKAN Damla Balaban GÖÇMEN Oğuz BİLGİN	Tekirdağ Namık Kemal University, Türkiye
CONTROL POSSIBILITIES OF Fusarium culmorum, THE AGENT OF ROOT AND CROWN ROT IN WHEAT, WITH PROPOLIS EXTRACT	Ömer Ümit OKÇU Nuray ÖZER	Tekirdağ Namık Kemal University, Türkiye
INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF POLY HYDROXY BUTYRIC ACID (PHB) BIOPOLYMER CONTENT FERTILIZER APPLICATIONS ON SEED VIABILITY IN THE CUCURBIT VEGETABLES	Melike BALCI GEVEZ Ahmet BALKAYA	Ondokuz Mayıs University, Türkiye
KONYA HAVZASINDA EVAPORATİF STRES İNDEKS KULLANIM İMKÂN LARI	Çağlar Özkan SEZER Yusuf Ersoy YILDIRIM	Ankara University, Türkiye
EVALUATION OF DIFFERENT WATER APPLICATIONS IN SUGAR BEET USING THERMAL IMAGING	Yavuz Fatih FİDANTEMİZ Yusuf E. YILDIRIM İsmail TAŞ	Transitional Zone Agricultural Research Institute Directorate, Türkiye
THE RELATIONSHIP BETWEEN PLANT CANOPY TEMPERATURE AND YIELD IN DIFFERENT WHEAT VARIETIES UNDER IRRIGATED AND RAINFED CONDITIONS WITH VARYING NITROGEN APPLICATIONS	Ulaş ÇINAR Melahat AVCI BİRSİN Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA Erdoğan SAVAŞLI	Transitional Zone Agricultural Research Institute Directorate, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-1, Hall-3

28.12.2024

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Mehmet SEKİ

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 11:00 – 13:00

Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

Title	Author(s)	Affiliation
EVOLUTION OF BRASSICA SPECIES AND ITS IMPORTANCE IN BRASSICA NAPUS IMPROVEMENT IN TÜRKIYE	Fatih SEYİS Aysel Özcan AYKUTLU Emine YURTERİ	Recep Tayyip Erdoğan University, Türkiye
CAMELLIA JAPONICA – AN ALTERNATIVE OILCROP FOR TÜRKIYE	Aysel Özcan AYKUTLU Emine YURTERİ Fatih SEYİS	Recep Tayyip Erdoğan University, Türkiye
GREEN SYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES USING RED CABBAGE LEAVES AND BLACK CUMIN SEEDS: DETERMINATION OF THEIR POTENTIAL FOR DYE DEGRADATION AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY	Abdulkadir GÜL	Gümüşhane University, Türkiye
STEM VOLUME EQUATIONS FOR ORIENTAL BEECH STANDS IN ALMUS FOREST ENTERPRISE	Mehmet SEKİ Oytun Emre SAKICI	Karabük University, Türkiye Kastamonu University, Türkiye
DETERMINATION OF THE MOST APPROPRIATE DISTRIBUTION FUNCTION IN PREDICTING THE DIAMETER DISTRIBUTIONS OF OAK STANDS IN KASTAMONU REGION	Oytun Emre SAKICI Mehmet SEKİ	Karabük University, Türkiye Kastamonu University, Türkiye
ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL POLLUTION OF FOREST FIRES RISK USING GIS	Firdes YENİLMEZ	Akdeniz University, Türkiye
NEW APPROACHES IN WOOD SURFACE TREATMENT	Hüseyin YÖRÜR Kübra GÜNDÜZ VAYDOĞAN	Karabük University, Türkiye
THE IMPORTANCE OF PROTECTION IN WOODEN STRUCTURES AND A STUDY ON METHODS	Hüseyin YÖRÜR Kübra GÜNDÜZ VAYDOĞAN	Karabük University, Türkiye

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



Session-1, Hall-4

28.12.2024

Moderator: Dr. Evangeline Christina

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 11:00 – 13:00

Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

Title	Author(s)	Affiliation
PERFORMANCE ANALYSIS OF EV CHARGING STATIONS: IMPROVING UTILIZATION AND POWER EFFICIENCY	Kazi Zehad Mostofa, Md. Fokrul Islam, M. Aminul Islam, M. Nur-E-Alam, Tarek Abedin	Clarkson University, USA Dhaka University of Engineering and technology, Gazipur Universiti Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia University Tenaga National (UNITEN), Malaysia
INTELLIGENT CONTROL STRATEGY FOR DUAL POWER GENERATION SYSTEM COUPLED WITH WIND TURBINE: A FUZZY LOGIC APPROACH	Ahlem CHEBEL, Abdelouahab BENRETEM, Ivan DOBREV	Badji-Mokhtar-Annaba University, Algeria DynFluid Laboratory, France
THE ROLE OF ELECTROGENIC BACTERIA IN ADVANCING WASTE-TO-ENERGY TECHNOLOGIES	Siya Swarnima Dr. Evangeline Christina	VIT Bhopal University, Bhopal, Madhya Pradesh, India
DESIGN OF A 48 V 28 Ah BATTERY FOR E-MOTOR VEHICLE	Hrishikesh V, Gunabalan R	Vellore Institute of Technology -Chennai, India
FIR FILTER PASS BAND RIPPLES MITIGATION	Benabdellah Yagoubi	Mostaganem University, Algeria.
ENHANCING GRID INTEGRATION OF ELECTRIC VEHICLES: STRATEGIES FOR RELIABILITY, FLEXIBILITY, AND SUSTAINABILITY	Muhammad Mateen Afzal Awan	University of Management and Technology Lahore, Sialkot
STUDY OF THE INFLUENCE OF OPERATING PARAMETERS ON THE GEAR SYSTEM EFFICIENCY	Azzedine BOUZAOUIT Chouaib ZEGHIDA Mounir GAHGAH Manel BOUABAZ	University of Skikda, Algeria
OVERVIEW AND PERSPECTIVES ON STRAY DOG MANAGEMENT	Mrityunjay Kumar Verma, Suman Lata, Tarun Varshney	Sharda University, Greater Noida, India

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-1, Hall-5

28.12.2024

Moderator: Prof. Dr. Abbas Khan

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 11:00 – 13:00

Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

Title	Author(s)	Affiliation
NANOTECHNOLOGY IN VLSI	Rajani Indrakanti	VNR Vignana Jyothi Institute of Engineering and Technology, India
DUAL-BAND CIRCULARLY POLARIZED ANTENNA FOR WIRELESS COMMUNICATION APPLICATIONS	Venkateswara Rao Bhukya, Debanjali Sarkar	School of Electronics Engineering, VIT- AP University, Amaravati, India
IRREVERSIBILITY ANALYSIS FOR REACTIVE THIRD-GRADE FLUID FLOW THROUGH A MEDIUM WITH VARIABLE POROUS PERMEABILITY AND ELECTRICAL CONDUCTIVITY	Peace O. Banjo, Ramoshweu S. Lebelo, Samuel O. Adesanya	Vaal University of Technology, South Africa. Redeemer's University, Ede 232101, Osun State, Nigeria
DEVELOPMENT, EVALUATION, AND IMPLEMENTATION OF A GSM-BASED DISTRIBUTION SYSTEM TRANSFORMER CONDITION MONITORING SYSTEM	Sani Abdullahi Mohammed Hamza Abdullahi Bello Muhammad Muhammed Mahmud Babangida	Kano State Polytechnic, Nigeria
INSITE INTO THE STRUCTURAL, OPTICAL AND THERMOELECTRIC PROPERTIES OF Ca BASED Zintl CaZn_2Si_2 THROUGH FIRST PRINCIPLE INVESTAGATION	Kashif Zaman Asad Ullah Prof. Dr. Abbas Khan	Abdul Wali Khan University Mardan, Pakistan
IMPACT OF THE ABSORBER BANDGAP ENERGY ON PHOTOVOLTAIC PERFORMANCE	Zineb Benbouzid, Mohammed Ridha Benzidane, Abdelhadi Namoune	Abdelhamid Ibn Badis University-Mostaganem. Algeria Relizane University, Algeria

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-1, Hall-6

28.12.2024

Moderator: Aakash Thulasiraman

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 11:00 – 13:00

Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

Title	Author(s)	Affiliation
THE IMPACT OF ACTIVE LEARNING STRATEGIES ON NURSING STUDENTS' ATTITUDES TOWARDS COMMUNICATION, TEAMWORK, AND STRESS MANAGEMENT COMPETENCY: A SINGLE-GROUP PRE- AND POST-INTERVENTION STUDY	Azzouzi Widad, Gantare Abdellah	Hassan First University of Settat, Settat, Morocco
CHALLENGES IN THE LIFE OF A FOSTER PARENT	Duca Marina Andreea Hanăș Ligia Maria Șandra Sara Professor Dr. Remus RUNCAN	"Aurel Vlaicu" University of Arad, Romania
EFFECT OF RELAXATION TECHNIQUE ON EXAM ANXIETY AMONG NURSING STUDENTS	Dr. Raji Kaliyaperumal Dr. Khalda Ahamed Mohammed Mohammed Vinoth Raman Shylaja Jeyapaul Dr. Duria Hassan Merghani Mohammed	King Khalid University, Saudi Arabia
ASSESSMENT OF HEALTH PROMOTION BEHAVIORS AMONG ADOLESCENTS	Wafaa Rashad, Ethar Fairag, Rana Matar, Basma Rio, Rahaf Al-Dobi, Rahaf AlShiekhi	King Abdulaziz University
TELEMEDICINE AND VIRTUAL HEALTHCARE: TRENDS, BENEFITS, AND LIMITATIONS	Gaurav Dhaked, Vishakha Singh	Maharana Pratap University of Agriculture and Technology, Udaipur, Rajasthan, India
EVALUATING INNOVATIVE RADIATION SHIELDING TECHNIQUES FOR CREW EXPOSED TO INTENSE ALPHA BETA AND GAMMA PARTICLES FROM THE FISSION OF ENRICHED URANIUM-235 IN NUCLEAR THERMAL POWERED INTERPLANETARY SPACECRAFT	Aakash Thulasiraman	VIT Bhopal University, India
FEMINIST PEDAGOGY AND EDUCATION: RESEARCHING THE IMPACT AND DEVELOPMENT OF FEMINIST PEDAGOGY IN EDUCATIONAL SYSTEMS	Babaei Mohaddeseh	

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-2, Hall-1

28.12.2024

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Doğan NARİNÇ
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728
Astana Local Time: 13:30 – 15:30
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

Title	Author(s)	Affiliation
BILATERAL SYMMETRIC CHARACTERISTICS-WELFARE RELATIONSHIP IN POULTRY: AN APPLICATION IN JAPANESE QUAIL	Doğan NARİNÇ Nilgün YAPICI	Akdeniz University, Türkiye
LOSSES DURING EMBRYONIC DEVELOPMENT IN POULTRY AND THEIR CAUSES	Doğan NARİNÇ Nilgün YAPICI	Akdeniz University, Türkiye
EFFECTS OF EARLY WEANING ON LIVE WEIGHT AND TESTIS SIZES OF LAMBS	Mehmet Akif ÇAM Ömer Faruk YILMAZ	Ondokuz Mayıs University, Türkiye
UROLITHIASIS IN A FEMALE DOG WITH FTIR SPECTRUM ANALYSIS IDENTIFICATION OF CHEMICAL COMPONENTS	Tuba Özge YAŞAR Sinan VICİL	Namık Kemal University, Türkiye
ARKEOLOJİDE MORFOMETRİ VE ANATOMİNİN ÖNEMİ	Muhammet Alperen FİDAN	Aksaray University, Türkiye
EVCİL HAYVANLARDA COLUMNA VERTEBRALİS ANATOMİSİ VE FONKSİYONLARI	Muhammet Alperen FİDAN	Aksaray University, Türkiye
EFFECT OF ADDITION OF HARMALA (P. harmala) SEED EXTRACT TO DRINKING WATER OF BREEDING QUAILS ON SOME PERFORMANCE AND BEHAVIORAL CHARACTERISTICS	Nilgün YAPICI Doğan NARİNÇ	Akdeniz University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-2, Hall-2

28.12.2024

Moderator: Prof. Dr. Nurinisa ESENBUĞA

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 13:30 – 15:30

Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

Title	Author(s)	Affiliation
DETERMINATION OF THE PRESENCE OF INDUCTABLE CLINDAMYCIN RESISTANCE IN STAPHYLOCOCCUS ISOLATED FROM SKIN AND MUCOSAL INFECTIONS IN CATS AND DOGS	Metehan ŞİMŞİR Semiha YALÇIN	Aydın Adnan Menderes University, Türkiye Muğla Sıtkı Koçman University, Türkiye
EVALUATION OF ANTIFIBROTIC EFFECTS OF URSODEOXYCHOLIC ACID IN IN VITRO AND IN VIVO ANIMAL STUDIES	İrem ÇAVUŞOĞLU NALBANTOĞLU Elif GÜN Serhat SEVGİ Berkay DEMİRÇİ Gülsüm HELVACI Onur PINARBAŞLI	Karadeniz Technical University, Türkiye İLKO İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş. , Türkiye
RAT PARVOVİRÜSLERİ	Çağrı AVCİ Bilge Kaan TEKELİOĞLU	Çukurova University, Türkiye
TAVUK HERPESVİRÜS ENFEKSİYONLARINA GENEL BİR BAKIŞ	Bilge Kaan TEKELİOĞLU Çağrı AVCİ	Çukurova University, Türkiye
DETERMINATION OF THE MOST APPROPRIATE LINEAR MODEL DESCRIBING THE GROWTH CURVE IN CHICKENS	Nurinisa ESENBUĞA	Atatürk University, Türkiye
THE ROLE OF CANONICAL CORRELATION ANALYSIS IN LIVESTOCK DATA	Ömer Cevdet BİLGİN Nurinisa ESENBUĞA	Atatürk University, Türkiye
USE OF ANTIOXIDANTS FOR SPINAL CORD INJURY-INDUCED BLADDER DYSFUNCTION: A COMPREHENSIVE REVIEW OF ANIMAL STUDIES	Zain KALHA Serhat SEVGİ İrem ÇAVUŞOĞLU NALBANTOĞLU İlyas AY Sena F. SEZEN	Karadeniz Technical University, Türkiye

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



Session-2, Hall-3

28.12.2024

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Hayriye ŞENTÜRK ÇİFTÇİ

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 13:30 – 15:30

Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

Title	Author(s)	Affiliation
A RARE ETIOLOGY IN A PATIENT PRESENTING WITH DVT: MASSON TUMOR	M. Murat Yardımcı	Adıyaman University, Türkiye
ADAPTIVE PERFORMANCE OF HEALTHCARE WORKERS: A HOSPITAL EXAMPLE WHERE WORKING CONDITIONS CHANGED DUE TO EARTHQUAKE RISK	Hafize Boyacı Selma Söyük	İstanbul University-Cerrahpaşa, Türkiye
DETERMINATION OF MOLECULAR PATHWAYS AND GENE ONTOLOGY OF GENES ASSOCIATED WITH MULTIPLE SCLEROSIS	Hayriye ŞENTÜRK ÇİFTÇİ	Istanbul University, Türkiye
PAIN ASSESSMENT SCALES USED BY PEDIATRIC NURSES IN THE POSTOPERATIVE PERIOD	İrem DUMAN Mehmet BULDUK Veysel CAN	Van Yüzüncü Yıl University, Türkiye
ABSCESS IN THE GLUTEAL REGION AFTER INJECTION INTO THE BUTTOCK REGION: CASE REPORT	Yaşar Mahsut DİNÇEL Gündüz Ercan KUTLUAY Yusuf KONDİL Eray Gökmen CEYLANOĞLU Gülşah ELBÜKEN	Tekirdağ Namık Kemal University, Türkiye
TREATMENT APPROACHES FOR PREECLAMPSIA AND CURRENT CLINICAL RESEARCH	Arş. Gör. Elif GÜN Yeşim KAYA YAŞAR	Karadeniz Technical University, Türkiye
THE ROLE OF FORENSIC SCIENCE IN FIGHTING CRIME IN THE MODERN ERA: PREVENTIVE STRATEGIES	Fatma ÇAVUŞ YONAR	İstanbul University-Cerrahpaşa, Türkiye
EPIGENETIC IN FORENSIC SCIENCES: THE SIGNATURE OF TISSUES	Fatma ÇAVUŞ YONAR	İstanbul University-Cerrahpaşa, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-2, Hall-4

28.12.2024

Moderator: Prof. Dr. Süreyya Yiğit

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 13:30 – 15:30

Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

Title	Author(s)	Affiliation
REDISCOVERING TELANGANA'S UNDOCUMENTED FOLKLORE: AN ETHNOGRAPHIC EXPLORATION OF ORAL TRADITIONS, RITUALS, AND CULTURAL NARRATIVES	Dr. P.BHARATHI	St. Ann's College For Women, Hyderabad.
THE EFFECT OF CORPORATE GOVERNANCE ON CAPITAL STRUCTURE: SPECIAL REFERENCE TO CAPITAL GOODS SECTOR IN COLOMBO STOCK EXCHANGE	Jelsa MAF, Salfiya Umma MAC	South Eastern University of Sri Lanka, Oluvil
THE IMPACT OF MIGRATION ON CHANGING WOMEN'S ROLES	Fawzia qasimi, Amina bigzad, Saira ibrahimi	Ahlul. bayt international university Tehran iran.
REPRESENTATIONS OF THE DIVINE IN ROMANIAN CONTEMPORARY LITERATURE	Dr. Robert Cincu	The "Sextil Puşcariu" Institute of Linguistics and Literary History, Romanian Academy
INNOVATIVE SOLUTIONS FOR SUPPORTING AFFECTED WOMEN	Amina bigzad, Fawzia Qasimi, Saira Ibrahimi	Ahlul bayt international university iran
WOMEN OF AFGHANISTAN FACING ISSUES	Ziagul Afzali, Sediqa Zafari	Ah- LUL -Bait International University, Tehran
NIGERIA'S MISSED PUBLIC DIPLOMACY IN THE AFTERMATH OF THE NIGER COUP D'ÉTAT: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES IN WEST AFRICA GEOPOLITICS	Emmanuel Zwanbin, PhD.	El-Amin University, Minna
DEFINING A SMALL STATE: AN ONGOING DILEMMA	Prof. Dr. Süreyya Yiğit	New Vision University, Tbilisi, Georgia.

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-2, Hall-5

28.12.2024

Moderator: Dr. Favour C. Uroko

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 13:30 – 15:30

Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

Title	Author(s)	Affiliation
THE ROLE OF SECTARIANISM IN SHAPING INTERPERSONAL RELATIONSHIPS IN INAAM KACHACHI'S THE AMERICAN GRANDDAUGHTER	Ruqaya Sabah Abed AlGed	Mangalore University,India.
A CATALYST FOR REVOLUTIONARY HUMAN RIGHTS IDEAS: THE DECLARATION OF INDEPENDENCE, THE FRENCH REVOLUTION, AND THE GLOBAL HUMAN RIGHTS MOVEMENT	Abbas Dakhil ABD	Jamia Millia Islamia University, Department of English, Delhi, India
THE RENAISSANCE: REBIRTH OF ART, SCIENCE, AND HUMANISM	Ahmed Dakhil Abed Alabbas	University of Karbala Department of English, Iraq
PRIVACY VERSUS TRANSPARENCY: DILEMMAS IN PUBLIC ACCESS TO PERSONAL RECORDS ARCHIVES	Marilena-Oana NEDELEA	Stefan cel Mare University of Suceava, Romania
DEPRIVATION AND LOSS OF PARENTAL RELATIONSHIP	Angela Mendola	University of Salerno
APPROACHES OF THE LATEST CHANGES IN KOSOVO LEGISLATION IN COMBATING DOMESTIC VIOLENCE	Prof.Ass. Albulena Hajdari – Krasniqi, Prof.Ass. Egzonis Hajdari, Dr.sc. Milot Krasniqi, Prof.Dr.Azem Hjadari	
“TRAIN UP A CHILD IN THE WAY HE SHOULD GO”: ASSESSING THE EXPERIENCES CHILDREN IN HAWKING BUSINESS IN IBOLLO, NIGERIA AND ITS IMPLICATION FOR FAITH-BASED ORGANIZATIONS	Dr. Favour C. Uroko	University of Nigeria Nsukka
THE EXPLORATION OF THE FUTURE LEGAL LANDSCAPE OF DECENTRALIZED AUTONOMOUS ORGANIZATIONS IN CORPORATE LAW	Rajeshwari Mohan Lakhwani	

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-2, Hall-6

28.12.2024

Moderator: Dr. Abhishek K. Singh

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 13:30 – 15:30

Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

Title	Author(s)	Affiliation
THE EXPLORATION OF THE FUTURE LEGAL LANDSCAPE OF DECENTRALIZED AUTONOMOUS ORGANIZATIONS IN CORPORATE LAW	Rajeshwari Mohan Lakhwani	
ADAPTING TO VOCATIONAL EDUCATION: SUPPORTING STUDENTS' TRANSITION FROM MAINSTREAM SCHOOLS	Dexter Erwinn Darmawan	Keningau Vocational College, Psychology and Counselling Unit, Keningau, Sabah
FIRST 2 FIX: LOW-COST HOME REPAIR & RESTORATION	Nur Qamariah Hasmeddy, Ara Billa Biton, Mellyvonny Marius, Charles John, Ahmad Fahmi Ali Hassan	Keningau Vocational College, Psychology and Counselling Unit, Keningau, Sabah
CONFECTIONARY, CRAFTS & CROCHET: TRANSFORMING PASTRY CHEFS INTO CREATIVE INDUSTRY ENTREPRENEURS	Angela Rusli, Clementina Cynthia Moduin, Arlyn Olive Albert, Saleha Suhaidin	Keningau Vocational College, Psychology and Counselling Unit, Keningau, Sabah
SPECIAL PEDAGOGY AND THE NEW CHALLENGES OF THE FUTURE: REFLEXIVITY AND THE ETHICAL MORALITY OF EDUCATIONAL ACTION	Giulia Perfetto Maria Annarumma	Università di Salerno
VOICING THE VOICELESS: A CASE STUDY OF EFL LEARNERS' SPEAKING CHALLENGES IN THESIS DEFENSE EXAMINATION AT ONE PUBLIC UNIVERSITY IN JAMBI	Mukhlash Abrar	Universitas Jambi
DIGITAL MEDIA AND DIGITAL DIPLOMACY: AN ANALYSIS OF GLOBAL DISCOURSE	Dr. Abhishek K. Singh	University of Petroleum and Energy Studies, Dehradun
FEMALE INHERITANCE IN IBIBIO LAND OF SOUTHERN NIGERIA: BETWEEN THE DESIRED AND REALITY	Udeme Edukere Ettentuk Esq	University of Uyo,Uyo

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-3, Hall-1

28.12.2024

Moderator: Prof. Dr. Seyfi ŞEVİK

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 16:00 – 18:00

Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

Title	Author(s)	Affiliation
DESIGN AND ANALYSIS OF IN-WHEEL HUB MOTORS FOR LIGHTWEIGHT ELECTRIC VEHICLES	Emrah KANTAROĞLU	Kırıkkale Üniversitesi
OPEN AND CLOSED-LOOP CONTROL OF SYNCHRONOUS RELUCTANCE MOTORS	Şevval Tuğba UĞURCAN Mehmet POLAT	Fırat University, Elazığ, Turkey
INVESTIGATION OF THE CHANGES IN ELECTRICAL PERFORMANCE OF COPPER AND ALUMINUM WITH TEMPERATURE	Abdurrahman GÜNDAY	Bursa Uludağ University, Türkiye
HEAT AND ELECTRICAL ENERGY PRODUCTION USING LIQUID-COOLED THERMOELECTRIC COOLERS FROM SOLAR HEAT STORED IN SEA SAND	Seyfi ŞEVİK	Hitit University, Türkiye
DESIGN OF MULTI-CLAMPING FIXTURE FOR 4-AXIS CNC VERTICAL MACHINING CENTER	Tevfik Mızrak Ahmet FEYZİOĞLU Trevor Uyi OMORUYİ	Orsav Ordu Savunma Sanayi Yatırımları A.Ş. University of Chester, UK
USING MULTI-CRITERIA DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR FACILITY LOCATION SELECTION IN THE ENERGY FIELD: SOLAR POWER PLANT LOCATION SELECTION WITH KONYA EXAMPLE	İrem ERGÜL Arif Çağdaş AYDINOĞLU	Gebze Teknik University, Türkiye Boğaziçi Elektrik Dağıtım A.Ş. (BEDAŞ)

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



Session-3, Hall-2

28.12.2024

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Pınar KOÇ

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 16:00 – 18:00

Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

Title	Author(s)	Affiliation
TURKEY'S POSITION IN THE GLOBAL ORNAMENTAL PLANT CULTIVATION AND TRADE AND ITS CONTRIBUTION TO THE NATIONAL ECONOMY	Ayşegül HACIALIOĞLU Bahar AYDIN CAN	Kocaeli University, Türkiye
THE IMPACT OF COVID-19 ON GARLIC PRODUCTION AND FOREIGN TRADE IN THE WORLD AND TÜRKİYE	Bahar AYDIN CAN Ayşegül HACIALIOĞLU	Kocaeli University, Türkiye
A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW ON CORPORATE GOVERNANCE	Ayşegül GÜRSOY	Dokuz Eylül University, Türkiye
CROWDFUNDING MODEL AND TÜRKİYE APPLICATION	Ayşegül GÜRSOY	Dokuz Eylül University, Türkiye
ECONOMIC IMPACTS OF AI: CHALLENGES FOR MANUAL LABOR AND SKILL DEVELOPMENT OPPORTUNITIES	Sakina Safari	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
THE ANALYSIS OF LONG TERM RELATONSHİP BETWEEN DIGITALIZATION AND UNEMPLOYMENT IN TURKEY	Pınar KOÇ	Amasya University, Türkiye
THE ANALYSIS OF THE VALIDITY OF EKC HYPOTHESIS IN THE FRAMEWORK TECHNOLOGICAL INNOVATIONS	Pınar KOÇ	Amasya University, Türkiye

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



Session-3, Hall-3

28.12.2024

Moderator: Prof. Dr. Kemal Macit HİSAR

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 16:00 – 18:00

Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

Title	Author(s)	Affiliation
COMMUNITY PARTICIPATION IN HEALTH SERVICES	Kemal Macit HİSAR	Selçuk University, Türkiye
PUBLIC HEALTH PRACTICES IN THE WORLD AND IN OUR COUNTRY	Kemal Macit HİSAR	Selçuk University, Türkiye
THE EFFECT OF INFLATION AND URBANIZATION ON WOMEN'S EMPLOYMENT: THE CASE OF TURKIYE	Kübra GÜL Hikmet AKYOL	Muş Alparslan University, Türkiye Gümüşhane University, Türkiye
THE EFFECT OF 1.23% ACIDULATED PHOSPHATE FLUORIDE (APF) ON THE SMEAR LAYER AND DENTIN SURFACE TOPOGRAPHY: AN ATOMIC FORCE MICROSCOPY STUDY	Sevde Gül BATMAZ Zeynep Ceren CELİK	Çukurova University, Türkiye Bursa Uludag University, Türkiye
CURRENT RECOMMENDATIONS OF THE WORLD HEALTH ORGANIZATION FOR EXPANDING QUALITY ABORTION CARE	Sümeyye BARUT Nuray KURT	Fırat University, Türkiye
INTERNATIONAL CARE AND FOLLOW-UP MODELS IN PREVENTING MATERNAL MORTALITY	Nuray KURT Sümeyye BARUT	Fırat University, Türkiye
INNOVATIVE APPROACHES IN ANATOMY EDUCATION: THE IMPACT OF TECHNOLOGICAL ADVANCEMENTS ON THE LEARNING PROCESS	Serpil CILINGIROGLU ANLI	Kırıkkale University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-3, Hall-4

28.12.2024

Moderator: Prof. asoc. Dr. Jehona Shkodra
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728
Astana Local Time: 16:00 – 18:00
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

Title	Author(s)	Affiliation
SYSTEMATICS AND DISTRIBUTION OF THE GENUS LAUDAKIA GRAY, 1845 (SAURIA: AGAMIDAE): A REVIEW	Milad Yusefi, Nasrullah Rastegar-Pouyani, Rasoul Karamiani	Razi University, Iran
FOOT AND MOUTH DISEASE (FMD) IN CATTLE AND GOATS IN POLEWALI MANDAR REGENCY, WEST SULAWESI PROVINCE	Sitti Nurani Sirajuddin, Siti Nurlaela, Nita Adilla Pratiwi	Hasanuddin University University of West Sulawesi
DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR INTRODUCING RESEARCH RESULTS INTO THE EDUCATIONAL PROCESS IN ORDER TO INCREASE THE STUDENT'S RESEARCH ABILITIES	Nurdana SALYBEKOVA Aikerim SERZHANOVA Nurila TOMASHEVA	Khoja AkhmetYassawi International Kazakh-Turkish University, Turkistan, Kazakhstan
THE INFLUENCE OF LEVERAGE IN FARM PRODUCTIVITY IN KOSOVO	Prof. asoc. Dr. Jehona Shkodra	University of Prishtina
BIODIVERSITY OF THE FAUNA OF PARASITIDS ASSOCIATED WITH THE MEALYBUG SPECIES PHENACOCCLUS SOLENOPTIS TINSLEY (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) IN DIFFERENT AGRO ECOLOGIES OF THE PROVINCE PUNJAB, PAKISTAN	Tausif Ahamd, Zain ul Abdin, Muhammad Umair Sia, Syeda Eisha tu Razia, Hasooba Hira, Urooj Afzal Chughtai, Shanza Nawaz	University of Agriculture, 38040 Faisalabad, Pakistan
ESSENTIAL MICRONUTRIENT SUPPLEMENTATION FOR OPTIMUM REPRODUCTION IN HEAT-STRESSED LIVESTOCK	Dona Mary Eldhose, Sejian V	College of Veterinary and Animal Science, Pookode, Wayanad, India Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research, India
RESEARCH ON SOME ABIOTIC ECOLOGICAL FACTORS IN THE AREA OF THE MOUNTAIN COURSE OF THE VÂLSAN RIVER, FĂGĂRAȘ MOUNTAIN, ROMANIA	Dorobat Magdalin Leonard Turtureanu Anca Gabriela Dobrescu Codruța Mihaela	University DANUBIUS Galați National University of Science and Technology POLITEHNICA Bucharest Popa Ionuț Romanian Academy - Institute of Speleology "EMIL RACOVIȚĂ"
THE ROLE OF PROFESSIONAL TRAINING FOR FUNCTIONAL HOOF PROCESSING FOR THE OBJECTIVE OF PREVENTING CATTLE HOOF DISEASE	Ivanka Hadzic Ivan Pavlovic	Care and Therapy of Cattle Foot of Serbia, Belgrade, Serbia Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia
HEPATOPROTECTIVE EFFECT OF SANDFISH "SCINCUS SCINCUS" EXTRACT ON CADMIUM-INDUCED HEPATOTOXICITY IN RATS	Ramzi Lamraoui, Djelal Eddine Gherissi, Fayçal Chacha	University of Batna 2, Batna University of Souk-Ahras Biotechnology Research Center, Algeria

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-3, Hall-5

28.12.2024

Moderator: Dr.Sujata Dabolkar

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 16:00 – 18:00

Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

Title	Author(s)	Affiliation
RISING TEMPERATURES, VANISHING SPECIES: THE WESTERN GHATS' ENDEMISM AT RISK	Remya R.	Bishop Kurialacherry College Amalagiri, India
IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON SMALLHOLDER FARMERS IN PAKISTAN: BARRIERS AND COPING MECHANISMS	Amna yousaf Muhammad Amjed Iqbal Asghar Ali Javaria Nasir	University of Agriculture Faisalabad, Pakistan
INVASIVE ALIEN SPECIES IN JASROTA WILDLIFE SANCTUARY OF DISTRICT KATHUA, JAMMU AND KASHMIR, INDIA	Sanjeev Kumar Gupta	Govt. Degree College Kathua, Jammu and Kashmir, India
EVALUATION OF SUSPENDED SOLIDS BEHAVIOR IN WASTEWATER SETTLING TANKS: A CASE STUDY OF AIN BAIDHA TREATMENT PLANT	Imane Bouras, Fateh Sekiou, Farida Merrouchi	University of Oum El Bouaghi, Algeria
IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF PLANT GROWTH-PROMOTING RHIZOBACTERIA FROM SORGHUM PLANTS	Prema Siva Naga Teja Alapati, Baljeet Singh Saharan, Ankush Dhanda, Pummy Kumari, Tejashree Musini, Raksha Jain	Chaudhary Charan Singh Haryana Agricultural University, Hisar 125 004, India
REVIEW ON MICROBIAL DIVERSITY ASSOCIATED WITH THE HYDROTHERMAL VENTS	Dr.Sujata Dabolkar	Government college of Arts, Science and Commerce, Quepem, Goa
FARMING IN RANBIR SINGH PORA: BALANCING PROFITABILITY AND SUSTAINABILITY	Mukhtyar Ahmed	Bhagwant university Ajmer, Rajasthan, India
APPLICATION OF ESSENTIAL OIL AND NATURAL DYE FOR IMPARTING UV PROTECTIVE FINISH ON COTTON FABRIC	Kondala Monika, Dr. Mona Verma	Chaudhary Charan Singh Haryana Agricultural University, Hisar

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-3, Hall-6

28.12.2024

Moderator: Prof. D-r Vesna KARAPETKOVSKA - HRISTOVA

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 16:00 – 18:00

Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

Title	Author(s)	Affiliation
STUDY OF THE PERFORMANCE OF NATURAL WETLANDS IN NITRATE POLLUTION FROM RICE FIELD DRAINAGE WATER IN MOROCCO (GHARB REGION)	Ouijdane El Ouali, Souad El Hajjaji, Abdelmajid Zouahri, Najoua Labjar, Houria Dakak	Mohammed V University in Rabat National Institute of Agricultural Research
CORRELATION OF COMMUNITY CHARACTERISTICS AND THEIR PERCEPTION IN PRESERVATION PEAT - CONSERVATION FOREST	Dani Ade Nugraha, Christine Wulandari, Dian Iswandaru, Andita Minda Mora, Novriyanti	University of Lampung, Indonesia
INVITRO EFFICACY OF Trichoderma viride ON THE GROWTH OF Helminthosporium oryzae CAUSES BROWN LEAF SPOT IN RICE (Oryza sativa L.)	VIGNESH K Dr. K. SELVAM ARSHA G	Palar Agricultural College, Ambur
AGRICULTURAL ENVIRONMENTAL IMPACTS IN THE MEDITERRANEAN REGION	ELABBARI Chaimaa Pr. Elhajjaji souad	Mohammed V University in Rabat
AGRICULTURAL WASTE AS A POTENTIAL RESOURCE FOR BIOPESTICIDE PRODUCTION AND ITS APPLICATION IN AGRICULTURE: A CASE STUDY AT FBT'S FARM	Nguyen Xuan Duy, Nguyen Thi Dung	Nha Trang University, Vietnam
SUSTAINABLE THREADS: ADVANCING BANANA FIBER YARN BLENDS	Reenawanti	CCS Haryana Agricultural University, Hisar, India
ISOLATION, SCREENING AND BIOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF HALOTOLERANT BACTERIA ISOLATED FROM CHENOPODIUM ALBUM L. RHIZOSPHERE	Tanisha Gangrade, Monika Kayasth, Jagdish Prasad Jangra, Sunaina Kumari	Chaudhary Charan Singh Haryana Agricultural University, Hisar-125004, Haryana, India
THE IMPACT OF EARLY NUTRITION ON GROWTH AND REPRODUCTIVE TRAITS IN DAIRY HEIFERS BREEDING	Vesna KARAPETKOVSKA - HRISTOVA Gjoko BUNEVSKI Ivan PAVLOVIC	University "Ss. Cyril and Methodius", N. Macedonia Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Serbia

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-4, Hall-1

28.12.2024

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Betül GARDA

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 18:30 – 20:30

Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

Title	Author(s)	Affiliation
SUSTAINABILITY OF CRYPTOCURRENCIES	Tuğba Konuk	Independent researcher
ETHICAL FINANCE AND BANKING ETHICS	Tuğba Konuk	Independent researcher
CASH MANAGEMENT IN AIRLINE BUSINESSES	Sultan GEDİK GÖÇER Ozan Emre UDUM	Kocaeli University, Türkiye Istanbul Bilgi University, Türkiye
CARBON EXCHANGE AND THE DEVELOPMENT OF FINANCIAL CONTRACTS	Sultan GEDİK GÖÇER Eliz Pelin ÜRESİN	Kocaeli University, Türkiye
KENT TURİZMİ VE MARKALAŞMA: TÜRKİSTAN ÖRNEĞİ	Zhuldyz SARTAYEVA Betül GARDA	Selçuk University, Türkiye
DIGITAL TRANSFORMATION AND INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP	Meftun DENİZ Seyhun DOĞAN	İstanbul University, Türkiye
INNOVATION AND WOMEN ENTREPRENEURSHIP	Meftun DENİZ Seyhun DOĞAN	İstanbul University, Türkiye
MARKETING OF ORGANIC FOODS	Ümmü Saliha EKEN İNAN	Selçuk University, Türkiye
CULTURAL HERITAGE TOURISM AND LOCAL IDENTITY	Betül GARDA	Selçuk University, Türkiye
POST-PANDEMIC TOURISM: THE NEW NORMAL AND ADAPTATION PROCESSES	Betül GARDA	Selçuk University, Türkiye

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



Session-4, Hall-2

28.12.2024

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Volkan DURAN
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728
Astana Local Time: 18:30 – 20:30
Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

Title	Author(s)	Affiliation
A COMPREHENSIVE BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF “ROBOTICS” IN EDUCATION IN WOS	Volkan DURAN	Iğdır University, Türkiye
A COMPREHENSIVE BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF “CHATBOTS” IN EDUCATION IN WOS	Volkan DURAN	Iğdır University, Türkiye
CULTURAL SENSITIVITY OF NURSING STUDENTS	Funda ÖZPULAT Melike TAŞDELEN BAŞ	Selçuk University, Türkiye
THE USE OF CINEMA IN NURSING EDUCATION	Funda ÖZPULAT Melike TAŞDELEN BAŞ	Selçuk University, Türkiye
COMPARISON OF KNOWLEDGE LEVELS AND CONSUMPTION OF FUNCTIONAL FOODS OF NUTRITION AND DIETETICS DEPARTMENT STUDENTS WITH STUDENTS OF OTHER DEPARTMENTS	Rahime Evra KARAKAYA İrem Nur ALTUĞ	Ankara Yıldırım Beyazıt University, Türkiye
THE EFFECT OF MIDWIFERY STUDENTS’ EMPATHIC TENDENCIES AND COMPASSION LEVELS ON THEIR ATTITUDES TOWARDS DOMESTIC VIOLENCE: THE KIRŞEHİR CASE	Seda ERYILMAZ Büşra YOZĞAT	Kırşehir Ahi Evran University, Türkiye

**All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.**



Session-4, Hall-3

28.12.2024

Moderator: Assist. Prof. Dr. Ceren Beyza İNCE

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 18:30 – 20:30

Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

Title	Author(s)	Affiliation
EFFECT OF TEXTILE WASTES ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF BITUMINOUS BINDERS	Ceren Beyza İNCE Tacettin GEÇKİL	Malatya Turgut Özal University, Türkiye İnönü University, Türkiye
INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF BOTTOM ASH ADDITIVE ON THE STABILITY OF HOT MIX ASPHALTS	Ceren Beyza İNCE Tacettin GEÇKİL Enes ÇAŞKA	Malatya Turgut Özal University, Türkiye İnönü University, Türkiye
DRIVING FOR PROFIT	Hamza CANTÜRK Onur ŞAHİN	Yıldız Technical University, Türkiye
AUTONOMOUS VEHICLES and INSURANCE	Hamza CANTÜRK Onur ŞAHİN	Yıldız Technical University, Türkiye
LANDSCAPE ARCHITECTURE FROM PAST TO PRESENT: THE EVOLUTION OF CULTURAL HERITAGE, SUSTAINABLE DESIGN, AND GREEN INFRASTRUCTURE	Meltem GÜNEŞ TİGEN	Tekirdağ Namık Kemal University, Türkiye
URBAN RESILIENCE AND DISASTER ASSEMBLY AREAS: THE CASE OF HÜRRIYET NEIGHBORHOOD, SÜLEYMANPAŞA (TEKİRDAĞ/TÜRKİYE)	Meltem GÜNEŞ TİGEN	Tekirdağ Namık Kemal University, Türkiye
SOIL RESPONSE ANALYSES FOR DIFFERENT RECORD GROUPS	Emirhan GÖKGÖZ Banu YAĞCI	Balıkesir University, Türkiye
THE IMPORTANCE OF SUSTAINABLE AND INNOVATIVE DESIGN IN URBAN SQUARES: THE EXAMPLE OF 15 JULY DEMOCRACY SQUARE IN ELAZIĞ	Semran ÖZDEM GÜRTÜRK Firdevs AYDIN	Fırat University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-4, Hall-4

28.12.2024

Moderator: Deepak Kumar

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 18:30 – 20:30

Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

Title	Author(s)	Affiliation
TOWARDS A SUSTAINABLE FUTURE: ADDRESSING CHALLENGES AND STRATEGIES IN THE TEXTILE INDUSTRY	Sakshi, Dr. Suman Sodhi	I.C. College of Community Science CCSHAU, Hisar, Haryana
DESIGN AND OPTIMIZATION of Rb ₂ TiO ₃ /Graphene and Rb ₂ ZrO ₃ /Graphene	Menahal Saeed	Government college university faisalabad
FIRST-PRINCIPLES STUDY ON STRUCTURAL DESIGN, CHARGE TRANSFER PHENOMENA, AND ANALYSIS OF ZrV ₂ O ₇ /Graphene and ZrTi ₂ O ₆ /Graphene HETEROJUNCTION	Aqsa Laghari Prof. Dr. Asim Mansha	
INFLUENCE OF MASS ON SPACETIME VIA EINSTEIN'S FIELD EQUATION AND SCHWARZSCHILD'S METRIC	Dhruv Singh	VIT Bhopal University, Sehore - 466114, Bhopal, India
INERTIAL ITERATIVE METHODS FOR ATTRACTIVE POINTS OF GENERALIZED HYBRID MAPPINGS	Feeroz Babu	VIT Bhopal University, Kothrikalan, India
MATHEMATICAL BIOLOGY AND DIFFERENTIAL EQUATIONS	Deepak Kumar	Manav Rachna International Institute of Research and Studies, Faridabad (HR), India
IMPLEMENTATION OF HYBRID ITERATION TECHNIQUE FOR APPROXIMATE SOLUTIONS OF NON- LINEAR COMPLEX EQUATIONS	D. GROVER	Srm University Delhi Ncr Sonapat

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-4, Hall-5

28.12.2024

Moderator: Prof. Dr. Mohammed Waheeb

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 18:30 – 20:30

Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

Title	Author(s)	Affiliation
THE ROLE OF PUBLIC RELATIONS IN INTERNAL COMMUNICATION IN ORGANIZATIONS	Florentina Popa	Danubius University of Galati
A STUDY ON THE IMPACT OF LISTENING AND DIGITAL LOUD READING OF THE ENGLISH NEWSPAPER ON IMPROVING ENGLISH SPEAKING SKILLS OF TERTIARY LEARNERS	Venkata Surya Seshagiri Anumula	Sasi Institute of Technology & Engineering, Tadepalligudem, West Godavari, Andhra Pradesh, India
ENGLISH AS A FOREIGN LANGUAGE (EFL) TEACHERS' PROFESSIONAL DEVELOPMENT NEEDS IN EDUCATIONAL CONTEXTS	Nasrin Shokpour, Laleh Khojasteh	Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
THE FACTORS AFFECTING ACADEMIC BURNOUT IN MEDICAL STUDENTS IN SUMS	Nasrin Shokrpour, Laleh Khojasteh	Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
RE-EXAMINATION OF PROPHET MOHAMMED MASHREFI SWORD IN TOPKAPI MUSEUM –TURKEY	Prof. Dr. Mohammed Waheeb	Hashemite University
ENHANCING TECHNOLOGY TRANSFER THROUGH VOCATIONAL SCHOOL - ENTERPRISE COLLABORATION: A CASE STUDY OF NINH THUAN PROVINCE, VIETNAM	Phan Vinh An Dang Hoang Xuan Huy	Ninh Thuan Vocational College, Vietnam
FACTORS CONTRIBUTING TO THE INCREASE OF FORCED MARRIAGES AMONG OUT-OF-SCHOOL GIRLS IN AFGHANISTAN	Binazir Mubariz, Khalida Hassanyar	Afghanistan
ENHANCING STUDENT ACHIEVEMENT IN DISCRETE MATHEMATICS THROUGH ROLE-PLAYING METHODS: A PLS-SEM APPROACH	Ernawaty Hudong Norfazilah Endon Raja Norhaliza Raja Ismail Noraini Hassan Sakri Wan Husain Salwanis Abd Hadi Adib Mashuri Muna Warah Nukman Mohd Azrin Mohammad Rahim	Keningau Vocational College Kolej Vocational Kluang Setapak Vocational College Segamat Vocational College Shas Al Mustain Billah Vocational College Butterworth Vocational College Kuala Selangor Vocational College Miri Vocational College Segamat Vocational College
FEMALE INHERITANCE IN IBIBIO LAND OF SOUTHERN NIGERIA: BETWEEN THE DESIRED AND REALITY	Udeme Edukere Ettentuk Esq	University of Uyo,Uyo

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.



Session-4, Hall-6

28.12.2024

Moderator: Assoc. Prof. M. As. Michailov

Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 262728

Astana Local Time: 18:30 – 20:30

Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

Title	Author(s)	Affiliation
PERFORMANCE AND SUBSTRATE DYNAMICS OF VERTICAL FLOW CONSTRUCTED WETLANDS FOR WASTEWATER TREATMENT IN SEMI-ARID REGIONS	Maria Benbouzid, Souad El Hajjaji	Mohammed V University
EFFECT OF FEEDING DAIRY COWS ON MILK PRODUCTION	Fahima NABI, Meriem CHEBAANI, Lamia BOUDELLA, Mohamed Zadi, Dahbia KECHAD	Université Dr Yahia Farès de Médéa, faculté des sciences, Département Sciences de la nature et de la vie, Médéa, Algérie
GREEN HYDROGEN PRODUCTION INTEGRATED WITH WATER DESALINATION: EXPLORING NEW TECHNOLOGIES	LAMIRI Chaimae, MABROUKI Jamal, BACHAR Redouane, ABROUKI Younes	Mohammed V University in Rabat, Morocco Higher Institute of Nursing Professions and Health Techniques, Morocco
UNLOCKING THE POWER OF TENDU: INDIA'S FORGOTTEN FRUIT	Bhawna, Vishakha Singh	FSN department, CCAS, MPUAT, Udaipur
EFFECT OF SELECTED BACKPACK LOADS CARRIED FOR SELECTED DURATIONS ON TIME ELAPSED BETWEEN FIRST AND SECOND PEAK FORCES OF WALKING GAIT OF PRE-ADOLESCENT BOYS	Rabiya Husain, Dhananjoy Shaw	University of Delhi, Delhi, India
PERFORMANCE EVALUATION OF A STANDING SOLAR BOX COOKER USED FOR COOKING FOOD IN ILORIN KWARA STATE	Dr.Kayode Olatunde Olaore	Kwara State Polytechnic, Ilorin, Nigeria
AN ATTEMPT TO INTERPRET, DEFINE AND EVALUATE ENVIRONMENTAL PROTECTION ACTIVITIES	Assoc. Prof. M. As. Michailov	SWU "Neofit Rilski" – BULGARIA
GLOBAL WARMING POTENTIAL FROM FRUITS PRODUCTION – A REVIEW ON LIFE CYCLE ASSESSMENT METHOD AND RESULTS	Dr. Le Tran Thanh LIEM MSc. Bui Thi Bich LIEN MSc. Nguyen Thi Kim PHUOC	Can Tho University, Can Tho City, Vietnam Kien Giang University, Kien Giang Province, Vietnam

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

CONTENT

CONGRESS ID	I
SCIENTIFIC COMMITTEE	II
PROGRAM	III
CONTENT	IV

Author	Title	No
Gülsüm Mezgel YARTAŞ Zülkif YALÇIN	A STUDY ON THE CONTRIBUTION OF ERASMUS PROGRAMS TO THE INTERNATIONALIZATION OF UNIVERSITIES	1
Gülsüm Mezgel YARTAŞ Zülkif YALÇIN	BLUE - RED OCEAN STRATEGIES IN INTERNATIONALIZATION	11
Gamzenur KUYUCU Orhan KARAMUSTAFAOĞLU	DESIGNING AN EDUCATIONAL GAME TO TEACH 'ELECTRICAL RESISTANCE AND ITS DEPENDENT FACTORS'	18
Meltem AYDIN	DERBEND ORGANIZATION AVARIZ TAX EXEMPTION EXAMPLE OF KÜTAHYA SANJAK	27
Lokman AYDIN	ACTIVITIES OF PUBLIC CENTERS TOWARDS SKI SPORTS AND TRAINING	37
Yavuz F. FIDANTEMİZ Yusuf E. YILDIRIM İsmail TAŞ	EVALUATION OF DIFFERENT WATER APPLICATIONS IN SUGAR BEET USING THERMAL IMAGING	46
Hafize Boyacı Selma Söyük	ADAPTIVE PERFORMANCE OF HEALTHCARE WORKERS: A HOSPITAL EXAMPLE WHERE WORKING CONDITIONS CHANGED DUE TO EARTHQUAKE RISK	55
Semran ÖZDEM GÜRTÜRK Firdevs AYDIN	THE ROLE OF SUSTAINABLE AND INNOVATIVE URBAN FURNITURE IN CITY SQUARES: EXAMPLE OF 15 JULY DEMOCRACY SQUARE IN ELAZIĞ	66
Bayram DOĞAN Cebrail HORASAN	COMPARISON OF 1921 AND 1924 CONSTITUTIONS IN TERMS OF METHODS OF CONSTRUCTION	80
Ulaş ÇINAR Melahat AVCI BİRSİN Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA Erdoğan SAVAŞLI	THE RELATIONSHIP BETWEEN PLANT CANOPY TEMPERATURE AND YIELD IN DIFFERENT WHEAT VARIETIES UNDER IRRIGATED AND RAINFED CONDITIONS WITH VARYING NITROGEN APPLICATIONS	90
Serpil ÇİLİNGİROĞLU ANLI	INNOVATIVE APPROACHES IN ANATOMY EDUCATION: THE IMPACT OF TECHNOLOGICAL ADVANCEMENTS ON THE LEARNING PROCESS	104
Sinem ÇAKIR Hayati TÜRKMEN	APPLICATION OF MONO RUTHENIUM COMPLEXES CONSISTING OF 1,10-PHENANTHROLINE AND NHC LIGAND SYSTEM IN TRANSFER HYDROGENATION REACTION	109
Tugrul TALASLIOĞLU	THE FUNDAMENTAL OPTIMIZATION APPROACHES AND APPLICATIONS IN CIVIL ENGINEERING	117
Çağdaş YILDIZ Adem TÜZEMEN	INTEGRATED ANALYSIS OF PRODUCTIVITY METRICS IN THE FOOTWEAR	124

**December 26-28, 2024
Turkestan, Kazakhstan**

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

	INDUSTRY: A MULTIDIMENSIONAL PERFORMANCE EVALUATION MODEL	
Aykut MERT Aylin Gürbüz	THE PERCEPTIONS OF FAMILY AND FRIEND OF STUDENTS WITH SPECIAL NEEDS THROUGH PICTURE ANALYSIS	134
Melike BALCI GEVEZ Ahmet BALKAYA	INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF POLY HYDROXY BUTYRIC ACID (PHB) BIOPOLYMER CONTENT FERTILIZER APPLICATIONS ON SEED VIABILITY IN THE CUCURBIT VEGETABLES	145
Güney NAİR	THE ROLE OF FAMILY IN SUCCESSFUL SOCIALIZATION AND THE REASONS LEADING TO VIOLENT BEHAVIORS IN YOUTH	157
Hatice Hilal KARAGÜL Esin SEZGİN Alper EYİNÇ	BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SCIENTIFIC STUDIES ON KANGAROO CARE	164
Hatice Hilal KARAGÜL Esin SEZGİN Alper EYİNÇ	EXAMINING THE EMOTIONS AND THOUGHTS OF CHILDREN IN THE 7-11 AGE GROUP: A CASE STUDY	179
Dilara KOÇAK Utku ŞENTÜRK Aydoğan ÖZDAMAR	A COMPARATIVE ANALYSIS OF FLOW SEPARATION ON A MARINE PROPELLER USING TWO-DIMENSIONAL AND THREE- DIMENSIONAL FLOW SIMULATIONS	195
Fatih Seyis, Aysel Özcan Aykutlu, Emine Yurteri	EVOLUTION OF BRASSICA SPECIES AND ITS IMPORTANCE IN BRASSICA NAPUS IMPROVEMENT IN TÜRKİYE	204
Osamah Mohammed Jasim Pushkar Baranwal Abhirup Nandy	BRIDGING THE GAP: A STRATEGIC FRAMEWORK FOR E-GOVERNANCE IN IRAQI UNIVERSITIES	212
Aysel Özcan AYKUTLU Emine Yurteri Fatih Seyis	Camelli japonica: AN ALTERNATIVE OIL CROP FOR TÜRKİYE	224
Cansu Beyhan Aylin Gürbüz	AN EXAMINATION OF ACTIVITY EXAMPLES ON THE USE OF TEXTURE AND COLOR ELEMENTS IN ART EDUCATION	229
Fatma ÇAVUŞ YONAR	EPIGENETIC IN FORENSIC SCIENCES: THE SIGNATURE OF TISSUES	246
Fatma ÇAVUŞ YONAR	THE ROLE OF FORENSIC SCIENCE IN FIGHTING CRIME IN THE MODERN ERA: PREVENTIVE STRATEGIES	256
Funda ÖZPULAT Melike TAŞDELEN BAŞ	THE USE OF CINEMA IN NURSING EDUCATION	264
Dluhopolskyi Oleksandr	RELOCATION OF ENTERPRISES FROM CONFLICT ZONES: CASE OF UKRAINE	273
Funda ÖZPULAT Melike TAŞDELEN BAŞ	CULTURAL SENSITIVITY OF NURSING STUDENTS	278
Nursel YALÇIN Kübra ZAPTIYE	DEEPPFAKE AND FORENSIC AUDIO ANALYSIS: NEW GENERATION DIGITAL THREATS AND METHODS FOR DISTINGUISHING DEEPPFAKE VOICES	288
Pınar KOÇ	THE ANALYSIS OF LONG TERM RELATONSHIP BETWEEN DIGITALIZATION AND UNEMPLOYMENT IN TURKEY	297
S. Sunay YILDIRIM DOĞRU Doğan Seyfettin ALDAĞ Barış BİÇİMLİ	DOĞA ETKİNLİKLERİNİN ÖZEL GEREKSİNİMLİ ÖĞRENCİLERİN BENLİK ALGISI	303

**December 26-28, 2024
Turkestan, Kazakhstan**

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Ceren YEŞİL Hazal YAMAN Nimet Hande TANK HONAÇ	VE SOSYAL KAYGILARINA ETKİSİ (ÖZEL ÇOCUKLAR DOĞANIN KUCAĞINDA BİLİMİN YOLUNDA İLERLİYOR PROJESİ)	
Mehmet Akif ÇAM Ömer Faruk YILMAZ	EFFECTS OF EARLY WEANING ON LIVE WEIGHT AND TESTIS SIZES OF LAMBS	313
Elif GÜN Yeşim KAYA YAŞAR	TREATMENT APPROACHES FOR PREECLAMPSIA AND CURRENT CLINICAL RESEARCH	325
Mücahit KOCAMAN Hamdullah ÇUVALCI Serhatcan Berk AKÇAY Temel VAROL	EFFECT OF Al ₂ O ₃ FILLER CONTENT ON MECHANICAL PROPERTIES OF NOVOLAC MATRIX COMPOSITES	336
Onur Güler Mücahit Kocaman	PRELIMINARY INVESTIGATION ON THE MATERIAL PROPERTIES OF EXPANDED GRAPHITE STRUCTURES DOPED WITH PHASE CHANGE MATERIAL AND POLYMETHYL METHACRYLATE	343
Hasan YAKAN	SYNTHESIS, SPECTROSCOPIC CHARACTERIZATION AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF NEW BIS 1,3,4-THIADIAZOLES DERIVATIVES FROM OXALIC ACID	358
Oytun Emre SAKICI Mehmet SEKİ	DETERMINATION OF THE MOST APPROPRIATE DISTRIBUTION FUNCTION IN PREDICTING THE DIAMETER DISTRIBUTIONS OF OAK STANDS IN KASTAMONU REGION	366
Mehmet SEKİ Oytun Emre SAKICI	STEM VOLUME EQUATIONS FOR ORIENTAL BEECH STANDS IN ALMUS FOREST ENTERPRISE	378
Betül GARDA	POST-PANDEMIC TOURISM: THE NEW NORMAL AND ADAPTATION PROCESSES	388
Betül GARDA	CULTURAL HERITAGE TOURISM AND LOCAL IDENTITY	397
Fatma GONGOR Onder TUTSOY	SURVEY ON RECENT ARTIFICIAL INTELLIGENCE- BASED ASSISTIVE ROBOTICS TECHNOLOGIES FOR CHILDREN WITH SPECIAL NEEDS	406
Gülşah ÖZDEMİR	PLACE AND APPLICABILITY OF DEMOCRATIC PEACE THEORY IN MODERN GEOPOLITICS	434
Emirhan Gökgöz Banu Yağcı	SOIL RESPONSE ANALYSES FOR DIFFERENT RECORD GROUPS	442
Ayşe Hilal ULUKARDEŞLER	ADVANCEMENTS IN CATALYSTS FOR BIODIESEL PRODUCTION	456
Doğan NARİNÇ Nilgün YAPICI	BILATERAL SYMMETRIC CHARACTERISTICS- WELFARE RELATIONSHIP IN POULTRY: AN APPLICATION IN JAPANESE QUAIL	463
Doğan NARİNÇ Nilgün YAPICI	LOSSES DURING EMBRYONIC DEVELOPMENT IN POULTRY AND THEIR CAUSES	470
Nilgün YAPICI Doğan NARİNÇ	EFFECT OF ADDITION OF HARMALA (P. harmala) SEED EXTRACT TO DRINKING WATER OF BREEDING QUAILS ON SOME PERFORMANCE AND BEHAVIORAL CHARACTERISTICS	476
Tuba Özge YAŞAR Sinan VICIL	UROLITHIASIS IN A FEMALE DOG WITH FTIR SPECTRUM ANALYSIS IDENTIFICATION OF CHEMICAL COMPONENTS	485
Sultan GEDİK GÖÇER Ozan Emre UDUM	CASH MANAGEMENT IN AIRLINE BUSINESSES	490

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Sultan GEDİK GÖÇER Eliz Pelin ÜRESİN	CARBON EXCHANGE AND THE DEVELOPMENT OF FINANCIAL CONTRACTS	502
Nisagül YILDIZ	WOMEN'S INVISIBLE LABOUR IN THE CONTEXT OF CAPITALISM AND GLOBALISATION	508
Aleyna OGRETEN Erdal EROGLU Secil CELIK ERBAS Sibel GULLE	1-{{4-(1H-PHENANTHRO[9,10- D]İMİDAZOL-2-YL)PHENYL}DİAZENYL}-2-NAPHTHOL (NOH) VE 4-{{4-(1H-PHENANTHRO[9,10-D]İMİDAZOL-2-	515
Emrah KANTAROĞLU	DESIGN AND ANALYSIS OF IN-WHEEL HUB MOTORS FOR LIGHTWEIGHT ELECTRIC VEHICLES	522
İlayda Nur ŞİŞMAN Burcu ÇARKLI YAVUZ	THE EFFECT OF DRIVER BEHAVIOUR ON FUEL CONSUMPTION AND EFFICIENCY: A SURVEY BASED STUDY	530
Kemal Macit HİSAR	COMMUNITY PARTICIPATION IN HEALTH SERVICES	543
Kemal Macit HİSAR	PUBLIC HEALTH PRACTICES IN THE WORLD AND IN OUR COUNTRY	549
Merve CANATA Utku ŞENTÜRK Aydoğan ÖZDAMAR	THE EXPERIMENTAL AND NUMERICAL INVESTIGATION OF THE IZMIR SOLAR CHIMNEY MODEL	557
Muhammed Safa KAMER	NUMERICAL MODELLING OF COMPRESSION AFTER IMPACT TEST OF STRUCTURAL STEEL MATERIAL IN COMPUTER ENVIRONMENT ACCORDING TO ASTM D7137 STANDARD	567
Elif ÖZDİL DEMİREL	BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF STUDIES ON CAREERISM	577
Çağlar Özkan Sezer, Yusuf Ersoy Yıldırım	EVAPORATIVE STRESS INDEX USE POSSIBILITIES IN KONYA BASIN	585
Mücella ÖZBAY KARAKUŞ	INFLUENCE OF LASER INDUCED GRAPHENE/ PANI COMPOSITE AS COUNTER ELECTRODE FOR ENHANCED DYE-SENSITIZED SOLAR CELL PERFORMANCE	591
Makbule PINARBAŞI Saide ÖZBEY	LEARNING STYLES IN PRESCHOOL CHILDREN: THE PREDICTIVE EFFECT OF ACADEMIC SELF-ESTEEM AND ANXIETY LEVELS	597
Anca- Gabriela Turtureanu, Carmen Mihaela Cretu, Emanuel Stefan Marinescu, Laurentiu – Gabriel Talaghir	MAPPING THE GROWTH OF GREEN TOURISM: INSIGHTS FROM A SCIENTOMETRIC ANALYSIS	609
Hilâl TURGUT Kübra HAZNEDAR	ANALYZING URBAN SPATIAL NETWORKS IN PAZAR: CONNECTIVITY, INTEGRATION, AND INTELLIGIBILITY	619
Meltem GÜNEŞ TİGEN	URBAN RESILIENCE AND DISASTER ASSEMBLY AREAS: THE CASE OF HÜRRIYET NEIGHBORHOOD, SÜLEYMANPAŞA (TEKİRDAĞ/TÜRKİYE)	633
Meltem GÜNEŞ TİGEN	LANDSCAPE ARCHITECTURE FROM PAST TO PRESENT: THE EVOLUTION OF CULTURAL HERITAGE, SUSTAINABLE DESIGN, AND GREEN INFRASTRUCTURE	644
Mükerrem CAN Seçil YALAZ	THE STATISTICAL ANALYSIS OF COMPLIANCE WITH WORKING HOURS AMONG PUBLIC PERSONNEL	657
Sani Abdullahi Mohammed Hamza Abdullahi	DEVELOPMENT, EVALUATION, AND IMPLEMENTATION OF A GSM-BASED	669

**December 26-28, 2024
Turkestan, Kazakhstan**

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Bello Muhammad Muhammed Mahmud Babangida	DISTRIBUTION SYSTEM TRANSFORMER CONDITION MONITORING SYSTEM	
Kübra GÜNDÜZ VAYDOĞAN Hüseyin YÖRÜR	NEW APPROACHES IN WOOD SURFACE TREATMENT	677
Nilüfer Nazende ÖZKANLI	COLLECTIBLE GLAZES AND EXAMPLES OF THEIR USE IN CONTEMPORARY CERAMIC ART	684
Nurinisa Esenbuğa	DETERMINATION OF THE MOST APPROPRIATE LINEAR MODEL DESCRIBING THE GROWTH CURVE IN CHICKENS	693
Ömer Ümit OKÇU Nuray ÖZER	CONTROL POSSIBILITIES OF Fusarium culmorum, THE AGENT OF ROOT AND CROWN ROT IN WHEAT, WITH PROPOLIS EXTRACT	698
Mehtap Polat	OMBUDSMAN INSTITUTION: ACCOUNTABILITY AND HUMAN RIGHTS IN PUBLIC ADMINISTRATION	706
Ömer Cevdet Bilgin Nurinisa Esenbuğa	THE ROLE OF CANONICAL CORRELATION ANALYSIS IN LIVESTOCK DATA	712
Ümmü Saliha EKEN İNAN	MARKETING OF ORGANIC FOODS	719
Ömer Faruk KIZIL Seçil YALAZ	STATISTICAL ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING GREENHOUSE GASES	724
Elif ÖZDİL DEMİREL	ORGANIZATIONAL REVENGE: LITERATURE REVIEW	730
Harsh Jain Dushyant Kumar Murugeswari Kandavel	DECENTRALIZED HEALTHCARE DATA MANAGEMENT THROUGH BLOCKCHAIN AND CRYPTOGRAPHY	739
Abdurrahman GÜNDAY	INVESTIGATION OF THE CHANGES IN ELECTRICAL PERFORMANCE OF COPPER AND ALUMINUM WITH TEMPERATURE	761
Kübra GÜL Hikmet AKYOL	THE EFFECT OF INFLATION AND URBANIZATION ON WOMEN'S EMPLOYMENT: THE CASE OF TURKIYE	767
Nadagouda Kalyani, Chathura Balasai, Yalakacharla Narasimha, Devara Guru Venkata Prasad, Dasari Rahul Gandhi, Bommepalli Pradeep Reddy	STUDY ON COMPRESSIVE STRENGTH OF QUARRY DUST AS FINE AGGREGATE IN CONCRETE	776
Günay ÇERİT Meliha UZUN	THE RELATIONSHIP BETWEEN COMMITMENT TO SPORTS AND SOCIAL APPEARANCE ANXIETY: A STUDY ON WOMEN WHO DO SPORTS	782
Wafaa Rashad, Ethar Fairag, Rana Matar, Basma Rio, Rahaf Al-Dobi, Rahaf AlShiekh	ASSESSMENT OF HEALTH PROMOTION BEHAVIORS AMONG ADOLESCENTS	793
Meleyke MEMMEDOVA	BELIEFS IN THE CULTURE OF KARABAKH	805
Murat KOCA	OPEN-SOURCE SOLUTIONS FOR ENHANCING DIGITAL INFRASTRUCTURE SECURITY, PRIVACY PROTECTION, AND CRYPTOGRAPHIC TOOLS	816
Murat KOCA	OPEN SOURCE VULNERABILITY TRACKING AND AI- BASED RECOMMENDATION SYSTEM	823

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Horia Ionuț Tănase Codruța Mihaela Dobrescu Anca Gabriela Turtureanu Liliana Cristina Soare Magdalin Leonard Dorobăț Laurențiu-Tony Hangan Laura Adriana Bucur	ELAEAGNUS ANGUSTIFOLIA L. IN CONTEMPORARY SCIENCE: FINDINGS FROM A SCIENTOMETRIC ANALYSIS	832
Taha YILMAZ	HZ. PEYGAMBER DÖNEMİNDE HÜKÜMLERİN VAZ' EDİLMESİNDE USÛL	847
Nadagouda kalyani, Peddada Jagadeeswara rao, Yalakacharla Narasimha, Devara Guru Venkata Prasad, Dasari Rahul Gandhi, Bommepalli Pradeep Reddy Kamala Guliyeva	EFFECT OF FLAKY AGGREGATES ON THE STRENGTH AND WORKABILITY OF CONCRETE	851
	FIRST GIRLS' SCHOOL IN AZERBAIJAN	857
İrem ERGÜL Arif Çağdaş AYDINOĞLU	USING MULTI-CRITERIA DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR FACILITY LOCATION SELECTION IN THE ENERGY FIELD: SOLAR POWER PLANT LOCATION SELECTION WITH KONYA EXAMPLE	862

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ERASMUS PROGRAMLARININ ÜNİVERSİTELERİN ULUSLARARASILAŞMASINA KATKISI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

A STUDY ON THE CONTRIBUTION OF ERASMUS PROGRAMS TO THE INTERNATIONALIZATION OF UNIVERSITIES

Gülsüm Mezgel YARTAŞ

*Munzur Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,
İşletme Anabilim Dalı Y.L. Öğrencisi, Merkez Tunceli.*

Doç. Dr. Zülkif YALÇIN

*Munzur Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
Sağlık Yönetimi Bölümü, Merkez Tunceli.*

ÖZET

Günümüz küresel dünyasında uluslararasılaşma vazgeçilmez bir olgudur. Uluslararasılaşmanın etkisiyle üniversite, eğitim ve proje kavramları yeni anlamlar kazanmıştır. Avrupa Birliği projelerinin yaygınlaşması ve bilinirliğinin artması, uluslararası iletişimin kolaylaşmasını sağlamıştır. Buna bağlı olarak insanların ve ulusların birbirlerine ulaşabilmesi, yaygınlaşan proje eğitimlerinin yaygınlaşması, hareketliliklerin bütçelendirilmesi ve devlet tarafından desteklenmesi gibi pek çok neden eğitimde uluslararasılaşmayı küreselleşen dünyada gereklilik haline getirmiştir. Üniversitelerin hangi alanda proje yapacakları, ilgili ve doğru programa başvuru, yeni yazılan modüller ile uluslararasılaşmaya yapılacak olan katkı oldukça önemlidir. Avrupa Birliği Erasmus Projeleri, üniversitelerin uluslararasılaşmasında en önemli rolü oynayan araçlardan birisidir. Bu nedenle; üniversiteler ile üniversite, üniversiteler ile sivil toplum örgütleri ve üniversiteler ile özel sektör işbirlikleri, çalışılacak olan proje kapsamında uluslararasılaşmaya katkı sağlamaktadır. Küreselleşme içinde geri planda kalmamak ve yok olmamak için düşünce yapısıyla birlikte eğitimde kullanılan enstrümanlar da uluslararası alanda kabul görür hale getirilmelidir. Uluslararasılaşma da bize fayda sağlayan en önemli seçenek Avrupa Birliği Erasmus Eğitim Projeleridir. Bu projelerde çalışacak proje ekibine ve projelere verilen önem dikkate alındığında, üniversitelerin uluslararasılaşmasında oranlarında artış ve gelişme dikkat çekici bir ilerleme göstermiştir. Bunun yanısıra öncelikle stratejik bir planla ilerlendiğinde fayda sonuçları daha çok görülmüştür. Bu araştırma uluslararasılaşma, Avrupa Birliği ve Erasmus eğitim projeleri hakkında hem Avrupa Birliği derslerinde okutulabilecek hem de üniversitelerin uluslararası ilişkiler koordinatörlüklerinde başvurulabilecek bir kaynak oluşturmak için katkı sunmak amacıyla yapılmış olup, Erasmus+ projelerin üniversitelerde ders olarak okutulmasına katkı sunmayı amaçlamıştır. Çalışmamızın amacı, Avrupa Birliği Erasmus Eğitim Projelerinin üniversitelerin uluslararasılaşmasına katkısını kavramsal olarak inceleyerek, bu eğitim projelerinin üniversitelerde ders olarak okutulmasına katkı sağlamak ve teşvik etmektir. Amaca ulaşmak için öncelikle literatür taraması ile kavramsal çerçeve oluşturulacak, oluşan bu kavramların incelenmesi yapılarak üniversitelere katkı irdelenecek ve nihayetinde ulaşılmak istenen sonuç ile birlikte çözüm ve öneriler sunulacaktır.

Anahtar kelimeler: Uluslararasılaşma, Üniversite, Erasmus Programı

ABSTRACT

Internationalization is an indispensable phenomenon in today's global world. With the effect of internationalization, the concepts of university, education and project have gained new meanings. The spread and awareness of European Union projects have facilitated international communication.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Accordingly, many reasons such as the ability of people and nations to reach each other, the spread of project trainings, budgeting of mobility and support by the state have made internationalization in education a necessity in the globalizing world. The field in which universities will carry out projects, applying to the relevant and correct program, and the contribution to internationalization with newly written modules are very important. European Union Erasmus Projects are one of the most important tools in the internationalization of universities. Therefore; universities and universities, universities and non-governmental organizations and universities and private sector collaborations contribute to internationalization within the scope of the project to be worked on. In order not to be left behind and not to disappear in globalization, the instruments used in education should also be made internationally acceptable along with the mindset. The most important option that benefits us in internationalization is the European Union Erasmus Education Projects. Considering the importance given to the project team and projects that will work on these projects, the increase and development in the internationalization rates of universities has shown remarkable progress. In addition, when a strategic plan is followed, the beneficial results are seen more. This research has been conducted to contribute to the creation of a resource that can be taught in both European Union courses and applied in the international relations coordinators of universities about internationalization, European Union and Erasmus education projects, and aims to contribute to the teaching of Erasmus+ projects as a course in universities. The aim of our study is to conceptually examine the contribution of European Union Erasmus Education Projects to the internationalization of universities, and to contribute and encourage the teaching of these educational projects as a course in universities. In order to achieve the aim, a conceptual framework will be created through literature review first, the contribution to universities will be examined by examining these concepts and finally, solutions and suggestions will be presented together with the desired result.

Keywords: Internationalization, University, Erasmus Program

GİRİŞ

İkinci Dünya Savaşı'dan sonra Avrupa her alanda büyük bir yıkıma uğramıştı. İçinde bulunduğu bu karmaşık durumdan kurtulmak için Avrupa ülkelerinin ortak kültür ve değerlerin etrafında bir araya getirilmesi ve özellikle ekonomik alanda iş birliğinin kuvvetlendirilmek istenmesi duyurulmaya başlandı. Bu bağlamda Avrupa ülkeleri arasında ekonomik iş birliğinin kurulması ve Avrupa'da barışın sağlanması amacıyla siyasi bir birliğin oluşturulması hedeflenmişti. Bu amaçla 1951 yılında, Almanya, Belçika, Fransa, Hollanda, İtalya ve Lüksemburg tarafından Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu'nun kurulması için Paris Antlaşması ile 1957 yılında Avrupa Ekonomik Topluluğu'nun ve Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu'nun kurulması için Roma Antlaşmaları imzalandı. Avrupa devletleri, ekonomik, siyasi, sosyal ve kültürel alandaki iş birliklerini günümüze kadar güçlendirerek geldiler (Anonim, 2017a).

Avrupa Birliği'nin tanımı yapılacak olursa; Türkiye'nin dahil olmak için gerekliliklerini yerine getirme çabaları uzun yıllardır sürmekte olan AB, yirmi sekiz Avrupa ülkesinden oluşan ve Avrupa'da ekonomik, sosyal, kültürel ve siyasi boyutlu bölgesel bütünleşmeyi amaçlayan siyasi bir yapıdır. Bu bütünleşmede üye olan yirmi sekiz ülke; kaynaklarını, bilgi ve teknolojilerini birlikte değerlendirerek sorunlarını birlikte çözdükleri bu siyasi yapıda çok uluslu bir toplum oluşturmuştur.

Avrupa Birliği kurumsal sistemi, sürdürülebilir barışın temelini atarak ulusal anlaşmazlıkların ortadan kaldırılabilmesi için ekonomik ve sosyal kalkınma yoluyla daha yüksek yaşam standartlarının sağlanması ve siyasi bütünleşmenin gerçekleşmesi amacıyla bir araya gelen 28 ülkeden (Almanya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, GKRY, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Malta, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya, Romanya, Yunanistan) oluşan uluslarüstü

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ortak kurumlar ve karar alma mekanizmalarından oluşmaktadır. (TOBB, 2002). Türkiye AB'ne halen aday ülkedir. Türkiye dışında AB üyeliğine aday olan 8 ülke bulunmaktadır: Karadağ, Sırbistan, Kuzey Makedonya, Arnavutluk, Bosna-Hersek, Ukrayna, Moldova ve Gürcistan (Anonim, 2017a).

Avrupa Birliği'nin temel amaçları aşağıda sıralanmıştır (Aktan, 2002);

1. Tek Avrupa Pazarı oluşturmak,
2. Üyelerin mali stratejilerini birleştirmek için ekonomik ve toplumsal alanlarda entegrasyon gerçekleştirmek,
3. Ekonomik ve maddi birlik sağlamak,
4. Ortak bir güvenlik politikası ve dış politika uygulamak,
5. Avrupa vatandaşlığı kavramını yerleştirmek,
6. İçişleri ve hukuksal alanda sıkı iş birliği geliştirmek,
7. İnsan hakları topluluk hukukunu genel ilkesi yapmak,
8. Topluluk müktesebatını koruyarak buna uygun hareket etmektir.

AB Kurumları; Avrupa Parlamentosu, Avrupa Birliği Konseyi, Avrupa Birliği Bakanlar Konseyi, Avrupa Birliği Komisyonu, Avrupa Birliği Adalet Divanı, Ombudsman, Sayıştay, Avrupa Merkez Bankası ve Yatırım Bankası ile Komiteler'dir (Anonim, 2017a).

Avrupa Komisyonu, teşri sürecini başlatan ve birliğin icra organı olan AB müktesebatını, bütçeyi ve programları uygulayıcı ve idari teftiştten sorumlu kurumdur. Avrupa Komisyonu, her üye devletten görevlinin bulunduğu 28 üyeden meydana gelmektedir. Bu görevlilere "komiser" adı verilmektedir. AB politikasının icralarından bir veya daha fazlasından her Komiser sorumludur. Kurul sanki bir Bakanlar Kurulu gibi etkinlik göstermektedir. Komisyonda komiserlere ek olarak, Avrupa Birliği görevlilerinden oluşan 25.000 kişinin bulunduğu bir idari örgüt de mevcuttur (Anonim, 2017b).

Avrupa Birliği'nin ekonomik bütünleşmenin sağlanması en temel hedef olmakla birlikte AB'nin kuruluş nedenleri incelendiğinde, ekonomik bütünleşmenin sağlanmasının yanında başka hedeflerin de bulunduğu görülmektedir (TOBB, 2002).

Avrupa Birliği'nin hedefleri üç başlık altında toplanabilir (Kılınç ve Aktan, 1990):

- Ekonomik bütünleşmenin realizasyonu,
- Siyasi bütünleşmenin realizasyonu,
- Avrupa'da sürdürülebilir sulh ortamı kurulması.

Tüm bu hedeflerin gerçekleştirilmesi ortak bir eğitim politikası ile mümkündür. AB'nin eğitim politikasının başlıca amacı; üye ülkelerdeki vatandaşlar arasında karşılıklı anlayışı teşvik etmek ve bu ülkelerin bireylerine Avrupalılık bilincini kazandırmak, bu süreçte öğrenci ve öğretmenleri eğitmek ve tüm araştırma geliştirme ve yenilik alanlarında üye ülkelerin etkin katılımını sağlamak olarak belirlenmiştir. AB, üyeülkelere eğitim müfredatları ve sistemleri konusunda bir zorunluluk getirmeden, her ülkenin sosyo-ekonomik yapısına uygun olan sistemi seçip uygulamalarına izin tanımıştır. Eğitim alanında belirli bir modelin zorunlu kılınması yerine, üye ülkelerin ulusal eğitim sistemlerini bir örnek oluşturma amacı gütmeyen uyumlu hale getirmeyi hedeflemektedir (Tuzcu, 2011).

Araştırmanın asıl konusu olan yükseköğretim sistemleri için de AB'nin öngördüğü yapısal değişiklikler bulunmaktadır. Bununla için atılan ilk adım 1998 yılında kabul edilen Sorbon Deklarasyonu'dur. Sorbon Deklarasyonu; uluslararası öğrencilerin, öğretim elemanı ve akademisyenlerin hareketliliği, ulusal ve uluslararası her alanda iş birliğinin artırılması, karşılıklı diploma tanınması, dil öğrenme ve bilgi teknolojileri yeterliliklerinin geliştirilerek karşılıklı fayda sağlanmasını içermektedir (Eurydice,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

2010). Sorbon Deklarasyonu dahilinde 1999 yılında Avrupa'daki 31 ülkenin Eğitim Bakanları Bologna'da toplanarak günümüzde hala Yükseköğretim kurumlarında kullanılan sistemin temeli olan Bologna Deklarasyonu'nu imzalamışlardır. Bu reform sürecinin hedefi üye ülkelerin eğitim sistemlerinin standartlaşması ve ortak çalışmalar için birlikte hareket edilbilmesi için tek tip yükseköğretim sistemi haline getirilmesidir (YÖK, 2010). Bu sistemin kurulmak istenmesindeki hedefler; Yükseköğretim sistemleri arasında karmaşıklığa mahal vermeden anlaşılır ve birbirleriyle karşılaştırılabilir yükseköğretim diploma ve/veya dereceleri oluşturmak (bu amaçla diploma eki uygulamasının geliştirilmesi), Yükseköğretimde lisans ve lisansüstü olarak iki dereceli sisteme geçmek, Avrupa Kredi Transfer Sistemini (European Credit Transfer System, ECTS) uygulamak, Öğrencilerin ve öğretim görevlilerinin hareketliliğini sağlamak ve yaygınlaştırmak, Yükseköğretimde kalite güvencesi sistemleri ağını oluşturmak ve yaygınlaştırmak, Yükseköğretimde Avrupa boyutunu geliştirmektir.

Bologna'nın getirdiği ECTS, Yükseköğretim alanında AB boyutunda yapılan en önemli çalışmalardan birisidir. Uluslararası eğitim alma hakkını destekleyen bu sistem öğrencilerin bir yükseköğretim kurumunda aldıkları ve başarılı oldukları krediyi yurtdışında başka bir yükseköğretim kurumuna transfer edilebilmesi için Avrupa Komisyonu tarafından geliştirilmiştir (Serbest, 2005). AB, öğrencilerin mesleki ve akademik kariyerlerinin gelişimine katkıda bulunmak amacıyla yurtdışında eğitim veya stajlara katılma fırsatlarını teşvik etmeyi amaçlamaktadır. AB'nin 2006 yılında Türkiye için hazırladığı ilerleme raporunda, Yükseköğretim Kurulu'nun (YÖK) kararıyla 2005-2006 eğitim-öğretim yılı sonundan itibaren AKTS'nin Türkiye'deki tüm yükseköğretim kurumlarında zorunlu hale getirildiği belirtiliyor. 11 Mart 2005 olayları, Bologna Süreci'nin yükseköğretimde uygulanmasına yönelik bir gelişme olarak nitelendirildi (Eurydice, 2010; Gülcan, 2010).

AVRUPA BİRLİĞİ VE ULUSLARARASILAŞMA

Yükseköğretim kalitesi ile uluslararasılaşma kavramsal düzeyde, birbirlerine bağlıdır. Uluslararasılaşma, Yükseköğretim kalite düzeyini artırmaktadır. Avrupa'da kapsamlı uluslararasılaşma politikalarının geliştirilmesi uluslararasılaşmanın desteklenmesinde önemli bir rol oynamıştır. Yükseköğretim kurumlarında YÖK'ün de kaliteye verdiği önemle üniversitelerin gelişmesinde uluslararasılaşmasının kabul görmesi yaygınlaşmaya başlamıştır.

Uluslararasılaşma ve Yükseköğretim Kalitesi:

- **Uluslararasılaşma ve Kalite İlişkisi:** Uluslararasılaşma, yükseköğretim kalitesini artıran önemli bir faktördür. Avrupa'da uluslararasılaşma politikalarının yaygınlaşması, yükseköğretim kurumlarının gelişmesine katkı sağlamıştır. Ayrıca, Türkiye'deki Yükseköğretim Kurulu (YÖK), üniversitelerin uluslararasılaşmasını destekleyerek yükseköğretimin kalitesini artırmaya çalışmaktadır.
- **Erasmus Faaliyetlerinin Hızla Artması:** Son yıllarda Erasmus programları ve diğer uluslararasılaşma faaliyetleri hız kazanmış, üniversitelerin bu tür faaliyetlere katılımı artmıştır. Erasmus programının altyapısının güçlendirilmesi ve teşvik edilmesi önemlidir.
- **İki Ana Trend:** Uluslararasılaşmanın kalite güvencesine etkisi ve kalite güvencesinin uluslararasılaştırılması, yükseköğretimdeki en önemli iki eğilimdir. Birçok kalite güvence sistemi, yükseköğretileri uluslararasılaştırmaya yeterince önem vermemekte, bu nedenle yeni metodolojiler geliştirilerek uluslararasılaşma ile kalite güvencesi arasındaki ilişki güçlendirilmelidir.
- **Uluslararasılaşmanın Küresel Yükseköğretim Sistemine Etkisi:** Küreselleşme, yükseköğretileri daha ekonomik ve rekabetçi bir hale getirmiştir. Eğitim piyasası giderek büyürken, Avrupa, güçlü bir uluslararası eğitim piyasasında rekabet etmek için daha fazla iş birliği yapmalı ve küresel öğrenciler için cazip bir eğitim sunmalıdır.
- **Bologna Deklarasyonu ve Avrupa Yükseköğretim Alanı (EHEA):** Bologna Deklarasyonu, Avrupa'da yükseköğretimin uluslararası rekabet gücünü artırmayı ve eğitim sistemlerini daha anlaşılır

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ve karşılaştırılabilir kılmayı amaçlamaktadır. Bu deklarasyon, Avrupa'nın yükseköğretim sisteminin uluslararasılaşmasına önemli bir katkı sağlamaktadır.

- **Avrupa'nın Küresel Eğitimdeki Rolü:** Avrupa, yükseköğretim alanındaki cazibesini arttırmak için dünya çapında bir eğitim stratejisi geliştirmeli, yalnızca Avrupa içindeki değil, aynı zamanda üçüncü dünya ülkeleriyle de iş birliklerini güçlendirmelidir.
- **Uluslararası Öğrenci Hareketliliği:** Avrupa'daki üniversiteler, uluslararası öğrenci akışını artırmak için daha fazla fırsat sunmalı ve özellikle üçüncü dünya ülkelerinden gelen öğrenciler için cazip eğitim seçenekleri sağlamalıdır. Bu, Avrupa'nın küresel eğitimdeki rekabet gücünü artırabilir.
- **Kültürlerarası Anlayış ve Barış:** Eğitimdeki uluslararasılaşma, öğrenciler ve öğretim üyeleri arasında karşılıklı anlayışı artırarak dünya barışına katkı sağlayabilir. Avrupa, üçüncü dünya ülkeleriyle daha fazla iş birliği yaparak, eğitimdeki potansiyelini en iyi şekilde değerlendirebilir.

YÜKSEKÖĞRENİM VE ULUSLARARASILAŞMA

Üniversitelerin tarih sahnesine ne zaman girdiği konusunda farklı görüşler bulunmaktadır. Bazı araştırmacılara göre tarihi Platon'un Akademisi ve Aristoteles'in Lisesi'ne kadar uzanmaktadır. Diğer bir görüş ise Roma döneminin hukuk eğitimi kurumlarıyla birlikte ortaya çıktığı yönündedir. Ancak en yaygın görüş günümüz modern üniversitelerinin ortaçağ Avrupa'sını temel aldığı yönündedir (Anonim, 2019). Günümüzde dünya üniversiteleri teorik anlamda belirli düzeyde bir homojenliğe ulaşmıştır. Bir başka ifade ile, günümüzde tüm dünya üniversiteleri yaklaşık olarak aynı amaçlarla kurulmakta, aynı idealleri paylaşmaktadır (Altbach & Knight, 2007). Her ne kadar uygulamada ciddi farklılıklar bulunsa da bu farklılıklar üniversite fikrine ilişkin teorik değiştirme veya geliştirme düşüncesinden ziyade, daha çok, yetersizliklerden, ideolojik kamplaşmalardan, algılama eksikliklerinden vs. kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla yükseköğretim kurumlarının tarihsel gelişimi ve evrimi, günümüzde üniversitelerin uluslararasılaşma sürecinde ne denli önemli bir rol oynadığının anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Türkiye'de de yükseköğretim sistemi son yıllarda hızla uluslararasılaşma sürecine girmiş, bu eğilim, ülkenin eğitim vizyonunun önemli bir parçası haline gelmiştir. Bu bağlamda, üniversiteler, yalnızca yerel ve ulusal düzeyde değil, aynı zamanda uluslararası platformda da kendilerini konumlandırarak, küresel rekabetin bir parçası olma yolunda ilerlemektedir. Bu yeni uluslararasılaşma eğilimi, Türkiye'nin yükseköğretimin geleceğine ilişkin vizyonunda merkezi bir yere sahiptir ve yükseköğretimin Türkiye'nin dünyadaki konumuyla tutarlı ve ekonomik ve dış politika hedefleriyle uyumlu bir düzeye yükseltilmesini sağlar. Uzun vadeli başarı için yurt içinde kurumsallaşma ve küresel ölçekte markalaşma hedefi; konuya ilişkin tüm paydaşlarla bütünlük bir şekilde çok yönlü ve çok boyutlu bir politikanın hayata geçirilmesidir (Gürüz, 2011; YÖK, 2020).

Farklı ülkelerde farklı yükseköğretim biçimleri çeşitlendikçe, kişilere alternatif eğitim alma fırsatları oluşmaktadır. Her devletin aynı imkanları sunmaması ve kişilerin bu imkanları kullanma isteği eğitimi sınır ötesine taşıma eğilimi doğurmuştur. Öğrenci hareketliliğinin ve uluslararasılaşmanın artması ile alınan diploma derecelerinin geçerliliğini doğrulama ve kalite güvencesi açısından oldukça önem kazanmıştır. Uluslararasılaşma arzusuna uygun olarak, çeşitli ülkelerdeki üniversitelerin ortak diplomalar veya öğrencilerin birkaç dönemini halihazırda eğitim aldıkları ülkeleri dışında eğitim alarak geçirmelerine olanak tanıyan hareketlilik programları dahil olmak üzere, ulusötesi yüksek öğretimin daha fazla yaygınlaşması ve başka bir ülkedeki bir kampüste diploma programına kayıtlı uluslararası öğrenci oranının sürekli artması beklenmektedir. (Knight, 2004; Huisman & de Wit, 2004). OECD (2009) tarafından yapılan projeksiyonlar da öğrencilerin, öğretim elemanlarının ve kurumların hareketliliğini içeren sınır-ötesi yükseköğretim büyüyeceğini ve akademik araştırmalarda uluslararası iş birliklerinin artacağını öngörmektedir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Türk Yükseköğretim sistemi, dünyadaki uluslararasılaşma gelişmelerine uyum sağlayarak son yıllarda gelişme göstermeye başlamıştır. Farklı stratejiler geliştirilerek Türk Yükseköğretim sisteminin çekici hale getirilmesi planlanmış farklı ülkelerden fazla sayıda öğrenci ve öğretim elemanı alınması hedeflenmiştir. Bu amaç için farklı proje ve politikalar geliştirilmeye çalışılmıştır. Bologna Süreci, TURQUAS Projesi, Erasmus ve Erasmus + programları, Türkiye Bursluları, Mevlana Değişim Programı, Ortak Diploma Derece programları, Proje Tabanlı Uluslararası Değişim Programı, YABSİS Projesi, Okul Tanıma ve Akreditasyon Yönetmeliği, doktora mezunu olduktan sonra Türkiye'de kalma süresini uzatma, HEC 'Uluslararası öğrencilere burs verilmesi, bu süreci güçlendiren önemli girişimlerden birkaçını oluşturmaktadır (Saraç, 2019). Bu projelerden Bologna, Yükseköğretimde uluslararasılaşmanın mümkün kılınabilmesi için en temel rolü üstlenmektedir.

Bologna sürecinin; birbirleriyle kıyaslanabilir Yükseköğretim diploma derecelerinin oluşturulması için Diploma Eki'nin geliştirilmesi, Yükseköğretimde iki aşamalı diploma sistemine geçiş yapılması, Avrupa Kredi Transfer Sistemi'nin (European Credit Transfer System, ECTS) uygulanması, uluslararası hareketliliğin artırılması ve yaygınlaştırılması, Yükseköğretimde kalite güvencesinin tesis edilmesi, Avrupa boyutunun Yükseköğretimde desteklenmesi, yaşam boyu öğrenimin önünün açılması, öğrencilerin ve yükseköğretim kurumlarının sürece aktif bir şekilde katılımının sağlanması, Yükseköğretim diploma derecelerinin ve öğrenim sürelerinin tanınması, kalite güvencesi ile Avrupa Yükseköğretim Alanı ve Avrupa Araştırma Alanı arasında bir sinerji oluşturulması, Bologna Sürecinin Sosyal Boyutu'nun güçlendirilmesi ve Avrupa dışındaki ülkelerle işbirliğinin tesis edilmesi ve güçlendirilmesi hedeflenmektedir. (Saraç, 2019).

Yükseköğretimde uluslararasılaşmanın bir boyutu da üniversitelerin uluslararası sıralamalarıdır. Bu sıralamaların esas aldığı kriter küresel üniversite modelidir. Üniversitelerin sıralamalarındaki yere gösterge olarak ülkelerin bilimsel gelişmişliği ve yükseköğretim kurumlarının kalitesi kullanılmaktadır. Öğrencilerin tercihlerinde etkili olan bu sıralama sadece uluslararası tercihlerini değil ülkedeki üniversite tercihlerini de etkilemektedir. Uluslararası sıralamalar hükümetler, üniversiteler, öğrenciler ve yükseköğretimle ilgili kuruluşlar tarafından dikkatle izlenmektedir. Üniversiteler dünyanın en başarılı üniversiteleri arasında yer almak için rekabet etmektedir. Bu sıralamalarda derecelendirme (ranking), sadece akademik kurumlar tarafından yapılmamakta olup gazete, dergiler gibi akademik olmayan kurumlar tarafından da yapılmaktadır. Bu kurumların her birisi değerlendirme için farklı yöntemler kullanılmaktadır (Marginson, 2006; Altbach & Salmi, 2011).

ERASMUS PROGRAMI'NIN KÜRESEL YÜKSEK ÖĞRETİM POLİTİKALARI ÇERÇEVESİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Global yükseköğretim politikaları, üretimde çeşitliliğin artması ve seçeneklerin çoğalmasıyla birikim yönetiminin yükseköğretimdeki etkisiyle değişim sürecine girmiştir. Bu sürecin bir örneği de Erasmus Programı'dır. Erasmus, Avrupa'daki üniversitelerin değişen yapısını yansıtan bir program olup, üniversitelerin Avrupa Birliği projelerine katılımını sağlamak için ortaklıklar kurmayı gerektirir.

Erasmus Programı, Avrupa Birliği'nin en önemli eğitim ve öğretim projelerinden biri olup, öğrencilerin, akademik personelin ve genç profesyonellerin uluslararası deneyim kazanmalarını sağlamak amacıyla 1987 yılında başlatılmıştır. Başlangıçta sadece Avrupa ülkeleri arasında uygulanmaya başlanmış olsa da zaman içinde küresel bir etkiye sahip hale gelmiş ve dünya genelinde farklı coğrafyalarda eğitim ve işbirliği fırsatları yaratmıştır. Erasmus Programı, sadece öğrencilerin yurtdışında eğitim almalarını sağlamakla kalmamış, aynı zamanda Avrupa dışındaki ülkelerle de eğitim alanında stratejik iş birlikleri geliştirilmesine katkı sağlamıştır. Bu makale, Erasmus Programı'nı küresel yüksek öğretim politikaları bağlamında değerlendirecektir.

Erasmus, yükseköğretimde globalleşmeyi teşvik eden önemli bir araçtır. Program, üniversiteler arası ortaklıklar, müfredat uyumları ve eğitimde küreselleşme gibi kavramları desteklemektedir. Bu program

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

sayesinde eğitimde açıklık, şeffaflık ve esneklik sağlanmış, öğrenci ve öğretim elemanı hareketliliği artırılmıştır. Ayrıca, üniversiteler arasında standartlaşma ve akademik tanınma önem kazanmıştır. Erasmus'un bütçesi, katılımcı ülkelerin katkılarıyla şekillenmektedir. Katılımcı ülkeler kendi bütçelerinden ödeyerek programa katılabilirler, ancak katkı düzeyiyle programdan sağlanan fayda arasında doğrudan bir ilişki yoktur. Program, yoğun programlar ve ortak müfredat geliştirme gibi faaliyetlerle eğitimde standardizasyonu ve küreselleşmeyi desteklemektedir.

Erasmus Programı ve Küresel Yüksek Öğretim Politikaları Avrupa Birliği'nin eğitim ve öğretim politikasının önemli bir parçası olarak, küresel yüksek öğretim politikalarının şekillenmesinde etkili olmuştur. Küresel yüksek öğretim, sadece öğrenci hareketliliği değil, aynı zamanda araştırma, akademik iş birlikleri ve ortaklıklar üzerine odaklanmaktadır. Erasmus, özellikle eğitimde fırsat eşitliğini ve erişimi artırma konusunda büyük bir rol oynamaktadır. Programın temel amacı, Avrupa'daki üniversiteler arasında eğitim fırsatlarını artırmakla birlikte, diğer bölgelerdeki eğitim sistemleriyle de ilişkiler kurmak ve bu ilişkiler üzerinden bilgi, kültür ve deneyim paylaşımını teşvik etmektir.

Erasmus, Avrupa dışındaki ülkelerle de iş birliği yapma olanağı sağlayarak global eğitim stratejilerinin bir parçası olmuştur. Bu bağlamda Erasmus+, Avrupa Birliği'nin eğitim alanındaki uluslararasılaşma stratejisinin bir aracı olarak, Avrupa ülkeleri dışındaki üniversitelere öğrenci ve öğretim elemanı hareketliliği sağlamakta, Avrupa dışındaki ülkelerdeki üniversitelerle iş birliği yapma olanağı sunmakta. Bu uluslararası iş birliği, devletler arası kültürel etkileşimi, dil yeterliliklerini ve eğitimde akademik iş birliğini güçlendirerek küresel eğitim politikalarının oluşumunun önemli bir unsuru haline gelmiştir.

Erasmus Programı'nın küresel yüksek öğretimdeki katkılarından bahsederek Erasmus, dünya genelindeki yüksek eğitim sistemlerine bir dizi önemli fayda sağlamıştır. Öncelikle, bu program öğrencilere yabancı ülkelerde öğrenim görme imkanı tanımakta, onların uluslararası bir bakış açısı kazanmalarını desteklemektedir. Öğrenciler, farklı kültürel dokular, eğitim yaklaşımları ve toplumsal dinamiklerle etkileşime geçerek kişisel ve mesleki gelişimlerine katkıda bulunmaktadır. Bu durum, yalnızca Avrupa'daki öğrenciler için geçerli değil, Erasmus+ programı aracılığıyla Avrupa dışındaki öğrencileri de kapsamaktadır. Bu, küresel yüksek öğretimde çeşitliliği artırmakta ve eğitim kalitesini yükseltmektedir. Erasmus'un bir diğer kritik katkısı, yüksek öğretimde araştırma ve yenilikçilik çerçevesinde ortaklıkları teşvik etmesidir. Avrupa'daki üniversiteler arasındaki akademik etkileşimler, Erasmus sayesinde daha da güçlendirilmiş ve bu ilişkiler üzerinden dünya genelinde ortak araştırma projeleri, seminerler ve konferanslar gerçekleştirilmiştir. Bu iş birlikleri, hem Avrupa'daki üniversiteler için yeni araştırma olanakları oluşturmuş hem de gelişmekte olan ülkelerdeki üniversitelerle bilgi ve teknolojinin aktarımını desteklemiştir. Bu tür iş birlikleri, küresel araştırma ağlarının tesis edilmesine katkıda bulunmuş ve yüksek eğitimin uluslararasılaşmasına yardımcı olmuştur.

Erasmus Programı, dünya genelinde eğitimde eşit fırsatlar oluşturma hususunda mühim bir rol üstlenmektedir. Bu program, yalnızca gelişmiş Avrupa ülkelerindeki öğrencileri değil, aynı zamanda gelişmekte olan ve daha az gelişmiş bölgelerdeki bireylere de imkânlar tanımaktadır. Erasmus+, öğrencilere burslar aracılığıyla ekonomik engellerin üstesinden gelmelerine yardımcı olmakta ve böylece eğitimde eşitliği desteklemektedir. Ayrıca, Erasmus Programı'nın sağladığı yardımlar, düşük gelirli öğrencilerin yurt dışında öğrenim görme olanaklarını artırmakta ve eğitimde çeşitliliği teşvik etmektedir. Bu durum, küresel eğitim politikalarında adalet ve eşitlik anlayışını pekiştiren bir aşama olarak değerlendirilebilir.

SONUÇ

Erasmus Programı, dünya genelinde üniversitelerin uluslararasılaşması konusunda önemli bir rol oynamaktadır. Hem Avrupa'daki hem de Avrupa dışındaki üniversiteler için sunmuş olduğu fırsatlar, yüksek öğretimin uluslararası alanda daha güçlü bir şekilde yapılandırılmasını ve iş birliklerinin

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

artmasını sağlamaktadır. Erasmus'un üniversiteler üzerindeki etkileri yalnızca öğrenci hareketliliğiyle sınırlı kalmamış, aynı zamanda akademik personel değişimi, araştırma projeleri, ortak diplomalar ve kültürel etkileşim gibi birçok farklı boyutta kendini göstermektedir. Bu yönleriyle Erasmus, üniversitelerin küresel eğitim ağlarına dahil olmalarını sağlayarak, dünya çapında akademik iş birliklerini teşvik etmektedir.

Erasmus'un üniversitelerin uluslararasılaşmasındaki en belirgin katkılarından biri, öğrenci hareketliliği aracılığıyla farklı kültürleri tanıma ve uluslararası deneyim kazandırma fırsatıdır. Öğrenciler, Erasmus sayesinde yalnızca farklı eğitim sistemleriyle tanışmakla kalmıyor, aynı zamanda dünya çapındaki kültürel çeşitliliği deneyimleyerek kişisel ve akademik bakış açılarını genişletiyorlar. Bu durum, öğrencilerin mezuniyet sonrası iş piyasasında daha rekabetçi olmalarını sağlamaktadır. Ayrıca, Erasmus'un sunduğu bu fırsatlar, öğrencilerin sadece Avrupa içindeki üniversitelerle değil, diğer kıtalardaki üniversitelerle de iletişim kurmalarına ve iş birlikleri yapmalarına imkan tanımaktadır.

Erasmus'un üniversitelerin uluslararasılaşmasına sağladığı bir diğer katkı, akademik personel değişimi ve ortak araştırma projeleridir. Erasmus sayesinde, öğretim üyeleri ve araştırmacılar farklı üniversitelerde ders verme, seminerler düzenleme ve araştırma projelerine katılma fırsatı bulmaktadır. Bu tür etkileşimler, üniversitelerin akademik kalitesini artırmakta, yenilikçi projelerin ortaya çıkmasına ve global çapta akademik iş birliklerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, Erasmus'un sağladığı finansal destekler, üniversitelerin uluslararası projelere katılımını daha kolay hale getirmekte ve bilimsel araştırmaların daha geniş bir çerçevede yayılmasına olanak sunmaktadır.

Erasmus Programı, aynı zamanda üniversiteler arasında uzun vadeli ortaklıkların kurulmasına olanak sağlamaktadır. Bu tür ortaklıklar, ortak diplomalar, çift diploma programları ve birlikte düzenlenen uluslararası konferanslar gibi iş birliklerinin gelişmesini teşvik etmektedir. Böylece, üniversiteler arasındaki ilişki yalnızca öğrenci ve akademik personel hareketliliğiyle sınırlı kalmayıp, daha kapsamlı bir eğitim ve araştırma ağına dönüşmektedir. Bu tür ortaklıklar, üniversitelerin küresel düzeyde tanınırlıklarını artırmakta ve daha geniş bir akademik çevreye hitap etmelerini sağlamaktadır.

Erasmus Programı'nın, üniversitelerin uluslararasılaşmasını teşvik eden etkileri sadece Avrupa'daki üniversitelerle sınırlı kalmamış, programın küresel boyutta uygulanması sayesinde gelişmekte olan ve gelişmiş ülkeler arasındaki eğitim iş birliklerinin güçlenmesine de olanak tanımıştır. Erasmus+, sadece Avrupa içindeki öğrencilere değil, dünya çapında farklı coğrafyalardan gelen öğrencilere de hareketlilik fırsatları sunmaktadır. Bu durum, gelişmekte olan ülkelerdeki üniversitelerle eğitimde eşitlik yaratmakta ve bu üniversitelerin daha fazla kaynağa ve uluslararası deneyime erişmesini sağlamaktadır. Erasmus Programı'nın, özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki üniversiteler için sunduğu imkanlar, bu üniversitelerin küresel eğitim ağlarında daha etkin bir şekilde yer almasını sağlamaktadır.

Erasmus Programı, küresel yüksek öğretim politikaları çerçevesinde önemli bir araçtır. Avrupa Birliği'nin eğitim alanındaki uluslararası iş birliği stratejilerinin temel yapı taşlarından biri olarak, öğrenci hareketliliği, akademik iş birliği, kültürlerarası etkileşim ve fırsat eşitliği gibi pek çok konuda küresel yükseköğretimin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Hem Avrupa ülkeleri hem de dünya genelindeki diğer ülkeler için eğitimde kaliteyi artırma, araştırma iş birliklerini teşvik etme ve kültürel anlayışı derinleştirme açısından Erasmus'un önemi her geçen yıl daha da artmaktadır. Bu nedenle, Erasmus'un küresel yüksek öğretimdeki etkisi, sadece bir eğitim programı olmanın ötesinde, dünya çapında eğitimde bir köprü işlevi görmektedir.

Erasmus Programı, eğitimde uluslararası iş birliğini destekleyerek farklı kültürlerden ve eğitim sistemlerinden öğrencilerin bir arada çalışmasını sağlamaktadır. Program, öğrencilere ve öğretim elemanlarına farklı kültürleri tanıma fırsatı sunmaktadır. Ayrıca, ortak müfredatlar ve değerlendirme sistemleri sayesinde, yükseköğretim sistemlerinde daha fazla şeffaflık ve açıklık sağlanır. Ancak Erasmus Programı'nın en büyük zorluklarından biri, dil bariyerleridir. Öğrenciler Erasmus

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

programlarına katılarak dil öğreneceklerini düşünseler de Erasmus programlarının amacı dil öğrenmek öğretmek değildir. Öğrenci belirli bir seviyede dil becerisi ile programa kabul edilmekte ve uluslararası hareketlilikte bunu geliştirme fırsatı bulmaktadır. Programın zorluklarından birisi de maddi desteği bazı öğrenciler için yetersiz olmakta, bu da fırsat eşitliği ilkesine zarar verebilmektedir.

Sonuç olarak, eksiklikleri olmasına rağmen Erasmus, yükseköğretimde esneklik, akademik tanınma, şeffaflık ve küreselleşmeyi sağlayarak Avrupa Yükseköğretim Alanı'nı güçlendirir. Avrupa'daki üniversiteler arasındaki iş birliği ve sanayi sektörüyle entegrasyonu sağlayarak Avrupa'nın yeni üniversite sisteminin yansımadır ve bu süreç, inovasyon ve kaliteyi artırmayı hedeflemektedir. Erasmus Programı üniversitelerin uluslararasılaşma süreçlerine önemli katkılar sağlamaktadır. Öğrenci ve öğretim elemanı hareketliliği, akademik iş birlikleri, ortak araştırma projeleri ve kültürel etkileşimler, üniversitelerin global eğitim ortamındaki etkinliğini artırmaktadır. Erasmus, yalnızca eğitimde fırsat eşitliği yaratmakla kalmayıp, aynı zamanda dünya çapında üniversiteler arasındaki bağları güçlendirerek yüksek öğretimdeki uluslararası iş birliklerini pekiştirmektedir. Üniversitelerin uluslararasılaşma çabalarını destekleyen bu program, eğitimde küresel ölçekte bir dönüşüm yaratmakta ve yüksek öğretimin kalitesini dünya çapında iyileştirmektedir. Erasmus'un bu katkıları, gelecekte de küresel eğitim politikalarının şekillendirilmesinde önemli bir rol oynamaya devam edecektir.

KAYNAKLAR

- Aktan, C. C. (2002). Avrupa Birliği ve Türkiye: Ekonomik, Sosyal ve Hukuki Perspektifler. Ankara: Türkiye İş Bankası Yayınları.
- Altbach, P. G., & Knight, J. (2007). The Internationalization of Higher Education: Motives and Realities. *Journal of Studies in International Education*, 11(3-4), 290-305.
- Altbach, P. G., & Salmi, J. (2011). *The Road to Academic Excellence: The Making of World-Class Research Universities*. The World Bank.
- Anonim (2017a). Avrupa Birliği Tarihçesi. Türkiye Cumhuriyeti Avrupa Birliği Bakanlığı. www.ab.gov.tr.
- Anonim (2017b). Avrupa Birliği Bakanlığı: <https://ab.gov.tr/111.html>.
- Anonim (2019). Üniversitelerin Tanımı ve Tarihsel Gelişimi. <https://circlelove.co/universite-tanimi-universitelerin-tarihsel-gelisimi/#universitelerin-tarihsel-gelisimi>.
- Eurydice (2010). *Focus on Higher Education in Europe 2010: The Impact of the Bologna Process*. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (EACEA P9 Eurydice).
- Gülcan, M. G. (2010). *Avrupa Birliği ve Eğitim*. Ankara: Pegem Akademi.
- Gürüz, K. (2011). *Türk Yükseköğretiminde Dönüşüm: Uluslararasılaşma ve Rekabet*. İstanbul: Eğitim Yayınları.
- Kılınç, U., & Aktan, C. C. (1990). *Avrupa Birliği. Türkiye-Avrupa Toplulukları İlişkileri (Ekonomik, Sosyal, Siyasal, Hukuki ve İdari Yönden)*. Ankara: TOBB Yayın No:148 <http://www.canaktan.org/ekonomi/avrupa-birligi/ab-hedefler.htm>.
- Knight, J. (2004). Internationalization Remodeled: Definition, Approaches, and Rationales. *Journal of Studies in International Education*, 8(1), 5-31.
- Marginson, S. (2006). Dynamics of National and Global Competition in Higher Education. *Higher Education*, 52(1), 1-39.
- OECD (2009). *Trends in International Migration of Students*. OECD Education Working Papers, No. 22, OECD Publishing.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Saraç, M. (2019). Uluslararasılaşma Strateji Belgesi 2020. https://www.yok.gov.tr/Documents/AnaSayfa/Yuksekokretimde_Uluslararasılaşma_Strateji_Belgesi_2018_2022.pdf.

Serbest, M. (2005). Bologna Süreci ve Avrupa Birliği Eğitim Politikaları. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

TOBB (2002). Avrupa Birliği Nedir? Tarihsel Gelişim, Kurumsal Yapı ve Genişleme Süreci. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, TOBB Yayınları.

Tuzcu, M. (2011). Avrupa Birliği Eğitim Politikaları ve Türk Eğitim Sistemine Etkisi. Eğitim Fakültesi Dergisi, 87-109.

YÖK (2010). Bologna Süreci ve Türkiye'nin Yükseköğretim Reformları. Yükseköğretim Kurulu Yayınları, Ankara.

YÖK (2020). Türkiye'de Yükseköğretimde Uluslararasılaşma Süreci. Ankara: Yükseköğretim Kurulu Yayınları.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ULUSLARARASILAŞMADA MAVİ KIRMIZI OKYANUS STRATEJİLERİ BLUE - RED OCEAN STRATEGIES IN INTERNATIONALIZATION

Gülsüm Mezgel YARTAŞ

*Munzur Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,
İşletme Anabilim Dalı Y.L. Öğrencisi, Merkez Tunceli.*

Doç. Dr. Zülkif YALÇIN

*Munzur Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
Sağlık Yönetimi Bölümü, Merkez Tunceli.*

ÖZET

Rekabet her alanda kendini gösterdiği gibi eğitim alanında da kendini hissettirmiştir. Günümüz küresel dünyasında uluslararasılaşma vazgeçilmez bir olgu olarak karşımıza çıkarken üniversitelerin rekabet avantajını yakalayabilmeleri için uluslararasılaşma yolunda farklı stratejilere başvurdukları görülmektedir. İşletmelerin uluslararasılaşmasını sağlayan yönetsel bir strateji olan mavi okyanus strateji ve kırmızı okyanus stratejisinin üniversitelerin uluslararasılaşmasında kullanılıp kullanılmayacağı bu çalışmanın ana konusunu oluşturmuştur. Mavi okyanus stratejisi esasında rekabetçi bir kırmızı okyanustan çıkılarak mavi bir okyanusa nasıl dönüşüleceğini anlatan bir stratejidir. İşletme ve yönetim anlayışında okyanus piyasayı temsil etmektedir. Rekabet arttıkça okyanus kırmızıya, rekabet azaldıkça okyanus maviye dönmektedir. Sorunsuz bir rekabet ortamında hareket etmek ve üstünlük sağlamak her işletmenin kavuşmak istediği bir ortamdır. Rakipsiz marka yaratmak her işletmenin ulaşmak istediği amaçtır. Bu amacı üniversiteler uyarladığımızda, Üniversitelerin rakipsiz bir marka olması mümkün müdür sorusu önem kazanmıştır. Bu stratejinin üniversitelere uluslararası rekabet ortamında nasıl uygulanabileceği bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır. Üniversiteler Uluslararasılaşmanın etkisiyle eğitim ve proje kavramlarına yeni anlamlar kazandırmıştır. Üniversitelerin uluslararasılaşmasında Erasmus Programlarının da katkısı çok fazladır. Tüm bu kavramları üniversitelerin uluslararasılaşması için bir araya getirdiğimizde, rakipsiz üniversite markası yaratma arzusu her üniversitenin ulaşmak istediği nokta olacaktır. Çalışmamızın amacı, üniversitelerin mavi-kırmızı okyanus stratejisini uygulayarak rakipsiz üniversite markası olması için gerekli olan adımları tespit ederek, üniversitelerin uluslararasılaşma yolunda rehber olabilmek ve kendi markalarını rakipsiz hale getirmek için belirleyecekleri stratejilere katkı sunmaktır. Amaca ulaşmak için öncelikle literatür taraması ile kavramsal çerçeve oluşturulacak, oluşan bu kavramların incelenmesi yapılarak üniversitelerin mavi-kırmızı okyanus stratejisini uygulayabilmesi için gerekli stratejileri belirleme noktasında katkı irdelenecektir. Nihayetinde ulaşılmak istenen sonuç ile birlikte çözüm ve öneriler sunulacaktır. Bu çalışmanın yönetim bilimine kavramsal olarak katkı sağlaması ve ayrıca üniversitelerin rakipsiz marka olma yolunda atacakları adımlara yardım edeceği umut edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Mavi-Kırmızı Okyanus Stratejisi, Üniversite, Uluslararasılaşma

ABSTRACT

Competition has made itself felt in every field as well as in the field of education. While internationalization is an indispensable phenomenon in today's global world, it is seen that universities apply different strategies on the way to internationalization in order to gain competitive advantage. Whether the blue ocean strategy and red ocean strategy, which are managerial strategies that enable businesses to internationalize, can be used in the internationalization of universities has constituted the main subject of this study. Blue ocean strategy is essentially a strategy that explains how to get out of a

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

competitive red ocean and turn into a blue ocean. In business and management understanding, the ocean represents the market. As competition increases, the ocean turns red, and as competition decreases, the ocean turns blue. Operating in a problem-free competitive environment and gaining superiority is an environment that every business wants to achieve. Creating an unrivaled brand is the goal that every business wants to achieve. When we adapt this goal to universities, the question of whether it is possible for universities to become unrivaled brands has gained importance. How this strategy can be applied to universities in an international competitive environment constitutes the purpose of this research. Universities have given new meanings to the concepts of education and projects under the influence of internationalization. Erasmus Programs also contribute greatly to the internationalization of universities. When we bring all these concepts together for the internationalization of universities, the desire to create an unrivaled university brand will be the point that every university wants to reach. The aim of our study is to determine the steps required for universities to become an unrivaled university brand by implementing the blue-red ocean strategy, to guide universities on the path to internationalization and to contribute to the strategies they will determine to make their own brands unrivaled. In order to achieve the goal, a conceptual framework will be created through literature review first, and the contribution of these concepts will be examined in terms of determining the strategies required for universities to implement the blue-red ocean strategy. Finally, solutions and suggestions will be presented together with the desired result. It is hoped that this study will contribute conceptually to management science and also help universities in the steps they will take on the path to becoming an unrivaled brand.

Keywords: Blue-Red Ocean Strategy, University, Internationalization

GİRİŞ

Küreselleşen dünyada, üniversiteler ve eğitim kurumları, sadece yerel düzeyde değil, aynı zamanda uluslararası platformda da rekabetçi bir sahnede yer almaktadır. Uluslararasılaşma, bu rekabetin odağında yer alan bir strateji olup, eğitim kuruluşlarının küresel ölçekte etkili olabilmesi için kritik bir araçtır. Uluslararasılaşma süreci, yükseköğretim kurumlarının yalnızca öğrenci ve öğretim üyeleri değişimi ile sınırlı kalmayıp; aynı zamanda araştırma iş birlikleri, kültürel etkileşimler ve ortak projeler gibi çok boyutlu bir nitelik taşımaktadır. Bu çerçevede, 'Mavi Okyanus Stratejisi' ve 'Kırmızı Okyanus Stratejisi' kavramları, eğitim kurumlarının uluslararası arenadaki rekabet yaklaşımlarını anlamak açısından büyük öneme sahip olmaktadır. Mavi Okyanus Stratejisi, rekabetsiz bir piyasa oluşturmayı hedeflerken, Kırmızı Okyanus Stratejisi mevcut rekabetin yoğun olduğu alanlarda var olmayı amaçlamaktadır. Her iki strateji de uluslararasılaşma bağlamında üniversitelerin küresel başarısını etkileyebilmektedir (Heyl ve ark., 2012; Altbach, 2007; Knight, 2004). Bu çalışmada, uluslararasılaşma çerçevesinde Mavi Okyanus ve Kırmızı Okyanus Stratejileri'nin rolü ele alınacak; her iki stratejinin yükseköğretimdeki konumu ve önemi incelenecektir.

Uluslararasılaşma, günümüz üniversitelerinin en önemli stratejik hedeflerinden biri haline gelmiştir. Küresel rekabet ortamında üniversiteler sadece yerelde değil dünya çapında var olma çabası içindedir. Bu noktada yükseköğretim kurumları uluslararasılaşma süreçlerini daha etkin yönetebilmek için farklı stratejiler geliştirmektedir. Bu stratejilerden biri 'Mavi Okyanus Stratejisi' diğeri ise 'Kırmızı Okyanus Stratejisi'dir. Her iki strateji de eğitimde küresel rekabeti anlamak ve üniversitelerin uluslararasılaşma çabalarını nasıl yönlendireceklerini belirlemek açısından önemlidir. Ancak bu stratejilerin üniversiteler için ne ölçüde uygulanabilir olduğu çeşitli dinamiklere bağlıdır (Kim ve Mauborgne, 2005).

MAVİ VE KIRMIZI OKYANUS STRATEJİSİ

Mavi ve Kırmızı Okyanus tanımı literatürde ikiye ayrılmaktadır (Demirel ve ark., 2013). Bu iki tanımlama aslında birbirinin içine geçmiş durumdadır. Zaman zaman kıvılcık okyanusu mavi okyanustan ayırmak -oldukça güçtür. Tanımların kullanım alanının dinamikliği ve birbiri içerisinde hareket ederken

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

yeni alanlar keşfettiğini düşünüp yani Mavi okyanusta olduğunuzu düşündüğünüz bir anda kendinizi kızıl bir okyanusun içinde bulmanız olasılık dâhilindedir. Bu yüzden bu stratejileri başarıyla kullanmak isteyen işletme ve kurumlar kendileri için asıl gerekli olan gerçekte içinde bulunduğu durumun farkında olarak nerede olduğunu bilmesi ve bulunduğu duruma göre bir yol haritası belirlemesidir (Öztürk, 2015). Kızıl okyanuslar, halen varlığını devam ettiren tüm sektörleri ifade etmektedir. Kızıl okyanuslarda geleneksellikten tam anlamıyla çıkılmadığı için sektör alanları tanımlanarak sınırlandırılmıştır. Kabul edilen bu sınırlar rekabetin kurallarını belirlemiştir. Mavi hem kârlı hem de hızlı olan geniş bir büyüme fırsatı bulunmaktadır. Mavi okyanuslar, haliyle kızıl bir okyanusun içinden oluşturulmakta bu durumda da asıl ilk alanın kırmızı okyanus olduğunu bize hissettirmektedir. Kırmızı okyanusun içinden çıkılarak hali hazırda rekabetin, talebin olmadığı niş bir pazar alanının oluşturulmasını “Mavi Okyanus” kavramı tanımlamaktadır. Özellikle hizmet sektöründe oluşturulması daha zor olan mavi okyanusa, teknolojik yeniliklerle başarılı girişimine her zaman katkıda bulunan faktörler olmasa da maliyet farklılaştırması ve maliyetin düşürülmesinde teknolojik yeniliklerin önemli etkileri bulunmaktadır (Kim ve Mauborgne, 2005).

Olmayarı düşünüp öldürmek gibi zorlu bir misyonu olan mavi okyanuslar, günümüzde henüz ortaya çıkmamış, bilinmeyen, düşünülmemiş endüstrileri, yani rekabet nedeniyle henüz keşfedilmemiş pazarları ifade etmektedir. Rakiplerle mücadele etmek yerine kendine yeni alan açarak yeni talepler bulan mavi okyanuslarda başarılı yürütülen bir stratejinin sonucu olarak hem kârlı hem de hızlı büyüme için oldukça geniş bir fırsat mevcuttur (Barutçu, 2014:43). Mavi okyanus stratejisini uygulayan işletme ve kurumlar rakipleri olan diğerlerine karşı savunmacı stratejiler yerine rekabeti anlamsız ve ihtiyaç dışına atan aksiyonlarla kendileri ve müşterileri için yeni iş alanları açmakla ilgilenirler (Bekmezci, 2013:310).

Geleneksel olarak şirketlerin rekabetçi tutumlarının dört ana grupta sınıflandırılabilceği belirtilmiştir. Bu çerçevede, işletmeler işbirlikçi, tepkisel, agresif ve savunma odaklı stratejiler benimseyerek rakiplerine karşı bu tutumları kullanarak farklı rekabet pozisyonları alabilmektedirler (Miles ve Snow, 1978). Mavi okyanus stratejisi, çok kafa yorulması gereken bir inovasyon gerektirmektedir. Geleneksel rekabet anlayışının yerine yenilikçi farklı ve bir yaklaşım önerir. Bu yaklaşım daha önce düşünülmemiş ve uygulanmamış uygulamaları barındırmalıdır. Bu stratejiye göre, sert rekabetin üstesinden gelmek ve rekabet avantajını korumak için yeni değer kavramlarının geliştirilmesiyle müşteri değerinin yeniden tanımlanması gerekmektedir. Müşteri ve/veya hizmet alıcıya yeniliklerle yaklaşmak ve ikna etmek zorundadır (Yiğit, 2015). Kırmızı okyanus stratejilerinde ise mevcut pazarın yoğun rekabeti nedeniyle başarının, maliyet liderliği veya farklılaşma ile sağlanacağı görüşü yaygındır. (Alam ve Islam, 2017; Caldwell ve Anderson, 2017).

Kırmızı Okyanus Stratejisi, rekabetin yoğun olduğu, mevcut pazar paylarının sınırlı olduğu ve mevcut kurallar çerçevesinde rekabetin yaşandığı bir alanda uygulanır. Bu stratejinin özünde, üniversitelerin mevcut rekabet ortamında ayakta kalabilmeleri için kaliteyi artırmak, daha fazla öğrenci çekmek veya daha fazla araştırma fonu almak gibi geleneksel yöntemlere dayalı bir yaklaşım vardır. Kırmızı Okyanus Stratejisi genellikle yükseköğretimdeki prestijli okullara, öğrenciler tarafından daha çok tercih edilen üniversitelere ve öğretim kadrosunun kalitesine odaklanır (Kim ve Mauborgne, 2005). Mavi Okyanus Stratejisi ise yoğun rekabetin olmadığı yeni ve keşfedilmemiş pazarları hedefler. Bu strateji yenilikçi ve farklılaştırılmış bir yaklaşım gerektirir. Üniversiteler mevcut rekabetin ötesine geçerek yeni alanlar yaratmaya, öğrenciler için benzersiz fırsatlar sunmaya ve küresel düzeyde eğitimde fark yaratmaya çalışır. Mavi Okyanus Stratejisi, üniversitelerin uluslararasılaşma çabalarında özgün değerlerini öne çıkarmaları için gereken yaratıcılığı ve yenilikçiliği teşvik eder (Kim ve Mauborgne, 2005).

REKABET İÇİN MAVİ KIRMIZI OKYANUS STRATEJİSİ

Mavi Okyanus Stratejisi ilk olarak Kim ve Mauborgne'un (2004)'te yazdığı “Blue Ocean Strategy - How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant” isimli eserde tanımlanmıştır

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

(Kim ve Mauborgne, 2005). Mavi Okyanus oluşturmak, sürekli bir çaba gerektiren bir süreçtir. Sektördeki işletmenin rekabetsiz bir alana geçtiği ve burada faaliyet gösterdiği bir durumdur. Şirket ya da kuruluş tarafından yaratılan bu mavi alan, zaman içerisinde kırmızıya dönüşme eğilimindedir. Bununla birlikte, sürekli olarak yeni bir mavi okyanus yaratma çabası da gündemde olacaktır.

Bazı etkenler, Mavi Okyanus Stratejisini kaçınılmaz hale getirir. Bunlardan birisi, teknolojik gelişmelerin sanayide sağladığı verimlilik artışı ile daha fazla ürün ve hizmet sunma imkanı tanınmasıdır. Sonuç olarak, sanayi sektörü birçok alanda arz miktarının talebi aşarak bolluk ekonomisi yaratmıştır. İkincisi ise, küreselleşme ile birlikte ticaret engellerinin azalması, ürün bilgisine erişim ve iletişim imkanlarının artması, küresel ürünlerin sürekli olarak mevcut olması ve uygun fiyatlarla satın alınabilmesidir (Ağraş ve ark., 2017).

Mavi okyanus, doğrudan rakiplerden yoksun ve daha fazla kazanç vadeden, nispeten geniş bir müşteri kitlesine sahip tek bir oyuncu tarafından belirlenip ele geçirilen bir pazar alanını ifade eder (Ağraş ve ark., 2017).

Kırmızı okyanus stratejisinin özü rekabet olmakla birlikte Kırmızı Okyanus stratejisinden mavi okyanus stratejisine geçişi tanımlamak, ironik bir durum oluşturmaktadır. Belirli zaman dilimlerinde mavi okyanus tekrar kırmızıya dönecektir. Kırmızı okyanustan ayrılmak için mavi okyanus alanları oluşturulmaya çalışılacaktır. Rakiplerin bulunduğu her ortamda çatışma kuralları ve rekabet geçerlidir ve strateji, belirli bir bölgeyi o bölgedeki savaşlar arasında paylaşım olarak tanımlanmaktadır. Mavi okyanus stratejisinde ise mevcut alanları paylaşmak yerine, yeni alanlar keşfetmek hizmet ve ürün alıcıları bu alana çekmek gerekmektedir. Bu durumda, mücadelenin çok zorlu olduğu kırmızı okyanusta rekabet edenlerin başarılı olmaları için kesinlikle rakiplerini yenmeleri gerektiği açıktır. Mavi okyanusta dikkat edilmesi gereken husus, alanda rakipsizlik oluşturmak ve rekabetin ya yok denecek kadar az olduğu mavi okyanusları keşfederek onların mavi kalmasını sağlamaktır. Bu oldukça zorlu ve dinamik bir alandır. (Kim ve Mauborgne, 2005).

Mavi okyanuslar, Kırmızı okyanusa kıyasla rekabeti anlamsız hale getiren inovatif atılımlar, değer odaklı ve henüz keşfedilmemiş ticari alanlardır. Mavi okyanuslarda muhatap direk rakipleri var olmayan, daha fazla gelir elde etme potansiyeli taşıyan ve nispeten geniş bir müşteri tabanına sahip olan özgür pazarları ifade etmektedir (Erer, 2021).

Kırmızı Okyanus stratejileri, işletmelerin ve kurumların pazar paylarını artırmak amacıyla benimsedikleri yöntemleri tanımlar. Rekabetçi bir ortamda bir kurum ve işletmenin elde ettiği kazanç, diğer bir işletme yada kurumun aynı miktarda kayba uğraması anlamına gelmektedir. Kırmızı Okyanus stratejilerinde mevcut pazardaki yoğun rekabet nedeniyle başarının, maliyet liderliği veya farklılaşma ile sağlanabileceği düşüncesi yaygındır. (Alam ve Islam, 2017; Caldwell ve Anderson, 2017).

YÜKSEKÖĞRETİM KURUMLARININ ULUSLARARASILAŞMASINDA MAVİ KIRMIZI OKYANUS STRATEJİSİ

Özellikle kurumsal itibarı öne çıkarmak, dünya çapında bir isim olmak, akademik lig sıralamasının zirvesinde olmak için kurumlarda farklılık yaratmak gerekmektedir. (Öncel ve Sevim, 2014; Pucciarelli ve Kaplan, 2016).

2015 yılında Türkiye'de Yükseköğretim Kalite Güvencesi Yönetmeliği Kapsamında Kurulan Yükseköğretim Kalite Kurulunun tüm yükseköğretim kurumlarından (Anonim, 2015) beklenen iç değerlendirmeyi takiben dış değerlendirmede bahsi geçen performans göstergeleri asıl amaç olmayıp, sadece kalitenin artırılması ile ilgilidir, aynı zamanda bir anlamda rekabet göstergesidir.

Ayrıca Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından hazırlanan "Türkiye'nin en girişimci ve yenilikçi üniversiteler indeksi" üniversitelerin rekabet etmesi gerektiğinin bir işaretidir. Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği, Fikri Mülkiyet Havuzu İş birliği ve Etkileşim, Girişimcilik ve İnovasyon kültürü ve Ekonomik Katkı ile ticarileştirme Üniversiteler dahil olmak üzere beş kategoride değerlendirilmiştir

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

(TÜBİTAK, 2013). Kurumlar bu alanlarda çalışma yaptığı takdirde mavi okyanuslarının ön plana çıktığı görülmektedir.

Bilgi, bilim, eğitim ve hizmet veren üniversitelerin küreselleşmesinin gerekliliği olarak hareketliliği mümkün kılabilmek adına çeşitli akreditasyon şartlarına sahip olması gerekmektedir. Yükseköğretimde yaratılabilecek mavi okyanuslar şunlar olabilir: (Aktan, 2007)

- Hizmetlerin sunumu (küreselleşme, harmonizasyon, akreditasyon, sergileme vb.)
- Yönetim (hesap verebilirlik, şeffaflık, sosyal sorumluluk, kurumsal yönetim modeli, girişimcilik, üniversite modeli vb.)
- Eğitim, öğretme ve öğrenme yolu (e-öğrenme, yaşam boyu öğrenme, öğrenci eğitimlik, disiplinler arası öğrenme vb.)
- E-öğrenme alanında özellikle UZEM platformlarına önem vermek gerekmektedir. Üniversiteyi her türlü erişebilir kılmak onun sayesinde öğrenci ve değer yaratabilecek pazarlama uygulamaları Mavi Okyanus Stratejisi olarak değerlendirilebilir (Cohen ve ark., 2015).
- Sanayi-Üniversite iş birliği ile mezuniyet sonrası işe yerleştirme İngiltere’de stratejik bir model olarak uygulanmaktadır. Bu Mavi Okyanus Stratejisinin yükseköğretimdeki başta sayılabilecek belirgin örneklerinden biridir. Bu stratejiyi uygulayan üniversiteye Sabancı Üniversitesi örnek olarak gösterilebilir.

Yine başka bir uygulama olan öğrenci tarafından tercih edilmeyen bölümlerin kapatılması mavi okyanusun “Yok et” uygulamasına örnektir.

Rekabet, iş dünyasının her alanında olduğu gibi eğitim sektöründe de kendini göstermektedir. Ancak, eğitimde daha yüksek bir potansiyel ortaya çıkarmak için bu rekabetten uzak durmak yani kırmızı okyanustan uzak durmak gerektiği söylenebilir. Burada rekabetten kaçınmaktan kast edilen, yeni mavi okyanuslar keşfederek avantaj elde etmek ve bu sayede rekabette öne geçmektir. Önemli bir nokta ise, mavi okyanusların zamanla rakipleri çekebileceği ve bu alanlarda da rekabetin başlayarak tekrar kırmızı okyanusa dönüşebileceğidir. Yine de, keşfedilmemiş bir alanda öncülük etmek, pazarlama terimiyle "pazarın kaymağını yemek" anlamına gelir ve bu durum, organizasyonun karlılığı ve tanınırlığı üzerinde önemli bir etki yaratır.

Günümüzde üniversiteler arasındaki homojenliğin kaynağı, bir uzlaşmadan çok bir teslimiyetve mecburiyet olarak değerlendirilmektedir. Batı üniversitelerinin ulaştığı seviye, dünya genelinde etkiler yaratmış ve farklı ülkelerde eğitim sistemlerinde bir revizyon ihtiyacını gündeme getirmiştir. Sonuç olarak, Batı’dan örnek alınarak kurulan üniversiteler hızla yaygınlaşmış ve günümüzdeki durumuna ulaşmıştır. Bu nedenle, ulusların tarihindeki eğitim kurumlarının rolüne dair bilgilerden ziyade, Batı üniversitelerinin kökenleri hakkında bilgi sahibi olmak, mevcut üniversite anlayışını kavramak açısından daha önemli hale gelmiştir (Antalyalı, 2007). Antalyalı’ nın bu görüşlerini başka bir makalede ana başlık olarak incelemek gerekmektedir.

SONUÇ

Mavi okyanus stratejisi; önerildiği zamandan beri yalnızca işletme disiplini ile sınırlı tutulmayarak, birçok farklı alanda yoğun bir şekilde ele alınmıştır. Bu kavramla ilgili işletme literatüründe Türkçe kaynaklarda da pek çok çalışmaya rastlanmaktadır. Ancak Türkçe yazında eğitim alanında bu konuya dair yeterli sayılabilecek araştırmaların bulunmaması önemli bir eksiklik olarak görülmüştür. Bu nedenle, özellikle inovasyona açık olan yükseköğretim kurumlarının Mavi Okyanus Stratejisini kullanabilmesi ile ilgili daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Yükseköğretimde uygulanması zor olan bu stratejinin örnekleri çoğaltılarak farkındalığın artırılması gerekmektedir. Yükseköğretim alanında faaliyet gösteren araştırmacılar, uygulayıcılar, yöneticiler ve karar alıcılar için rekabetin arttığı eğitim

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

alanında yol gösterici niteliği taşıyan deneysel uygulamalar ve çıktılarının paylaşılarak bu stratejinin uygulanmasının yaygınlaştırılması gerekmektedir. (Gündüz, 2018). Rekabetin her sektörü etkisi altına aldığı iş dünyasında, eğitim alanı da bu durumdan nasibini almakta, eğitimde daha yüksek bir potansiyeli ortaya çıkarabilmek için aslında dikkatli olunması gereken bir konu olan kalitenin artırılması rekabette öne çıkmayı sağlayacaktır. Eğitim sektöründe rekabetin olmaması bu yarıştan uzak durularak kalitenin oluşturulması gerekmektedir. Rekabetten uzak durmaktan kastımız, yeni mavi okyanuslar keşfederek avantaj elde etmek ve bu avantaj sayesinde rekabetin önüne geçmektir. Burada en önemli husus, mavi okyanusların zamanla rakip çekerek orada da rekabetin baş gösterebilecek olması ve hatta tekrar kırmızı okyanusa dönüşme olasılığıdır. Ancak keşfedilmemiş bir alanda liderlik yapmak, tam anlamıyla “pazarın kaymağını almak” (market skimming) manasını taşır ve bu durum, organizasyonun karlılığı ve bilinirliği açısından önemli bir etken oluşturur. Sürekli rekabet içinde kalmak bir süre sonra çekici hale gelebilir. Bu çekime kapılan organizasyonlar, bu durumdan kolayca çıkamayabilirler. Oysa sürekli bir savaş ortamında kalmaya çalışanlar, bir süre sonra oluşan kırmızı okyanusta yok olma riski taşımaktadırlar. Bunun yerine, rekabete daha az odaklanıp yenilikçilik ve değer yaratma yoluna gidecek olursak, rekabet avantajı da kendiliğinden gelecektir. Bu çalışmanın, üniversitelerin stratejik yönetimlerinde Mavi Okyanus Stratejisi'ne daha fazla odaklanmalarına yönelik bir farkındalık oluşturacağı düşünülmektedir. Gelecek araştırmalarda üniversitelerin bu alandaki çabaları detaylı bir şekilde ele alınabilir. Ayrıca günümüz şartlarında kırmızı okyanus ve mavi okyanus stratejilerini bir arada yürütmenin zorunlu olduğu düşünüldüğünde, Yükseköğretim kurumları, bu stratejilerde yöntemlerini kurumları için YÖKAK tarafından belirlenen standartların altına düşürmeden yeni mavi okyanus alanları oluşturmayı hedeflemeyi gereklilik görmelidir.

KAYNAKLAR

- Ağraş, S., Atbaş, F., & Şeyba, E. (2017). Mavi Okyanus Stratejisi: Dünyadan ve Türkiye'den Örnekler. *Yönetim, Ekonomi, Edebiyat, İslami ve Politik Bilimler Dergisi*, 126-144.
- Aktan, C. C. (2007). Yükseköğretimde değişim: Global trendler ve yeni paradigmlar. *Değişim Çağında Yükseköğretim*, ss. 1-43. İzmir: Yaşar Üniversitesi Yayını
- Alam, S., Islam, M. T. (2017). Impact of Blue Ocean Strategy on Organizational Performance: A literature review toward implementation logic. *IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)*, 19(1), pp 01-19.
- Altbach, P. G. (2007). *Global Perspectives on Higher Education*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Anonim (2015). Yükseköğretim Kalite Güvencesi Yönetmeliği. Yükseköğretim Kalite Kurulu (YÖKAK).
- Antalyalı, Ö. L. (2007). Tarihsel Süreç İçerisinde Üniversite Misyonlarının Oluşumu. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(16).
- Barutçu, Ş. (2014). Şehir Pazarlamasında Mavi Okyanus Stratejisinin Kullanımı: Bodrum Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bekmezci, M. (2013). Taking Competitive Advantage By Business Model Innovation, *Yönetim ve Ekonomi*, 20 (1), ss. 291-314.
- Caldwell, C., Anderson, V. A. (2017). *Competitive advantage: strategies, management and performance*. New York : Nova Science Publishers, Inc., USA.
- Cohen, M. S., Snyder, M. M., Brocke, J., Dringus, L. P., & Syler, R. A. (2015). The next decade of online learning in higher education: Blue ocean strategies for the design and delivery of graduate IS programs. Twenty-first Americas Conference on Information Systems, Puerto Rico.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Demirel, E., Demirel, N., & Özer, O. (2013). Mavi Okyanus Stratejisi ve Sağlık Sektörü Uygulamaları. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 84-103.
- Erer, B. (2021). Kızıl Okyanuslarda Mücadele Etmek Yerine Mavi Okyanuslara Açılmak Peki Ama Nasıl? *Stratejik Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 3.
- Gündüz, Ş. (2018). Yükseköğretimde Mavi Okyanuslar. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 116-120.
- Heyl, J. D., Altbach, P. G., & Knight, J. (2012). *The SAGE Handbook of International Higher Education*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Kim, W. C., & Mouborgne, R. (2005). Blue ocean strategy. *Harvard Business Review*.
- Knight, J. (2004). Internationalization Remodeled: Definition, Approaches, and Rationales. *Journal of Studies in International Education*, 8(1), 5-31.
- Miles, R. E., & Snow, C. C. (1978). *Organizational Strategy, Structure, and Process*, New York: McGraw-Hill.
- Öncel, M., & Sevim, Ş. (2014). Sürdürülebilir rekabet üstünlüğü sağlamada kurumsal itibar yönetimi: yükseköğretimde yapılandırılmasına yönelik bir model önerisi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 6(4), 139-156.
- Öztürk, Y. (2015). Modern Stratejik Yönetim Tekniklerinden Kaos Teorisi ve Mavi Okyanus Stratejisinin Firma Performansı Üzerindeki Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Pucciarelli, F., & Kaplan, A. (2016). Competition and strategy in higher education: Managing complexity and uncertainty. *Business Horizons*, 59, 311-320.
- TÜBİTAK (2013). Türkiye'nin En Girişimci ve Yenilikçi Üniversiteler Endeksi. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı.
- Yiğit, S. (2015). Değer İnovasyonu: İnovasyonla Değer Oluşturmak, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11 (1), ss. 227-244.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

'ELEKTRİKSEL DİRENÇ VE BAĞLI OLDUĞU FAKTÖRLER' KONUSUNUN ÖĞRETİMİ İÇİN BİR EĞİTSEL OYUN TASARIMI DESIGNING AN EDUCATIONAL GAME TO TEACH 'ELECTRICAL RESISTANCE AND ITS DEPENDENT FACTORS'

Gamzenur KUYUCU

*Lisansüstü Öğrenci, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı,
Amasya, Türkiye*

<https://orcid.org/0009-0007-6209-0397>, 05436280625

Orhan KARAMUSTAFAOĞLU

*Prof. Dr., Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Amasya, Türkiye*

<https://orcid.org/0000-0002-2542-0998>, 05054824553

ÖZET

Çocuklar için en iyi iletişim aracı oyundur. Oyun, çocuğun kişiliğinin oluşmasında önemli bir role sahip ve yaşam her döneminde var olan bir etkinliktir. Oyunlar çocukların davranışlarını, düşüncelerini, duygularını öğrenmemizi sağlar. Çocukların öğrenmelerini tespit etmelerini belirtmeleri gibi yeteneklerini de oynadıkları oyunlar ile geliştirebilirler. Oyun çağındaki çocukların dersleri daha iyi anlamaları amacıyla eğitsel oyunların tercih edilmesi fen bilimleri dersi için de önemlidir. Eğitsel oyunlar, çocuklara bilişsel, duyuşsal ve devinişsel becerileri kazandırmak için imkan sunar. Öğrenilecek konuların daha anlamlı, dikkat çekici ve kalıcı hale gelmesini sağlar. Fen öğretiminde, soyut ve karmaşık kavramlara fazlaca yer verilmesi öğrencilerin dersi güçlkle anlamalarına ve derse karşı ilgilerinin azalmasına sebep olmaktadır. Bu sebeple fen bilimleri dersinde eğitsel oyunların kullanılması öğrencilerin derse karşı olumlu tutum sergilemelerine ve ilgi duymalarına önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda hazırlanmış olan çalışmada, 6. sınıf fen bilimleri dersi "Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler" konusunun öğretiminde kullanılması için "Zorluklarla Yarış Hedefi Parlat" isimli bir eğitsel oyun tasarlamak amaçlanmıştır. Hazırlanan oyun öğrencilerin, soyut bir konu olan elektriksel direnci somutlaştırılarak anlamalarını ve fen okuryazarı bireylerin fen bilimleri dersine yönelik temel kavramları oyunlarla kolay öğrenmelerini hedeflemektedir. Eğitsel oyun tasarlanırken öğrenciler arasında iş birliği ve mücadele etme ortamını sağlamayı gözetmiştir. İlgili konunun kazanımlarını gerçekleştirmek için hazırlanan oyun, sunulan prototipinde detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Bu çalışmada 8 ders saati kazanıma sahip "Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler" konusunun öğretimine yönelik tasarlanan bir eğitsel oyunun kullanılması önerilmektedir. Tasarlanan oyun sayesinde öğrencilerin bu konuyu eğlenerek öğrenmesine, soyut kavramların anlaşılır olmasına ve kalıcı öğrenmeye katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen Öğretimi, Elektriksel Direnç, Elektriksel Direncin Bağlı Olduğu Faktörler, Eğitsel Oyun

ABSTRACT

The best communication tool for children is game. Game is an activity that has an important role in the formation of the child's personality and exists in every period of life. Games allow us to learn children's behavior, thoughts and feelings. Children can develop their abilities through the games they play, as well as identifying their learning. It is also important for the science course that educational games are preferred for children in the play age to understand the lessons better. Educational games offer children

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

the opportunity to gain cognitive, affective and kinesthetic skills. It makes the subjects to be learned more meaningful, remarkable and permanent. In science teaching, the overemphasis on abstract and complex concepts causes students to understand the lesson with difficulty and to lose interest in the lesson. For this reason, the use of educational games in science lessons contributes significantly to students' positive attitudes and interest in the course. In this study, it was aimed to design an educational game called "Compete with Challenges, Shine the Target" to be used in teaching the 6th grade science course "Electrical Resistance and Its Dependent Factors". The prepared game aims to enable students to understand electrical resistance, which is an abstract subject, by concretizing it and to enable science literate individuals to learn the basic concepts of the science course easily through games. While designing the educational game, it was aimed to provide an environment of cooperation and struggle among students. The game, which was prepared to realize the achievements of the related subject, was explained in detail in the prototype presented. In this study, it is recommended to use an educational game designed for teaching the subject of "Electrical Resistance and Its Dependent Factors" which has 8 lesson hours of learning outcomes. Thanks to the designed game, it is thought that it will contribute to students learning this subject by having fun, making abstract concepts understandable and contributing to permanent learning.

Keywords: Science Teaching, Electrical Resistance, Factors Depending on Electrical Resistance, Educational Game

GİRİŞ

Çocuklar için en iyi iletişim aracı olan oyunlar bireylerin yaşamı boyunca devam eden bir eylemdir. Oyun, çocuğun kişiliğinin oluşmasında önemli rollere sahip olan bir etkinliktir (Tezel, 2018, s.456). Oyunlar çocukların davranışlarını, düşüncelerini ve duygularını anlamamızı sağlar. Çocuklar öğrenmelerini ve yeteneklerini oynadıkları oyunlar ile destekleyerek geliştirirler. Bu sayede oyunları öğrenme aracı olarak sunabiliriz. Bu sunulan oyunlar ile öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri, sorgulama düzeyleri ve sosyal becerileri geliştirilebilmektedir.

Çocuklar soyut kavramları anlamlandırırken zorlanmaktadır. Bu soyut kavramları eğitsel oyunlar ve materyallerle somutlaştırarak öğrencilerin daha kolay anlaması sağlanabilmektedir. Eğitsel oyunlar ile öğrenciler oyunda buldukları zaman boyunca oynanılan eğitsel oyunun konusu daha çok ilgisini çekmekte ve konuya olan dikkatlerini toplayarak öğrenmede kalıcılığı sağlamaktadır (And, 1974, s.50-51). Buna bağlı olarak eğitsel oyunlar, derste öğrenilen konu ve kavramların çocuklar için daha dikkat çekici ve kalıcı hale gelmesini sağlamaktadır.

Fen bilimleri dersinde ise soyut ifadelerin ve karmaşık kavramların daha fazla olması öğrencilerin derisi zorlukla anlamalarına sebebiyet vermektedir. Bu durum öğrencilerin fen dersine karşı ilgilerinin azalmasına, öğrencilerin derse karşı duygu ve güdülenmelerinin düşmesine yol açmaktadır. Bu durumu engellemek için öğrencilerin motivasyonunu artıracak ve öğrencileri merkeze alacak oyunların yer verildiği etkinliklerin kullanılmasının fayda sağlayacağı düşünülmektedir (Çavuş, Kulak, Berk ve Öztuna Kaplan, 2011).

Fen bilimleri dersinde eğitsel oyunlar kullanılarak konular eğlenceli, keyifli hale getirilir ve öğrencilerin derse karşı ilgilerinin artmasına katkı sağlar. Yapılan çalışmalar sonucunda öğrencilerin oyun oynayarak eğlenerek öğrenmeyi kolaylaştırdığı ifade edilmiştir (Çakır & Karamustafaoğlu, 2021; Durmaz & Karamustafaoğlu, 2022; Kalkan & Karamustafaoğlu, 2021; Uludağ & Karamustafaoğlu, 2022). Ayrıca oynanılan eğitsel oyunlar ile öğrenilecek konunun güçlendirilmesine yardımcı olur (Korkmaz, 2018). Fen bilimleri dersindeki birçok konu, kavram yanlışlarına neden olmaktadır. Geleneksel ve sunuş yoluyla öğretim yöntemleri ile öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarının giderilmesi oldukça zor

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

olacaktır. Oyun temelli öğrenme ile öğrencilerde oluşan fen bilimleri dersindeki kavram yanılgıları azaltılmaktadır.

Fen bilimleri dersi içerisindeki bir konu olan elektriğin iletimi konusu önemli, kavranması zor ve günlük yaşam ile bağlantılı olan bir konudur. Elektrik, doğrudan gözlemlenmesi mümkün olmayan gerekçeleri içermesi sebebiyle öğrencilerin tanımlamakta zorluk yaşadıkları fen konuları arasında bulunmaktadır (Canbazoglu Bilici & Şentürk, 2022, s.333). Bu nedenle öğrencilerin elektrik ünitesindeki kavramları, direnç, iletkenlik, yalıtkanlık konularının anlaşılmasında daha fazla güçlük çektikleri görülmektedir. Fen bilimleri dersi içerisinde bulunan ve soyut bir konu olan elektrik ve elektriksel direnç kavramları, oyunlaştırma ile öğrencilere aktif katılımları sağlanarak öğretildiğinde somutlaştırılması ve konunun daha iyi kavranabilmesi sağlanır (Yılmaz, 2015). Bu bağlamda hazırlanan oyun tasarımı öğrencilerin, soyut bir konu olan elektriksel direncin somutlaştırılması ve fen okuryazarı bireylerin fen bilimleri dersine yönelik temel kavramlarını oyunlaştırarak öğrenmeleri hedeflenmektedir.

YÖNTEM

Bu araştırmada 6. sınıf fen bilimleri dersi Elektriğin İletimi ünitesinde yer alan Elektriksel Direnç konusuna yönelik oyun tasarımı şekillendirmeyi hedefleyen bu araştırmada tasarım tabanlı araştırma yöntemi temel alınmıştır. Tasarım tabanlı araştırma yönteminde, doğal çevrede öğrenme ve öğretme sürekliliğini etkilediği düşünülen veya yorumlanması olası, olgu, kuram ya da uygulamaların döngüsel bir görüşüyle geliştirilmesi hedeflenmektedir (Barab & Squire, 2004). Tasarım araştırmaları bireyin davranışlarını anlamayı ya da var olan bir probleme yönelik yeni çözümler üretmesini sağlayan incelemelerdir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2016). Tasarım tabanlı araştırma yönteminde bir diğer açıklama ise belli bir durum üzerine analiz yapılır ve araştırma tasarlanır (Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019). Bu çalışma hakkında Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 6. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programından faydalanılmıştır (MEB, 2018). Tasarlanan oyun 6.sınıf fen bilimleri dersi elektriksel direnç konusu ve kazanımları dikkate alınarak uygun bir oyun geliştirilmiştir (Aykaç ve Karamustafaoğlu, 2024). Bu çalışmada da tasarlanan eğitsel oyun alan eğitiminde profesyonel akademisyenler tarafından incelenerek düzenlenmiştir. Bu düzenlenmeler sonucunda oyun son halini almış ve aşağıda bulgular başlığı adı altında sunulmuştur.

BULGULAR

Tasarlanan oyun

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Sınıf: 6. Sınıf

Ünite Adı: Elektriğin İletimi

Konu: Elektriksel Direnç ve Elektriksel Direncin Bağlı Olduğu Faktörler

Kavramlar: Elektriksel direnç, iletken, yalıtkan

Kazanımlar:

F.6.7.2.1.Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.

F.6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar.

Oyunun Uygulanması

Oyunun Adı: Zorluklarla Yarış Hedef Parasın

Oyunun oynandığı yer: Okul Bahçesi

Oyun Türü-Öğrenci Sayısı: Grup Oyunu- 26+2 (4+4+4+4 iki grup, 7+3 iki grup, 2 yardımcı hakem).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Kullanılan Malzemeler: Kırmızı, beyaz ve siyah top, zil, tebeşir, elektrik devre elemanları, soru zarfı, alüminyum tel, bakır tel, tahta kaşık, plastik kaşık, demir tel, gümüş yüzük, kurşun kalem ucu, puan tablosu, madalya, beyaz ve siyah tişört, sepet.

Oyunun Amacı: 6. sınıf 'Elektriğin İletimi' ünitesinde yer alan elektriksel direnç ve elektriksel direncin bağlı olduğu faktörler konusunda yer alan kavram ve kazanımları eğlenerek kalıcı hale gelmesi amaçlanarak tasarlanmıştır.

Oyunun Kuralları:

1. Öğretmen hakem olarak görev alır, oyunu başlatır ve bitirir.
2. Öğretmen grupları ve yardımcı hakemleri yerlerine yerleştirir.
3. Öğretmen yardımcı hakemlere görevleri hakkında bilgi verir ve yardımcı hakemler kural ihlallerini takip ederler.
4. Oyun alanı ve öğrencilerin okul bahçesinde duracakları yerler oyun öncesinde tebeşirle çizilerek belirlenir.
5. Belirlenen gruplar kendi grupları için siyah ve beyaz tişörtleri paylaşırlar.
6. Parkur labirenti tamamla, köprüyü geç ve hedefe ulaş olmak üzere 3 aşamadan oluşur.
7. Sınıftaki öğrencilerden 1. aşamada (Labirenti tamamla) karşılıklı dizilmiş dörder öğrenciden 2 grup oluşturulur.
8. Yarışacak öğrenci elindeki kırmızı topu karşılıklı dizilen dörder öğrencinin belirlediği aralıktan karşıya geçmeye çalışır. Aşamayı erken tamamlayan öğrenci önünde bulunan zile dokunur ve hanesine 10 puan yazılır.
9. Oyunda kırmızı top elektrik enerjisinin iletimini, öğrenciler ise elektriksel direnci temsil etmektedir.
10. Yarışan öğrenci karşıya geçerken elektriksel direnci temsil eden arkadaşlarına temas ederse parkurun başına geri döner.
11. 2. aşamada (köprüyü geç) 1. grupta yan yana dizilmiş 7 ve 2. grupta yan yana dizilmiş 3 öğrenci bulunacaktır.
12. Yarışan öğrenci yan yana dizilen öğrencilerin ellerine kırmızı topu dokundurarak zile ulaşmaya çalışacak ve hanesine 10 puan yazılacaktır.
13. Öğrencilerin ellerine kırmızı topu dokundurmadan geçen öğrenci parkurun başına tekrar döner.
14. Oyunun son aşaması uygulama masalarıdır. Hedefe ulaş aşamasında yarışan öğrenciler için deney düzeneklerinin ve öğretmenin oyun öncesinde belirlediği soru zarfının bulunduğu bir masa hazırlanmıştır. Öğrencilerin soru zarfındaki 2 soruyu kağıda cevaplamaları istenir. Cevabı doğru yapan öğrenci hanesine 10 puanı yazdırır.
15. Soruları doğru cevaplayan öğrenci basit bir elektrik devresi kurar. Uygulama masasında bulunan alüminyum tel, bakır tel, tahta kaşık, plastik kaşık, demir tel, gümüş yüzük, kurşun kalem ucu malzemelerinden bir tanesini seçer. Seçilen malzeme elektrik devresine yerleştirilir. Seçtiği malzemelerle kurulan devrede ampul hangi öğrencinin devresinde daha parlak yanarsa hanesine 15 puan yazdırır.
16. 1. ve 2. grupta bulunan öğrenciler her oyun sonunda kendi gruplarında değişim yaparak toplam 4 oyun oynanır ve son durum puan tablosuna yazılır. Oyunu kazanan grup, kazanmış olduğu madalyayı arkadaşlarına takdim eder.

Oyunun Oynanışı:

Oyun 28 öğrenci ile okul bahçesinde oynanır. Öğretmen oyunun birinci ve ikinci aşamasında öğrencilerin yerlerini okul bahçesine tebeşirle çizer. Okul bahçesine kurulan düzeneklerin başlangıç noktalarına öğretmen ,yarışacak öğrencileri ve yardımcı hakemleri yerleştirir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Birinci aşama olan labirenti tamamlama bölümünde 1. grupta karşılıklı dörder öğrenci ve 2. grupta da karşılıklı dörder öğrenci olmak üzere toplam 16 öğrenci bulunmaktadır. 1. grupta karşısında bulunan arkadaşlarıyla aralarında fazla mesafe bulunacak şekilde 2. grupta az mesafe bulunacak şekilde zikzak şeklinde dizilmiş her öğrencinin kollarından birini uzatıp diğer kolunu kısa tutacak şekilde ayarlamaları istenir. Yarışan öğrenciler dörder öğrenci arasından kırmızı topu öğrencilerin ellerine dokundurmadan geçmeye çalışacaktır ve 1. parkur sonunda bulunan zile önce ulaşan öğrenci 10 puan kazanmış olur. Eğer öğrenci kırmızı topu parkur sonuna ulaştırmaya çalışırken dizilen öğrencilere dokunursa parkurun başına döner ve yeniden oyuna başlamış olur.

İkinci aşama olan köprüyü geç bölümünde yarışan öğrenciler, 1. grupta ellerini uzatıp yan yana dizilmiş 7 öğrenci ile 2. grupta ellerini uzatıp yan yana dizilmiş 3 öğrencinin ellerine kırmızı topu dokundurarak karşıya geçecektir. 2. parkur sonunda bulunan zile önce ulaşan öğrenci 10 puan kazanmış olacaktır. Öğrencilerin ellerine kırmızı topu dokundurmadan geçen öğrenci parkurun başına tekrar döner. Yan yana dizilen öğrenciler iletkenin uzunluk faktörünü ifade etmektedir.

Oyunun üçüncü ve son aşaması olan hedefe ulaş bölümünde yarışan öğrencileri uygulama masalarında oyun öncesinde hazırlanan soru zarfı, basit devre elemanları, alüminyum tel, bakır tel, tahta kaşık, plastik kaşık, demir tel, gümüş yüzük, kurşun kalem ucu malzemeleri bulunmaktadır. Bu bölümde yarışan öğrenciler öncelikle öğretmenin hazırladığı soru zarfındaki iki soruyu cevaplarlar. Sorular doğru cevaplandıysa 10 puan kazanır ve öğretmen basit bir elektrik devresi kurması için öğrenciye başla komutunu verir. Öğrenci, masada bulunan malzemelerden birini seçer. Seçilen malzeme elektrik devresine yerleştirilir. Seçtiği malzemelerle kurulan devrede ampul hangi öğrencinin devresinde daha parlak yanarsa kendi grup rengine ait olan topu oyun sonunda bulunan sepetin içine atar ve hanesine 15 puan yazdırır. Bu bölümde seçilen malzemeler maddenin cinsini ifade eder.

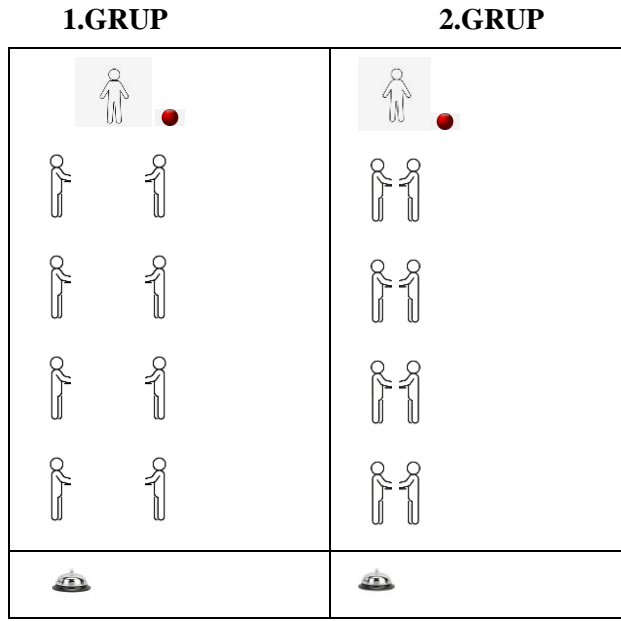
Oyunun birinci aşaması olan labirenti tamamlama bölümünde kırmızı top elektrik enerjisinin iletimini, zikzak dizilimin direncin gittiği yolu, karşılıklı dizilen öğrencilerin aralarındaki mesafenin fazla ya da az olması ise dik kesit alanını gösterir. Yarışan öğrenci ve arkadaşları aralarındaki mesafenin fazla olduğu 1. grupta kırmızı topu daha rahat zile ulaştırdığını, aralarındaki mesafenin az olduğu 2. grupta kırmızı topu daha zor zile ulaştırdığını gözlemleyecektir. Böylece elektrik enerjisinin iletiminin dik kesit alanı fazla olan telden daha rahat geçip elektriksel direncin az olduğunun, dik kesit alanı az olan telden daha zor geçtiğini elektriksel direncin fazla olduğunun bilgisine ulaşır.

İkinci aşama olan köprüyü geç bölümünde yarışan öğrenciler, 1. grupta ellerini uzatıp yan yana dizilmiş 7 öğrenci ile 2. grupta ellerini uzatıp yan yana dizilmiş 3 öğrenci elektriksel direncin uzunluğunu temsil etmektedir. Elektriksel direnç uzun olan telde daha zor iletilirken kısa olan telde daha kolay iletilir bilgisine ulaşması sağlanır.

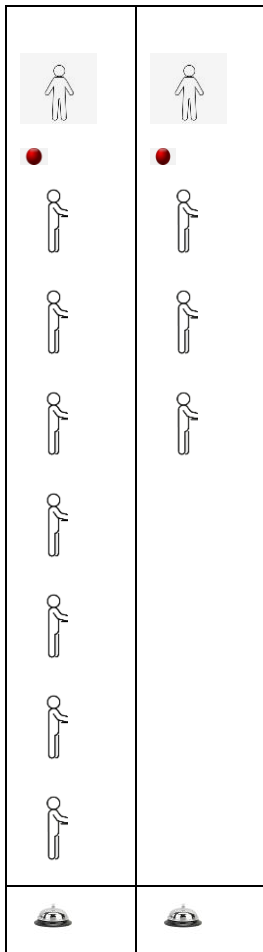
Oyunun son aşaması olan hedefe ulaş bölümünde öğrencilerin kendi seçtikleri maddeleri basit bir elektrik devresine yerleştirerek ampulün parlak yanıp yanmamasını gözlemleyecektir. Böylece elektriksel direncin maddenin cinsine bağlı olup olmadığının bilgisine ulaşması istenir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Labirenti tamamla bölümü



Köprüyü geç bölümü



5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Hedefe ulaş

Uygulama masaları

1.Grup



2.Grup



PUAN TABLOSU		
	1.Grup	2.Grup
1.OYUN		
2.OYUN		
3.OYUN		
4.OYUN		

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan çalışma ortaokul 6.sınıf fen bilimleri dersi elektriksel direnç ve bağlı olduğu faktörler konusuna ait özgün bir eğitsel oyun olarak tasarlanmıştır. Bu tasarım çalışmasında anlaşılması zor konu ve kavramların bulunduğu birçok kavram yanlışlığının tespit edildiği elektriksel direnç konusunun öğrenciyi merkeze alarak ve sürece dahil ederek öğrenmeyi kolaylaştırmayı ve öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı motivasyonunun artmasına yardımcı olmayı hedeflemektedir. Tasarlanan eğitsel oyun ile 6. sınıf öğrencilerinin soyut kavram olan direnç konusunun somutlaştırılması ve kavram yanlışlarının giderilmesi amacıyla olumlu katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Fen bilimleri dersinde eğitsel oyunların kullanılması daha eğlenceli öğrenme ortamı sağlar, konunun kavranmasını kolaylaştırır ve öğrenilmesinde etkili bir yöntemdir (Coşgun ve Karamustafaoğlu, 2021). Tasarlanan elektriksel direnç ve bağlı olduğu faktörler eğitsel oyununun zevkli olduğunun, öğrencileri derse karşı kolay isteklendirdiğini ve oyun oynadıkları için derse aktif katılım sağlamaları beklenmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin birlikte hareket edeceği, iş birliğini gerektiren ve psikomotor becerilerinin kullanılmasını gerektiren bir oyundur. Eğitsel oyun sayesinde öğrencilerin akran ilişkilerine olumlu katkı sağlanacağı ve böylece öğrencilerin derse karşı duygularının artacağı, öğrenilmesi güç olan kavramların oyun sayesinde keyif alınarak öğrencilere kazandırılması hedeflenmektedir (Dolunay ve Karamustafaoğlu, 2021). Oyun içerisinde kullanılan puanların amacı

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

öğrencilerin kazanma duygusunu arttırmak ve öğrencilerin motivasyonunun artmasını sağlamaktır. Böylece öğrenciler yaparak yaşayarak öğrendikleri konuyu kendi öğrenmesinin sorumluluğunda olduğunu daha iyi kavrayacaktır. Oyun iki grubun yarışmasıyla düzenlendiği için öğrencilerin birlikte hareket edebileceği, aralarındaki sosyal becerileri ve arkadaşlık ilişkilerini artırır. Eğitsel oyunlar öğrencilere bilimi oyunla sevdirmek ve zor sanılan fen dersinin aslında eğlenceli olduğunu anlamalarını sağlamaktır.

Tasarlanan eğitsel oyunun hem literatüre hem de soyut kavramların somutlaştırılmasına katkı sağlayacağını ve öğrencilerin aktif katılım sayesinde konunun kavranmasının kolaylaşacağı ve öğrencilerin motivasyonunun güçleneceği düşünülmektedir.

ÖNERİLER

- ✓ Eğitsel oyun amaca yönelik gerçekleştirilebilmesi için öğrenci sayısına uygun ve etkin bir şekilde hazırlanabilir.
- ✓ Eğitsel oyunlardan soyut konuların somutlaştırma etkisinden faydalanılarak derslerin verimliliğinin artırmak amacıyla daha fazla yararlanılabilir.
- ✓ Farklı ders ve konulara yönelik eğitsel oyunlar tasarlanabilir.
- ✓ Oyunda aktif görev almada çekingen davranan öğrenciler varsa hakemlik ya da puan tablosunu yazmak için görevlendirilebilir.
- ✓ Bu oyun geliştirilerek farklı öğrenim seviyesine ya da farklı kademelere uygulanabilir.
- ✓ Tasarlanan bu oyun ile ilgili öğretmen ve öğrenci görüşleri alınabilir.

KAYNAKÇA

And, M. (1974). *Oyun ve bügü*. İstanbul: İş Bankası Kültür Yayınları.

Aykaç, G. & Karamustafaoğlu, S. (2024, 26-28 Nisan). *Fen Bilimleri dersi madde ve ısı ünitesine yönelik eğitsel oyun geliştirilmesi* [Bildiri Sunumu]. Ahi Evran 4. International Conference on Scientific Research, Kırşehir.

Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1–14.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Canbazoğlu Bilici, S., & Şentürk, M. L. (2022). Elektrik. (Ed. C. Laçın Şimşek), içinde *Fen öğretiminde kavram yanlışları tespiti ve giderilmesi* (s. 333-338). Ankara: Pegem Akademi.

Çakır, A. & Karamustafaoğlu, O. (2021). İlkokul 3.sınıf ‘maddenin halleri’ konusunun eğitsel oyunla öğretimine ilişkin öğretmen görüşleri: Takip et! İğnele! *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 8(67), 539-553.

Coşgun, M. A., & Karamustafaoğlu, O. (2021). ‘Katı atıkların ayrıştırılması’ konusunun eğitsel bir oyunla öğretimi hakkında öğretmen görüşleri. *International Journal of Humanities and Education*, 7(15), 69-87.

Çavuş, R., Kulak, B., Berk, H. & Öztuna Kaplan, A. (2011). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Oyun Etkinlikleri ve Günlük Hayattaki Oyunların Derse Uyarlanması. *İGEDER, Fen ve Teknoloji Öğretmenleri Zirvesi*. İstanbul

Dolunay, A. & Karamustafaoğlu, O. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin eğitsel oyunlar hakkında görüşleri: “En Süratli Ses” oyunu. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(16), 48-69.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Durmaz, H. & Karamustafaoğlu, O. (2022). Özel eğitim ve sınıf öğretmenlerinin varlıkların hareket özellikleri konusunda tasarlanan oyun hakkındaki görüşleri. *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Students*, 8(17), 116-134.
- Kalkan, N. & Karamustafaoğlu, O. (2021). ‘Hedef devre’ oyunu ile basit elektrik devreleri konusunun öğretimi hakkında sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *International Social Sciences Studies Journal*, 7(80), 1378-1390.
- Korkmaz, S. (2018). *Eğitsel oyun geliştirerek desteklenen fen bilimleri öğretmenin öğrenci tutum ve başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Bartın.
- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1,2,3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar)*. Ankara.
- Özmen, H. & Karamustafaoğlu, O. (2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Tezel, Ö. (2018). Bilim öyküleri içeren eğitsel oyunlarla fen öğretimi. (Ed. O. Karamustafaoğlu, Ö. Tezel & U. Sarı), içinde *Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen öğretimi* (s.450-473). Ankara: Pegem Akademi.
- Uludağ, O. & Karamustafaoğlu, O. (2022). Sınıf öğretmenlerinin eğitsel oyunlar ve ‘duyu köşesi’ oyunu hakkındaki görüşleri, *International Social Sciences Studies Journal*, 8(97), 1270-1279.
- Yılmaz, F. N. (2015). *Fen Bilimleri Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının 6. Sınıf Öğrenci Başarısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

DERBEND TEŞKİLATI AVARIZ VERGİSİ MUAFİYETİ KÜTAHYA SANCAĞI ÖRNEĞİ DERBEND ORGANIZATION AVARIZ TAX EXEMPTION EXAMPLE OF KÜTAHYA SANJAK

Prof. Dr. Meltem AYDIN

Kafkas Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi,

Tarih Bölümü, Kars.

ORCID:0000-0001-5408-6135

ÖZET

Osmanlı Devleti doğu-batı, kuzey-güney yönündeki ticarî yollara hâkim bir konumdaydı. Ticaret yollarının korunması ve ülke genelinde tüccarları güvenli bir şekilde seyahat edebilmesi için devlet gerekli tedbirleri alırdı. Aynı zamanda ordunun sefere giderken ve dönüşte bu dar geçişlerden güvenle geçebilmesi önemliydi. Bu amaçlarla yol güvenliğinin sağlanmasına yönelik olarak genellikle dar geçitlerin bulunduğu yerlerde ve kavşak noktalarında güvenlik önlemleri alınırdı. İlhanlılarda uygulanan tutkavulluk kurumuna benzeyen derbent teşkilatı Osmanlı Devleti tarafından daha da geliştirilmişti. Bu teşkilat mensupları geçitlerin bulunduğu ya da kavşak noktalarının yakınında bulunan köylülerden oluşurdu. Derbent teşkilatına dâhil olan köyler, Osmanlı Devleti'nde 17. yüzyıldan itibaren sürekli hakle gelen avarız vergisinden de muaf sayılırdı. Bunlara muaf olduklarına dair ellerine belge verilir ve avarız defterlerine muaf oldukları kaydedilirdi.

Bu çalışmada Anadolu Eyaleti Kütahya Sancağına ait olan 1675-1676 tarihli ve Cumhurbaşkanlığı Osmanlı Arşivlerinde MAD 2498 numaralı mufassal avarız defterine derbentçi olarak kaydı yapılan ve bu görevi yerine getirdikleri ifade edilen köyler araştırılmıştır. Bu araştırma ile 1675-1676 yılında Kütahya ve çevresinde bulunan derbentler ve kurulan derbent teşkilatına dâhil olan köylerde bulunan muaf kişiler tespit edilmiştir. Bunlardan belgesi elinde olan ya da belgesi olmayanlar ayrı ayrı gösterilmiştir. Çalışmada önce derbent teşkilatı hakkında bilgi verilmiş daha sonra avarız defterine dayalı çalışma yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Osmanlı Devleti, Kütahya Sancağı, Avarız Vergisi, Derbent Teşkilatı

ABSTRACT

The Ottoman Empire was in a position to dominate the trade routes in the east-west and north-south directions. The state would take the necessary measures to protect trade routes and enable merchants to travel safely throughout the country. At the same time, it was important for the army to be able to pass through these narrow passages safely on the way to tah campaign and on the way back. For these purposes, security measures were generally taken in places where there were narrow passages and at intersections to ensure road safety. The derbent organization, which was similar to the tutkavulluk institution implemented in the Ilkhanids, was further developed by the Ottoman Empire. Members of this organization consisted of villagers near the crossings or junctions. The people in the villages included in the Derbent organization were also considered exempt from the avariz tax, which became permanent in the Ottoman Empire from the 17th century. They were given a document stating that they were exempt and their exemption was recorded in their avariz books.

In this study, the villages belonging to the Kütahya Sanjak of the Anatolian Province, dated 1675-1676 and registered as derbentci in the detailed avariz book numbered MAD 2498 in the Presidency Ottoman Archives and stated to have fulfilled this duty, were investigated. With this resarch, the derbents in Kütahya and its surroundings in 1675-1676 and the exempt people in the villages included in the

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

established derbent organization were identified. Those who have documents or those who do not have documents are shown separately. In the study, first information was given about the derbent organization and then a study was conducted based on the avariz book.

Keywords: Ottoman Empire, Kütahya Sanjak, Avarız Tax, Derbent Organization.

GİRİŞ

Osmanlı Devleti'nde tehlikeli ve eşkıya baskınlarına uğrayan bölgelerde, İlhanlıların Tutkavulluk kurumuna benzer, fakat onun gelişmiş bir şekli olan, derbent teşkilatı kurulmuştur. Bu teşkilat Sultan II. Murad döneminden başlayarak Tanzimat dönemine kadar varlığını korumuştur. Osmanlı Devleti'nin yolların güvenliğini sağlamak için küçük birer kale şeklinde kurdukları derbentler, aynı zamanda bu yapıların etrafında kurulan köylerle birlikte o yörenin iskâna açılmasını da sağlamıştır. Derbentlerden bir kısmı yurtluk ve ocaklık şeklinde tımara verilerek tasarruf olunurken diğer bir kısmı bazı vergilerden muaf tutulan halkın muhafazasına bırakılmıştır. Genellikle bu sınıfa girenler, vakıf topraklar, has topraklar ya da herhangi bir kimsenin tasarrufunda bulunmayan bölgelerde kurulan derbentler olmuştur. Derbent teşkilatı kurulacak yer genellikle o bölgenin kadısı ya da orada oturan bir kişi tarafından teklif edildikten sonra yapılan araştırma sonucunda kurulmuştur. Derbentin korunması görevi de tekâlif-i örfiye ve avarız-ı divaniye gibi vergilerden muaf tutularak çevre köylere verilmiştir. Bu şekilde derbentin güvenliğinden sorumlu olanlara derbentçi denilmiştir (Halaçoğlu, 1994).

Osmanlı Devleti hem askerî ve stratejik açıdan hem de ticarî sebeplerle yolların yapımı ve bakımı kadar yol güvenliğinin sağlanmasına da büyük önem vermiştir. Genellikle coğrafi şartların el verdiği ölçüde hayvanların ve tekerlekli araçların geçebileceği yollar sefer güzergâhında ise düzenli olarak kadılar tarafından teftiş edilerek gerekli onarımlar yaptırılmıştır. Yol üzerindeki dar yerlerin genişletilmesi, taş, ağaç, çalı gibi engellerin temizlenmesi, ayrıca ihtiyaç duyulan yerlere köprü inşa edilmesi için ayrı ayrı görevliler belirlenmiştir (Demir, 2018). Derbentçiler ise özellikle boğazlarda, dar geçitlerde can ve mal güvenliğini korumaktan sorumlu tutulmuşlardır (Orhonlu, 1990).

Derbent olacak yerler tespit edildikten sonra kadı veya kadı naibi tarafından orada hizmet görecekt kişiler derbentçi olarak kaydedilerek bir defter halinde Mevkufat Kalemi'ne bildirilirdi. Derbentçi olanlar sorumlu oldukları bölgelerde herhangi bir kimsenin canına ve malına zarar gelirse bunu tazmin edeceklerini kabul ediyorlardı. Celâlî İsyanları sırasında asilerin tehdidi ile karşı karşıya kalan derbentçiler, bu isyanların bastırılmasına katkıda buldukları gibi çoğu zaman da buldukları yerleri terk etmek zorunda kalmışlardı. Özellikle askerî açıdan önemli olan derbent köylerinin etrafı surlarla çevrilmişti. 17. yüzyıldan itibaren derbent reayasından fazla vergi istenmesi ayrıca ülke içerisinde ortaya çıkan asayişsizlik bu teşkilatın eski düzenini kaybetmesine yol açtı. Devlet bazı önlemler alarak yerlerini terk eden derbentçileri geri döndürmeye çalıştı (Şimşir, 2011).

Osmanlı Devleti bu dönemde derbentçileri konargöçer halk arasından ya da topraksız kalan köylülerden seçerek hem derbentçi ihtiyacını karşılamaya çalıştı, hem de yeni bir iç iskân politikası uygulamaya başladı. Bu sayede konargöçerlerin yerleşik hayata geçmesi de sağlanmış oluyordu. Aynı zamanda yerleşik reaya ile konargöçerler arasında zaman zaman ortaya çıkan olumsuzluklar önlenmiş oldu. Savaşlar ya da Celâlî İsyanları sonucu boş ve harap duruma düşen yerlere konargöçerler yerleştirilerek hem asilerin arasına bunların dâhil olması engellenmiş, hem de ziraî faaliyetlerin devamlılığı sağlanmıştır (Ersoy, 2008).

Osmanlı Devleti'nde derbentçi seçiminde titiz bir araştırma yapılırdı. Bölge kadısı ve naibinden başka o yörenin ileri gelenlerinin de referansı aranırdı. Çünkü bazıları sadece vergi muafiyetinden yararlanmak için bu göreve talip olmakta idi. Derbentçiler kendi bölgelerinden sorumlu idi. Bazı yerlerde ihtiyaca göre derbentçiler köprücülük, menzilcilik gibi görevleri de yerine getirirlerdi. Tehlike anında bir derbentten diğer bir derbende haber vermek için derbent davulu kullanılırdı. Askerî nitelikli derbentlerde

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

başbuğ, sağ kolağası, bölükbaşı, sol kolağası, zabitan ve neferler görev yapardı. Diğer derbentlerde ise han ağası (derbent ağası), derbentçi başı, derbentçi bölükbaşı görev yapardı. Derbentlerde muafiyet dışında ücret karşılığı çalışan görevliler de vardı. Bunlar beldarlar ile Hıristiyan ahaliden seçilen martoloslar idi. Ayrıca yerli ahaliden pandor denilen ücretli zaptiyeler bulunurdu. Bir derbentte 5-100 arasında nefer yer alırdı. Genellikle çiftçilik ya da hayvancılıkla meşgul olurlardı. Müslüman ise öşür, gayrimüslim ise ispence ve cizye öder, diğer vergilerden muaf olduklarına dair ellerine bir belge verilir ve padişah değişikliğinde bu belgeler yenilenirdi. Derbentçiler aynı zamanda buldukları bölgelerden geçen kervanlardan ya da sürülerden geçit akçesi adıyla vergi alırlardı. Zaman içinde derbentçilik babadan oğula geçen bir meslek haline gelmişti. Tanzimat'tan sonra muafiyetler kaldırılarak derbent hizmetleri devlet tarafından karşılanmaya başlandı. Zamanla polis ve jandarma teşkilatları kuruldu ve zaptiye teşkilatı adı verilen bu kuruluşların ortaya çıkmasıyla martolos ve pandorların görevleri sona erdi (Halaçoğlu, 1994).

Anadolu Selçuklu Devleti döneminde Türklerin hâkimiyetine giren Kütahya, bu devletin İlhanlıların baskısı altına girmesiyle bağımsızlığını ilan eden Germiyanogulları Beyliğinin merkezi olmuştur. Germiyanoglu II. Yakup Bey erkek evladı olmadığı için ölümünden sonra Germiyanogulları topraklarının Osmanlı Devletine katılmasını vasiyet etmiş ve 1429 yılında ölümü üzerine beylik Osmanlı topraklarına katılmıştır. Başlangıçta bir sancak merkezi olarak idare edilmiş olan Kütahya daha sonra Anadolu Eyaleti'nin merkezi olmuştur. Kanunî Sultan Süleyman'ın şehzadeleri Bayezid ve Selim'in şehzade sancağı olmuş, 1841 yılında Hüdavendigar Vilayeti kuruluncaya kadar Anadolu Beylerbeyliğine merkezlik yapmaya devam etmiştir. 1867'ye kadar Hüdavendigar Vilayetinin merkezi olan Kütahya, merkezin Bursa'ya nakledilmesi ile müstakil bir sancak olmuştur (Yıldız, 1981-1982; Varlık, 1991; Varlık, 2002).

Osmanlı Devleti'nde olağanüstü hallerde ve genellikle savaş dönemlerinde tahsil edilen fakat zamanla sürekli hale gelen avarız vergisi, Tanzimat Dönemi'ne kadar varlığını devam ettirdi. Aynî, nakdî ya da hizmet olarak ödenen bu verginin muafiyetleri söz konusu idi. Askerî hizmet sınıfında bulunanlar, dinî ya da vakıf kurumlarına hizmet edenler, vergi toplamakla görevli memurlar, çalışamayacak kadar hasta ya da yaşlı olanlar bu vergiden muaf tutulurdu. Sahillerin ve sınır boylarının korunmasında görevli olanlar, tuzla ve maden ocaklarında hizmet edenler, katrancılar ve pirinç üreticileri, posta teşkilatında görev yapanlar ve ulak beygiri yetiştirenler ile derbentlerin korunması ve tamiratında hizmetleri bulunanlar avarız vergisinden toplu olarak muaf olurlardı (Aydın, 2022).

ARAŞTIRMA VE BULGULAR:

Anadolu Eyaleti'nin merkezi olan Kütahya sancağına ait XVII. yüzyıl avarız kayıtlarının yer aldığı icmal ve mufassal defterlerden merkez mahalleler ile sancağa bağlı nahiye ve kazaların neferan ve hane sayılarını tespit etmek mümkündür. Osmanlı Arşivlerindeki DMKF.d. 27429 numaralı ve 1623 tarihli icmal avarız defterine, Kütahya merkezde 35 mahalle, 9 nahiye ve 23 kazanın hane ve neferan sayıları ile bunların ödeyecekleri avarız vergi miktarları kaydedilmiştir. Bu kayıtlara göre toplam avarız hane sayısı 3.691 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca Kütahya sancağında bulunan ve bu deftere kaydedilen 100 cemaatin avarız hane sayısının 307,5 ve 75 çiftliğin avarız hane sayısının toplam 63 olarak kaydedildiği görülmüştür. İcmal avarız defterine din görevlileri ile vakıf ve zaviyelerde hizmet edenler muaf olarak kaydedilmiştir. Ezine kazası Has köy halkı köprü muhafazasında buldukları için; Denizli'de Ak ve Gürz Ali köyleri ahalisi de suyollarının tamirinden sorumlu olduklarından toplu olarak avarız vergisinden muaf sayılmışlardır. Kütahya sancağına tabi Banaz kazasının 1623 tarihli avarız defteri kaydında Ziyaret ve Kara Erdinç derbentlerini korumakla vazifeli olan Oturak, Cullahlı, Mamaklı ve Özerler (Özler) köyleri ahalisi avarız-ı divaniye ve diğer vergilerden muaf olarak kaydedilmiştir (Aydın, 2022).

MAD 2498 numaralı mufassal avarız defteri Anadolu Eyaleti Kütahya Sancağının 1675-1676 yıllarına ait avarız kayıtlarını içermektedir. Toplam 225 sayfadan oluşan defterin fihristine göre Kütahya merkez

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

kaza ile birlikte sancağa bağlı 25 kazanın avarız kayıtları yer almaktadır. Merkez kazada 33 mahalle ve kale halkına ait kayıtlara yer verilmiştir. Ayrıca Etrafşehir nahiyesine tabi köyler de kayıt altına alınmıştır. Her mahalle, kaza ve köyün kaydı tamamlandıktan sonra o yerleşim yerinde kimlerin hangi sebeplerle avarız vergisinden muaf oldukları mutlaka belirtilmiştir. Kütahya merkez mahallelerinde 1675-1676 yılında avarız hane sayısı toplam 159.25 olarak kaydedilmiştir. Bu mahallelerde kayıtlı 708 neferandan 71'i imam, müezzin, kayyum, cüdi, erbab-ı tımar sahibi, seyyid ve amel-mande olarak muaf kabul edilmiştir. Etrafşehir nahiyesine bağlı köylerde avarız hane sayısı 83, neferan sayısı 323 olarak kaydedilmiştir. Bu köylerde imam, müezzin, müderris, müteveli, tezkire-i Anadolu, çavuşan-ı divan-ı Anadolu, çelebi, askeriyan, erbab-ı tımar, cüdi ve zaim olarak 20 muaf neferan bulunmaktadır (Aydın 2016).

MAD 2498 mufassal avarız defteri kayıtlarına göre, Kütahya kazası sınırları içerisinde Doğular, Çeş, Saka, Kıranaşık, Uşak-Gediz kazaları güzergâhında Kargasekmez ve Banaz kazasında Kızılhisar olmak üzere altı derbend bulunmaktadır. Bu derbendlerde görevli olan ve bu görevleri sebebiyle muaf kaydedilen köyler bulunmaktadır. Bu köyler ellerinde temessükleri bulunduğu için avarız-ı divaniye ve diğer vergilerden muaf kabul edilmiştir. Fakat Kıranaşık Derbendini korumakla görevli olan Kıranaşık köyü ile ilgili olarak *Karye-i mezbûr derbendciler olup lâkin hizmetlerinde her vechile tekâsülleri olup ve âyende vü revendeye nef'leri olmadıklarına şehâdet olunmuşdur ve âyende vü revendeye hizmetleri olmadıkları bu kullarının dahi ma'lûmu olmuşdur. Fermân sa'âdetlü sultânımındır*, şeklinde bir ifade ile derbentçi olarak kaydedilmelerine rağmen görevlerini yerine getirmedikleri kaydedilmiştir (MAD, 2498; s.62). 1675-1676 yılında Kütahya sancağında bulunan derbendlerde görevli oldukları için toplu ve kısmen muaf kabul edilen köyler ve avarız kayıtları aşağıda gösterilmiştir:

1. Doğular Derbendi:

Kütahya kazasında bulunan Doğular Derbendini korumakla görevli tek bir köy olup burada kayıtlı 12 neferan bulunmaktadır. Doğular köyü eskiden beri derbend olduğundan köy halkının tamamı defterlere derbentçi olarak kaydedilmiş ve ellerine bu defterleri suretleri verildiği için 1675-1676 yılı tahririnde de derbentçi olarak yazılmışlardır. Doğu köyü avarız kaydı Tablo.1'de verilmiştir. (MAD, 2498; s.62).

Tablo 1. Doğular Derbendini korumakla görevli Doğular Köyü.

Fazlı Mehmed	[b.]	Ahmed Mehmed	[b.]	Mehmed Mürüvvet	bin Receb İnebey	Resul Sevindik	[b.]
Hüseyin İlyas	[b.]	Ramazan Sevindik	[b.]	Satılmış İvaz	[b.]	İbrahim Yakub	[b.]
Hızır Mehmed	[b.]	Halil [b.] Mustafa		Neferan: 12			

2. Çeş Derbedi:

Kütahya kazasında bulunan Çeş Derbendini korumak üzere görevlendirilen ve muaf olan Yenice ve Taşadık köyleri Fatih Sultan Mehmed'in vakıflarına bağlı köylerden olup köy yakınındaki Çeş Derbendini de korumakla görevlendirilmişlerdir. Bu görevleri karşılığında avarız-ı divaniye ve tekâlif-i örfiyeden muaf olup ellerine muaf olduklarına dair belge verilmiştir. Bu sebeplerle 1675-1676 yılı avarız defteri kayıtlarına da 18 neferan derbentçi olarak kaydedilmiş ve kayıtları Tablo.2'de gösterilmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 2.Yenice ve Taşadık Köyü Derbentçileri

Fazlı [b.] Selim	Tahir bin Selim	Murad [b.] Tahir	İbrahim [b.] Ahmed	Bekir bin Sevindik
Osman [b.] Mehmed	Ömer [b.] Mehmed	Yetilmiş [b.] Mustafa	Bayram [b.] Ali	Mehmed [b.] Ali
Ömer [b.] Osman	Hüseyin [b.] Bekir	Şaban [b.] Receb	Ali [b.] Mustafa	Yusuf [b.] Ali
Cafer [b.] Sefer	Ahmed bin Pir Ahmed	Veyis bin Mustafa	Neferan: 18	

3. Saka Derbendi:

Kütahya kazasında bulunan Saka Derbendini korumakla görevli aynı adı taşıyan köyün ahalisinin tamamı eskiden beri bu derbendi korumakla görevli olup ellerinde muaf olduklarına dair belgeleri bulunmaktadır. 1675-1676 yılı kayıtları sırasında da köyde bulunan 8 neferanın tamamı derbentçi olarak kaydedilerek avarız-ı divaniyeden muaf kabul edilmişlerdir. Saka köyü derbentçilerinin kayıtları Tablo.3'te gösterilmiştir.

Tablo.3 Saka Köyü Derbentçileri

Safi bin Abdünnebi	Satılmış [b.] Abdülkerim	Osman bin Yakub	Ali [b.] Osman	Hasan [b.] Mehmed
Kadri [b.] Hasan veled-eş	Aşir bin Ahmed	Nurullah [b.] Maden	Neferan: 8	

4. Kıranışık Derbendi:

Kütahya kazasında bulunan Kıranışık Derbendini koruma görevi aynı adı taşıyan ve 25 neferanı bulunan köyün ahalisine verilmiştir. 1675-1676 yılı avarız kayıtlarından, Kıranışık köyü ahalisinin eskiden beri derbentçi olarak kaydedilmiş olmalarına rağmen ahalinin görevlerini yerine getirmedikleri anlaşılmaktadır. İl yazıcısı avarız defterine bu köy ile ilgili *âyende vü revendeye hizmetleri olmadıkları bu kullarının dahi ma'lûmu olmuştur. Fermân sa'âdetlü sultânımındır* şeklinde bir not düşmüştür. Bu köyde bulunan neferanın mufassal olarak kimlerden oluştuğunu gösteren kaydı da yapılmamıştır (MAD.2498, s.62).

5. Kargasekmez Derbendi:

Kargasekmez Derbendi Uşak-Gediz güzergâhında bir geçiş noktasıdır ve bu derbendin korunup muhafaza edilmesi için Gediz kazasına bağlı Comburd köyü (MAD, 2498; s.74) ile Uşak kazasına bağlı Karacahisar ve Zib köyleri (MAD, 2498; s.98) görevlendirilmiştir.

Comburd köyü ahali yazılırken il yazıcısı tarafından *Karye-i Comburd, derbendciyân-ı Derbend-i Kargasekmez, avârızı yokdur. Nüzüle dâhildir* şeklinde not düşülmüştür. Ayrıca 18 neferan olarak kaydı yapılan ahalinin ellerindeki defter suretlerinin görülerek 1675-1676 yılında yapılan tahrirde de derbentçi olarak kayıtlarının yapıldığı belirtilmiştir. Comburd köyü neferanı Tablo. 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Kargasekmez Derbendi Muhafazasında Bulunan Comburd Köyü Neferanı.

Mehmed Beşe	Ramazan [b.] Ali	Receb birâderi	Hasan [b.] Murad	Ali [b.] Süleyman
Ali [b.] Kerim	Mehmed bin Kerim	Ahmed bin Yakub	Bayram [b.] Nebi	İbrahim [b.] Sefer

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Mehmed bin Sencer	Ali [b.] Mustafa	Halil [b.] Ahmed	Mehmed [b.] Ahmed	İbrahim [b.] Ahmed
Hâcı Bali [b.] Mahmud	Mustafa [b.] Ahmed	Hızır bin Mustafa	Neferan: 18	

Kargasekmez Derbendinin korunup muhafaza edilmesi için ayrılan ikinci köy Karacahisar köyüdür (MAD, 2498; s.75). Karacahisar köyü iki ayrı kayıttan oluşmaktadır. Birinci kayıttaki köy ahalisinin avarız yükümlüleri yazılmıştır. Bunlar toplam 10 kişi olup Hızır bin Mustafa İmam-hatip olduğu için muaf kabul edilip geriye kalan 9 kişi 2,25 avarız hanesi mükellefi olarak kaydedilmiştir. Daha sonra köy ahalisinden 7 neferanın emri şerif gereğince eskiden beri derbentçi oldukları belirtilmiştir. Böylece Karacahisar köyünde bulunan 16 reayadan 1'i imam-hatip, 7'si derbentçi olduğu için toplam 8 neferanı muaf kabul edilirken geriye kalan 9'u avarız mükellefi olarak kaydedilmişlerdir. Karacahisar köyüne ait kayıtlar Tablo.5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Karacahisar Köyü Avarız Mükellefi ve Muaf Neferan Kayıtları.

Hacıali [b.] Hasan	Dedeoğlu İsmail	Receb veled-i o	Sefer [b.] Şaban	Ramazan [b.] Ali
Koca Hüseyin [b.] Şaban	Hâcı Kadri veled-i Yetilmiş	Bahadır bin Ali	Hızır [b.] Mustafa imâm ve hatîb	Ahmed bin Hamza
Neferan: 9+1=10 İmâm-hatîb: 1 neferan Re'âyâ: 9 neferan Avâriz hânesi zîrdedir.				
Derbendciyân-ı Derbend-i Kargasekmez an-re'âyâ-yı Karacahisar gayr ez-re'âyâ-yı avâriz ber-mûceb-i emr-i şerîf				
Hâcı Mustafa [b.] Oruç	Ahmed [b.] Oruç	Budak [b.] Osman	Veli [b.] Mehmed	Oruç [b.] Ahmed
Murad [b.] Oruç birâderi	Ahmed [b.] İbrahim	Neferan: 7		
Cem'an karye-i mezbûr Neferan: 16 Avâriz: Neferan: 9, Hâne: 2,1 rub' Derbendciyân: 7 neferan				

Kargasekmez Derbendi için görevlendirilen üçüncü köy Zib köyüdür. 11 neferanın bulunduğu Zib köyü de Karacahisar köyü gibi avarızdan muaf olanlar ve olmayanlar olarak iki ayrı grupta yazılmıştır. Köydeki 11 neferan, emir-i âli gereğince Kargasekmez Derbendine derbentçi olarak kaydedilmiş, 7 neferan ise 2,75 avarız hanesi ödemekle mükellef olarak yazılmışlardır. Zib köyü avarız kayıtları Tablo.6'da gösterilmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 6. Zib Köyü Neferanı ve Derbentçileri.

Bali bin Ömer	Süleyman [b.] Muharrem	İlyas [b.] Muharrem	Abdullah [b.] Ali	Ahmed bin Kurd
İbrahim [b.] Ahmed	Ömer [b.] İbrahim	Ahmed [b.] Mustafa	Eyüb [b.] İbrahim	Nasuh [b.] Ramazan
Ahmed [b.] Ramazan birâder-i o	Re'âyâ-i derbenciyân Neferan: 11			
Re'âyâ-yı avâriz-ı kadîm				
Süleyman [b.] İbrahim	Hâcı Ahmed [b.] Efe	Ali bin Habib	Ramazan bin Mustafa	Receb [b.] Sofu
Ali [b.] Süleyman	Şaban [b.] Ferhad	Neferan: 7		
Cem'an karye-i mezbûr Neferan: 18 Derbenciyân: 11 neferan Avâriz: 7 neferan Hâne: 1,5, 1 rub'				

Mezkûr karye re'âyâsından dahi on bir neferi mâ-tekaddemden derbend-i mezbûr hizmetinde olduklarında sûret-i defter ve emr-i âlîleri olup ve derbend-i mezbûr görülp muhafazasının dahi lüzûmu olduğuna a'yân-ı vilâyet şehâdet eylemeleriyle vech-i meşrûh üzere on bir nefer Zib nâm karyeden ve on nefer dahi Karacahisar karyesinden ki cem'an yirmi bir nefer derbendci kayd olundu. Fermân sultânıdır.

1675-1676 yılı avarız defteri kayıtlarına göre Kargasekmez Derbendinin Comburd köyünden 18, Karacahisar köyünden 7 ve Zib köyünden 11 neferan olmak üzere toplam 36 derbentçi tarafından korunup muhafaza edildiği anlaşılmaktadır.

6. Kızılhisar Derbendi:

1675-1676 yılı avarız defteri kayıtlarına göre Kütahya sancağı Banaz kazasına bağlı Kızılhisar Derbendinin muhafaza edilmesi için Derbend köyü ve Oturak köyü ahalisi görevlendirilmiştir (MAD. 2498; s.162,163). Derbend köyünde bulunan 14 kişiden Yusuf bin Sefer amel-i mande olarak kaydedilmiş ve bu sebeple de derbentçi olarak 13 neferan kaydı yapılmıştır. İl yazıcısı, Kızılhisar Derbendinin çok tehlikeli ve korkulu bir yer olduğu belirtilerek bu bölgede derbend hizmetinin şart olduğunun vilayet ayamı tarafından da gerekli görüldüğünü ifade etmiştir. Köy halkının ellerinde önceki sultanlar tarafından verilmiş emr-i şerifleri olduğu görülmektedir. Derbend köyüne ait kayıtlar Tablo.7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Derbend Köyü Derbentçileri

Ali [b.] Bahşi	Şahbaz bin Veli	Bali [b.] Ali	Eymür bin Alemşah	Rahman bin Hızır
----------------	-----------------	---------------	-------------------	------------------

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Maden [b.] Hüseyin	Rahman [b.] Aslıhan	Durgud bin Hüsam	Hızır bin Hüsam	Yusuf [b.] Sefer Âmel- mânde
Mehmed [b.] Himmet	Minnet bin Kerim	Gülsümen [b.] Durmuş	Ömer bin Bekir	Neferan: 13

Kızılhisar Derbendini korumakla görevli ikinci yer Oturak köyüdür. MAD. 2498 numaralı defterde Oturak, Kayalı, Mamaklı ve Uzlar köyü birlikte kaydedilmişlerdir. Toplam 36 kişinin yazıldığı bölümün sonunda 16 neferanın derbendçiyan, 1 kişinin kethüda ve 1 kişinin çavuş diye geçindiği, 1 kişinin amel-i mande, 20 kişinin 5 avarız hanesi ödemekle mükellef olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca kaydın sonuna *Karye-i Oturak kadîmî derbend olup tekâlîfden mu'âf olduklarına ellerinde emr-i şerîf ve sûret-i defterleri olup ancak içlerinden yirmi nefer hâric-i re'âyâ bulunmuşdur. Ve derbend-i mezbûrun hıfz u hirâseti muktezî olduğu suâl olundukda lüzûmuna şehâdet olunmuşdur. Fermân devletlü sultânım hazretlerininindir* şeklinde bir açıklama yapılmıştır. Oturak köyünün kayıtları Tablo.8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Oturak -Kayalı - Mamaklı ve Uzlar Köyü kayıtları

Mahmud bin Hamza Çavuş	Resul [b.] Nasuh	Ramazan [b.] Ahmed	Hüsam [b.] Satılmış	İsa bin Haydar
Ali kethüdâ-i karye-i m.	Hüseyin [b.] İbrahim	Muslu [b.] Musa	Yusuf [b.] Murad	Mustafa bin Bahtiyar
Halil [b.] İbrahim	Sakat Bekir Amel-mânde	Nazar bin Mehmed	Emre bin Habib	Salih [b.] Koca
Şehsuvar bin Ali	Hâric Musa [b.] Süleyman	Hâric Hâcî Şaban [b.] Ali	Hâric Murad [b.] Şaban	Hâric Mehmed [b.] Ali
Hâric Poyraz bin Abdi	Hâric Osman bin Mustafa	Hâric Ali Halife bin Himmet	Mislühu Bekir [b.] Koca	Mislühu Mehmed bin Bekir
Mislühu Emrullah bin Mustafa	Mislühu Mustafa birâder-i o	Hâric Mehmed Oğlan	Hâric Selimşah [b.] Rüstem	Hâric Hamza bin Maden
Hâric Süleyman bin Maden	Hâric Ömer bin Hâcî	Hâric Ömer bin Hacıhan	Hâric Kel Mehmed	Hâric Bekir bin Durası
Hâric Muharrem bin Mahmud	Neferan: 35+1=36 Derbenciyan: 16 neferan Hâric: 20 neferan Hâne: 5		Hamza Çavuş geçinir. Çift 3	

Kızılhisar Derbendinin Derbend köyünden 13 neferan, Oturak köyünden 16 neferan olmak üzere toplam 29 derbentçi tarafından muhafaza edildiği görülmektedir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

SONUÇ

Anadolu Eyaleti'nin merkezi olan Kütahya sancağına ait 1623 ve 1675-76 yılları avarız defteri kayıtlarına göre derbend muhafazası ile görevli olanların avarız-ı divaniye ve diğer vergilerden muaf olduğu tespit edilmiştir. Kütahya kazasına tabi Karacahisar köyünde kayıtlı 17 neferandan sadece 7'si derbentçiyan olarak gösterilmiş ve muaf kabul edilmiştir. Bunun yanında bazı köylerde toplu olarak derbend muhafazasında görevli oldukları için köyün tamamı muaf olarak kaydedildiği görülmüştür.

Kütahya sancağında, Kütahya kazasında Doğular, Çeş, Saka, Kıranaşık: Uşak-Gediz kazaları güzergâhında Kargasekmez ve Banaz kazasında Kızılhisar olmak üzere altı derbent bulunmaktadır. Kütahya sancağı sınırları içerisinde yer alan bu derbentler sefer ve ticaret kervanlarının geçiş güzergâhında bulunduğu için devlet, bu bölgelerin muhafazasına önem göstermiştir. Derbentler yakınında bulunan köylerin korumasına emanet edilmiş, karşılığında bu köylerde yaşayanlar avarız-ı divaniye ve diğer vergilerden muaf tutulmuşlardır. Avarız tahrirleri sırasında muafiyetten yararlananların görevlerini yapıp yapmadıkları da kayıt altına alınmıştır. Mesela Kıranaşık Derbendini korumakla görevli olan ve aynı adı taşıyan köy ahalisinin derbentçi olarak kaydedilmiş olmasına rağmen vazifelerini yerine getirmediikleri ifade edilmiştir. Kütahya'daki derbentler ve bunları korumakla görevli olan neferan sayısı Tablo.9.'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Kütahya Sancağında bulunan Derbentler

Derbentin Adı	Bulunduğu Bölge	Görevli Köyler	Neferan sayısı
Doğular (Toğular)	Kütahya kazası	Doğular	12
Çeş	Kütahya kazası	Yenice ve Taşsadık	18
Saka	Kütahya kazası	Saka	8
Kıranaşık	Kütahya kazası	Kıranaşık	25
Kargasekmez	Uşak-Gediz kazaları	Comburd (Gediz)	18
		Karacahisar (Uşak)	7
		Zib (Uşak)	11
Kızılhisar	Banaz kazası	Derbend	13
		Oturak	16
6		10	128

Kütahya'da altı derbendi korumakla görevli on köyde toplam 128 neferan kaydı yapılmıştır. Bu dönemde Kütahya'da her bir avarız hanesi yaklaşık 4 gerçek haneden oluşmaktadır. Buna göre devlet yaklaşık 32 avarız hanesine derbentçilik görevinden dolayı muafiyet tanımıştır.

KAYNAKÇA:

Devlet Arşivleri, Osmanlı Arşivi:

DMKF:27429. Kütahya Sancağı İcmal Avarız Defteri.

MAD: 2498. Kütahya Sancağı Mufassal Avarız Defteri.

Araştırma Eserleri:

AYDIN M. (2022). Anadolu Eyaleti Kütahya Sancağı 1623 tarihli icmal avarız defteri

AYDIN M. (Nisan 2016). Avarız defterlerine göre 17. yüzyılda Kütahya, *Dumlupınar Üni. Sosyal Bilimler Dergisi*, 2016, sayı: 48, (s. 199-232).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- DEMİR S. (2018), Derbend sisteminin nüfus ve yerleşme üzerine etkisi: Gabrova karyesi örneği”, *Social Sciences Studies Journal*, Volum, issu, 20, (2732-2738).
- ERSOY E. (2008), Türklerde bir iskân siyaseti olarak derbend teşkilâtı”, *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, (s.47-54).
- HALAÇOĞLU Y. (1994), Derbend, TDV İslam Ansiklopedisi, C.9, İstanbul, (162-164).
- ORHONLU C. (1990), Osmanlı İmparatorluğu’nda derbend teşkilatı, İstanbul, TTK.
- ŞİMŞİR N, (14-17 Nisan 2011). 18. Yüzyıl başlarına ait Karesi sancağı derbend tahrir defterine dair, *CIEPO*, 6. Aradönem Sempozyum Bildirileri, Uşak, C.II, İzmir, (1147-1160).
- YILDIZ Hakkı Dursun,(1981-1982). Kütahya’nın tarihçesi, Atatürk’ün doğumunun yüzüncü yılına armağan Kütahya, İstanbul, s. 26-47.
- VARLIK Mustafa Çetin, (2002). Kütahya, TDV İslam Ansiklopedisi C.26, Ankara, (580-584).
- VARLIK Mustafa Çetin, (1991). Anadolu Eyaleti, TDV İslam Ansiklopedisi, C.3, İstanbul, (143-144).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

HALKEVLERİNİN KAYAK SPORU VE EĞİTİMİNE YÖNELİK FAALİYETLERİ ACTIVITIES OF PUBLIC CENTERS TOWARDS SKI SPORTS AND TRAINING

Öğr. Gör. Lokman AYDIN

Kafkas Üniversitesi Susuz Meslek Yüksekokulu KARS

ORCID: 0000-0002-5871-9929

ÖZET

Osmanlı Devleti'nin yerini alan Türkiye Cumhuriyeti Devleti 1923-1950 yılları arasında tek partili bir yönetim anlayışı ile yoluna devam etmiştir. Terakkiperver Cumhuriyet Fırkası 1924 yılında kurulmuş fakat çıkan Şeyh Sait Ayaklanması ile ilgisi olduğu gerekçesi ile 1925 yılında Takrir-i Sükûn Kanunu uyarınca hükümet tarafından kapatılmıştır. Mustafa Kemal'in isteği üzerine 12 Ağustos 1930'da Fethi Bey tarafından kurulan ve 17 Kasım 1930'da kendisini fesheden Serbest Cumhuriyet Fırkasının kurulduğu yıl yapılan yerel seçimlerde beklenenden fazla oy alması, iktidar ile muhalefeti karşı karşıya getirmiştir. Muhalefetin başarısı iktidar ile halk arasında kopukluk olduğunu ortaya koymuştur. Bu sorunu ortadan kaldırmak amacıyla atılan adımlardan birisi de Halkevleri ve Halkodalarının kurulması olmuştur. Halkevleri 1932-1951 yılları arasında Cumhuriyet Halk Fırkasının bir kuruluşu olarak faaliyetler yürütmüştür.

Dil ve Edebiyat, Güzel Sanatlar, Temsil, Spor, Sosyal Yardım, Halk Dershaneleri ve Kursları, Kütüphane ve Neşriyat, Köycülük, Müze ve Sergi kolları olmak üzere dokuz ayrı şubeye ayrılan Halkevlerinin sayısı 479'a ulaşmıştır.

Bu çalışmada arşiv belgelerine dayalı olarak Erzurum, Kars, Sarıkamış, Ağrı, Doğu Bayezid, Ardahan, Muş, Elazığ, Bitlis, Hakkâri ve kış şartlarının yaşandığı diğer yörelerde kayak sporu ve kayak eğitimine Halkevleri tarafından verilen katkılar değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Halkevleri, Kayak Eğitimi, Erzurum, Kars, Sarıkamış

ABSTRACT

The Republic of Turkey, which replaced the Ottoman Empire, continued on its way with a single-party government approach between 1923 and 1950. The Progressive Republican Party was founded in 1924, but was closed by the government in 1925 in accordance with the Takrir-i Sükûn Law, on the grounds that it was related to the Sheikh Sait Uprising. The Free Republican Party, which was founded by Fethi Bey on 12 August 1930 after Mustafa Kemal and was dissolved on 17 November 1930, received more votes than expected in the local elections held in the year it was founded, pitting the government and the opposition against each other. The success of the opposition has revealed that there is a disconnect between the government and the people. One of the steps taken to eliminate this problem was the establishment of Community Centers and Public Chambers. Community Centers carried out activities as the foundation of the Republican People's Party between 1932 and 1951.

The number of Community Centers, divided into nine separate branches: Language and Literature, Fine Arts, Performance, Sports, Social Aid, Public Classrooms and Courses, Library and Publications, Peasantry, Museum and Exhibition branches, reached 479.

In this study, based on archive documents, the contributions made by Community Centers to ski sports and ski training in Erzurum, Kars, Sarıkamış, Ağrı, Doğu Bayezid, Ardahan, Muş, Elazığ, Bitlis, Hakkâri and other regions where winter conditions are experienced were evaluated.

Key Words: Community Centers, Ski Training, Erzurum, Kars, Sarıkamış

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

GİRİŞ

Devlet coğrafi sınırları belli olan bir ülkede yaşayan, ortak kültürel değerlere sahip, birlikte yaşamak arzusunda olan ve millet olarak tanımlanan vatandaşların, egemenlik haklarını kullanmak üzere gerçekleştirdikleri teşkilatlanma sonucu ortaya çıkan yapıdır. Bu tanımda da vurgulandığı üzere ülke, millet ve egemenlik devleti oluşturan temel unsurlardır. Devlet teşkilatlanmasında örgütlenme biçimi ve egemenlik hakkının kullanımına bağlı olarak farklı modeller ortaya çıkmıştır. Birinci Dünya Savaşı sonunda Türkiye Cumhuriyeti Devleti çok uluslu ve teokratik bir devlet yapısına sahip olan ve 1908 yılından itibaren meşrutî monarşi ile yönetilen Osmanlı Devleti'nin yerini almıştır. Fakat Osmanlı Devleti'nden farklı olarak üniter devlet anlayışı ve ulusal egemenlik anlayışına dayalı, laik bir yönetim biçimini tercih etmiştir.

Birinci Dünya Savaşı sonrasında yeniden şekillenen dünya siyasetinde egemen bir devlet olarak yer alan Türkiye Cumhuriyeti Devleti, kuruluşunun özellikle ilk yıllarında siyasî, sosyal, ekonomik ve toplumsal pek çok sorunla mücadele etmek zorunda kalmıştır. 1922-1930 yılları arasında gerçekleştirilen inkılaplara karşı, Şeyh Said İsyanı ve Menemen Olayı örneklerinde görüldüğü gibi toplumsal tepkiler ortaya çıkabilmiştir. Halifeliğin kaldırılmasından sonra muhalif bir parti olarak ortaya çıkan Terakkiperver Cumhuriyet Fırkası, Şeyh Said İsyanı ile ilişkilendirilerek Takrir-i Sükûn Kanunu ile hükümet tarafından kapatılmış ve bu durum halk arasında tepkilerin artmasına yol açmıştır. Halkçılığı başından beri temel prensip olarak kabul eden Mustafa Kemal, kurucusu olduğu devletin demokratik bir anlayış içerisinde yaşadığını görmek ve bir diktatör olarak anılmak istemediği için Fethi Bey'e 1930 yılı Ağustos ayında Serbest Cumhuriyet Fırkası'nı kurdurmuştur. Fakat bu siyasî parti de iktidarı kaybetme endişesine kapılan iktidar partisinin, muhalefete karşı takındığı sert tutum üzerine ve Gazi ile karşı karşıya kalmak istemeyen Fethi Bey'in kararı ile üç ay gibi kısa bir süre sonra kendi kendisini feshetmiştir.

Yaşanan bu gelişmelerden sonra 1930-1938 yılları arasında devletin kurumsallaşmasının tamamlanması hedeflenmiş ve bu dönemde devletin halk ile bütünleşmesi için halkçılığın daha güçlü bir şekilde vurgulanmasına önem verilmiştir. Cumhuriyetin sadece yönetenleri değil, köyden başlayarak şehirlere kadar toplumsal her kesimin sahiplendiği bir yönetim biçimi olarak kalıcı olabilmesi için Halkevlerinin kurulması Gazi tarafından bir ihtiyaç olarak görülmüştür. Cumhurbaşkanı olarak sık sık yurt gezilerine çıkan ve halkın sorunlarını yerinde gören Mustafa Kemal, halktan kopuk bir anlayışa doğru sürüklenen parti ve hükümetin Halkevleri sayesinde halk ile bağlarını kuvvetlendirmek istemiştir (Çeçen, 2018).

Tek parti yönetimi bu dönemde Cumhuriyet Halk Fırkası çatısı altında yer almayan kurumlara faaliyetlerini sürdürme konusunda çok fazla hoşgörülü davranmamıştır. Faaliyetlerine izin verilmeyen ve kapatılan kurumlardan en önemlisi Türk Ocakları olmuştur. 1912 yılında kurulan fakat İstanbul'un 1920 yılında işgali sonrasında faaliyetlerini sürdürme konusunda sıkıntıya düşen Türk Ocakları, 23 Nisan 1923 tarihinden itibaren Ankara'da faaliyet göstermeye başlamıştır. Cumhuriyetin ilk yıllarında Cumhurbaşkanı Mustafa Kemal'in de desteği ile yurdun pek çok yerinde şubeler açan bu kuruluş, daha sonra Cumhuriyet Halk Fırkasının denetimi altına alınmaya çalışılmıştır. Fakat bu konuda istenilen sonuç tam olarak elde edilemeyince Parti ile Ocak arasında sorunlar yaşanmaya başlamıştır. Bu dönemde özellikle Türk Ocağının Atatürk inkılaplarının halka benimsetilmesi konusunda yeterince etkili olamaması ve Rusya'daki Türklerle yakından ilgilenmesi sebebiyle Türkiye-Rusya ilişkilerinin bundan olumsuz etkileneneği düşüncesi Türk Ocaklarına Gazi'nin bakışını olumsuz etkilemiştir (Zeyrek, 2006). Dünya'da yaşanan ve ülkemizi de etkileyen 1929 ekonomik krizi ile birlikte Serbest Fırkanın kapatılmasından sonra yaşanan Menemen'deki isyan bütün güçlerin tek bir elde toplanması fikrinin güçlenmesine sebep olmuş ve Türk Ocaklarının faaliyetleri sona ermiş, ortaya çıkan boşluğu doldurmak amacıyla da Halkevleri kurulmuştur (Arslan, 2024).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

1. Halkevlerinin Kuruluşu ve Teşkilatlanması

Halkevleri 19 Şubat 1932'de açılmış ve ilk olarak 14 merkezde faaliyet göstermeye başlamıştır. Başkent Ankara'da bulunan Halkevi'nin ayrı bir önemi ve işlevi vardı. Cumhuriyet Halk Fırkası'na bağlı olarak faaliyet yürütüldüğü için partide alınan kararlar aynı zamanda Halkevlerine de gönderiliyordu. Halkevlerinde sergilenecek olan sahne sanatları ile ilgili gösteriler ve müzik dinletileri de ilk önce Ankara'daki Halkevlerinde halkla buluşuyordu. Ankara Halkevi Cumhuriyetin kültür ve sanat ile halka anlatıldığı bir merkez haline gelmişti. Bu durum zamanla diğer halkevlerine de yayıldı. İlerleyen dönemde parti yöneticileri kendi buldukları yörelerde halkevleri açabilmek için hummalı bir çaba içerisine girdiler. Bir yılda ülke genelinde Halkevi sayısı 55 çıktı. Ülke genelinde Cumhuriyet Halk Fırkasının ilkelerinin halka anlatıldığı bu merkezler aynı zamanda bilim, sanat, kültür ve spor faaliyetlerinin de yürütüldüğü, sosyal dayanışma ve yardımlaşmanın sağlanmaya çalışıldığı ve köylüyü ülkenin gerçek sahibi ve efendisi yapmanın hedeflendiği kurumlar olarak dikkat çekti. Her yıl şube sayısı artarken 1940 yılında itibaren kasaba ve köy gibi daha küçük yerleşim yerlerinde halkodaları şeklinde yapılanmalar gerçekleştirildi. 1938 yılına gelindiğinde ülke genelinde Halkevi sayısı 209'a ulaşmıştı. Buralarda yüz binden fazla gönüllü görev yapıyordu. Verilen konferansların, derslerin, temsillerin ve konserlerin sayısı binleri geçmişti. Halkevleri bünyesinde oluşturduğu çeşitli şubelerle bu etkinliklerini geniş halk kitlelerine ulaştırıyordu (Çeçen, 2018).

1932 yılında 14 merkezde açılan Halkevlerinin sayısı 1950 yılında 478'e ulaşmıştı. Halkodası sayısı 4.322 olmuştu. Cumhurbaşkanı Mustafa Kemal Atatürk, Halkevlerinin faaliyetlerini yakından takip ederek birçok Halkevini ziyaret etmişti. Atatürk'ten sonra İsmet İnönü de Halkevleri ile yakından ilgilenmeye devam etti. 1949 yılında Konya'da 29, İzmir'de 22, Denizli'de 20, İstanbul'da 17, Aydın ve Manisa'da 15, Afyon, Kırklareli, Trabzon, Isparta'da 11, Ankara, Antalya, Balıkesir ve Zonguldak'ta 10 adet Halkevi bulunuyordu. Hakkâri'de 1, Siirt'te 2, Amasya, Bingöl, Bitlis, Rize, Tunceli ve Van'da üçer Halkevi açılmıştı (Arıkan, 1999).

Halkevleri herkese açık bir sivil toplum kuruluşu özelliğine sahip olmakla birlikte yöneticilerinin Cumhuriyet Halk Fırkası üyeleri arasından seçilmesi bakımından bir farklılık gösteriyordu. Bir yerde Halkevi açılabilmesi için faaliyet gösterecek bir bina ve faaliyetleri sürdürecektir yeterli maddi kaynak bulunması gerekiyordu (Atlı, 2013). Dokuz kol olarak örgütlenmesi gereken Halkevlerinde kolların hepsi faaliyet gösteremeyecekse en az üç kolun faaliyet göstermesi ön şart olarak kabul edildi. Halkevlerinin faaliyet göstermesi gereken kollar Dil ve Edebiyat Kolu, Güzel Sanatlar Kolu, Temsil Kolu, Spor Kolu, Sosyal Yardım Kolu, Halk Dershaneleri ve Kursları Kolu, Kütüphane ve Yayın Kolu, Köycülük Kolu ile Müze ve Sergi Kolu olmak üzere belirlenmişti (Zeyrek, 2006). Her kol vatan sevgisi ve yurttaşlık bilinci kazandırma, inkılapların halka benimsetilmesi, millet ve devletin bütünleşmesini sağlamaya hizmet etme yanında kendi uygulama alanı ile ilgili faaliyetleri bu ilkeler çerçevesinde organize edip yürütüme çabası içerisindedir.

- *Dil ve Edebiyat Kolu*, dil ve edebiyat konularında çalışmalar yaparken, unutulmuş öz Türkçe kelimeleri dilimize kazandırma yolunda çalışmalar yürütmüştür.
- *Güzel Sanatlar Kolu* müzik, resim, heykeltıraşlık, mimarlık ve diğer dallarda genç yetenekleri ortaya çıkarmak ve halkın güzel sanatlara ilgisini artırmayı hedeflemiştir.
- *Temsil Kolu*, bu alanda genç yetenekleri ortaya çıkarmak, kadınların toplumda etkinliğini artırmak ve oyunlarla inkılapçı düşüncüyü topluma iletmek ve aynı zamanda halkevlerini daha ilgi çekici hale getirmek için faaliyetler yürütmüştür. Tiyatro eserleri önceden Cumhuriyet Halk Fırkasının Genel Sekreterliği'nce belirlenerek şubelere sahnelenmek üzere gönderilmiştir.
- *Spor Kolu*, gençler arasında spora olan ilgiyi artırmak ve sporu halka mal etmek amacıyla jimnastik salonları açılmış, güreş, boks, voleybol, basketbol, dağcılık, cirit, avcılık, bisiklet gibi spor

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

dalların da çeşitli etkinlikler ve yarışlar düzenlenmiştir. 1932 yılında ülke genelinde yaklaşık üç bine yakın üyesi varken, 1935 yılında üç yüze yakını kadın olmak üzere on üç binin üzerinde spor kolu üyesi olduğu görülmektedir. Halkevlerinin buldukları yöreye göre yüzme, kürek ve kayak sporuna yönelik faaliyetler yürütülmüştür. 1939 yılında Bursa, Kütahya, Kars, Sarıkamış, Sivas, Kayseri, Van, Bitlis, Muş, Ağrı, Hasankale ve Gerede Halkevlerine kayak takımı ve kayak ayakkabısı gönderildiği görülmektedir.

- *Sosyal Yardım Kolu*, bulunduğu yörede yardıma muhtaç yaşlılara, hastalara, kadın ve çocuklara ulaşarak onların her türlü ihtiyacını karşılamaya çalışmıştır.
- *Halk Dershaneleri ve Kurslar Kolu*, Türkçe, yabancı dil, okuma-yazma ve çeşitli derslerin yanı sıra biçki-dikiş, elektrikçilik, marangozluk, demircilik vb. meslek edindirmeye yönelik kurslar açmıştır.
- *Kütüphane ve Yayın Koluna* ayrı bir önem verilmiş, Halkevlerinde kütüphane ya da okuma odası bulunması şart koşulmuştur. Kolun amacı halka okuma alışkanlığı kazandırmak ve özellikle gençleri kötü alışkanlıklardan korumaktır. Bu kol yayın hakkını da elinde bulundurmaktadır. Halkevlerinden mutlaka dergi, kitap broşür vb. yayınlar yapmaları istenmiştir. Halkevlerinin temel yayın organı olan Ülkü Ankara Halkevi tarafından çıkarılmış ve bütün halkevlerine dağıtılmıştır.
- *Köycülük Kolu*, bu kolun amacı köylerin ve köylünün kalkınmasını sağlamaktır. Bu amaçla Halkevleri tarafından köy gezileri düzenlenerek köylülere yönelik eğitimler verilmiş, sağlık taramaları yapılmış, gösteriler ve eğlenceler düzenlenmiştir. Ayrıca sağlık sorunları ya da resmi iş ve işlemler için şehirlere gelen köylülere yardımcı olunmuştur.
- *Müze ve Sergi Kolu* vasıtasıyla tarihi eserlerin korunması, müzeler kurulması, tarihi eser, folklor ve etnoloji malzemeleri ile müzelerin zenginleştirilmesi yoluna gidilmiştir (Zeyrek, 2006).

2. Kars Halkevinin Açılması ve Çalışmaları

1933 yılında dönemin Millî Emniyet Müfettişi olan Eyüp Saygın öncülüğünde açılan Kars Halkevi'nin dil, tarih, edebiyat, güzel sanatlar, temsil, spor, halk dershaneleri ve kurslar, kütüphane ve neşriyat ile köycülük olmak üzere yedi kolu vardı. 1934 yılında 246 üyesi bulunuyordu (Aydoğan, Ocak 2006). Yörede Kars Halkevi dışında İğdır, Posof ve Tuzluca Halkevleri de faaliyete geçirildi. Ayrıca kasaba ve köylerde de Halkodaları açılmaya başladı. Kars bulunduğu konum itibarı ile bir serhat şehri olduğu için Halkevinin çalışmaları da ayrı bir önem arz ediyordu. Bu sebeple Cumhuriyet Halk Fırkası Kars Halkevi'nden özellikle Türkçülük akımlarının kuvvetlendirilmesi uyarısında bulundu (Arslan, 2008).

Kars Halkevinin spor şubesi 4 Mart 1933'te Halkevi Talimatnamesine uygun olarak faaliyetler yürütmek üzere açıldı (Atlı, 2014). Bu kapsamda Kars ve çevresinde yetişmiş güreşçiler ile ilgili menkıbeler yapılan toplantılarda, üyelere anlatılırken okullarda ve köy düğünlerinde güreş müsabakaları düzenlenmesinin teşvik edilmesi yönünde kararlar alındı. Atletizm eğlenceleri tertip etmek, dağılıcı teşvik etmek, futbol kulübü kurarak müsabakalar düzenlemek alınan kararlar arasındaydı. Kış Bayramları adı altında kızak, kayak ve karda koşu gibi etkinlikler düzenlenmesi planlandı.

1935 yılında sporculara *Kış Sporları* adlı film izletildi. Fakat bütçe darlığı sebebiyle kış sporları ile ilgili yeterince etkinlik yapılamadı. 1941 yılında Cumhuriyet Halk Partisi Genel Sekreterliği, Kars Halkevine 10 çift kayak takımı ve ayakkabısı gönderdi. 1947 yılında Kars Halkevi'nden kayakçılar Erzurum'da yapılan kayak müsabakalarında birinci oldular. Aynı yıl Sarıkamış Halkevi'nin spor kolu üyeleri Kars'ı ziyaret etti ve burada güreş, cirit gösterileri yapıldı. Özellikle kayak alanında ve futbolda bazı başarılar elde eden Kars Halkevi Spor Komitesi maddî imkânsızlıklar sebebiyle pek çok problemle karşı karşıya kaldı (Atlı, 2013).

3. Halkevlerinin Kayak Sporuna İlgili Çalışmaları

Ülkemizde kayakçılığın ortaya çıkmasında askerî amaçlı kullanım ihtiyacı etkili olmuştur. Birinci Dünya Savaşı'nın başında İstanbul-Haliç'te yapılan çok sayıda kayak Erzurum'a gönderilerek Kafkas

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

cephesinde yararlanmak üzere 30 kayakçı yetiştirilmiştir. Cumhuriyet döneminde de 1927 yılında Isparta Eğirdir’de Dağcılık Talimghâhında kayakçılık ile ilgili bölükler oluşturulmuştur. Ankara’da kurulmuş olan Gazi Eğitim Enstitüsü ve Yüksek Ziraat Mektebi Beden Eğitimi öğretmeni olan Alman Rideler öncülüğünde 1930 yılında kayak sporu okullarda yaygınlaşmaya başladı. 1933 yılında Galatasaray Lisesi öğretmenleri Bursa Uludağ’da spor yaparak askerî alan dışında kayak sporunun yaygınlaşmasına öncülük yapmışlardır. Aynı dönemde Bursa, Ankara ve Erzurum Halkevlerinde bu spor faaliyeti ile ilgili çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır. Özellikle kışın kar örtüsünün bulunduğu bölgelerde Halkevleri vasıtasıyla kayak sporu yurt geneline yayılmaya başlamıştır. Dağcılık ve Kış Sporları Federasyonu 1939 yılında kurulmuştur. İlk olarak Türk sporcular Türk Milli Takımı adına Almanya’da düzenlenen kış olimpiyat oyunlarına katılmışlardır (<https://tkf.org.tr/tarihce>).

İkinci Dünya Savaşı yıllarında yurt genelinde kayak sporunun yaygınlaştırılması amacıyla Millî Eğitim Bakanlığı, Millî Savunma Bakanlığı ve Halkevleri tarafından faaliyetlerin yürütüldüğü görülmektedir. Ankara’da 23 Ocak 1944 tarihinde *Maarif Mükâfatı* adı altında mukavemet ve kapalı iniş olmak üzere iki ayrı kategoride müsabakalar yapılması kararlaştırılmıştır. Ayrıca Erzurum, Gümüşhane, Kars, Ağrı, Sivas, Kayseri, Yozgat, Elazığ, Bursa, İstanbul, Ankara-Bolu, Isparta bölgelerinde 15-17, 18-25 ve 26 yaşından büyükler olmak üzere üç kategoride bölge birinciliği müsabakaları düzenlenecektir. *Maarif Mükâfatı Grup Müsabakaları*’nın Şark Grubu olarak Erzurum’da (Erzurum, Kars, Gümüşhane ve Ağrı bölgeleri arasında), Orta Anadolu Grubu olarak Sivas’ta (Sivas, Kayseri, Yozgat, Elazığ bölgeleri arasında) ve Garp Grubu olarak Bursa’da (Bursa, İstanbul, Ankara, Isparta, Bolu bölgeleri arasında) iniş, mukavemet ve kapalı iniş şeklinde üç kategoride düzenlenmesi karar altına alınmıştır (CA.490-1-0-0-1102- 250-254).

Erzurum’da 1 Aralık 1940 tarihinde 25 gün sürecek bir kayak kursu açılması planlanmış ve kursun faaliyet ve iş programı hazırlanmıştır. Kurs tamamlandıktan sonra Kars’a gidilerek iki gün gösteri yapılarak geri dönecektir. Kursu başarıyla tamamlayan öğretmen adaylarından beşi Kars bölgesine, dördü Erzurum bölgesine, üçü Sivas bölgesine, birer tanesi de Erzincan ve Gümüşhane bölgelerine gönderilecektir. Gümüşhane’ye gönderilen öğretmen Bayburt’ta da görev yapacaktır. Her bir öğretmen adayına 40 çift kayak, 40 çift ayakkabı tahsis edilecektir. Bu hesaba göre öğretmen adaylarının görev yapacağı bölgeler için toplam 600 çift kayak takımı ve ayakkabı gönderilmiş olacaktır. Öğretmen adayları gittikleri bölgelerde her bir çift kayak için 10 kişi olmak üzere toplam 400 kişiye kayak eğitimi vereceklerdir. Kars’a gönderilecek beş öğretmen adayından birisi Kars merkezde valinin emrinde çalışacaktır. Diğerleri Kağızman, Ardahan, Göle ve Sarıkamış’ta kaymakamların emrinde gençlik kulübünde faaliyet yürüteceklerdir. Buralarda eğitimlerini tamamladıktan sonra Kağızman’daki Kars’a bağlı Hamamlı’ya, Ardahan’daki Alisofu’ya, Göle’deki Yukarı Sarıkamış’a ve Sarıkamış’taki Yağbasan’a giderek 1 Mart-25 Nisan 1941 tarihleri arasında buralarda çalışacaklardır. Diğer bölgelerdeki her bir öğretmen için benzer görevlendirilmeler yapılmıştır (CA.490-1-0-0-1102-238-243).

Cumhuriyet Halk Partisi Genel Sekterliği tarafından 25 Ocak 1943 tarihinde Diyarbakır Halkevine gönderilen bir yazı ile Bitlis Halkevine sevk edilmek üzere 25 kayak takımı ve ayakkabısı gönderildiği bildirilmiştir. Aynı tarihte Kars Halkevine 65 kayak takımı gönderildiği belirtilerek nerelere dağıtılacağı ile ilgili listenin beklenmesi istenmiştir. Sivas Halkevine gönderilmek üzere 30 Kayak takımı ve ayakkabısının sevk edilmeye hazır olduğu kendilerine yazılı olarak iletilmiştir. Genel Sekreterlikten gönderilecek 200 adet kayak takımı ve ayakkabının Pasinler, Oltu, Aşkale, Gümüşhane, Bayburt, Ağrı, Doğubayezit, Tutak, Çapakçur, Muş, Van, Erciş, Ahlat Halkevlerine dağıtılması görevi Erzurum Halkevine verilmiştir. Kars Halkevine Ardahan, Göle ve Çıldır halkevlerine gönderilmek üzere 40 kayak takımı ve ayakkabı gönderilecektir. Örtülü Halkodasına göndermek üzere 10 kayak takımı ve ayakkabı Sarıkamış’a, Bitlis’e gönderilmek üzere 25 kayak takımı ve ayakkabı Diyarbakır Halkevine ulaştırılacaktır. Listenin sonuna el yazısı ile Bulanık için 5, Hakkâri için 10 kayak takımı ve ayakkabı

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

eklenmiştir fakat Halkevi ile buralara gönderileceği belirtilmemiştir (CA.490-1-0-0-1102-135, 136, 138, 139).

CHP Genel Sekreterliği 30 Ocak 1943 tarihli ve 6/62871 sayılı yazısı ile Erzurum Halkevine bir sandık kayak ayakkabısı gönderildiğini, bunlardan 10 çiftinin Hakkâri'ye ait olduğunu bildirmiştir. Ayrıca Erzurum Halkevinden 10 adet kayak takımının da ayakkabılarla birlikte kış şartları sebebiyle yollar kapanmadan ve gerekirse kızakla Hakkâri'ye ulaştırılmasını istemiştir (CA.490-1-0-0-1102-125).

Millî Savunma Bakanlığı Levazım İşleri Dairesi 24.07.1943 tarih ve 47214 sayılı yazı ile kayakçılığın yurt genelinde yaygınlaştırılmasını sağlamak maksadıyla CHP Genel Sekreterliğine bin çift İngiliz ayakkabısının verileceğini bildirmiş ve teslim alınmasını istemiştir (CA.490-1-0-0-1102-258).

Maarif Vekilliği Beden Terbiyesi Genel Müdürlüğü Dağcılık Federasyonu'nun CHP Genel Sekreterliği'ne gönderdiği 17.12.1943 tarihli yazıda, Uludağ'da 3 Ocak 1944 tarihinde *Kayak Rehberleri Yetiştirme Kursu* açılacağı ifade edilmiştir. Kursta yetiştirilecek 10 rehber yetiştirici halka ve gençliğe bu spor faaliyetini öğretmek üzere kayak takımı ve ayakkabıları ile birlikte Kars, Erzurum, Sivas, Yozgat, Elazığ, Kayseri, Bolu, Gümüşhane, Ankara ve Bursa'ya gönderilecektir. Kayak rehberi gönderilemeyecek illere gönderilmek üzere eğitimlerin filme alınması için Genel Sekreterliğin sinema operatörünün görevlendirilmesi talep edilmiştir. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından, kursta film çekilebilmesi için kendilerine 600 m. negatif film tahsis edildiği fakat parti sinema operatörünün yaşlı olması ve kayaktan anlamaması sebebiyle onun yerine Basın Yayın Genel Müdürlüğü'nden genç bir operatör istenmesinin daha uygun olacağı cevabı verilmiştir. Bu mümkün olmazsa partinin sinema operatörünün görevlendirilebileceği de ayrıca ifade edilmiştir. Halkevleri CHP Genel Sekreterliğine bağlı olduğundan bu faaliyet için yardımcı olacak kurum doğal olarak halkevleridir (CA.490-1-0-0-1102- 245, 248, 250).

CHP Genel Sekreterliği tarafından 15 Ocak 1944 tarihinde dönemin Millî Savunma Bakanı olan Ali Rıza Artunkal'a bir yazı gönderilerek, gençliğin millî savunma açısından yetiştirilmesi için kayakçılığın gelişmesinin önemine dikkat çekilmiştir. Millî Savunma Bakanlığı tarafından kendilerine daha önce verilen kayak ve ayakkabılardan doğu illerine 500 çift kayak gönderildiğini fakat bu bölgede bulunan Halkevlerinin bir kaç misli fazlasına ihtiyaç duyduklarını belirtilmiştir. Bu sebeple ordunun elinde bulunan ve kendilerinin ihtiyaçlarına cevap vermeyen kayakların bölgeye gönderilmek üzere CHP Genel Sekreterliğine verilmesi talep edilmiştir (CA.490-1-0-0-1102/255).

Cumhuriyet Halk Partisi Genel Sekreterliği tarafından 8 Şubat 1944 tarihinde 64074 sayılı yazı ile askeriye tarafından kendilerine verilen 347 adet kayak takımı ve kayak ayakkabısı Gümüşhane, Van, Ağrı, Bingöl, Elazığ, Sarıkamış, Kars ve Artvin'in de aralarında bulunduğu yerlere dağıtılmak üzere gönderilmiştir. Bu malzemelerle birlikte Erzurum'a üç, Kars ve Sarıkamış'a birer varil verilmek üzere toplam beş varil yağ bulunmaktadır. Kars'a gönderilecek olan toplam 85 kayak ve ayakkabının 5'i Kars'ta kalacak, geriye kalan 60 kayak ve ayakkabının onar tanesi Ardahan, Göle ve Çıldır'a, otuz adedi de Artvin'e gönderilecektir (CA.490-1-0-0-1102- 101,102,103,104) .

CHP Genel Sekreterliği'nin 8 Şubat 1944 tarihli ve 6/64071 sayılı yazısı ile Bitlis ve Hizan Halkevlerine onar çift kayak takımının Erzurum Halkevi vasıtası ile onar çift kayak ayakkabısının ise Diyarbakır Halkevi vasıtasıyla sevk edileceği bildirilmiştir. 9 Şubat 1944 tarihinde de on çift kayak takımının Erzurum Halkevi vasıtasıyla, on çift ayakkabının ise Elazığ İstasyon Şefliği vasıtası Elazığ Halkevine gönderildiği belirtilmiştir. 31 Şubat 1944'te de Muş Halkevine 20, Bulanık Halkevine 5 takım olmak üzere toplam 25 kayak takımı ve ayakkabı gönderilmiştir (CA.490-1-0-0-1102/108, 109, 115).

Diyarbakır Halkevi tarafından 12 Mart 1944 tarihinde CHP Genel Sekreterliğine gönderilen yazıda Bitlis Halkevine gönderilmek üzere üç büyük ve iki küçük sandığın teslim alındığı, bunlardan büyük olan sandıkların mevsim şartları dolayısıyla kamyonlar çalışmadığı için gönderilemediği, diğer iki sandığın katırcılar vasıtasıyla Bitlis'e gönderildiği bildirilmiştir (CA.490-1-0-0-1102-86).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

CHP Genel Sekreterliği'nin 15 Nisan 1944 tarihli yazısına göre Erzurum'a 275, Kars'a 65, Diyarbakır'a 25, Sarıkamış'a 35, Elazığ'a 30, Kayseri'ye 20, Sivas'a 30 ve Ankara'ya 20 olmak üzere toplam 500 çift kayak takımı Halkevlerine gönderilmiştir. Erzurum Halkevi, gönderildiği bildirilen 275 kayaktan 48'nin eksik olduğunu, üç ayrı seferde kendilerine ulaşan kayak takımlarından 50 tanesinin kendilerinde kaldığını diğerlerini Pasinler (20), Karaköse (Ağrı) (20), Eleşkirt (10) ve Tutak'a (10) gönderdiklerini bazılarının ise yollar kapalı olduğu için gönderilemediğini Genel Sekreterliğe bildirmiştir. Kars Halkevine gönderilen 65 çift kayak takımı ile ayakkabı ve iki varil pabuç yağının teslim alındıktan sonra kayak takımı ve pabuçlardan 10 çifti Çıldır'a, 10 çifti Göle'ye gönderilmiştir. 20 çift kayak takımı ve pabucun Ardahan'dan görevlendirilecek mutemet geldiğinde kendilerine teslim edileceği ifade edilmiştir (CA.490-1-0-0-1102/73-74-84-85). Sarıkamış Halkevinin CHP Genel Sekreterliği'ne gönderdiği 26 Nisan 1944 tarih ve 64 sayılı yazıya göre, Sarıkamış'a gönderilen 35 çift kayak takımının teslim alındığı ve bunlardan 10 çiftinin Örtülü Halkodasına gönderileceği anlaşılmaktadır (CA.490-1-0-0-1102-66).

CHP'nin Genel Sekreterliğinin 27 Haziran 1944 tarih ve 6/67500 sayılı Millî Savunma Bakanı'na gönderdiği yazıdan hem kayak sporunun yayılması, hem de ülke savunması açısından önemli olan bin çift kayak ayakkabısının ordu kullanımı harici olması sebebiyle Erzurum Halkevine tesliminin uygun görüldüğü anlaşılmaktadır (CA.490-1-0-0-1102-57). Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü, Cumhuriyet Arşivi kayıtları arasında yer alan, 1944 yılına ait Kayak Tevzihat Cetveli'ne göre Erzurum, Kars, Ağrı, Gümüşhane, Van, Ankara, Sivas Elazığ, Bitlis, Muş, Kayseri, Hakkâri, Artvin illeri ve bunlara bağlı ilçelere 847 takım kayak malzemesi gönderilmiştir (CA.490-1-0-0-1102-76). Muş Halkevi'nin 2 Ekim 1944 tarih ve 30 sayılı yazısına göre 25 çift yeni kayak takımı, 35 çift kayak ayakkabısı ve 10 çift Rus tipi kayak takımının Erzurum Halkevi tarafından kendilerine gönderildiği görülmektedir (CA.490-1-0-0-1102/ 47).

Kars Halkevi tarafından CHP Genel Sekreterliği'ne gönderilen 11 Ekim 1944 tarihli ve 163 sayılı yazı ile Erzurum Halkevi tarafından ordudan teslim alınarak, kendilerine gönderilen 85 çift kayak takımından 45 çiftinin yeni olduğu geri kalanlardan 15'inin eski ve 25'inin de kırık olduğu belirtilmiştir. Bu 45 çift yeni takımdan 30 çiftinin bölge müfettişinin emriyle Artvin'e gönderildiği ifade edilmiştir. Bunun üzerine 7 Kasım 1944 tarihinde CHP bölge müfettişliği tarafından daha önce Çıldır, Göle ve Ardahan'a sevk edilmek üzere Kars'a gönderilmiş olan 30 çift kayağın Kars Halkevinde kalmasının uygun olduğu kendilerine bildirilmiştir (CA.490-1-0-0-1102-48-45).

Cumhuriyet Halk Partisi Genel Sekreterliği tarafından Erzurum Halkevine gönderilen 18.12.1944 tarih ve 6/72960 sayılı bir yazı ile kayak çalışmalarına öncülük eden İhsan Şafak ve bayan jimnastik grubuna emek veren Mehçure Sezer'e ve bu çalışmalara öncülük yapan Ahmet Yağazkurt'a teşekkür edilmiştir. Erzurum'a bu faaliyetler için jimnastik ve kayak malzemeleri ile birlikte 100 lira gönderildiği ifade edilmiştir (CA.490-1-0-0-1102-26).

CHP Genel Sekreterliğinin Gümüşhane İl İdare Kurulu'na gönderdiği 20 Aralık 1944 tarihli 12/74019 sayılı yazıya göre, kayak çalışmalarına iştirak edecek sporculara ödenmek üzere Halkevi Başkanlığına 300 lira gönderilmiştir (CA.490-1-0-0-1102-178). CHP Genel Sekreterliği tarafından 1945 yılında Sarıkamış'ta yapılacak kayak yarışmalarının masraflarını karşılamak için Sarıkamış Halkevine ve zorunlu ihtiyaçlarını karşılamak üzere Erzurum Halkevine üçer yüz lira gönderilmiştir (CA.490-1-0-0-1102-168-199). Doğubayazıt Halkevi tarafından 15 Ocak 1945 tarihinde CHP Genel Sekreterliği'nden elli çift kayak takımı ve ayakkabısı gönderilmesi talep edilmiştir. Gönderilen yazıda, bölge gençlerinin kayağa hevesli ve inkılaplara bağlı oldukları vurgulanmıştır (CA.490-1-0-0-1102-21).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

SONUÇ

Atatürk İnkılaplarına ve Cumhuriyete sahip çıkan bir nesil yetiştirmek amacıyla ilk olarak 19 Şubat 1932 yılında 14 ayrı ilde açılan Halkevleri, CHP Genel Sekreterliğine bağlı olarak faaliyetler yürütmüştür. Dokuz şube halinde örgütlenmesi öngörülen Halkevleri bulunduğu yörede her kesimden insana hitap etmeye gayret göstermiştir. Özellikle gençleri Halkevlerine çekebilmek için bir taraftan müzik, sinema, tiyatro gibi sanat dallarına yönelik faaliyetler yürütülürken diğer taraftan spor kolları vasıtasıyla güreş, binicilik, cirit, boks, futbol, voleybol, basketbol, avcılık ve atıcılık gibi dallarda eğitim programları ve müsabakalar düzenlenmiştir.

Türkiye’de Birinci Dünya Savaşı yıllarında askeri savunma amacıyla başlatılan kayakçılık faaliyetleri Cumhuriyet dönemi ile birlikte eğitim kurumları ve sivil halka yönelik spor faaliyetlerine dönüşmüştür. Bu faaliyetlerin Ankara, Bursa, Erzurum merkezli olarak yurt genelinde ve özellikle Doğu Anadolu bölgesinde yaygınlaşmasında Halkevlerine önemli görevler düşmüştür. Halkevleri karla kaplı ve kayak yapmaya elverişli bölgelerde kayak sporuna yönelik eğitimlere ve müsabakalara da öncelik vermiştir. Doğu illerinin daha çok kar alması nedeniyle bu konuda Erzurum, Gümüşhane, Bayburt, Kars, Sarıkamış, Ağrı, Bitlis, Elazığ, Muş, Hakkâri başta olmak üzere bölgedeki illere ve ilçelere Milli Savunma Bakanlığı ile de işbirliği yapılarak kayak takımları ve kayak ayakkabıları gönderilmiştir. Bursa Uludağ ve Erzurum’da kayak rehber öğretmenleri yetiştirilerek öncelikli olarak doğu illerine gönderilmiştir.

Bölgede bulunan illerden Diyarbakır ve Erzurum Halkevleri ordudan temin edilen ya da CHP Genel Sekreterliği tarafından satın alınarak gönderilen kayak takımları ve ayakkabılarının diğer illere ulaştırılmasında sevkiyat merkezi olarak görev yapmıştır. Kars ve Sarıkamış Halkevleri de kendilerine gönderilen malzemeleri genellikle Artvin, Ardahan, Çıldır, Göle Halkevleri ile Örtülü Halkodasına dağıtma görevini üstlenmiştir. CHP Genel Sekreterliği’nin Halkevleri ile yaptığı yazışmalarda gönderilen malzemelerin dağıtım listelerinde ayrıntılı bir şekilde hangi halkevi veya halkodasına ne kadar gönderileceğine yer verildiği görülmektedir. Ayrıca dağıtım yapılması gereken halkevlerine de yazılı olarak bilgi verilip malzemelerin kendilerine ulaşip ulaşmadığı konusunda cevap istenmesi konunun titizlikle takip edildiğini göstermektedir. Erzurum’da 1940 yılında düzenlenecek olan kayak kursunda uygulanacak programın ve yetiştirilecek öğreticilerin kurs sonu vereceklerin eğitimlerin ayrıntılı olarak planlanmasının yapılmış olması dikkat çekicidir.

KAYNAKÇA

Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü, Cumhuriyet Arşivi:

CA.490-1-0-0-1102/21-26.

CA.490-1-0-0-1102/45-47-48-57-66-73-74-76-84-85-86-

CA.490-1-0-0-1102/101-102-103-104-108-109-115-125.

CA.490-1-0-0-1102/135-136-138-139-168-199.

CA.490-1-0-0-1102/238-243-245-248-250-254-255.

Araştırma Eserleri

Arıkan Z. (Mart 1999). Halkevlerinin kuruluşu ve tarihsel işlevi, Atatürk Yolu Dergisi, 6/ 23, (261-281).

Arslan N.(2024). Kars Türk ocağı (1923-1931), İstanbul, Telve Yayınları

Arslan N.(Bahar 2008). Türk ocağından halkevine geçişte bir örnek: Kars halkevi”, Kafkas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1/(36-56).

Atlı C. (2014). Kars’ta siyasi hayat, Ankara, Atatürk Araştırma Merkezi Yayınları.

Atlı C.(2013). Kars halkevi ve faaliyetleri, Konya, Salkımsöğüt Yayınevi.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Aydoğan E. (Ocak 2006). Doğuda bir kültür ocağı, Kars halkevi”, Atatürk Dergisi, V/I, (102-121).

Çeçen, A. (2018). Atatürk’ün kültür kurumu halkevleri, İstanbul, Tarihi Kitapevleri.

Zeyrek Ő. (2006). Türkiye’de halkevleri ve halkodaları, Ankara, Anı Yayıncılık.

İnternet kaynakları

<https://tkf.org.tr/tarihce> erişim 16/12/2024

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ŞEKERPANCARINDA FARKLI SU UYGULAMALARININ TERMAL GÖRÜNTÜLERLE DEĞERLENDİRİLMESİ EVALUATION OF DIFFERENT WATER APPLICATIONS IN SUGAR BEET USING THERMAL IMAGING

Yavuz F. FİDANTEMİZ

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.,

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0570-7702>

Yusuf E. YILDIRIM

Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,

Tarımsal Yapılar ve Sulama, Ankara, Türkiye,

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4300-7574>

İsmail TAŞ

Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,

Tarımsal Yapılar ve Sulama, Çanakkale, Türkiye,

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0872-2529>

ÖZET

Çalışma 2022-2023 yıllarında Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde Mobil Damla Sulama Sisteminin su tasarrufu olanaklarının değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu çalışma, killi toprak yapısına sahip parsellerde gerçekleştirilmiş olup, bitki olarak şekerpancarı seçilmiştir. Üç kuleli Doğrusal Hareketli Yağmurlama Sistemi, Mobil Damla Sulama Sistemine dönüştürülmüştür. Çalışmada 3 farklı sulama sistemi (Mobil Damla, Doğrusal Hareketli Yağmurlama ve Klasik Damla Sulama Sistemi) tesadüf blokları deneme desenine göre üç farklı sulama suyu seviyesi (hesaplanan birikimli evapotranspirasyon [ETc] değerinin %100, %120, ve %80'i) 3 tekerrürlü olarak uygulanmıştır. Taşınabilir bir termal kamera ile her bir deneme parselinde en az üç adet şekerpancarı bitkisinin termal görüntüleri alınmış, izoterm görüntüsü üzerinden bitki üzerindeki maksimum ve minimum sıcaklık değerleri santigrat derece (°C) cinsinden belirlenmiş ve bu sıcaklıkların ortalamaları değerlendirilmiştir. Birinci yılda 6, ikinci yılda ise 9 ölçüm yapılmıştır. Farklı dönemlerde yapılan bitki örtüsü sıcaklıkları ölçümlerinde hem farklı sulama sistemleri arasında hem de uygulanan sulama suyu seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur. Genellikle, en yüksek sıcaklıklar %80 su uygulamasının olduğu alanlarda ölçülürken, en düşük sıcaklıklar ise hesaplanan ETc değerinin %120'sinin uygulandığı ve stresin meydana gelmediği bölgelerde kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şekerpancarı, Mobil Damla, Termal, Bitki Örtüsü Sıcaklıkları, ETc

ABSTRACT

This research, conducted in 2022-2023 at the Eskişehir Transitional Zone Agricultural Research Institute, aimed to assess the water-saving capabilities of the Mobile Drip Irrigation (MDI) system. The experiment was performed on plots with clayey soil, using sugar beet as the test crop. A three-span Linear Move Sprinkler System was modified into an MDI system. Three irrigation methods (Mobile Drip, Linear Move Sprinkler, and Conventional Drip) were tested under a randomized block design with three irrigation levels (80%, 100%, and 120% of cumulative evapotranspiration [ETc] values) and three replications. A portable thermal camera captured thermal images of at least three sugar beet plants per plot. Maximum and minimum canopy temperatures (°C) were extracted from the isothermal images,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

and averages were analyzed. Six measurements were conducted in the first year, and nine in the second year. The results showed significant differences in canopy temperatures between irrigation systems and irrigation levels. The highest temperatures were observed in plots receiving 80% ET_c, while the lowest were recorded in plots receiving 120% ET_c, where no water stress occurred.

Keywords: Sugar Beet, Mobile Drip, Thermal, Canopy Temperature, ET_c

GİRİŞ

Tarımsal üretimin en temel faktörü sudur. Bitkiler fizyolojik gelişimlerini tamamlamak için suya gereksinim duyarlar. Yağışın bitkinin su ihtiyacını tamamen karşılayamadığı durumlarda sulama uygulamaları verim artışının yanında tarım ve ekosistem sürdürülebilirliğinin sağlanması için kritik bir rol oynamaktadır (Magalhães ve ark., 2024).

Termal görüntüler ile abiyotik stresin erken dönemde tespit edilmesi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır (Wen ve ark., 2023). Azot (N) eksikliği ve su stresi, bitkisel üretimi olumsuz etkileyen en yaygın etmenlerdir. Bitki su stresi indeksi (CWSI) ve su açığı indeksi kullanılarak su stresinin ve azot eksikliğinin etkileri ayrı ayrı belirlenebilmiş ve etkileşimleri tespit edilebilmiştir. Bitki örtüsü sıcaklığı kuraklık, tuzluluk, don veya besin elementi eksiklikleri gibi abiyotik streslere tepki vermektedir (Zhao ve ark., 2021). Stomaların kuraklık durumunda kapanması transpirasyonu azaltır ve bu durum, buharlaşma kaynaklı soğumayı engelleyerek yaprak sıcaklığının yükselmesine neden olmaktadır (Buckley, 2019).

Termal görüntüleme, bitkiye zarar vermeden bitkinin patojenlere ve kullanılan kimyasallara karşı verdiği tepkilerinin tespit edilmesinde, aynı tür bitkinin farklı çeşitlerinin oluşturulan yapay stres faktörlerine karşı hassasiyeti veya toleransının görüntülenmesinde, ayrıca bitkilerin su stresine karşı verdiği tepkilerin değerlendirilmesinde kullanılmaya başlanılan ve kullanımı her geçen gün artan bir yöntemdir (Fouda ve ark., 2023). Bitkilerde fizyolojik değişikliklerin termal görüntülerle erken tespit edilmesi, su stresi gibi belirtiler ortaya çıkmadan önce geri döndürülemez hale gelebilecek abiyotik baskılara bağlı ürün kayıplarını azaltabilir (Zhou ve ark., 2021). Ayrıca termal kameralar ile elde edilen yaprak yüzey sıcaklığı verileri bitkilerin performansının değerlendirilmesinde önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir (Still ve ark., 2021). Hazırlanan bu makalede de farklı sulama sistemleri ve sulama suyu seviyelerinin şekerpancarı bitkisinin yaprak sıcaklığına etkileri incelenmiş ve hem bilime hem de üreticilere yararlı bilgiler sunulmuştur.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Yeri ve Özellikleri

Çalışma 2022-2023 yıllarında Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme parsellerinde yürütülmüştür. Deneme sahası toprakları killi (%60+ kil) yapıda, hafif alkali, tuzsuz ve organik madde bakımından yetersizdir. Araştırma alanı karasal iklim özelliklerine sahip, yıllık ortalama yağış miktarı yaklaşık 373 mm'dir. Sulama suyu, enstitü yerleşkesinde bulunan kuyularından temin edilmektedir ve kalite açısından T2A1 sınıfındadır.

Araştırmada, meteorolojik verilerin ölçülmesi ve sulama suyu miktarının belirlenmesi için iMETOS 3.3 (METOS TR) iklim istasyonu kurulmuştur. İklim istasyonu, sıcaklık, oransal nem, yağış, solar radyasyon, anemometre gibi çeşitli iklim parametrelerini ölçmekte ve Penman-Monteith yöntemine göre günlük referans evapotranspirasyon değerini hesaplamakta ve bu veriyi kullanıcıya online olarak sunmaktadır.

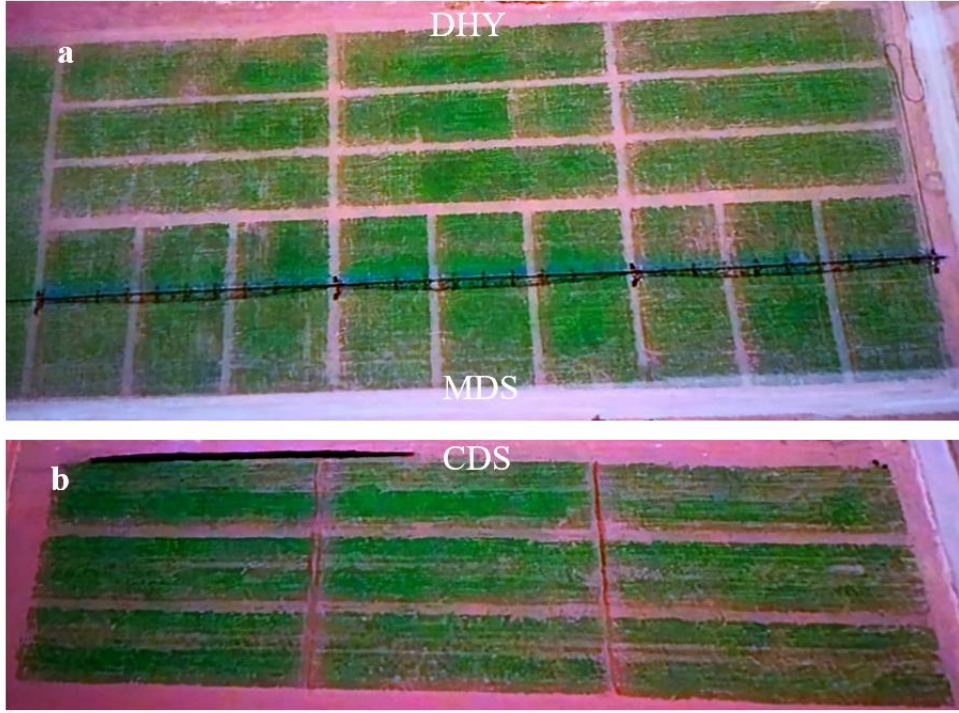
Denemede 3 farklı sulama sistemi kullanılmıştır. Yaklaşık 203 m uzunluğunda üç kuleli bir Doğrusal Hareketli Yağmurlama Sistemi (DHY), Mobil Damla Sulama Sistemine (MDS) dönüştürülmüştür.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Ayrıca klasik damla sulama sistemi (CDS) de araştırmada incelemeye alınan sulama sistemlerinden bir tanesidir. Araştırmada test edilen üç farklı sulama sistemine ait deneme parselleri Şekil 1’de gösterilmektedir. Deneme alanında MDS, DHY ve CDS için 648 m² parsel boyutları belirlenmiştir. Deneme alanının uydu görüntüleri Şekil 1’de gösterilmiştir.

Deneme Konuları

Denemede üç farklı sulama sistemi Mobil Damla, Doğrusal Hareketli Yağmurlama, Klasik Damla sulama sistemi kullanılmış ve her bir sulama sistemiyle 3 farklı sulama suyu seviyesi şeker pancarı bitkisine uygulanmıştır. Deneme alanındaki iklim istasyonundan gerçek zamanlı olarak Penman-Monteith yöntemine göre elde edilen kümülatif ET_c değerlerinin %80, %100 ve %120’si sulama suyu olarak uygulanmıştır.



Şekil 1. Araştırma konuları a) MDS ve DHY b) CDS

Bitki Örtüsü Sıcaklığı

Çalışmada bitki örtüsü sıcaklığını belirlemek amacıyla termal kamera Testo 882 (Testo, Lenzkirch, Germany) kullanılmıştır. Cihaz santigrat derece ⁰C cinsinden ölçüm yapmaktadır ve 30 ⁰C üstündeki sıcaklıklarda 0.05 ⁰C hassasiyete sahiptir. Cihazın aldığı her bir görüntü 320 x 240 piksel çözünürlüğe sahiptir. Çalışmada bitki örtüsü sıcaklık ölçümleri bulutsuz günlerde her bir deneme parselinde aynı sıra üzerinde 3 adet olmak üzere yapılmıştır. Yapılan ölçüme ait görsel Şekil 2’de gösterilmektedir.

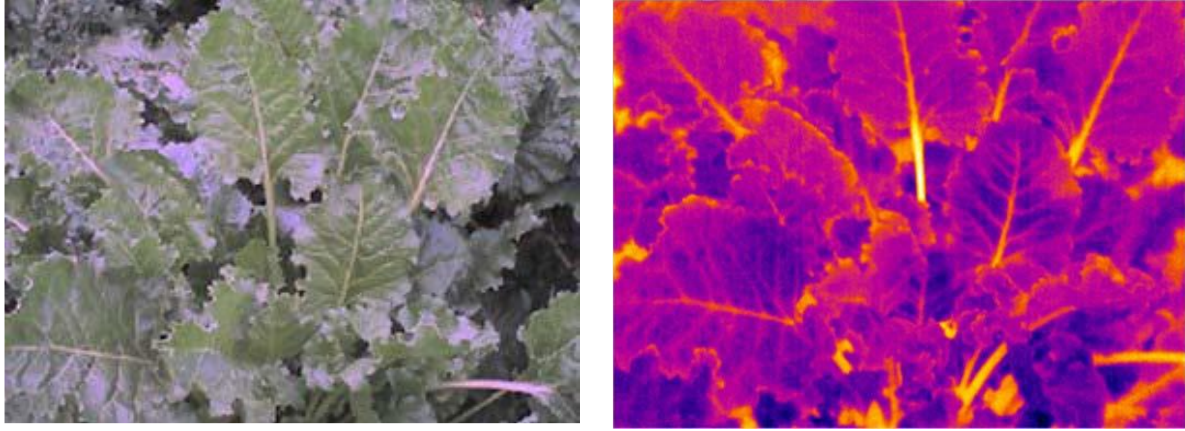
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 2. Termal Kamera ile deneme parsellerinde yapılan okumalara ait görüntüler

Ölçümler yaprak üzerinde sabit bir yükseklikten, 30 derece açıyla tüm bitkileri aynı yönden görecektir şekilde yapılmıştır. Alınan görüntüler IRSOFT V 5.0 (Testo, Lenzkirch, Germany) programı ile işlenmiş ve her bir bitkinin maksimum ve minimum sıcaklıkları belirlenmiştir. Şekerpancarı bitkisine ait termal ve kamera görüntüsü Şekil 3'te gösterilmektedir.

Araştırma konularından elde edilen sıcaklık ölçüm değerleri istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Araziden toplanan veriler JMP istatistik programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve önemli çıkan ortalamalar TUKEY HSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.



Şekil 3. Şeker pancarı bitkisine ait Bitki ve Termal görüntüler

BULGULAR

Deneme alanından 2022 yılında 3 farklı sulama sistemi (Mobil Damla, Doğrusal Hareketli Yağmurlama ve Klasik Damla Sulama Sistemi) ve üç farklı sulama suyu (%100, %120, ve %80) uygulamasında şeker pancarının farklı gelişme dönemlerinde ölçülen bitki örtüsü sıcaklık değerlerine yapılan varyans analiz sonuçları 2022 yılı Çizelge 1'de, 2023 yılı Çizelge 3'te, 2022 yılı üretim dönemindeki değişimi Şekil 4'te ve 2023 yılı üretim dönemindeki değişimi ise Şekil 5'te gösterilmiştir. Yetiştirme gün sayısının (YGS) 72. günde okunan bitki örtüsü sıcaklıkları sulama sistemleri (CDS, DHY ve MDS) ve sulama suyu konuları (80, 100 ve 120) arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Sulama sistemleri bakımından benzer durum 79. YGS'de de belirlenmiştir. Ancak sulama suyu seviyeleri dikkate alındığında YGS 79'da okunan en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı 23.9 °C ile S80 konusunda

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

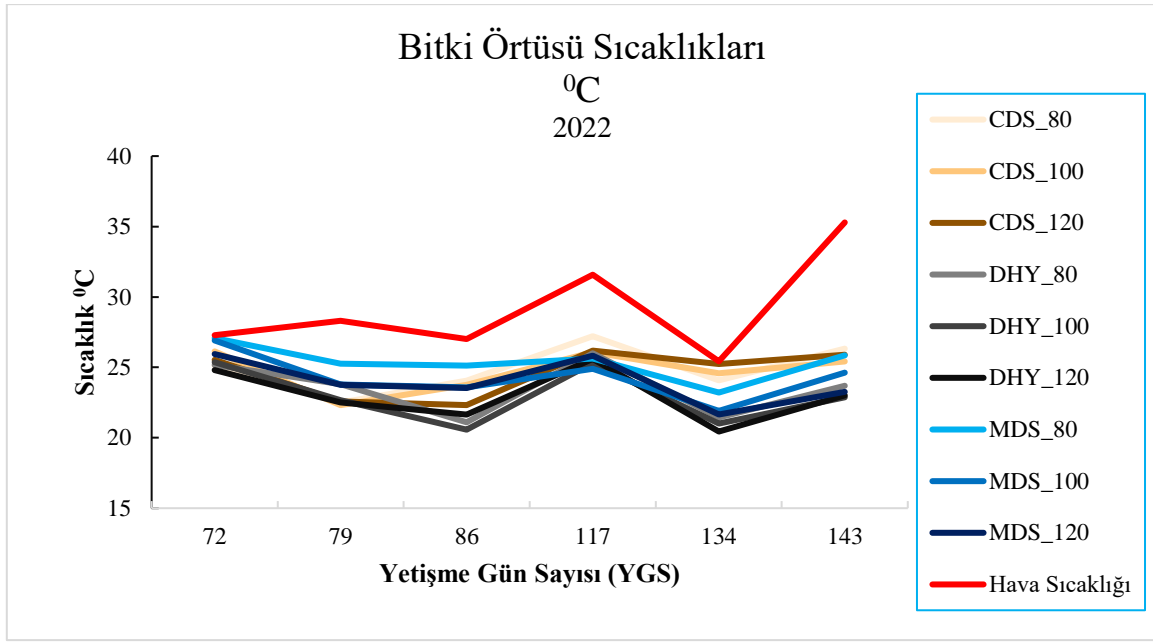
alınırken S100 konusu 22.9°C ve S120 konusu 23.0 °C bitki örtüsü sıcaklığı ölçülmüştür. Sulama suyu seviyeleri arasında farklar istatistiki olarak önemli olarak belirlenmiştir. 86. YGS’de ölçülen bitki örtü sıcaklık değerlerinde, sulama sistemleri ve sulama suyu seviyeleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemli olarak saptanmıştır. Sulama sistemleri CDS (23.4 °C) ve MDS (24.1°C) ile istatistiki olarak aynı grupta yer alınırken DHY uygulamasında 21.1 °C en düşük bitki örtü sıcaklığını ölçüldüğü konu olmuştur. 86. YGS’de sulama konuları incelendiğinde S80 konulu su uygulamasında en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı belirlenirken S120 konusunda 22.5°C en düşük bitki örtüsü sıcaklığı belirlenmiştir. Bu durumda şeker pancarı bitkisi S120 su uygulamalı konuda daha düşük bitki örtüsü sıcaklık değerlerine sahip olması şeker pancarı bitkisinin daha iyi su alımı gerçekleştirdiği ve bu uygulamada fotosentez etkinliğinin yüksek olduğu söylenebilir. YGS 117 ve 143’te sulama konularında en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı S80 konusundan alınırken S120 su uygulama konusunda ise en düşük bitki örtüsü sıcaklıkları tespit edilmiştir. Ancak, YGS 134’te en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı CDS’de (24.6 °C) belirlenirken en düşük bitki örtüsü sıcaklıkları ise DHY’de (21.0°C) ve MDS’da (22.3°C) belirlenmiştir.

Çizelge 1. 2022 yılı bitki örtüsü sıcaklığına ait varyans analiz tablosu

Sulama		72	79	86	117	134	143				
Sist.	KONU										
CDS	80	25.1	22.5	24.1	ab	27.2	24.1	a-c	26.3		
CDS	100	26.1	22.3	23.8	a-c	26.1	24.6	ab	25.4		
CDS	120	25.5	22.6	22.3	a-d	26.2	25.2	a	25.9		
DHY	80	25.2	23.8	21.1	cd	26.0	21.4	c-e	23.7		
DHY	100	25.4	22.7	20.6	d	25.3	21.0	de	22.9		
DHY	120	24.8	22.5	21.6	b-d	25.6	20.4	e	23.0		
MDS	80	27.1	25.3	25.1	ab	25.6	23.2	a-d	25.9		
MDS	100	26.9	23.8	23.6	a-c	24.9	21.9	b-e	24.6		
MDS	120	25.9	23.8	23.5	a-c	25.8	21.7	c-e	23.3		
Sistem (S)	CDS	25.6	22.5	23.4	A	26.5	24.6	A	25.9		
	DHY	25.1	23.0	21.1	B	25.6	21.0	B	23.2		
	MDS	26.6	24.3	24.1	A	25.5	22.3	B	24.6		
Konular	80	25.8	23.9	a	23.4	a	26.3	a	22.9	25.3	a
	100	26.1	22.9	b	22.6	ab	25.4	b	22.5	24.3	b
	120	25.4	23.0	b	22.5	b	25.9	ab	22.4	24.1	b
V.K(%)		5.3	5.7	6.2		3.8	6.1		5.4		

V.K: Varyasyon katsayısı

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 4. 2022 yılı bitki örtü sıcaklıklarındaki değişim

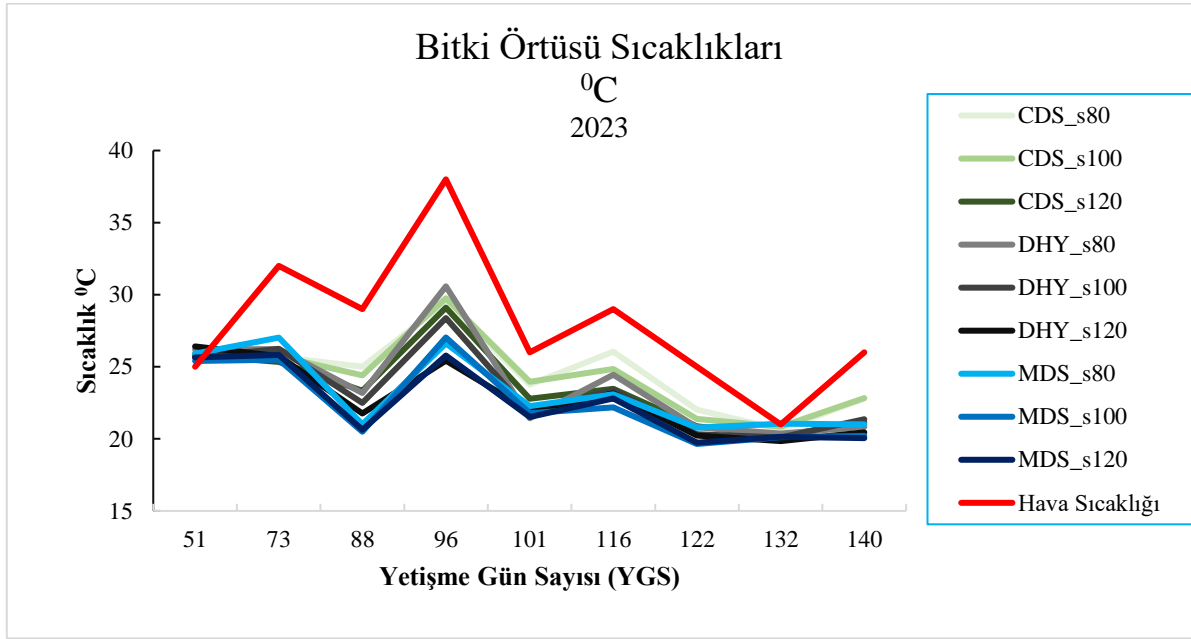
Çizelge 2. 2023 yılı bitki örtüsü sıcaklığına ait varyans analiz tablosu

Sulama Sist.	Konu	51	73	88	96	101	116	122	132	140
CDS	80	26.0	25.7	25.0	29.5 ^{ab}	23.8	26.0 ^a	22.0	20.6	22.8 ^a
CDS	100	25.9	25.7	24.4	29.8 ^{ab}	24.0	24.9 ^{ab}	21.4	20.8	22.8 ^a
CDS	120	25.8	25.3	23.3	29.1 ^{ab}	22.8	23.5 ^{b-d}	20.9	20.2	21.2 ^{bc}
DHY	80	26.2	26.2	23.2	30.6 ^a	21.4	24.5 ^{a-c}	20.8	20.4	20.8 ^{bc}
DHY	100	25.7	26.3	22.5	28.4 ^{a-c}	21.8	23.4 ^{b-d}	20.3	20.1	21.4 ^b
DHY	120	26.4	25.7	21.8	25.4 ^c	21.9	23.2 ^{b-d}	20.2	19.8	20.5 ^{bc}
MDS	80	25.9	27.0	21.0	26.6 ^{bc}	22.3	23.1 ^{cd}	20.8	21.0	21.0 ^{bc}
MDS	100	25.4	25.5	20.5	27.0 ^{bc}	21.8	22.2 ^d	19.6	20.1	20.2 ^c
MDS	120	25.6	25.8	20.6	25.8 ^c	21.5	22.8 ^{cd}	19.7	20.1	20.0 ^c
Sistem (S)	CDS	25.9	25.6	24.2 ^A	29.4 ^A	23.5 ^A	24.8 ^A	21.4	20.6	22.3 ^A
	DHY	26.1	26.1	22.5 ^{AB}	28.1 ^{AB}	21.7 ^B	23.7 ^{AB}	20.4	20.1	20.9 ^B
	MDS	25.7	26.1	20.7 ^B	26.5 ^B	21.9 ^B	22.7 ^B	20.1	20.4	20.4 ^B
Konular	80	26.0	26.3	23.1 ^a	28.9 ^a	22.5	24.5 ^a	21.2 ^a	20.7	21.5 ^a
	100	25.7	25.8	22.5 ^b	28.4 ^a	22.5	23.5 ^b	20.4 ^b	20.4	21.5 ^a
	120	26.0	25.6	21.9 ^b	26.8 ^b	22.1	23.1 ^b	20.3 ^b	20.1	20.6 ^b
V.K(%)		2.0	2.3	2.1	3.7	2.4	2.4	2.1	3.9	1.8

Çizelge 2'den görüldüğü gibi, YGS 51 ve 73 günde okunan bitki örtüsü sıcaklığı yönünden sulama sistemleri ve sulama suyu konuları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. YGS 88. günde sulama sistemleri ve sulama konuları arasında bitki örtüsü sıcaklıkları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olarak bulunmuştur. En yüksek bitki örtüsü sıcaklığı CDS (24.2°C)

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

sulama sistemi uygulamalarında belirlenirken en düşük bitki örtüsü sıcaklıkları ise DHY (22.5°C) ve MDS (20.7°C) sulama sistemleri istatistiki olarak aynı grup oldukları belirlenmiştir. Sulama suyu konuları incelendiğinde S80 sulama konusunda en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı 23.1°C elde edilirken S120 sulama konusunda 21.9 °C ile en düşük bitki örtüsü sıcaklığı alınmıştır. YGS 116, 122 ve 140 günlerdeki okumalarda sulama sistemlerinde bitki örtüsü sıcaklıkları arasındaki farklıklar istatistiki açıdan önemli olarak saptanmıştır. Her üç okuma dönemlerinde en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı CDS sulama sisteminde iken en düşük bitki örtüsü sıcaklığı DHY ve MDS sistemlerinde belirlenmiş ve söz konusu iki sistem istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir. YGS 116 ve 140 günlerdeki okumalarda sulama suyu konularında bitki örtüsü sıcaklıkları arasındaki farklıklar istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Her iki sulama konusunda en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı S80 konulu uygulamada alınırken en düşük bitki örtüsü sıcaklığı S120 sulama konusunda olduğu saptanmıştır. Araştırma sonuçlarından görüldüğü gibi su stresi olan S80 konulu uygulamalarda bitki örtüsü sıcaklıklarının yüksek olduğu su stresi yaşanmayan S100 ve S120 sulama konularında ise bitki örtüsü sıcaklık değerlerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Şeker pancarı bitkisinin yüksek bitki örtüsü sıcaklıkları su stresi yaşanan S80 konulu uygulamalara göre S100 ve S120 konulu uygulamalarda düşük bitki örtüsü sıcaklığı göstergesi su alım etkinliğinin ve aynı zamanda fotosentez etkinliğinin de yüksek olduğu şeklinde değerlendirilmiştir.



Şekil 5. 2023 yılı bitki örtü sıcaklıklarındaki değişim

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma sonuçları incelendiğinde sulama sistemleri genel olarak CDS sulama sisteminde bitki örtüsü sıcaklıklarının yüksek olduğu MDS ve DHY sulama sistemlerinin bitki örtüsü sıcaklıklarının düşük olduğu belirlenmiştir. Sulama konuları incelendiğinde su stresinin yaşandığı S80 konulu uygulamada yüksek bitki örtüsü sıcaklık değeri iken S100 ve S120 konulu uygulamalarda daha düşük bitki örtüsü sıcaklık değerleri olduğu saptanmıştır. Bu bitki örtüsü sıcaklığı kolay ucuz ve pratik bir yaklaşım olduğu aynı zamanda su stresi çalışmalarında kullanılabileceği şeklinde değerlendirilmiştir.

Benzer şekilde yapılan çalışmalarda, su stresi, fotosentez etkinliği ile bitki örtüsü sıcaklıkları arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğu bildirilmektedir (Çekiç 2007; Idso ve ark., 1984; Amani ve ark., 1996). Su stresi olmayan durumlarda, yaprak ve hava ısısı arasındaki fark, iki ortam arasındaki buhar basıncı

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

farıkıyla doğrusal orantılı olarak yapraktan havaya doğru artmaktadır (Idso ve ark., 1984). Bunun en büyük nedeni de transpirasyon sonucu oluşan terlemenin yaprak yüzeyinde sağladığı nispi serinleme olup, bu durum transpiratif serinleme olarak adlandırılmaktadır. Ancak stomalar kapanıp transpirasyon azaldıkça yaprakların sıcaklığı artmakta ve sert streslerde hava sıcaklığını da geçebilmektedir (Idso ve ark., 1984). Bu sıcaklık ölçüm metodunda en iyi sonuçlar, sulanan alanlarında yapılan ölçümlerde gözlemlenmiştir (Reynolds ve ark., (1994). Stoma iletkenliği ile bitki örtüsü sıcaklığı arasında güçlü negatif ilişki bildirilmiştir (Amani ve ark., 1996). Dolayısıyla elde edilen değerler hava sıcaklığına oranla hesaplandığından, sadece yılın hangi mevsiminde değil, günün hangi saatinde ölçüldüğü bile önemli olmaktadır. Bu konudaki çalışmalarda öğlen saat 12 ve 14 arasındaki ölçümlerin daha doğru olduğu, aynı zamanda toprak ve hava sıcaklığının yüksek olduğu zamanlardaki ölçümlerin bitki stresinin belirlenmesin önemli olduğu rapor edilmektedir.

Sonuç olarak, su stresi koşullarında bitki örtüsü sıcaklığı, termal kameralarla kolay, hızlı ve pratik şekilde ölçülebildiği için kullanışlı bir yöntem olarak tavsiye edilebilir. Şeker pancarı bitkisi için YGS 86, 96 ve 116 günleri bitki örtüsü sıcaklıklarının değerlendirilmesi açısından uygun okuma dönemleri olduğu söylenebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde sağladığı maddi ve manevi desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz. Bu proje, TÜBİTAK 221O252 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Amani, I., Fischer, R. A., and Reynolds, M. P. 1996. Canopy temperature depression association with yield of irrigated spring wheat cultivars in a hot climate. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 176(2), 119-129
- Buckley, T.N., 2019. How do stomata respond to water status? *New Phytol.* 224, 21–36. <https://doi.org/10.1111/nph.15899>.
- Çekiç, C. 2007. Kurağa dayanıklı buğday ıslahında seleksiyon kriteri olabilecek fizyolojik parametrelerin araştırılması. Doktora tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Idso, S.B., Reginate, R.J., Hatfield, J.I. and Pinter, P.J., Jr. 1984. Measuring yield reducing plant water potential depression in wheat by infrared thermometry. *Irrig. Sci.*, 2: 205-212.
- Reynolds, M.P., Balota, M., Delgado, M.I.B., Amani, I. and Fischer, R.A. 1994. Physiological and morphological traits associated with spring wheat yield under hot, irrigated conditions. *Austr. J. Plant Physiol.*, 21: 717-30.
- Buckley, T. N. (2019). How do stomata respond to water status? *New Phytologist*, 224(1), 21-36.
- Fouda, T., Mady, E., Al Bay, N., Swidan, A., & Salah, S. (2023). Using Infrared Thermography For Detailed Monitoring Of Cabbage Water And Heat Stress. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture & Rural Development*, 23(4).
- Still, C. J., Rastogi, B., Page, G. F. M., Griffith, D. M., Sibley, A., Schulze, M., Hawkins, L., Pau, S., Detto, M., & Helliker, B. R. (2021). Imaging canopy temperature: shedding (thermal) light on ecosystem processes. *New Phytologist*, 230(5), 1746-1753.
- Wen, T., Li, J.-H., Wang, Q., Gao, Y.-Y., Hao, G.-F., & Song, B.-A. (2023). Thermal imaging: The digital eye facilitates high-throughput phenotyping traits of plant growth and stress responses. *Science of The Total Environment*, 165626.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Zhao, B., Adama, T., Ata-Ul-Karim, S. T., Guo, Y., Liu, Z., Xiao, J., Liu, Z., Qin, A., Ning, D., & Duan, A. (2021). Recalibrating plant water status of winter wheat based on nitrogen nutrition index using thermal images. *Precision Agriculture*, 1-20.

Zhou, Z., Majeed, Y., Naranjo, G. D., & Gambacorta, E. M. T. (2021). Assessment for crop water stress with infrared thermal imagery in precision agriculture: A review and future prospects for deep learning applications. *Computers and Electronics in Agriculture*, 182, 106019.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

SAĞLIK ÇALIŞANLARININ UYUMSAL PERFORMANSLARI: DEPREM RİSKİ NEDENİYLE ÇALIŞMA KOŞULLARI DEĞİŞEN BİR HASTANE ÖRNEĞİ ADAPTIVE PERFORMANCE OF HEALTHCARE WORKERS: A HOSPITAL EXAMPLE WHERE WORKING CONDITIONS CHANGED DUE TO EARTHQUAKE RISK

Hafize Boyacı¹

¹ Ph. D.Hafize Boyacı, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İstanbul, Türkiye.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2362-7845>

Selma Söyük²

² Doç. Dr. Selma Söyük, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Hastane İşletmeciliği Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9822-9417>

ÖZET

Amaç: Araştırma, deprem riski taşıması nedeniyle çalışma koşulları değişen bir sağlık kurumunu ele alarak, sağlık çalışanlarının bu süreçte gösterdiği performansı, uyumsal performans boyutunda değerlendirmektedir. Salgın/kriz, afet durumlarında değerlendirilmesi gereken performans türü uyumsal performanstır. Araştırmada, sağlık çalışanlarının yeni çalışma ortama adaptasyon sürecinde gösterdikleri uyumsal performans incelenmiş ve sağlık çalışanlarının uyumsal performansının demografik değişkenlere (cinsiyet, eğitim düzeyi, görev-unvan, meslekte çalışma süresi ve çalıştıkları ana bilim dalı) göre farklılaşp farklılaşmadığı belirlenmiştir.

Yöntem: Araştırma, İstanbul ilinde bir üniversite hastanesinde, 146 sağlık çalışanı ile anket yöntemi uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Veriler kolayda örneklem yöntemi kullanılarak toplanmıştır. Araştırmada kesitsel bazlı tanımlayıcı nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada katılımcıların uyumsal performanslarını değerlendirmek amacıyla Limon ve Sezgin-Nartgün'ün (2020) geliştirdiği "İş performansı" ölçeğinin "Uyumsal Performans" boyutu sağlık çalışanlarına uyarlanarak kullanılmıştır. Ölçeğin geçerlilik analizi sürecinde; madde analizi, açıklayıcı faktör analizi, doğrulayıcı faktör analizi kullanılmıştır. Güvenilirlik analizinde; Cronbach Alfa değeri kullanılmıştır. Araştırmada, ölçeklerin demografik değişkenlerle ilişkisinde; t testi, ANOVA F testi analizleri uygulanmıştır.

Bulgular: Araştırmanın istatistiksel analizi SPSS 22 ve Lisrel Estimated 8.8 programları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçeğinin geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılmış, çalışmanın hipotezleri test edilmiştir. Uyumsal performansın yapı geçerliliği DFA analizi ile doğrulanmıştır. DFA sonucu ve elde edilen uyum değerleri; X²/df: 1,4; RMSEA: 0,053; NFI: 0,95; NNFI: 0,98; PNFI: 0,69; CFI: 0,98; IFI: 0,98; RFI: 0,93; RMR: 0,031; sRMR: 0,049; GFI: 0,93; AGFI: 0,88 olarak belirlenmiştir. Uyum değerlerinin kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu saptanmıştır. Analiz sonucunda deprem riski sebebiyle görev yeri değişen sağlık çalışanlarının uyumsal performans puanı yüksek olarak bulunmuştur (4,21 ± 0,513). Sağlık çalışanlarının her türlü olumsuz koşula uyum sağladıkları tespit edilmiştir. Sağlık çalışanlarının uyumsal performansı, demografik özelliklere göre farklılık göstermiştir. Hastanenin taşınma ve hizmet devamlılığının sürdürülmesi aşamasında, erkek sağlık çalışanlarının sürece daha kolay uyum sağladığı, değişime açık olduğu, uyum davranışları geliştirdiği ve olumsuz koşullarla baş edebilme kabiliyetinin kadın çalışanlara göre yüksek olduğu saptanmıştır (P<0,005). Sağlık çalışanlarının meslekte çalışma süresi ile uyumsal performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. 0-5 yıl meslekte çalışma süresi olan sağlık çalışanlarının uyumsal performansı en düşük olarak tespit edilmiştir. (b>a 0,002; c>a 0,009;d>a 0,000). Diğer değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Sonuç: Deprem riski gerekçesiyle çalışma koşulları değişen sağlık çalışanlarının, uyumsal performansları yüksek olarak bulunmuştur ($4,21 \pm 0,513$). Sağlık hizmetinin zamanında, doğru ve kaliteli olarak sunulması için iş gücü önemlidir. Çalışanların, kendilerini güvende hissedeceği ortamın oluşturulması, karşılaşılan olumsuz koşullara karşı çalışanların uyum göstermesini kolaylaştıracaktır. Kurumun amaçlarına ulaşmasının yolu çalışanların gelişiminin sağlanması ile mümkün olur. Bu sebeple çalışanların performanslarının yükseltilmesi için gerekli uygulamaların planlanması önemlidir. Çalışanların karşılaşılan olumsuz koşullara uyum göstermesi, çalışan motivasyonu, psikolojik destek sağlanması ve kendilerini güvende hissedeceği ortamın oluşturulması ile mümkün olur. Uyumsal performansta başarılı olan bireyler, işlerinde daha olumlu bir tutuma sahiptir. Yöneticiler, uyumsal performansı teşvik etmek için olumlu geri bildirimler verebilir ve ödüller sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Uyumsal performans, iş performansı, kriz şartlarına uyum, sağlık çalışanları

ABSTRACT

Objective: The research examined a healthcare institution where working conditions changed due to earthquake risk and evaluated the performance of healthcare workers in this process in terms of adaptive performance. Adaptive performance is the type of performance that should be evaluated in epidemic/crisis and disaster situations. In the study, the adaptive performance of healthcare workers during the adaptation process to the new work environment was examined. It was determined whether the adaptive performance of healthcare workers differed according to demographic variables (gender, education level, position-title, length of time working in the profession and the department they work in).

Method: The research was conducted in a university hospital in Istanbul using a survey method with 146 healthcare workers. The data were collected using the convenience sampling method. The study used a cross-sectional descriptive quantitative research method. In the study, in order to evaluate the adaptive performance of the participants, the adaptive performance dimension of the "Job Performance" Scale developed by Limon and Sezgin-Nartgün (2020) was adapted to healthcare professionals and used. In the validity analysis process of the scale; item analysis, explanatory factor analysis, confirmatory factor analysis were used. In the reliability analysis; Cronbach Alpha value was used. In the study, t test, ANOVA F test analyses were applied in the relationship between the scales and demographic variables.

Result: The statistical analysis of the study was carried out using SPSS 22 and Lisrel Estimated 8.8 programs. Validity and reliability analyses of the scale were performed and the hypotheses of the study were tested. The structural validity of the adaptive performance was confirmed by CFA analysis. The CFA result and the obtained fit values were determined as; X^2/df : 1,4; RMSEA: 0,053; NFI: 0,95; NNFI: 0,98; PNFI: 0,69; CFI: 0,98; IFI: 0,98; RFI: 0,93; RMR: 0,031; sRMR: 0,049; GFI: 0,93; AGFI: 0,88. The fit values were found to be within acceptable limits. As a result of the analysis, the adaptive performance of healthcare workers whose work place changed due to earthquake risk was found to be high (4.21 ± 0.513). It was determined that healthcare workers adapted to all kinds of negative conditions. The adaptive performance of healthcare workers varied according to demographic characteristics. During the hospital relocation and maintenance of service continuity, it was determined that male healthcare workers adapted to the process more easily, were open to change, developed adaptive behaviors and had a higher ability to cope with negative conditions than female workers ($P < 0.005$). A statistically significant difference was found between the length of service in the profession and adaptive performance of healthcare professionals. The adaptive performance of healthcare professionals with a length of service in the profession of 0-5 years was found to be the lowest. ($b > a$ 0.002; $c > a$ 0.009; $d > a$ 0.000). No statistically significant difference was found between other variables.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Conclusion: Healthcare workers whose working conditions changed due to earthquake risk were found to have high adaptive performance ($4,21 \pm 0,513$). The workforce is important for providing health services in a timely, accurate and high-quality manner. Creating an environment where employees feel safe will make it easier for employees to adapt to the negative conditions encountered. The way for an organization to achieve its goals is through the development of employees. For this reason, it is important to plan the necessary practices to increase employee performance. Employees' adaptation to the adverse conditions encountered is possible through employee motivation, psychological support, and the creation of an environment where they feel safe. Individuals who excel at adaptive performance have a more positive attitude toward their jobs. Managers can give positive feedback and provide rewards to encourage adaptive performance.

Keywords: Adaptive performance, job performance, adaptation to crisis conditions, healthcare workers

GİRİŞ

Türkiye’de son zamanlarda 26 Eylül 2019 tarihinde İstanbul depremi ve 6 Şubat 2023 tarihinde 10 ili etkileyen ve büyük yıkıma sebep olan depremler yaşanmıştır. Son deprem sonrasında tüm illerde deprem riski taşıyan pek çok yerleşim yeri ve kamu binalarında yıkım veya güçlendirme çalışmaları başlatılmıştır. Araştırma yapılan üniversite hastanesi binalarının 2019 depremin sonrası riskli olduğu tespit edilmiş ve 2023 depreminin ardından hastane birimleri farklı bir ilçede hizmet vermeye başlamışlardır. Araştırmada, çalışma ortam ve koşulları zorunlu olarak değişen sağlık çalışanlarının yeni çalışma koşullarına uyum sürecinde gösterdikleri uyumsal performans incelenmiştir.

İŞ PERFORMANSI

Sınırlı olan kaynakların verimli kullanılması, üretim ve hizmetin sürdürülebilmesi zorunluluğu, performans kavramını öne çıkarmıştır. Teknolojik gelişmelerin yoğun olduğu günümüz koşulları, çalışan performansına önem vermeyi gerektirmektedir (Begenirbaş ve Çalışkan, 2014; Begenirbaş ve Turgut, 2014). Örgütlerin amaçlarına ulaşabilmesi ve rakipleri arasında üstünlük sağlayabilmesi için iş performansı önemlidir. 1960 yılından itibaren Maslow ve Alderfer’in ihtiyaçlar hiyerarşisi kuramına göre performansın, çalışanların ihtiyaçları tatmin edildiği sürece artacağından söz edilmektedir. 1974 Porter and Lawler ile başlayan iş performansı tanımı çok boyutlu bir kavram olarak günümüze kadar ulaşmaktadır. Motowidlo’ya (2003) göre performans, “çalışanların yaptıklarının beklenen örgütsel değeridir”. Borman ve Motowidlo’e göre (1993) performans, örgütün devamlılığının sağlanması ve gerekli görevlerin yapılması ile ilgili bir tanımdır. Çalışanların işlerinde gösterdiği performanslarına göre başarı, itibar, gurur ve sosyal statü kazanması da kişiler için önemli bir değerdir (Sonntag ve Freese, 2002). Davranış şekli olarak performansı tanımlayan araştırmalarda, çalışanların gösterdiği davranışların örgütün bütününe olan etkisinin değerlendirilmesi şeklindedir (Motowidlo ve Kell, 2012). Bireysel ve örgütsel olarak ayrılan performans tanımında, kişinin bireysel özelliklerinin işe olan etkisi bireysel performans olarak değerlendirilirken; örgütsel performansta topluluk halinde gösterilen performansın, örgüte katkısı değerlendirilmektedir (Morillo, 1990; Çekmecelioğlu, 2014). Campbell ve Wiernik (2015) “bireyin çalışma ortamında yapmış olduğu davranışların işletmenin hedeflerine ulaşmasını sağlamasıdır” olarak tanımlamaktadır (Campbell ve Wiernik, 2015). Babin ve Boles’in (1996) örgüt açısından performans değerlendirmesi “belirli bir süreç neticesinde elde edilen çıktı ya da çalışma sonucudur” şeklindedir. Morillo (1990) iş performansını “kişinin yapmış olduğu işi tamamlaması için harcadığı emeklerin karşılığında elde etmiş olduğu başarıdır” şeklinde açıklamaktadır. İş performansı “bir hedefe ulaşmada gösterilen çabadır” (Rousseau ve McLean, 1993). Karmaşık bir konu olan iş performansı, çalışanlarının ödül, terfi, başarı konularında değerlendirilmesine yarayan bir araç olarak da kullanılmaktadır (Chen, ve diğ. 2016; Bıyık ve diğ. 2017).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

İş Performansı Boyutları

Literatürde iş performansının genellikle tek boyutlu değerlendirilmesinin nedeni, aslında çok boyutlu yapısını ortaya koyan yeterli çalışma bulunmamasıdır (Hunt, 1996; Ramawickrama ve diğ. 2017). Buna rağmen çeşitli araştırmalar iş performansını çok boyutlu yapısını sınıflandırmaya çalışmışlardır. Murphy (1989) “iş merkezli davranış, bireyin işini yaparken sorumluluklarını uygulaması, kişilerin ilişkilerinin yansımaları, iş performansı” şeklinde 4 boyutta incelemiştir. Literatürde en fazla kabul gören iş performansı boyutları olarak Borman ve Motowidlo’nun (1997) belirttiği 2 boyuttur. Bu boyutlar görev performansı ve bağlamsal performans olarak ayrılmıştır. Birbirlerini çeşitli yönlerden tamamlayan boyutların örgüte vazgeçilemez katkısı olduğu belirtilmektedir (Borman ve Motowidlo, 1993). Borman ve Motowidlo’nun (1993) tanımladığı iş performansı boyutlarına son yıllarda başka bir boyut olan uyumsal performans boyutu da eklenmiştir. Çalışmada incelenen iş performansı görev performansı, bağlamsal performans ve uyumsal performans olarak 3 boyutu incelendiğinde;

Görev Performansı: Çalışanların görev ve sorumluluklarının örgüte katkısı ve ödül mekanizmasının sürdürülebilirliğinin sağlanması faaliyetlerini ifade eder (Williams ve Karau, 1991). Campbell ve Wiernik (2015) görev performansını; ham maddeleri, kuruluşun ürünleri olan mal ve hizmetlere dönüştüren faaliyetlerden oluşur şeklinde tanımlamışlardır. Örgütün temel faaliyet alanı için gerekli olan, üretim veya hizmete direkt katılan faaliyetleri kapsamaktadır (Borman ve Motowidlo, 1997). Amaç örgüt faaliyetlerini verimli ve etkili şekilde kullanmaktır (Motowild ve diğ. 1997).

Bağlamsal Performans: Hammadde arzını yenileyerek, bitmiş ürünlerini dağıtarak teknik çekirdeğe hizmet eden ve onu koruyan faaliyetlerden veya etkin ve verimli bir şekilde çalışmasını sağlayan önemli planlama, denetleme veya personel işlevleri sağlama faaliyetidir (Campbell ve Wiernik, 2015). Çalışanın işe yönelik davranışları ve sosyal fayda ile ilgilenir (Özdemir ve diğ. 2016). Bağlamsal performans boyutunda işe direkt katkıdan ziyade psikolojik ve sosyal katılımı irdelenmektedir (Parker ve diğ. 2006). Daha çok gönüllük esasına dayanan, örgütsel vatandaşlık boyutunda değerlendirilir. Çalışanın görev tanımı dışında yardımseverlik, işbirliği, nezaket vb. gibi gönüllülük esasına dayanan davranış şekillerini içermektedir (Organ, 1988). Bu performans türünde yaratıcı, katılımcı, sistemin devamlılığını sağlamaya yönelik davranışları içermektedir (Sonnentag ve Frese, 2002). Görev performansında öncelik işler arası ayırım, rol tanımı ve bireysel farklılıklardır. Bağlamsal performansta ise “benzer işler” tanımı öne çıkmaktadır (Borman ve Motowidlo, 1993).

Uyumsal Performans: Allworth ve Hesketh’in (1999) uyumsal performans olarak tanımladığı, örgütlerin sürdürülebilir bir sisteme sahip olmasının yolunun çalışanların uyumsal performansları ile mümkün olduğu görüşü de kabul gören bir görüştür. Değişen teknolojik gelişmeler ve müşteri odaklı çalışma sisteminin ortaya çıkması ile uyumsal performans yüksek çalışanlara ihtiyaç duyulmuştur (Limon, 2019). Tanım olarak değişen koşullara uyum sağlayarak, görev tanımını uygulamak olarak ifade edilmektedir (Ramawickrama ve diğ. 2017). Değişime açık olmak, uyum sağlayarak baş edebilme kabiliyeti olarak da tanımlanmaktadır. Salgın /kriz, kaos koşulları uyum davranışlarının geliştirileceği durumlardır. Çok boyutlu yapıya sahip olan uyumsal performans Pulakos ve diğ. (2000), “olağanüstü acil ya da kriz halleri, iş stresi sorunları, problemlere çözüm bulma, kesin olmayan hesaplanamayan durumlarla mücadele, iş oluş, yenilik ve teknolojik değişimi öğrenme, uyumlu çalışanların varlığı, kültürel uyum, fiziksel uyum” başlıkları ile değerlendirmişlerdir. Çalışan- kurum uyumu, değişen koşulların ön plana çıkması sebebiyle ortaya çıkmıştır (Campbell ve diğ. 1993). Örgütün ihtiyacı olan güvenli çalışma ortamı, psikolojik ve sosyal destek, örgütün hedeflerine başarı ile ulaşmak uyumsal performans alanında incelenir (Motowild ve diğ. 1997; Sonnentag ve Frese, 2002; Borman ve Motowidlo, 1997).

Salgın/kriz, afet durumlarında değerlendirilmesi gereken performans türü uyumsal performans boyutunda incelenmektedir. Araştırmanın yapıldığı sağlık kurumunun deprem riski nedeniyle farklı bir ilçeye taşınması ve bu süreçte sağlık çalışanlarının bakış açısında meydana gelen değişimin performansa

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

etkisinin incelendiği bu çalışmada uyumsal performansın önemi vurgulanmıştır. Literatürde sağlık çalışanlarının uyumsal performansını inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu sebeple araştırmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

YÖNTEM

Evren ve Örneklem

Araştırma İstanbul'da yer alan bir üniversite hastanesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma için bu hastanenin seçilme sebebi, 6 Şubat depremi sonrasında, hastanenin daha önce riskli olduğu belirlenen bazı bölümlerinin farklı bir ilçeye yeni binasına taşınmasıdır. Araştırma hastanenin farklı ilçeye taşınan bölümlerinde çalışan sağlık çalışanları (Hemşire, hekim, sağlık teknisyeni vb) üzerinden yürütülmüştür. Araştırmanın evreni 1476 hekim, 1005 hemşire, 667 diğer sağlık çalışanları (sağlık teknisyeni, sağlık teknikeri vb.) şeklindedir. Evreni 3148 sağlık çalışanı oluşturmaktadır. Araştırmada katılımcıların tamamına ulaşılması maliyet ve zaman kısıtı olması sebebiyle örneklem seçimi yoluna gidilmiştir. Araştırmada kolayda örneklem yöntemi seçilerek 146 sağlık çalışanına ulaşılmıştır. Araştırma İstanbul ilinde yer alan tek bir üniversite hastanesinde görev yapan sağlık çalışanları (hekim, hemşire, diğer sağlık çalışanları) ile sınırlı tutulmuştur.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veriler anket yöntemi kullanılarak toplanmıştır. Anket formu İstanbul ilinde bulunan bir üniversite hastanesinde çalışan sağlık çalışanlarına 1-31 Mayıs 2024 tarihleri arasında online olarak uygulanmıştır. Araştırmada kesitsel veriye dayalı nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada sağlık çalışanlarının çalışma koşullarında meydana gelen köklü değişikliği değerlendirmek amacıyla Limon ve Sezgin-Nartgün'ün (2020) geliştirdiği "İş Performansı" ölçeğinin "Uyumsal Performans" boyutu kullanılmıştır. Son yıllarda meydana gelen hızlı ve ani değişimler, kriz/salgın, afet, değişen kültürel ve fiziksel koşullara örgütlerin ayak uydurabilmesi için çalışanların uyumsal performans süreçlerinin değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Araştırmada, sağlık kurumunda deprem sebebiyle ortaya çıkan ani değişimi, sağlık çalışanlarının bakış açısıyla değerlendirmek amacıyla iş performansı ölçeğinin uyumsal performans boyutunun kullanılması uygun görülmüştür. Ölçek öğretmenlerin iş performansını değerlendirmek amacıyla geliştirilmesine rağmen çalışmada sağlık çalışanlarına uygulanarak, sağlık çalışanlarının uyumsal performansı incelenmiştir (Limon ve Sezgin-Nartgün, 2020). Araştırmada veri toplama aracı olan anket formu, demografik özellikleri (cinsiyet, eğitim, görev-unvan, meslekte çalışma süresi, çalıştıkları ana bilim dalı) belirlemeye yönelik 5 ifade ve uyumsal performansı belirlemeye yönelik 12 ifadeden oluşmaktadır. Ölçek 5'li Likert tipi derecelendirilmiş ve Hiçbir zaman (1)- Her zaman (5) şeklindedir.

Hipotezler:

Hipotez 1

H0: Çalışma koşulları değişen sağlık çalışanları yeni çalışma ortamlarına uyum sağlayamamıştır.

H1: Çalışma koşulları değişen sağlık çalışanları yeni çalışma ortamlarına uyum sağlamıştır.

Hipotez 2

H0: Çalışma koşulları değişen sağlık çalışanlarının uyumsal performansı, demografik değişkenlere göre farklı değildir.

H1: Çalışma koşulları değişen sağlık çalışanlarının uyumsal performansı, demografik değişkenlere göre farklıdır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizi aşamasında SPSS.22 ve Lisrel Estimated 8.8 programları kullanılmıştır. Araştırmada tanımlayıcı istatistikler yapılmış, kullanılan ölçeğin madde analizi, normallik testleri ve faktör yapısı ortaya konarak test edilmiştir. Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ile yapısı doğrulanarak uyum değerleri incelenmiştir. Sağlık çalışanlarının demografik özelliklerine göre uyumsal performansları karşılaştırılarak, t- testi, ANOVA F ve çoklu gruplarda Post-Hoc testi ile farklılıklar ortaya çıkartılmıştır. Güvenilirlik analizi Cronbach Alpha kat sayısı ile sağlanmıştır. Analizler %5 hata ve %95 güven aralığında gerçekleştirilmiştir ($p<0,05$).

BULGULAR

Örneklem Uygulaması Sonucunun Değerlendirmesi: Çalışma koşulları değişimine karşı sağlık çalışanlarının uyumsal performanslarının değerlendirilmesi amacıyla planlanan çalışmada, tanımlayıcı istatistiksel analizler SPSS 22 programı ile yapılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin açımlayıcı faktör analizine uygunluğunun değerlendirilmesi için gerekli örneklem yeterlilik ölçütleri incelendiğinde; KMO=0.854 ve Bartlett's Test $p=0.000$ (χ^2 : 698,139; KMO=0.854; $df=66$; $p=0.000$) olarak belirlenmiştir. Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı: 0,876 olarak saptanmıştır (n :146). Ölçek ifadelerinin madde analizi değerlendirilmesinde ortalama, standart sapma ve toplam puan korelasyonu incelenmiştir (Tablo.1). Açımlayıcı Faktör Analizinde (AFA) principle component tekniği ve varimax yöntemi (dik döndürme) uygulanmıştır. Ölçeğin 1,00'den büyük öz değeri Faktör 1'in 5,176 olarak bulunmuştur. Toplam varyansın %43,133'ünü temsil etmektedir.

Tablo 1: İş Performansı Ölçeği uyumsal performans boyutu madde analizi.

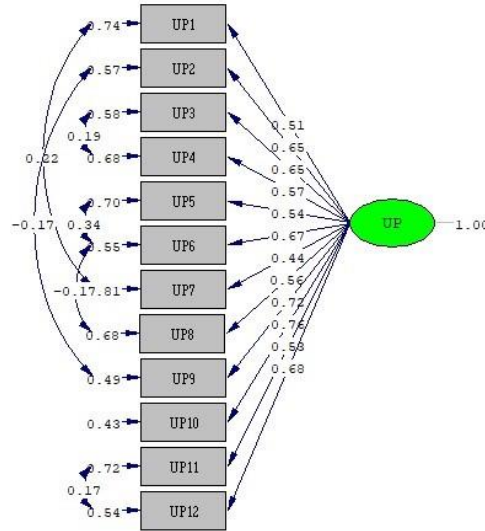
	n	Ort.	SS	Faktör yükü	Toplam Puan Korelasyonu	Çoklu Korelasyonların Karesi
UP1	146	4,70	0,503	0,760	0,492	0,331
UP2	146	4,02	0,906	0,727	0,572	0,422
UP3	146	4,11	0,888	0,725	0,646	0,498
UP4	146	4,20	0,793	0,724	0,571	0,417
UP5	146	4,21	0,854	0,714	0,552	0,555
UP6	146	4,24	0,865	0,657	0,644	0,654
UP7	146	4,51	0,656	0,647	0,413	0,322
UP8	146	3,98	0,883	0,642	0,451	0,405
UP9	146	4,30	0,614	0,610	0,631	0,515
UP10	146	4,22	0,766	0,574	0,688	0,541
UP11	146	3,91	0,796	0,540	0,529	0,394
UP12	146	4,09	0,846	0,503	0,654	0,494

SS:Standart sapma; Ort. Ortalama

Ölçeğin normallik dağılımı; Skewness ve Kurtosis değerleri, histogram grafiği ve normal dağılım eğrisi kullanılarak değerlendirilmiştir. Kurtosis: $-0,544\pm 0,399$; Skewness= $-0,368\pm 0,201(\pm 1)$, normal dağılım ve histogram grafikleri verilerin normal dağıldığını göstermektedir. DFA ile doğrulama analizi yapılarak

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

parametrik ya da nonparametrik testler kullanımına karar verilecek ve hipotezler test edilecektir. DFA analizi Lisrel 8.8 estimated programı ile maksimum likelihood yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İlk analizde RMSEA değeri yüksek çıktığı için modifikasyon uygulanıp, analiz tekrar edilmiştir. Analiz sonucu ve elde edilen uyum değerleri; X^2/df : 1,4; RMSEA: 0,053; NFI: 0,95; NNFI: 0,98; PNFI: 0,69; CFI: 0,98; IFI: 0,98; RFI: 0,93; RMR: 0,031; sRMR: 0,049; GFI: 0,93; AGFI: 0,88 olarak belirlenmiştir. Uyum değerleri incelendiğinde kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara göre araştırmada kullanılan uyumsal performans boyutunun yapı geçerliliği sağlanmıştır. DFA diyagramı Şekil 1’de verilmiştir.



Chi-Square=67.69, df=48, P-value=0.03202, RMSEA=0.053

Şekil 1. Uyumsal performans standartlaştırılmış çözüm grafiği

Sağlık Çalışanlarının Uyumsal Performans Puanı

Araştırma sonucunsa sağlık çalışanlarının uyumsal performanslarına ait ortalama puanı $4,21 \pm 0,513$ olarak belirlenmiştir. Bu sonuca göre katılımcıların uyumsal performansları yüksek olarak saptanmıştır. Hipotez 1’in H0 Hipotezi reddedilmiş, H1 hipotezi kabul edilmiştir. Uyumsal performans puanının bu kadar iyi olması oldukça önemlidir ve istenen durumdur. Sağlık çalışanları bu kurumda, şartlar ve konum değişmesine rağmen performanslarının düşürmemiş ve kolaylıkla uyum sağlamışlardır.

Katılımcıların Demografik Özelliklerinin Uyumsal Performanslarına Göre Karşılaştırılması

Sağlık çalışanlarının uyumsal performanslarından aldığı ortalama puan ile demografik özelliklerin karşılaştırılması sonucu tablo 2’de sunulmuştur.;

Tablo2: Uyumsal İş performansı ile demografik özelliklerinin karşılaştırılması

Demografik özellikler	N	Yüz de (%)	Uyumsal İş performansı
			Ort. ±Std .S.
Cinsiyet			
Kadın	87	59,6	4,1098±0,50458

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Erkek	59	40,4	4,3527±0,49521
test			-2,876 ^t
p			,005*
Eğitim			
Lise ^a	8	5,5	4,4688±0,38042
Lisans ^b	66	45,2	4,1536±0,55208
Lisansüstü ve doktor ^c	72	49,3	4,2289±,48351
Anova F test			1,472 ^f
p			0,233
Görev-unvan			
Hekim ^a	50	34,2	4,1694±0,49379
Hemşire ^b	40	27,4	4,1750±0,43682
Sağlık Teknisyeni- Teknikeri ^c	24	16,4	4,2500±0,59028
Diğer Sağlık Çalışanı ^d	32	21,9	4,2779±0,58126
ANOVA F			0,396
p			0,756
Meslekte çalışma süresi			
0-5 yıl ^a	20	13,7	3,7042±0,42101
6-10 yıl ^b	12	8,2	4,3447±0,39706
11-15yıl ^c	25	17,1	4,1567±0,65763
16 ve üzeri ^d	89	61,0	4,3172±0,43018
ANOVA F			9,578
p			0,000*
Post hoc tukey			b>a 0,002*, c>a 0,009*, d>a 0,000*
Çalıştıkları ana bilim dalı			
Cerrahi ^a	41	28,1	4,2472±0,53199
Dahili ^b	50	34,2	4,1967±0,45481

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Temel Tıp	17	11,6	4,2438±0,57799
Diğer ^d	38	26,0	4,1645±0,55090
ANOVA Ftest			0,203 ^f
p			0,894

t: Bağımsız örneklem t testi; F: ANOVA testi; *:p<0.05;

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre sağlık çalışanlarının uyumsal performansı ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır (t:-2,876; P<0,005). Erkek çalışanların uyumsal performansı (4,35±0,49), kadın çalışanlardan (4,10±0,50) yüksek bulunmuştur.

Katılımcıların meslekte çalışma süresi ile uyumsal performansı arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır (ANOVA F:9,578; P=0,000). Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Post-Hoc Tukey testi sonucuna göre, 6-10 yıl, 11-15 yıl ve 16 ve üzeri kurumda çalışma süresi olan sağlık çalışanlarının uyumsal performansları, 0-5 yıl kurumda çalışma süresi olan sağlık çalışanlarına göre yüksek bulunmuştur. Uyumsal performansı en düşük grup 0-5 yıl meslekte çalışma süresi olan sağlık çalışanları grubudur. Bunu sırayla 6-11 yıl, 16 ve üzeri yıl takip etmektedir (b>a 0,002; c>a 0,009; d>a 0,000).

Sağlık çalışanlarının uyumsal performansı ile eğitim, görev-unvan ve çalıştıkları ana bilim dalı değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Elde edilen bulgulara göre Hipotez 2'nin H0 Hipotezi red edilmiş, H1 hipotezi kabul edilmiştir.

TARTIŞMA

Bie hastanenin bazı bölümlerinin deprem riski taşımaları nedeniyle zorunlu olarak farklı bir ilçeye taşınması sonucu meydana gelen değişimin, sağlık çalışanlarının uyumsal performanslarına olan etkisini belirlemeye yönelik olarak yapılan bu çalışmada; sağlık çalışanlarının uyumsal performansı oldukça yüksek bulunmuştur. Bu kurum için çok iyi bir sonuçtur.

Erkek çalışanların uyumsal performanslarının kadın çalışanlardan yüksek olduğu saptanmıştır. Taşınma ve hizmet devamlılığının sürdürülmesi aşamasında erkek sağlık çalışanlarının sürece daha kolay uyum sağladığı, değişime açık olduğu, uyum davranışları geliştirdiği ve olumsuz koşullarla baş edebilme kabiliyetinin kadın çalışanlara göre yüksek olduğu saptanmıştır. Literatür incelemesi sonucunda uyumsal performansın demografik değişkenlerle ilişkisini gösteren yeterince çalışma bulunmamaktadır. Ouellette S et.all (2024) çalışmasında demografik değişkenler ile uyumsal performans arasında hiçbir anlamlı ilişki saptanmamıştır. Tair, (2022) çalışmasında acil durumlarda tepki, eğitim çabaları ve kişilerarası uyum sağlama konularında kadınların erkeklerden daha fazla uyumsal performansı olduğunu belirtmektedir. O'Connell, McNeely ve Hall (2008) kadınların kişilerarası uyum, hoşgörülü tutumları ve üretken olmayan iş davranışı sebebiyle daha yüksek düzeyde uyum sağlayabildiğini bulmuştur. Ayrıca literatürde kadın çalışanların uyumsal performansının iş kollarına göre değişebileceği de belirtilmektedir. Araştırmamız bu yönüyle literatürdeki çalışmalardan farklı bir özellik göstermektedir.

Sağlık çalışanlarının meslekte çalışma süresi ile uyumsal performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Özellikle 0-5 yıl meslekte çalışma süresi olan sağlık çalışanlarının uyumsal performansı en düşük olarak tespit edilmiştir. Meslekte çalışma süresi 0-5 yıl olan, işe yeni başlayan sağlık çalışanlarının, bu sürece uyum sağlaması daha zor olmuştur.

Eğitim, görev –unvan ve çalıştıkları anabilim dalına göre anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Yulianti (2021) hemşireler ile yaptığı araştırmada, mesleki eğitim, motivasyonun katılımcı çalışma biçiminin, performansı etkilediğini belirtmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

SONUÇ

Araştırmada sağlık çalışanlarının değişen koşullardaki uyumsal performansları değerlendirilmiştir. Bunun için Limon ve Sezgin-Nartgün'ün (2020) geliştirdiği "İş Performansı" Ölçeği'nin "Uyumsal Performans" boyutu sağlık çalışanlarına uyarlanarak kullanılmıştır. Ölçeğin geçerlilik- güvenilirlik çalışmaları yapılarak literatüre katkı sağlanmıştır. Araştırma sonucunda sağlık kurumunda meydana gelen fiziksel değişime, erkek çalışanların daha çok uyum sağladığı ve uyumsal performanslarının kadın çalışanlardan yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 0-5 yıl meslekte çalışma süresi olan sağlık çalışanlarının uyumsal performansları en düşük olarak saptanmıştır.

Sağlık hizmetinin zamanında, doğru ve kaliteli olarak sunulmasında iş gücü önemli rol oynamaktadır. Kurum ile çalışanların amaçlarına ulaşmasının yolu bireylerin gelişiminin sağlanması ile mümkün olur. Bu sebeple çalışanların performanslarının yükseltilmesi için gerekli uygulamaların planlanması önemlidir. Çalışanların, motivasyonu, psikolojik destek sağlanması, kendilerini güvende hissedeceği ortamın oluşturulması, karşılaşılan olumsuz koşullara karşı çalışanların uyum göstermesini kolaylaştıracaktır. Uyumsal performansta başarılı olan bireyler, işlerinde daha olumlu bir tutuma sahiptir. Kuruluşlar, çalışanların iş rollerinde özerk olma ve karar verme süreçlerini artırma yeteneklerini artırabilir. Yöneticiler, uyumsal performansı teşvik etmek için olumlu geri bildirimler verebilir ve ödüller sağlayabilir.

KAYNAKLAR

Allworth, E. and Hesketh, B. (1999). Construct-oriented biodata: Capturing change-related and contextually relevant future performance. *International Journal of Selection and Assessment*, 7(2), 97–111. <https://doi.org/10.1111/1468-2389.00110>

Babin, B.J. and Boles, J.S. (1996). The effects of perceived co-worker involvement and supervisor support on service provider role stress, performance and job satisfaction. *Journal of Retailing*, 72(1), 57–75.

Begenirbaş, D.M. ve Turgut, D.E. (2014). İş Performansının Sağlanmasında Çalışanın Duygusal Emeğinin ve Örgütte Güven Algısının Etkileri. *ISGUC The Journal of Industrial Relations and Human Resource*, 16(3), 131-149.

Begenirbaş, M. ve Çalışkan, A. (2014) Duygusal Emeğin İş Performansı ve İşten Ayrılma Niyetine Etkisinde Kişilerarası Çarpıklığın Aracılık Rolü, *Business and Economics Research Journal*, 5(2), 109-127. ISSN: 1309-2448 www.berjournal.com

Bıyık, Y. Şimşek, T. ve Erden, P. (2017). Etik Liderliğin Çalışanların İş Performansı ve İş Tatminine Etkisi, *Gazi İktisat Ve İşletme Dergisi*, 3(1), 59-70.

Borman, W.C. and Motowidlo S.J. (1997). Task Performance and Contextual Performance: The Meaning for Personnel Selection Research, *Human Performance*, 10:2, 99-109.

Campbell, J.P. and Wiernik, B.M. (2015). The Modeling and Assessment of Work Performance, *Annu. Rev. Organ. Psychol. Organ. Behav.*, 2, 47–74. 51.

Chen, C. V., Yuan, M., Cheng, J. and Seifert, R. (2016) . Linking transformational leadership and core self-evaluation to job performance: The mediating role of felt accountability, *North American Journal of Economics and Finance*, 35, 234-246.

Çekmecelioğlu, H.G. (2014). Göreve ve İnsana Yönelik Liderlik Tarzlarının Örgütsel Bağlılık, İş Performansı ve İşten Ayrılma Niyeti Üzerindeki Etkileri, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (28), 21-34.

Employment, Education And Entrepreneurship. (2022, October 6-8). Belgrade, Serbia, Ergyul Tair Individual Differences In The Adaptive Performance Of Bulgarian Ict Employees 95-100

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Limon, İ. and Sezgin-Nartgün, Ş. (2020). Development of Teacher Job Performance Scale and determining teachers' job performance level. *Journal of Theoretical Educational Science*, 13(3), 564-590. <http://dx.doi.org/10.30831/akukeyg.642340>
- Morillo, C.R. (1990) The reward event and motivation. *The Journal of Philosophy*, 87(4),169- 186.
- Motowidlo, S. J. (2003). Job performance. In W. C. Borman, D. R. Ilgen, & R. J. Klimoski (Eds.), *Handbook of psychology: Industrial and organizational psychology*, 12; 39–53. John Wiley & Sons, Inc.
- Motowidlo, S.J. and Kel, H.J. (2012). *Job Performance, Industrial and Organizational, Psychology*, 12, 91-130.
- Motowidlo, S.J., Borman, W.C. and Schmit, M.J. (1997). A Theory of Individual Differences in Task and Contextual Performance, *Human Performance*, 10, 71-83.
- Murphy, K.R. (1989). Dimensions of job performance. In R.F. Dillon & J.W. Pellegrino (Eds.), *Testing, Theoretical and applied perspectives*, 218–247.
- Organ, D. W. (1988). *Organizational citizenship behavior: The good soldier syndrome*. Lexington Books/D. C. Heath and Com.
- Ouellette S., Longato, S., Mayer W., Bouchard F., Boudrias J.S. (2024). Cognitive flexibility and adaptive performance among workers: Testing the moderating effect of the situational strength on this relationship, *Can J Adm Sci*. 2024;1–9.
- Özdemir, L., Erdem, H.ve Kalkın, G. (2016). Kamu Çalışanlarının Güvenlik İklimi Algılarının İş Tatmini Ve İş Performansı Üzerine Etkisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 7 (15) ,59-69.
- Parker,S.K., Williams, H.M. (2006).Modeling the Antecedents of Proactive Behavior at Work, *Journal of Applied Psychology*, 91(3), 636 – 652
- Porter, T.H., Rathert, C., Ayad, S., Messina, N. (2021). A One-Team approach to crisis management: a hospital success story during the COVID-19 pandemic, 5(18)|
- Pulakos, E.D., Arad, S., Donovan, M.A., Plamondon, K.E. (2000). Adaptability in the workplace: Development of a taxonomy of adaptive performance, *Journal of Applied Psychology*, 85(4), 612-624.
- Ramawickrama, J., Opatha, H.H.D.N.P., ve PushpaKumari, M.D. (2017). A Synthesis Towards The Construct Of Job Performance, *International Business Research*, 10(10), 67.
- Rousseau, D.M. and Mclean, P.J. (1993). The Contracts of Individuals and Organizations. *Research in Organizational Behavior*, 15, 1-43.
- Sonnentag, S. and Frese, M. (2002). Performance Concepts and Performance Theory, *Psychological Management of Individual Performance*. Sonnentag S.(Ed). Chapter 1, 6-8C, John Wiley & Sons, Ltd.workers: Testing the moderating effect of the situational strength on this relationship.*Can J Adm Sci*. 2024;1–9
- Williams, K. D. and Karau, S. J. (1991). Social loafing and social compensation: The effects of expectations of co-worker performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61(4), 570–581. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.61.4.570>
- Yulianti, R. (2021).The Analysis of Nurse Performance during Covid-19 Pandemic: A Case Study From Private Hospital in Tangerang. *Jurnal Manajemen Teori dan Terapan* 4(2).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

THE ROLE OF SUSTAINABLE AND INNOVATIVE URBAN FURNITURE IN CITY SQUARES: EXAMPLE OF 15 JULY DEMOCRACY SQUARE IN ELAZIĞ KENT MEYDANLARINDA SÜRDÜRÜLEBİLİR VE YENİLİKÇİ KENT MOBİLYALARININ ROLÜ: ELAZIĞ 15 TEMMUZ DEMOKRASİ MEYDANI ÖRNEĞİ

Semran ÖZDEM GÜRTÜRK¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Fırat Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Elazığ, Türkiye.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1844-6057>

Firdevs AYDIN²

² Mimar, Fırat Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Elazığ, Türkiye.

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-5284-1823>

ABSTRACT

City squares are public spaces that serve as focal points for social, cultural, and economic interactions within urban contexts. Such areas serve not only as accessible and secure gathering points, but also as locations that reflect the identity of the city and enhance the quality of life. The urban furniture that constitutes these basic elements plays a pivotal role in shaping the functionality and aesthetics of these public spaces. Elements such as benches, rubbish bins and lighting poles directly influence how people interact in a square and how the space is used. However, the design of urban furniture must evolve to encompass not only aesthetic and functional considerations, but also sustainability and innovation, in order to meet the environmental, economic and social needs of modern cities.

The production of sustainable urban furniture utilising environmentally friendly materials is an endeavour that seeks to diminish the environmental impact of cities by reducing waste. Concurrently, it provides aesthetic, functional and economic solutions that enhance the quality of life for local residents. The incorporation of innovative designs enables the realisation of environmental sustainability objectives while simultaneously enhancing the user experience through the integration of technology with the furniture. To illustrate, the implementation of solar-powered benches or intelligent lighting systems serves to conserve energy while simultaneously modernising the urban environment.

15 July Democracy Square in Elazığ represents a significant public space, occupying a central position within the social and cultural fabric of the city. As a location where both visitors and local residents engage in their daily activities, this square serves as an exemplary case study for examining the impact of urban furniture. The objective of this study is to examine the urban furniture in 15 July Democracy Square from the perspective of sustainability and innovation. The evaluation of the furniture in the square was conducted in accordance with the utilisation of recyclable materials, integration of energy-saving technologies and adherence to user-friendly design principles.

While the urban furniture in the square is designed with the functional intention of providing seating, rest areas, interaction opportunities and a safe environment for users, it is nevertheless deficient in terms of sustainability and innovation. The study examines potential avenues for enhancement of these furnishings in terms of aesthetic appeal, functionality, and environmental sustainability. Furthermore, it is emphasised that urban furniture designed in accordance with sustainable design principles can make a significant contribution to the achievement of environmental and social goals at the city level.

Consequently, the design of urban furniture must consider not only aesthetic and functional aspects, but also the environmental and social goals of cities and the quality of life of the people who inhabit them. The redesign of urban furniture in Elazığ 15 July Democracy Square will, in this context, establish a

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

model that can serve as a precedent at both the local and national levels. This study demonstrates how urban furniture can be optimised through the integration of sustainability and innovation principles.

Keywords: City squares, urban furniture, sustainability, innovative design, recycled materials, renewable energy, 15 July Democracy Square.

ÖZET

Kent meydanları, şehirlerdeki sosyal, kültürel ve ekonomik etkileşimlerin merkezi olan, halkın toplandığı kamusal alanlardır. Bu alanlar, sadece ulaşılabilir ve güvenli bir toplanma noktası olmanın ötesinde, şehrin kimliğini yansıtan ve yaşam kalitesini artıran önemli unsurlar barındırmaktadır. Kent mobilyaları, bu kamusal alanların işlevselliğini ve estetiğini şekillendiren temel elemanlardır. Banklar, çöp kutuları, aydınlatma direkleri gibi unsurlar, insanların bir meydana nasıl etkileşimde bulunacaklarını ve alanın nasıl kullanılacağını doğrudan etkilemektedir. Ancak, kent mobilyalarının yalnızca estetik ve işlevsel değil, aynı zamanda sürdürülebilir ve yenilikçi bir şekilde tasarlanması, modern şehirlerin çevresel, ekonomik ve sosyal ihtiyaçlarını karşılamak açısından giderek daha önemli hale gelmektedir.

Çevre dostu malzemeler kullanılarak üretilen sürdürülebilir kent mobilyaları, atıkları en aza indirerek şehirlerin çevresel etkilerini azaltmayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda, yerel halkın yaşam kalitesini artıran estetik, fonksiyonel ve ekonomik çözümler sunmaktadır. Yenilikçi tasarımlar, bu mobilyaların teknolojiyle entegrasyonunu sağlayarak, kullanıcı deneyimini iyileştirirken çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine de ulaşılmasını mümkün kılar. Örneğin, güneş enerjisiyle çalışan banklar veya akıllı aydınlatma sistemleri, hem enerji tasarrufu sağlamakta hem de kentsel yaşamı modernize etmektedir.

Elazığ'daki 15 Temmuz Demokrasi Meydanı, şehrin sosyal ve kültürel yaşamında merkezi bir role sahip önemli bir kamusal alanıdır. Bu meydan, ziyaretçilerin ve yerel halkın günlük yaşamlarını sürdürdüğü bir alan olarak, kent mobilyalarının etkilerinin gözlemlenebileceği ideal bir örnek teşkil etmektedir. Bu çalışma, 15 Temmuz Demokrasi Meydanı'ndaki kent mobilyalarını sürdürülebilirlik ve yenilikçilik perspektifinden incelemeyi amaçlamaktadır. Meydandaki mobilyalar, geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanımı, enerji tasarrufu sağlayan teknolojilerin entegrasyonu ve kullanıcı dostu tasarım ilkeleri doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Meydandaki kent mobilyaları, kullanıcıların oturması, dinlenmesi, etkileşimde bulunması ve alanı güvenli bir şekilde kullanabilmesi için işlevsel olarak tasarlanmış olsa da, sürdürülebilirlik ve yenilikçilik bağlamında bazı eksiklikler içermektedir. Çalışma, bu mobilyaların estetik, işlevsellik ve çevresel sürdürülebilirlik açısından nasıl iyileştirilebileceğini incelemektedir. Ayrıca, sürdürülebilir tasarım ilkelerine uygun kent mobilyalarının, şehirlerin çevresel ve sosyal hedeflerine ulaşmasına önemli katkılar sağlayabileceği de vurgulanmaktadır.

Sonuç olarak, kent mobilyalarının sadece estetik ve fonksiyonel değil, aynı zamanda sürdürülebilir ve yenilikçi bir perspektiften tasarlanması, şehirlerin çevresel ve sosyal hedeflerine ulaşılmasına katkı sağlayacak ve halkın yaşam kalitesini artıracaktır. Elazığ 15 Temmuz Demokrasi Meydanı'ndaki kent mobilyalarının bu bağlamda yeniden tasarlanması, hem yerel hem de ulusal düzeyde örnek teşkil edebilecek bir model oluşturacaktır. Bu çalışma, sürdürülebilirlik ve yenilikçilik ilkelerini benimseyerek kent mobilyalarının nasıl daha verimli ve etkili hale getirilebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kent meydanları, kent mobilyaları, sürdürülebilirlik, yenilikçi tasarım, geri dönüştürülmüş malzeme, yenilenebilir enerji, 15 Temmuz Demokrasi Meydanı.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

INTRODUCTION

City squares are not only the physical spaces of urban areas, but also the locations where social memory, social interactions and urban identity are constructed. Serving as the focal point of urban life, these spaces play an important role in the formation of public memory, social identity and social interaction. Throughout history, they have been the settings for numerous social events, celebrations and debates, serving as spaces for individuals to congregate, exchange ideas and experience urban identity (Whyte, 1980). The function of urban squares has undergone a significant transformation from a mere provision of physical space to that of a generator of multifaceted public spaces, which are capable of fulfilling the social, cultural and environmental needs of the users to whom they are intended (Gehl, 2011).

The urban furniture that is installed in public spaces has a significant impact on the user experience of these environments. The term "urban furniture" is defined as an element that is situated in an urban setting, such as streets, roads, avenues, and squares, in addition to areas designated for recreation, which serve a dual purpose as both general and private. The furniture in question reflects environmental quality and comfort. Such elements facilitate social interaction and are appreciated by users for their ability to support a range of basic functions, including seating, shelter, protection, enclosure, transportation, information, lighting, communication, recreation, and sports (Sancak, 2009). In addition to the incorporation of numerous design elements in the design of urban furniture, the concepts of sustainability and innovation are emerging as pivotal design criteria in the context of the evolving and rapidly transforming global landscape. The concept of sustainability encompasses the conscious utilisation of natural resources, the enhancement of energy efficiency, and the mitigation of environmental impacts. Conversely, innovation is concerned with the optimisation of the user experience through the incorporation of sophisticated technologies and aesthetically pleasing designs. These two fundamental approaches are essential not only for an environmentally conscious urban lifestyle, but also for the creation of contemporary public spaces that align with the needs of users.

The principle of sustainability has assumed a central role in the field of environmental responsibility as it pertains to the design of urban furniture. In light of the environmental challenges that have emerged in recent years, largely due to global warming and climate change, there is a growing imperative for the efficient utilisation of resources and the promotion of healthy living environments in urban areas that are experiencing rapid population growth (Mori ve Christodoulou, 2012). The global issues that have emerged in recent years are prompting the utilisation of recyclable materials and energy-saving systems in the construction of urban furniture. By way of illustration, the developed floor coverings are designed to convert kinetic energy into electrical energy. Such energy can be deployed in a variety of applications, including the illumination of streets and other public spaces.

The concept of innovative urban furniture represents a convergence of technological functionality and aesthetic appeal, offering a compelling solution for the creation of sustainable and engaging public spaces. In conjunction with proposals for the design of smart cities, the incorporation of these furnishings into urban environments enhances the quality of life for users. By way of illustration, the incorporation of energy-saving LED lighting and USB charging stations lends a contemporary aspect to the functional and aesthetic qualities of the furnishings in question. Such designs provide an attractive public space experience for residents of urban areas, as well as for tourists and other users. Moreover, the prioritisation of designs that are user-centric encourages social interaction through a synthesis of ergonomic and aesthetic principles. This, in turn, permits the utilisation of the square for a multitude of purposes (Gehl, 2011).

In examining these issues, it would be beneficial to consider the example of 15 July Democracy Square in Elazığ. The urban square is a multifaceted public space, serving not only as an area for collective leisure and social interaction, but also as a repository of social memory and an expression of the collective identity of the city. Nevertheless, the findings of the current situation analyses indicate that

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

the urban furniture in the square is deficient in terms of both sustainability and innovation. The excessive use of hard surfaces, the limited availability of green areas, the pervasive use of environmentally unfriendly materials such as concrete, the absence of energy-efficient technologies and the disregard for aesthetic considerations collectively restrict the energy potential and user satisfaction of the square. Such an environment ultimately results in an urban plaza that is incongruous with the functional and aesthetic expectations held by the public.

The objective of this study is to evaluate the urban furniture situated in Elazığ's 15 July Democracy Square, with a specific focus on the principles of sustainability and innovation. The study aims, firstly, to conduct a comprehensive analysis of the current situation; it then seeks to develop improvement suggestions in alignment with these findings. The intention is that the suggestions resulting from this analysis of similar examples in the existing literature should be applicable not only to the local context but also to other urban centres. Additionally, the study seeks to offer a comprehensive overview of the impact of urban furniture on the quality of life of urban residents and on the environment.

URBAN FURNITURE WITHIN THE SCOPE OF SUSTAINABILITY AND INNOVATION

An expanded understanding of the concept of design can be achieved by considering it in conjunction with the concept of sustainability. A comprehensive examination of the design process reveals that the materials utilized are embedded within a complex, interconnected life cycle. In this context, it is of paramount importance to establish secure and habitable environments, addressing fundamental concerns such as access to clean water, air, food, and shelter, to safeguard the potential for future sustainable design solutions (Satır,2015). The integration of sustainable design principles with urban furniture allows for the minimisation of environmental impacts through the use of cost-effective, environmentally friendly and recyclable materials. The objective of these designs is to utilise natural resources in an efficient manner and to facilitate the reuse of waste materials, thereby reducing energy consumption and limiting environmental degradation. The selection of ecologically sound materials allows for an innovative approach to design, as well as the consideration of factors such as form, functionality, aesthetic appeal, and ergonomics in the context of furniture design (Şahin,2018).

The implementation of urban furniture necessitates the establishment of specific objectives to ensure its sustainability. In their 2021 study, Kılıç and Sungurlu outlined the key objectives of sustainable urban furniture in terms of meeting user needs and optimising space organisation. Their findings are as follows:

- To minimise the consumption of natural resources,
- Protecting the health of the urban population,
- To create economical and accessible designs,
- To maintain the cultural diversity and urban fabric of the region.

The evaluation results indicate that the utilisation of sustainable urban furniture elicits advantageous outcomes with respect to both user health and national economic prosperity. This phenomenon can be attributed to the fact that urban furniture constitutes the foundation upon which environmental, social, and economic sustainability are established in the context of sustainable development (URL-1).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

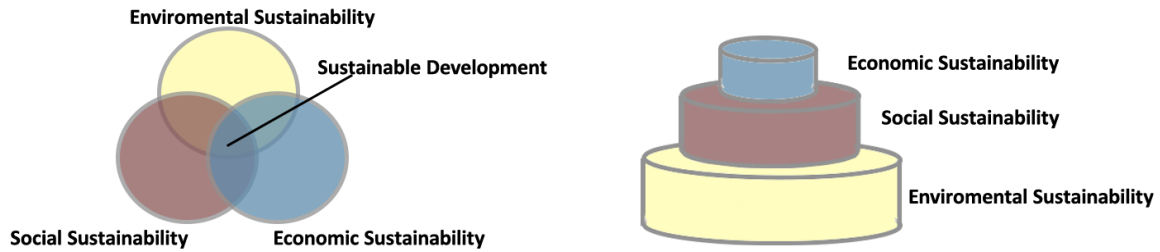


Fig.1. Two models of sustainable development

The progression of technology and the transformation of living conditions have rendered the evolution and modification of urban space and its component parts an unavoidable consequence (Najafidashtape, 2018). In order to facilitate contributions to contemporary research on sustainable development and the utilisation of urban furniture within the context of smart cities, a new generation of furniture designs and applications has emerged. These are characterised by innovative solutions and are being deployed in a variety of urban settings. A review of sustainable and innovative urban furniture from around the world reveals a plethora of examples. In 2017, the technology company Pavegen developed the world's inaugural smart road, which employs kinetic energy conversion technology to generate electrical energy using kinetic floor plates in London. The system is designed to convert energy generated by pedestrians into floor and street illumination, which operates when there is insufficient natural light. The objective is to implement this technology in a multitude of locations worldwide, with the aim of reducing energy consumption on a global scale.



Fig.2. The road designed by Pavegen (URL-2)

The 'Smart bench', a product of the Strawberry Energy company, provides users with convenient access to free wifi and charging support within public areas. The energy consumed is derived exclusively from solar sources. Additionally, the company produces a range of design benches that employ sustainable and intelligent technologies.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Fig.3 A smart bench in Belgrade (URL 3)



Fig.3,4 and 5. Smart bench models (URL4)

The pergola, which was designed by Amusement Logic, was created with an emphasis on environmental responsibility and long-term sustainability. Additionally, the structure serves as a listening area for urban inhabitants and functions as an underground water reservoir, with rainwater collected by photovoltaic panels and a sophisticated drain system. This exemplifies the integration of smart urban furniture design principles. The photovoltaic panels and water drain design facilitate the storage of rainwater, which is then used as a source of illumination at night via the LED lighting. The stored rainwater can also be employed for the irrigation of surrounding flora.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Fig.6 and 7. Pergola designed by Amusement Logic company (URL-5)

The transformation of waste and the processes involved in its collection are of great importance to a city that is both smart and sustainable. Furthermore, smart bins are designed to contribute to sustainability. This automated waste management system is equipped with sophisticated sensors that precisely quantify the quantity of recyclable materials. It then promptly reduces the overall waste volume, thus conferring significant cost and environmental benefits. The device is powered by solar energy, underscoring its sustainable design.



Fig.8 and 9. CLEAN-CUBE rubbish bin (URL-6)

In light of the fact that city squares are regarded as transition points within urban environments and as a crucial urban amenity, it is evident that the bus stop, in particular, represents a significant urban furnishing within this setting. As a consequence of the ongoing development and transformation of technologies, there has been a notable increase in the deployment of smart bus stops across the globe, including in Turkey. Designs that enable the monitoring of waiting periods for buses and provide users with a high level of comfort are emerging as a key area of focus. The EcoShel, defined as an environmentally friendly bus stop, is constructed of environmentally friendly and recyclable materials, thereby minimising environmental impact. The requisite heat and electricity are generated by solar panels and pressure ramps, respectively. Following the publication of the Smart City Transport Master Plan in Seoul, the use of smart stop technologies has proliferated. The stops are equipped with ultraviolet (UV) air purifiers, which are capable of eliminating up to 99% of viruses present in the air.

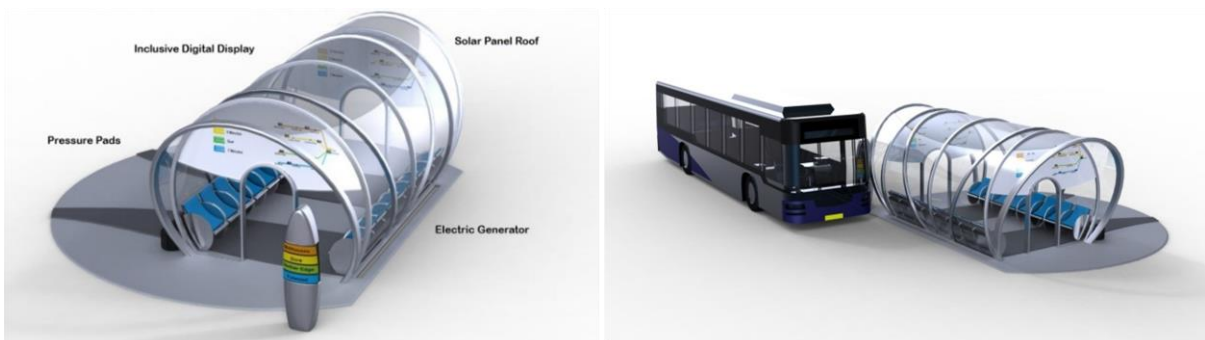


Fig.10 and 11. Design of a smart bus shelter called EcoShel (URL-7)

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Fig.12. Smart bus shelter in Seoul (URL-8)



Fig.13 Smart bus shelter in Denizli (URL-9)

The design of the street lighting, created by Adam Miloksi, was informed by observations of the extreme monsoon rains in India and the subsequent intensity of sunlight. The principal objective of the concept, designated 'monsoon', is to facilitate the collection and utilisation of water through the transformation of the fundamental forms of leaves into functional components for drainage applications (Başar,2021).



Fig.14. Image of Adam Miloksi's Monsoon lighting pole design and how it works (URL-10)

MATERIAL AND METHOD

This study aims to provide a comprehensive examination of 15 July Democracy Square, which occupies a significant place in the historical and social landscape of Elazığ province, situated in a prominent location within the province's centre. Initiated in 2020, the project entailed the redesign of the square, which was completed in 2023. This included the addition of an underground car park, thus transforming the space into a modern public area.

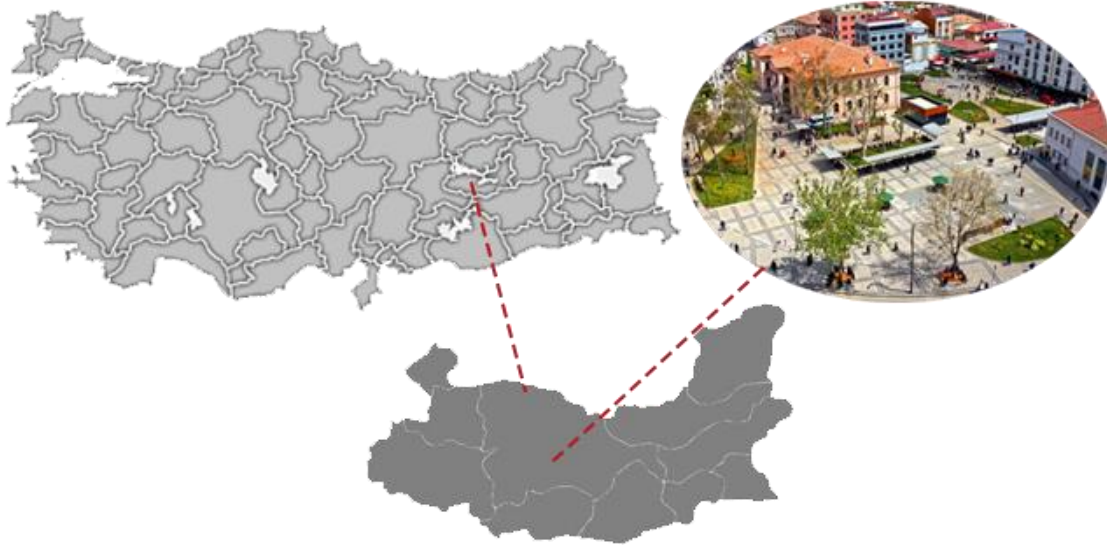


Fig.15 Map of Turkey, Elazığ and 15 July Democracy Square

This research is primarily concerned with the urban furniture that has emerged through the redesign process, and with an investigation of how this furniture is utilised in conjunction with spatial arrangements. The study analysed the spatial design of the square in its current state and the design elements used in this fiction, providing visual support for the findings. It also evaluated the urban furniture in the area in terms of sustainability and innovation. The study process is comprised of three principal stages:

- Field research,
- Determination of evaluation parameters
- Analysing the current situation and identifying deficiencies.

FINDINGS AND DISCUSSION

Democracy Square plays a pivotal role in the lives of the people of Elazığ. Furthermore, the location serves as a transition point between different areas of the city and provides a space for leisure and recreation, with a high level of user engagement. As a result of the presence of public spaces and commercial areas in the immediate vicinity, the density of users during daylight hours is considerable. An examination of the urban furniture in the square revealed the presence of pergolas, seating areas, green elements, lighting poles and garbage bins.

The square comprises four distinct types of seating areas (Figure 16). Some of the seating areas are open, while others are enclosed. These seating areas are constructed from wood and metal. While the use of recyclable materials is commendable from a sustainability standpoint, the lack of durability inherent to mass production renders the seating areas unsustainable in the long term. From an innovation perspective, the seating areas do not represent a notable feature in the context of forward-thinking urban furniture design. The seating area constructed around the tree can be defined as a sustainable design in terms of its multi-functional use (Figure 16).

The area under consideration is equipped with a number of different types of street lighting. It has been observed that the lighting structures depicted in the visuals exhibit notable differences in their design and placement within the square (Figure 17). Upon comparing these structures with examples from the realms of sustainability and innovation, it can be determined that they do not present any discernible sustainability concerns.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

An evaluation of garbage bins within the context of sustainability revealed that no equipment of this kind had been designed with recyclability in mind. A single type of dustbin, constructed from wooden material, was observed in the square. However, a large municipal-type garbage container was also noted in an area proximate to the commercial zones surrounding the square (Figure 18). It is notable that the issue of innovative bin design is overlooked in relation to waste disposal, with the failure to differentiate between different types of waste such as paper, glass and plastic, and the storage of bins in this state. These facilities exhibit a marked deficiency in terms of sustainability.



Fig.16. Seating areas in the square



Fig.17. Lighting elements around and inside the square

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Fig.18. Rubbish bins and containers in the square

A detailed examination of the floor coverings in the square reveals the presence of a diverse array of material combinations, some of which are especially noteworthy (Figure 19). It has been observed that the material has undergone deformation as a result of the combined effects of user density and climatic conditions. It lacks any notable features in terms of sustainability and innovation.



Fig.19. Square floor

Given that the square serves as a transit point, it is not surprising to find that bus stops are located in the immediate vicinity. The bus stops are constructed from glass and metal materials and are covered. In

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

terms of smart technology, there is a single LED informative sign for each of the three bus stops, indicating the estimated time of arrival (Figure 20).



Fig.20 Bus stops and information signs around the square

Table 1: Evaluation of 15 July Democracy Square Urban furniture in terms of sustainability and innovation

Type of urban furniture	Material type	Location and distribution	Evaluation according to sustainability criteria	Evaluation according to innovation criteria	Deficiencies detected
Benches and Pergolas	Wood and Metal	On the main pedestrian axis of the square and in the centre of the square	Recyclable material used but maintenance and durability limited	Lack of smart features (USB charging unit, etc.) and aesthetic variety	Poor ergonomic design; modern and user-friendly models are missing
Lighting Elements	Metal and Glass	Regular distribution around the square but irregular distribution inside the square	Energy-efficient or solar-powered systems are not available	Missing motion sensors, colour temperature adjustment or remote management features	Insufficient lighting intensity; high energy consumption
Square Floor Paving	Stone	In the whole square	No water-permeable materials used; low environmental sustainability	No smart floor technologies or functional combination with aesthetics	Puddles after rain; poor visual quality

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Waste Bins	Wood and Metal	Large container close to the commercial area and a limited number of small dustbins in the area	No waste separation system; material is not ecological	No technological features such as occupancy sensor or digital integration	Insufficient number; ineffective in waste management
Bus Stops	Metal and Glass	At the main transport points around the square	No recycled or environmentally friendly materials used	No digital information boards, QR code systems or smart stop design	Inadequate conservation function; lack of modern design approach

CONCLUSION

This study evaluated the existing urban furniture of Elazığ 15 July Democracy Square in the context of sustainability and innovation, and presented important findings in line with field studies and determined criteria. It became evident from the analysis that the urban furniture in the square is not in accordance with the principles of sustainable and innovative design.

In consideration of the principles of sustainability, it was discerned that the materials utilized lack the capacity for substantial recycling, exhibit deficiencies in alignment with the standards of environmental sustainability, and are devoid of energy-efficient technologies. Notably, the ecological impact of fundamental urban furnishings, including benches, waste receptacles, and lighting fixtures, was overlooked. Furthermore, the absence of environmentally conscious design elements such as water permeable flooring undermines the ecological viability of the space.

The assessment of urban furniture within the context of innovation demonstrates a significant discrepancy between the design of these products and the requirements of the modern user. For instance, the lack of digital information panels at bus stops limits the accessibility of information for users. Similarly, the absence of smart control systems that provide energy efficiency or innovative solutions, such as solar energy in lighting elements, demonstrates that the square is behind contemporary urban design standards. Such deficiencies consequently result in a decline in user satisfaction and an overall reduction in the functionality of the square as a public space.

The results of recent research indicate that Elazığ 15 July Democracy Square should be re-evaluated in light of its historical, social and spatial context. In light of these considerations, it is crucial to develop designs that adhere to the principles of sustainability, are produced from recyclable materials, and encourage energy efficiency. Moreover, it is anticipated that urban furniture incorporating technological innovations, designed with an enhanced user experience in mind and integrated with aesthetic considerations, will serve to augment the social, cultural and functional potential of the space.

The findings of this study provide a crucial point of reference for analysing the present state of the area under examination and pinpointing areas for improvement. However, to gain a comprehensive understanding of the situation on the ground and develop effective solutions, it is essential to complement this research with more extensive fieldwork, user-centric evaluations, and design proposals aligned with practical applications. This approach enables the development of a general model for sustainable and innovative design approaches, applicable not only to 15 July Democracy Square but also to other urban areas.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

REFERENCES

- Başar, A. G. (2021). Sustainability in urban furniture design; the use of renewable energy sources.
- Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü (2024). Akıllı şehir rehberlik uygulamaları projesi akıllı durak uygulaması, Ankara, Türkiye.
- Gehl, J. (2011). Life between buildings: Using public space. Washington DC: Island Press.
- Kılıç, M., & Sungurlu, A. (2021). Sürdürülebilir kent mobilyaları. Online Journal of Art & Design, 9(2).
- Mori, K., & Christodoulou, A. (2012). Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI). Environmental impact assessment review, 32(1), 94-106.
- Najafidashtape, A. (2018). Ulaşım aktarma merkezlerinde akıllı kent mobilyaları. Mimarlık ve Yaşam Dergisi, 3(1), 63-74.
- Sancak, A. (2009). Kentsel mekân kimliğinin oluşumunda kent mobilyası tasarım kriterlerinin irdelenmesi (Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Şahin, S. (2018). Mobilya tasarımında ekolojik malzeme açısından kağıt kullanımı. Mimarlık ve Yaşam Dergisi, 53-61.
- Whyte, W. H. (1980). The social life of small urban spaces. Washington DC: The Conservation Foundation.
- Şatır, S. (2015). Sürdürülebilir kentsel mekânlar ve kent mobilyaları. Tasarım+ Kuram, 11(19), 1-18.
- Journal of Current Research on Engineering, Science and Technology, 7(1), 51-62.

Web References

- URL1: https://www.kth.se/polopoly_fs/1.841434.1600720962!/image/SD_Venn_and_Cake_eng.PNG
- URL2: <https://pldturkiye.com/wp-content/uploads/2017/08/EnerjiYol3.jpg>
- URL3: <https://therecursive.com/wp-content/uploads/2021/09/SB-Wolt-Belgrade-2.jpg>
- URL4: <https://strawberrye.com/>
- URL5: https://www.yonsei.ac.kr/_attach/editor_image/2018-10/wfyjapqhuwkb.jpg
- URL6: <https://ecovisionenvironmental.com/product/ecocleancube/>
- URL7: <https://www.elektrikport.com/>
- URL8: <https://www.korea.net/NewsFocus/Sci-Tech/view?articleId=203437>
- URL9: <https://www.denizli.bel.tr/Default.aspx?k=haber-detay&id=18749>
- URL10: <https://www.tuvie.com/mango-street-lamp-for-india/>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

1921 İLE 1924 ANAYASININ YAPILIŞ YÖNTEMLERİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI COMPARISON OF 1921 AND 1924 CONSTITUTIONS IN TERMS OF METHODS OF CONSTRUCTION

Doç. Dr. Bayram DOĞAN

*Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Kamu Yönetimi
Bölümü, Hukuk Bilimleri Anabilim Dalı Başkanı*

ORCID ID: 0000-0002-6920-2685.

Cebrail HORASAN

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu
Yönetimi Anabilim Dalı,*

ORCID ID: 0009-0008-1266-5954.

ÖZET

Anayasacılığın temel amacı, devletin yapısını oluşturarak devletin yetkilerini sınırlamak yasama, yürütme ve yargı organlarının görev alanlarını belirlemek, merkezi ve yerel yönetimleri düzenlemektir. Kuşkusuz anayasaların en önemli işlevi de devleti birey karşısında sınırlayarak bireylerin temel haklarını hem devlet karşısında korumak hem de kamu otoritesi karşısında insanların hak ve hürriyetlerini güvence altına almaktır.

Son Osmanlı Meclis-i Mebusanı, Aralık 1919'da yapılan seçimlerin ardından 12 Ocak 1920'de İstanbul'da toplanmış, ancak faaliyetlerine devam edememiştir. Yaklaşık iki ay dört gün sonra, 16 Mart 1920'de, orduları yenilmiş bir devletin başkenti olan İstanbul, İngilizler tarafından işgal edilmiştir. Bu gelişmenin ardından, Meclis, hem eski hem de yeni seçilen üyeleriyle birlikte 23 Nisan 1920'de Ankara'da toplanmıştır. Yaklaşık dokuz ay sonra, 20 Ocak 1921'de, 23 maddeden ve bir ek maddeden oluşan 1921 tarihli Teşkilat-ı Esasiye Kanunu kabul edilmiştir.

1 Nisan 1923'te erken seçim kararı alınmış ve Haziran-Temmuz 1923'te gerçekleştirilen seçimlerin ardından yeni seçilen Meclis ile 29 Ekim 1923'te Cumhuriyet ilan edilmiştir. Yeni Meclis, kurucu meclis gibi çalışarak (anılan dönemdeki Büyük Millet Meclisi, yeni bir anayasa oluşturmak amacıyla özel olarak seçilmiş bir "kurucu meclis" değildi) 105 maddeden oluşan 1924 tarihli Teşkilat-ı Esasiye Kanunu'nu kabul etmiş ve bu yeni anayasa 23 Nisan 1924 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanmıştır. 1921 tarihli Teşkilatı Esasiye Kanunu, 24 madde ile (değişiklik yapılmamış), 1924 Anayasası ise toplam 105 madde içermekte olup, beş defa değiştirilmiştir. Bu çalışmada, 1921 tarihli Teşkilat-ı Esasiye Kanunu ile 1924 Anayasası yapılış yöntemleri açısından karşılaştırılmış. Bu bağlamda demokratik anayasa yapımı, asli ve tali kurucu iktidar kavramları aracılığıyla mezkûr anayasalar arasındaki benzerlikler ve farklılıklar incelenmiştir

Anahtar kelimeler: 1876 Kanun-ı Esasi, 1921 Anayasası, 1924 Anayasası, demokratik anayasacılık, kurucu iktidar.

ABSTRACT

The main purpose of constitutionalism is to limit the powers of the state by establishing the structure of the state, to determine the fields of duty of the legislative, executive and judicial organs, and to regulate central and local governments. Undoubtedly, the most important function of constitutions is to limit the state vis-à-vis the individual, to protect the fundamental rights of individuals vis-à-vis the state and to guarantee the rights and freedoms of individuals vis-à-vis the public authority.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

The last Ottoman Parliament convened in Istanbul on 12 January 1920 following the elections held in December 1919, but could not continue its activities. Approximately two months and four days later, on 16 March 1920, Istanbul, the capital of a state whose armies had been defeated, was occupied by the British. Following this development, the Assembly convened in Ankara on 23 April 1920 with both its old and newly elected members. Approximately nine months later, on 20 January 1921, the 1921 Law on Organisation and Fundamentals, consisting of 23 articles and one additional article, was adopted.

On 1 April 1923, early elections were decided and after the elections held in June-July 1923, the newly elected Parliament declared the Republic on 29 October 1923. The new Assembly, working as a constituent assembly (the Grand National Assembly of that period was not a 'constituent assembly' specially elected for the purpose of drafting a new constitution), adopted the 1924 Law on the Organisation of the Constitution, consisting of 105 articles, and this new constitution was published in the Official Gazette on 23 April 1924. The 1921 Law on the Organisation of the Constitution was composed of 24 articles (unamended), while the 1924 Constitution contained 105 articles in total and was amended five times. In this study, the 1921 Law on the Organisation of the Constitution and the 1924 Constitution are compared in terms of their construction methods. In this context, the similarities and differences between these constitutions are analysed through the concepts of democratic constitution-making, primary and secondary constituent power.

Key words: 1876 Kanun-ı Esasi, 1921 Constitution, 1924 Constitution, democratic constitutionalism, constituent power.

GİRİŞ

Anayasacılığın temel amacı, devletin yapısını oluşturmak, yasama, yürütme ve yargı organlarının görev alanlarını belirlemek, merkezi ve yerel yönetimleri düzenlemek kuşkusuz en önemlisi de devleti birey karşısında sınırlamak bireylerin temel haklarını hem devlet karşısında korumak hem de kamu otoritesi karşısında insanların hak ve hürriyetlerini güvence altına almaktır. Pratik ve teorik gerekçelerle hem görüşülmesinde hem de kabulünde özel yöntem ve özel kabul sayısı aranmayan 1921 Anayasası, 20 Ocak 1921 tarihli, 85 sayılı Yasayla kabul olunmuştur. Yirmi üç madde ile birlikte bir de ayrı maddeden meydana gelen 1921 Anayasası, kısa bir çerçeve anayasa niteliğindedir. 1921 Anayasası, her ne kadar bir geçiş dönemi için hazırlanan kısa bir anayasa olsa da hazırlanmış ve kabul hususiyetleri itibarıyla Osmanlı-Türk anayasacılığının en demokratik anayasası olarak kabul edilmektedir. Bunun yanında 1921 Anayasası (Soysal, 1997, s. 29). Cumhuriyet anayasacılığı bakımından uzun süre kalıcı hatta silinmez izler bırakarak, sonrasında kabul edilen anayasaları da etkilemiştir (Tanör, 2010, s. 250-253).

1921 yılında kabul edilen TEK, Mecliste yaklaşık iki ay süren tartışmaların ardından onaylanmıştır. Bu metin, 24 maddelik kısa bir metin olarak kaleme alınmıştır. 1920-1923 yılları arasında süren Birinci Meclis döneminde, hem 1876 hem de 1921 tarihli Anayasa (TEK) yürürlükte kalmıştır (Doğan, 2024, s. 210-213).

Son Osmanlı Meclis-i Mebusanı, Kurtuluş Savaşı sırasında Aralık 1919'da seçim yapmış ve bu seçimlerin sonucunda 12 Ocak 1920'de İstanbul'da toplanmıştır. Misak-ı Milli'yi kabul eden Meclis, İstanbul'un işgal altında olması nedeniyle çalışmalarına süresiz olarak ara vermiştir. 17 Mart 1920'de Kazım Karabekir, Ankara'da bir milli meclis toplanmasını önermiş, Mustafa Kemal Paşa'nın imzasıyla yayımlanan "İntihabat tebliği" (seçim bildirim) ile "salahiyeti fevkaladeyi haiz bir meclis" için seçimlere gidilmiştir (Tanör, 2010, s. 250-253).

23 Nisan 1920'de faaliyete geçen Birinci Büyük Millet Meclisi, ilk andan itibaren hilafet ve saltanat makamlarına karşı her hangi bir girişimde bulunmayarak Kanun-ı Esasi'yi de reddetmemiştir. Buna karşın milli hâkimiyet ilkesini benimseyerek (Tunç/Bilir/Yavuz, 2011, s. 36) hâkimiyetin millete ait olduğunu ifade etmektedir. 23 Nisan 1920 ile 20 Ocak 1921 tarihleri arasında, 1921 Anayasası'nın

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

(Teşkilatı Esasiye Kanunu olarak da bilinir) kabulü öncesinde, adeta "III. Meşrutiyet" şeklinde bir yönetim biçiminin uygulandığı ifade edilmektedir (Tanör, 2010, s. 249). Diğer taraftan, artık saltanatın Meclis üzerinde herhangi bir etkinliği de kalmamıştır (Turan, 1998, s. 168). Kuşkusuz hâkimiyetin Padişaha değil de kayıtsız şartsız yani doğrudan doğruya millete ait olduğu fikrini hem normatif anlamda hem de ideolojik anlamda Türk hukukuna kazandıran 1921 Teşkilat-1 Esasiye kanunu olmuştur (Doğan, 2021, s. 359-399).

1921 Teşkilatı Esasiye Kanunu Türkiye devletinin ilk Anayasası olmuş ve Birinci Meclis (BMM) tarafından hazırlanmıştır. Birinci Mecliste çoğulcu bir yapı bulunmaktadır. Zira Türkiye'deki bütün farklı ideolojik unsurlar, farklı düşünceler, farklı dine mensup farklı milletler yer almaktaydı. Dolayısıyla farklı inancı benimsemiş farklı kültürden insanlar bulunmaktaydı. Oysaki 1924 Anayasası hazırlanırken çoğulcu değil çoğunlukçu bir yapı olarak tek ideoloji ile sadece Mustafa Kemal Paşa'nın seçtiği kişiler ve Tek parti olan CHP vardı. Bu nedenlerden ötürü 1924 Anayasası 1921 Anayasasına göre yapılış yöntemleri açısından anti demokratik bir şekilde yapıldığı değerlendirilmektedir. Kuşkusuz 1924 Anayasası bir darbe anayasası değildir. Buna karşın yapılış yöntemi bağlamında kurucu iktidar yetkisi açısından demokratik bir anayasa olarak değerlendirilemez niteliktedir.

23 Nisan 1920 tarihinde faaliyete geçen Birinci Büyük Millet Meclisi (BMM), önemli çalışmaların ardından görevini İkinci BMM'ye devretmiştir. İkinci BMM, Temmuz 1923'te göreve başlamış ve yeni devletin anayasasını hazırlamaya girişmiştir. 1924 tarihli Teşkilat-ı Esasiye Kanunu, 20 Nisan 1924'te İkinci TBMM (Türkiye Büyük Millet Meclisi) tarafından kabul edilmiştir. 1924 Anayasasının oluşturulmasının en önemli nedenlerinden biri de 1876 Kanun-ı Esasîsinin hâlâ yürürlükte olması ve 1921 tarihli Teşkilat-ı Esasiye Kanunu'nun içerik itibarıyla de yetersiz kalmasıdır. Zira anılan dönemde iki anayasalı bir sistem ve devlet söz konusudur ki bu durum hukuki olarak da sorunlara neden olmaktadır. 20 Nisan 1924'te TBMM (İkinci Meclis), yeni anayasayı onaylamıştır. 1924 Anayasası 23 Nisan 1924 tarihli Resmi Gazetede yayımlanarak 25 Mayıs 1924 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Bu anayasa ile birlikte, Meclis hükûmeti ve parlamenter sistemin birleşimi olan yeni bir sistem oluşturulmuş, Türkiye'de yeni bir sürecin etkileri gözlemlenmiştir. Devlet şeklinin Cumhuriyet olduğu, değiştirilemez bir hüküm olarak kabul edilmiş ve kriz dönemlerinde sıkıyönetim ilan etme yetkisi Bakanlar Kurulu'na verilmiştir. 27 Mayıs 1960 tarihine kadar yürürlükte kalan 1924 Anayasası toplamda 5 kez değiştirilmiştir.

10 Ocak 1945'te sadeleştirilen Anayasa, 1952'de eski orijinal haline döndürülmüştür. Meclis'e geniş yetkiler tanınmış (hükümetin düşürülmesi, Anayasa ve tüzük yorumları gibi), ancak uygulamada yürütmenin sürekli bir üstünlük sağladığı ve çoğunlukçu demokrasi anlayışının sisteme hâkim olduğu görülmüştür. 1921 ve 1924 tarihli Teşkilat-ı Esasiye Kanunları, 1876 tarihli Kanunu Esasî'den farklı olarak tek meclis sistemini benimsemiş ve Cumhuriyet'in ilk yıllarından itibaren yeni bir sistemin temelleri atılmıştır. Ancak bu sistemin kamu otoritelerinde yerleşmesi zaman almıştır.

Bu çalışmada, 1921 tarihli Teşkilat-ı Esasiye Kanunu (TEK) ile 1924 Anayasasının sadece yapılış yöntemleri ve demokratikliği açısından karşılaştırılmış dolayısıyla bu Anayasaların yapılış yöntemleri arasındaki benzerlikler ve farklılıklar üzerinde durulmuştur. Ayrıca kısada olsa her iki Anayasanın maddelerine hükümet sitemine de değinilmiştir.

I. 1921 Anayasasının Hazırlanışı

30 Ekim 1918'de imzalanan Mondros Mütarekesi'nin ardından, Birinci Dünya Savaşı'nın galip devletleri Türkiye'nin önemli bir bölümünü işgal etmeye başladılar. Bu işgale karşı Anadolu ve Rumeli'de direniş hareketleri ortaya çıktı. Ancak bu direnişler, birbirinden bağımsız ve dağınık bir şekilde gelişti. Mustafa Kemal, bu direnişleri bir araya getirmek ve onlara bir yön vermek amacıyla 19 Mayıs 1919'da Samsun'a çıktı (Gözler, 2019, s. 56-66).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Mustafa Kemal, 22 Haziran 1919'da Amasya Tamimi'ni ilan etti (Tanilli, 1976, s. 94). Bu belgede, "Vatanın bütünlüğü ve milletin bağımsızlığı tehlikededir. Merkezî hükümetimiz, İtilaf Devletlerinin etkisi ve denetimi altında sıkışmış olduğundan, üstlendiği sorumlulukları yerine getiremiyor" ifadelerini kullanarak Erzurum'da milli bir kongre toplanmasını talep etti. Bu doğrultuda çeşitli girişimlerde bulundu.

Erzurum Kongresi, 23 Temmuz 1919'dan 7 Ağustos 1919'a kadar sürmüştür. Kongre sonunda, 7 Ağustos 1919'da Kongre Heyeti tarafından bir "Beyanname" yayımlanmıştır (Tanilli, 1976, s. 55-56). Bu beyanname ile İstanbul Hükûmetinin görevlerini yerine getirememesi durumunda, Millî Kongre veya Kongre toplanmadığı takdirde Heyet-i Temsiliye tarafından geçici bir hükümet kurulacağı duyurulmuştur.

18 Eylül 1920 tarihinde İcra Vekilleri Heyeti, Meclis Genel Kuruluna bir "Teşkilât-ı Esasîye Kanunu Tasarısı" sunmuştur. Bu tasarı, "Encümen-i Mahsus" adlı özel bir komisyona havale edilmiştir. Komisyon, raporunu hazırladıktan sonra, 18 Kasım 1920'den itibaren Teşkilât-ı Esasîye Kanunu'nun kabulüne kadar iki ay süren görüşmelere başlanmıştır (Tanör, 2010, s. 207). 1921 yılında Teşkilât-ı Esasîye Kanunu'nun görüşülmesi ve kabulü sırasında, katı anayasalar için belirlenen özel kurallar (nitelikli çoğunluk gibi) uygulanmamış, bunun yerine adi kanunlar için geçerli olan usuller izlenmiştir. Teşkilât-ı Esasîye Kanunu'nun kabulü sırasında, 1876 tarihli Kanun-ı Esasî'nin değiştirilme usulünü belirten 116. maddesindeki üçte iki çoğunluk kuralına uyulmamıştır (Gözler, 2019, s. 67). Bizim de katıldığımız ÖZBUDUN'a göre, 1921 Teşkilât-ı Esasîye Kanunu'nun, diğer Osmanlı ve Türk anayasalarına kıyasla daha demokratik bir şekilde hazırlanmıştır. Ergün ÖZBUDUN'a göre;

"Osmanlı Devleti ve Türkiye Cumhuriyetinde millî iradeyi lâyikiyle temsil eden bir Meclis tarafından yapılmış tek anayasa, 1921 Anayasasıdır. 1876 Kanun-u Esasîsi, padişah tarafından atanmış bir komisyonca hazırlanıp, Padişah fermanıyla ilân edilmiştir. 1924 Anayasası, tek parti egemenliğinin kurulmaya başlandığı ve örgütlü bir muhalefetin mevcut olmadığı bir Meclisçe yapılmıştır. 1961 ve 1982 Anayasalarını hazırlayan Kurucu Meclisler de genel oya dayanan bir seçimle oluşmuş yasama organları değillerdi" (Özbudun, 1992, s. 2).

Bülent Tanör'e göre, "1921 Anayasası, hazırlanışı ve kabul özellikleri bakımından Osmanlı Türk Anayasacılığının en demokratik belki de tek demokratik örneğidir" (Tanör, 2010, s. 207).

Bayram Doğan'a göre de "1921 Anayasası, Teşkilat-ı Esasiye Kanunu, hazırlanış ve kabul ediliş şekli bakımından Türk tarihinin belki de en demokratik anayasasıdır" (Doğan, 2024, s. 211).

1921 Teşkilatı Esasiye Kanunu Türkiye devletinin ilk Anayasası olmuş ve Birinci Meclis tarafından hazırlanmıştır. Birinci Meclis'e çoğulcu bir yapı egemendi. Nitekim Türkiye'deki bütün farklı ideolojik görüşler, farklı düşünceler, farklı dine mensup gruplar ve farklı milletlerden milletvekilleri Meclis'te milletin vekili olarak görev yapmaktaydı. Dolayısıyla farklı inancı benimsemiş farklı kültürden insanlar bulunmaktaydı. Bu nedenlerle 1921 Anayasası hazırlanışı bakımından Türk anayasacılığının en demokratik Anayasası olmuştur.

Buna karşın 1924 Anayasası hazırlanırken Mecliste çoğulcu değil çoğunlukçu bir yapı egemendi. Dolayısıyla tek bir ideoloji ekseninde sadece Mustafa Kemal Paşa'nın belirlediği kişiler milletvekili olarak görev yapmaktaydı. Parti olarak ise sadece CHP vardı. Bu nedenlere bağlı olarak 1924 Anayasası 1921 Anayasasına göre yapılış yöntemleri açısından anti demokratik bir şekilde yapıldığı değerlendirilmektedir. Vurgulamak gerekir ki 1924 Anayasası askeri bir darbe sonrası yapılan bir anayasa değildir. Buna karşın yapılış yöntemi bağlamında asli kurucu iktidarın oluşumu yetkisi açısından demokratik bir anayasa olarak değerlendirilemez. Dolayısıyla 1924 Anayasasının asli kurucu iktidar yetkisi bağlamında demokratik ve çoğulcu bir nitelikte hazırlanmadığı ortadadır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Millet Meclisi, yeni anayasa sürecini başlatarak İcra Vekilleri Heyeti tarafından hazırlanan anayasa tasarısını (Teşkilat-ı Esasiye Kanunu Lahikası) 18 Eylül 1920'de Meclis Genel Kurulu'na sunmuştur. Bu metin, özel bir komisyondan rapor alındıktan sonra, 18 Kasım'da hazırlanmış ve yeni anayasanın kabulü ile ilgili Meclis görüşmelerine geçilmiştir. Bu Meclisin kurucu meclis statüsünde olduğu belirtilerek, görüşmeler iki ayda tamamlanmıştır (Doğan, 2024, s. 210). Dolayısıyla 1921 Anayasasını hazırlayan Birinci Meclis asli kurucu iktidar sıfatı ile faaliyet yapmıştır.

1921 Anayasası (Teşkilat-ı Esasiye Kanunu), anayasa yapımı açısından gerekli özel yöntemler ve yeter sayılar dikkate alınmadan kabul edilmiştir. Ancak Büyük Millet Meclisi (BMM), başlangıçta olağanüstü yetkilere sahip bir kurucu meclis olarak oluşturulmuştur. Bununla birlikte, bu Meclis'in tam anlamıyla demokratik ve rekabetçi bir ortamda hakeza tam da demokratik seçimlerle oluşturulduğu da söylenemez. Bu nedenle, 1921 Anayasası'nın gerçek anlamda demokratik bir siyasi sürecin ürünü olduğunu iddia etmek biraz zor da olacaktır. Şöyle ki 1921 Anayasası dönem şartları bakımından değerlendirildiğinde kuşkusuz demokratik niteliği ve asli kurucu iktidar özelliği öne çıkmaktadır. Ayrıca, 1921 Anayasası'nın maddi açıdan tam bir anayasa olarak değerlendirilmesi de güçtür. Zira bu Anayasa'da, vatandaşlar ve ülkede yaşayan diğer bireylerin temel haklarını siyasi otoriteye karşı güvence altına alan bir bölüm bulunmamaktadır (Erdoğan, 2003, s. 66). Çok kısa genel konular düzenlenmişken bireylerin temel hak ve hürriyetleri konusunda güvenceye yer vermemiştir. Nitekim 1921 Anayasası bir geçiş dönemi anayasasıdır.

Türkiye'de yapılan tüm anayasalar dikkate alındığında Osmanlı Türk anayasacılığı bir bütün olarak değerlendirildiğinde 1921 Anayasası (Teşkilat-ı Esasiye Kanunu), hazırlanışı ve kabul süreci açısından Türk tarihinin en demokratik anayasası olarak değerlendirilmektedir. 1876 tarihli Kanun-ı Esasi, Padişah tarafından atanan bir komisyon tarafından hazırlanmış ve yine Padişahın fermanıyla onaylanmıştır. 1924 Anayasası ise adaylıklarını ve milletvekilliğini Mustafa Kemal'e borçlu olan üyelerden oluşan Meclis tarafından kabul edilmiştir (Tanör, 2010, s. 250). 1961 ve 1982 Anayasaları ise askeri darbelerin sonuçları olarak görülmektedir. Ayrıca, 1921 Anayasası'nın hazırlanması sürecinde Meclis'te iki ay boyunca yoğun tartışmalar yaşanmış, temel konularda uzlaşma sağlanmış, üzerinde anlaşmaya varılamayan konular ise ertelenmiştir (Özbudun, 1992, s. 47-49). 1876 Kanun-ı Esasi henüz resmi olarak yürürlükten kaldırılmadığı için 1921 Anayasası (Küçük, 2015, s. 333-335), yalnızca 24 maddeden oluşan kısa bir metin olarak kaleme alınmıştır. Hakeza 1921 Anayasası Türkiye'de mevcut olan Kurtuluş Savaşı döneminin gerektirdiği acil ihtiyaçları karşılamak amacıyla hazırlanmış kısa ve çerçeve bir anayasadır (Doğan, 2021, s. 334). Ancak, 1921 Anayasası'nın, Kanun-ı Esasi'den oldukça farklı temellere dayandığı ve yeni bir Türk devleti kurma amacını taşıdığı açıktır (Tunç/Bilir/Yavuz, 2011, s. 37).

Birinci TBMM hükümeti döneminde (1920-1923) iki anayasa, 1876 Kanun-ı Esasisi ve 1921 Teşkilat-ı Esasiye Kanunu, aynı anda yürürlükteydi. Ayrıca, TBMM'nin bir kurucu meclis işlevi görmesi nedeniyle birçok anayasal konu "Heyet-i Umumiye Kararları" ile belirlenmişti. Örneğin, saltanat bu şekilde kaldırılmıştır. Bu nedenle, 1876 Kanun-ı Esasisi ve 1921 Teşkilat-ı Esasiye Kanunu'nun geçerli olduğu dönemde ikili anayasa durumu söz konusu olmuştur. Bu durum bazı karışıklıklara yol açmış ve bu karışıklıkları sona erdirmek amacıyla 1924 Teşkilat-ı Esasiye Kanunu hazırlanmıştır (Tunaya, 1975, s. 125).

II. 1924 Anayasasının Hazırlanışı

İkinci dönem Türkiye Büyük Millet Meclisi, 11 Ağustos 1923'te göreve başladıktan hemen sonra yeni bir anayasa yapma ihtiyacıyla karşılaşmıştır. Nitekim 1876 Kanun-ı Esasisi resmi olarak yürürlükten kaldırılmamıştı hakeza 1921 Teşkilat-ı Esasiye Kanunu, yeni bir devletin gereksinimlerini karşılayacak kadar ayrıntılı yeter bir anayasa değildi (Özbudun, 1992, s. 31).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Bu dönemdeki Büyük Millet Meclisi, yeni bir anayasa oluşturmak amacıyla özel olarak seçilmiş bir "kurucu meclis" değildi (Tanör, 2010, s. 241). Bu nedenle 1924 anayasası, 1923'te seçilmiş bulunan İkinci TBMM tarafından kabul edilmiştir. O dönemki TBMM, bir kurucu meclis değil, olağan bir yasama organı olarak seçilmişti. Dolayısıyla TBMM kurucu meclis görevi ile seçilmemiş oluşmamıştı (Derdiman, 2006, s. 228). Buna karşın asli kurucu iktidar gibi hareket etmiştir. O nedenle İkinci Meclis (TBMM) döneminde gerçekleştirilen en önemli işlerden birisi 1924 Anayasasının hazırlanarak yürürlüğe konması olmuştur (Tanör, 2006, s. 292). 1920'den beri TBMM'nin ulusun tek bir temsilcisi olduğu inancı topluma yerleşmiş ve olağan bir meclisin yeni bir anayasa yapabileceği konusunda kuşku kalmamıştı (Doğan, 2021, s. 337).

Anayasa taslağı, Kanun-ı Esasî (anayasa komisyonu) Encümeni tarafından hazırlandı ve daha sonra Genel Kurul'a sunuldu (Erdoğan, 2003, s. 73). Mecliste taslağın kabulü için gereken çoğunluk oranı belirsizdi. Meclis, bu konuda 11 Mart 1340 (1924) tarihinde 83 sayılı "Teşkilât-ı Esasîye Kanununun Ekseriyet-i Mutlakanın Sülûsan Ekseriyetiyle Kabul Edilmesine Dair Kararı" olarak bir düzenleme yaptı. Bu karara göre, yeni Anayasa, toplantı yeter sayısının üçte iki çoğunluğuyla kabul edildi. Yeni Teşkilât-ı Esasîye Kanunu, 20 Nisan 1340 (1924) tarihinde onaylandı (Gözler, 2019, s. 78).

1924 Anayasası, kurucu meclis usulüyle oluşturulmamıştır. Zira ikinci dönem Büyük Millet Meclisi, yeni bir anayasa yapmak amacıyla özel olarak seçilmiş bir "kurucu meclis" değildir. Ayrıca, 1924 Anayasası "kurucu referandum" yöntemiyle de hazırlanmış değildir. Nitekim TBMM tarafından kabul edilen 1924 Anayasası, yürürlüğe girmeden önce halk oylamasına sunulmamıştır. Hakeza 1924 Anayasası, olağan yasama görevini yürüten ikinci dönem TBMM tarafından hazırlanmıştır. Yeni Anayasa teklifi, Meclis üyeleri arasından seçilen Kanun-ı Esasi Encümeni (anayasa komisyonu) tarafından oluşturulmuştur. Hazırlanan teklifin Genel Kurulda hangi çoğunlukla kabul edileceği ise belirsizdir. Zira 1921 Anayasası'nda anayasa değişikliği ile ilgili bir hüküm bulunmamaktaydı. 1876 Kanun-ı Esasi ise kendi değişikliğine dair bir düzenleme içermekteydi (m.116). Ancak bu hüküm, Meclis-i Mebusan, Meclis-i Ayan ve Padişah'a atıfta bulunduğu için, bu organların mevcut olmadığı bir durumda bu usulün uygulanması mümkün olmamıştır. 1876 Kanun-u Esasisi'nin 116. maddesi, kendi değişikliği için Meclis-i Mebusan ve Meclis-i Ayan'ın "üye tam sayısının üçte iki çoğunluğu (azaların mürettebenin sülûsan ekseriyeti)" kuralını öngörüyordu. Belki de ikinci dönem TBMM, yeni Anayasa'yı kabul ederken bu kurala uymayı tercih edebilirdi. Ancak yeni Anayasa'nın hangi karar yeter sayısı ile kabul edileceği TBMM'de tartışılmış ve 11 Mart 1340 (1924) tarihli 83 sayılı Heyet-i Umumiye Kararı ile yeni Anayasa'nın, TBMM üye tam sayısının üçte iki çoğunluğu yerine "üye tam sayısının salt çoğunluğunun üçte iki çoğunluğu (ekseriyet-i mutlakanın sülûsan ekseriyeti)" ile kabul edilmesine karar verilmiştir. Bu doğrultuda yeni Anayasa, 20 Nisan 1340 (1924) tarihinde kabul edilmiştir (Gözler, 2019, s. 78-79).

Yeni anayasa (1924 Anayasası), 1923 yılında seçilen İkinci TBMM tarafından kabul edilmiştir. Bu meclis, bir kurucu meclis değil, normal bir yasama organıydı. Bu nedenle, TBMM kurucu meclis olarak seçilmemiş ve toplanmamıştı (Özbudun/Gençkaya, 2010, s. 20). Ancak, asli kurucu iktidar sıfatı ile bir rol üstlenerek yeni bir anayasa yapmıştır. İkinci Meclis döneminde gerçekleştirilen en önemli işlerden biri, yeni anayasasının hazırlanarak yürürlüğe girmesi olmuştur (Derdiman, 2006, s. 128). 1920 yılından itibaren TBMM'nin ulusun tek temsilcisi olduğu inancı toplumda yerleşmiş ve olağan bir meclisin yeni bir anayasa yapabileceği konusunda herhangi bir kuşku kalmamıştır. Millet adına egemenlik hakkını kullanma yetkisine sahip olan bu organ, yasama döneminin ikinci yılında bu çalışmalara başlamış ve ilk adımlar, Kanun-ı Esasi encümeni (Anayasa Komisyonu) tarafından atılmıştır (Gözler, 2019, s. 86-87).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Kanun-ı Esasi Encümeni, anayasa tasarısı hazırlama konusunda herhangi bir öneri olmaksızın, kendi inisiyatifiyle bir taslak oluşturmuş ve bu taslağı 9 Mart 1924'te TBMM Genel Kurulu'na sunmuştur. Yeni Anayasa, "Teşkilat-ı Esasiye Kanunu" adıyla 20 Nisan 1924'te TBMM tarafından kabul edilmiş ve 23 Nisan 1924'te yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu girişimin Meclis Genel Kurulu'ndan gelmemesi, anayasayı hukuken geçersiz kılan bir durum değildir. O dönemde anayasa yapımını düzenleyen özel normlar veya anayasa hükümleri mevcut değildi. O nedenle 1924 Anayasası, adi yasalar gibi görüşülüp kabul edildiği gibi ilerideki anayasa değişiklikleri için de özel kurallar getirmemiştir. Bununla birlikte, TBMM, anayasanın kabulü için gerekli olan toplantı yeter sayısını belirlerken, salt çoğunluğun 2/3 oranında olmasını şart koşmuştur. Bu özel nisap şartı, her madde için ayrı ayrı uygulanmış, yalnızca anayasanın tamamının bu oranla kabulü olarak yorumlanmamıştır (Gözübüyük/Sezgin, 1957, s. 80-100).

1923 seçimleri, Mustafa Kemal ve onun liderliğindeki Cumhuriyet Halk Partisi'nin (CHP) sıkı kontrolü altında gerçekleşmiştir. Meclisin ilk döneminde (1920-1923) Mustafa Kemal'e karşı muhalefet eden milletvekillerinin hiçbiri yeniden seçilmemiş ve hatta milletvekili adayı olarak da gösterilmemiştir. Bu durum, yeni yasama organının tamamen Kemalist grubun etkisi ya da egemenliğinde olduğu anlamına gelmektedir. Yeni anayasayı tartışırken, tek parti sistemi henüz tam olarak gelişmemiştir. Ancak Meclis, toplumun farklı görüşlerini temsil etme kapasitesine sahip değildi (Özbudun/Gençkaya, 2010, s. 20). Zira Meclisin çok büyük bir kısmı aynı ideolojiyi benimseyen aynı dünya görüşüne sahip kişilerden oluşmaktaydı. Bu nedenle, Anayasa maddeleri üzerinde tartışmalar yapılmamış dolayısıyla süreç, katılımcı ve çoğulcu bir demokratik ortamda gerçekleşmemiştir (Doğan, 2024, s. 219).

1924 Anayasası hazırlanırken tek ideoloji ve sadece Mustafa Kemal'in seçtiği kişiler ve tek parti olan CHP'nin bulunması nedeni ile 1921 Anayasası ile kıyaslandığında anti demokratik bir şekilde yapıldığı görülmektedir. Nitekim Anayasa hazırlanırken ve/veya anayasa maddeleri TBMM de görüşülürken tartışılmamış üzerinde müzakereler yapılmamıştır. O nedenle anayasa yapımı; katılımcı olmayan, çoğulcu değil aksine çoğunlukçu bakış açısıyla demokratik olmayan bir atmosferde hazırlanmıştır.

1924 Anayasası darbe değil ancak yukarıda anlatılan hususlar doğrultusunda değerlendirildiğinde aslında demokratik bir usulle yapılmış bir anayasa değildir. Oysa 1921 Teşkilat-ı Esasiye Kanunu Türkiye devletinin ilk Anayasası olmasına ve ilk Meclis tarafından hazırlanmasına rağmen 1924 Anayasasına kıyasla daha demokratik bir şekilde hazırlanmıştır. Nitekim 1921 Anayasası hazırlanırken Mecliste çoğulcu bir yapı demokratik bir ortam bulunmaktadır. Zira Türkiye'deki bütün farklı ideolojik unsurlar ve düşünceler Mecliste yer almaktaydı. Hakeza farklı inançtaki insanlar bulunmaktaydı. Bu farklı ideolojik unsurlar ve farklı düşüncelerden oluşan çoğulcu yapı anayasanın hazırlanışını 1924 Anayasasına kıyasla daha demokratik bir şekilde hazırlanmasına neden olmuştur.

III. 1921 Anayasası ile 1924 Anayasasının Hazırlanışlarının Demokratiklik Açısından Karşılaştırılması

1921 ve 1924 Anayasaları, Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluş döneminde kabul edilen iki önemli anayasadır. Bu nedenle her biri farklı tarihsel ve siyasi koşullarda kaleme alınmıştır. Bu iki anayasanın hazırlanma süreçlerini demokrasi perspektifinden karşılaştırmak, Türkiye'nin siyasi evrimi ve demokratikleşme sürecini anlamak açısından büyük bir öneme sahiptir.

1921 Anayasasının hazırlanışında Meclis egemenliği ilkesi ön plana çıkarılmış olmasına rağmen, savaş koşulları nedeniyle demokratik hak ve özgürlükler sınırlı kalmıştır. Zira Türkiye uzun yıllar süren büyük savaş sürecindedir. Dolayısıyla savaş koşullarında hazırlanan bir anayasa söz konusudur. Kaldı ki 1876 Kanun-ı Esasi de hala yürürlüktedir. Oysaki 1924 anayasasının hazırlanış sürecinde Meclis egemenliği ilkesi korunmuş, ancak Cumhurbaşkanına çok önemli yetkiler tanınmış birçok görevler verilmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

1921 Anayasasında çok partili bir sisteme izin verilmemiş ve siyasi partilerin faaliyetleri kısıtlanmıştır. 1924 Anayasasında çok partili sisteme geçiş imkânı sağlanmış, ancak siyasi partilerin faaliyetleri üzerinde belirli kısıtlamalar mevcut olmuştur.

1921 Anayasasında yargının bağımsızlığı henüz tam anlamıyla gerçekleştirilememiştir. 1924 Anayasasında yargının bağımsızlığına dair düzenlemeler Türk anayasaları bağlamında ilk kez gerçekleştirilmiştir. Buna karşın uygulamada bu durum tam anlamıyla sağlanamamıştır.

1921 Anayasası esasen savaşın yarattığı olağanüstü durumlara yanıt vermek amacıyla oluşturulmuş bir anayasadır. O nedenle kalıcı bir demokratik düzenin tesis edilmesi için yeterli bir anayasa değildir. 1924 Anayasası ise 1921 Anayasası'na kıyasla daha kapsamlı ve modern bir yapıya sahip olmasına rağmen, demokratik hak ve özgürlüklerin tam anlamıyla güvence altına alındığı iddia edilemez.

1921 Anayasası, Türkiye'de demokrasiye geçişin ilk adımlarından biri olarak değerlendirilebilir. Zira 1921 Anayasası Padişahın hükümlerlik hakkını tanımayan bir Anayasa olmakla birlikte bir geçiş dönemi Anayasası olduğu için Padişahın iktidardaki hakkını açıkça da yok saymamıştır. Buna karşın Anayasa'nın 1. maddesinde "*Hâkimiyet bilâ kaydû şart milletindir. İdare usulü halkın mukadderatını bizzat ve bilfîl idare etmesi esasına müstenittir.*" hükmü ile yeni bir egemenlik anlayışı ihdas etmiştir. 2. maddesinde "*İcra kudreti ve teşri salâhiyeti milletin yegâne ve hakikî mümessili olan Büyük Millet Meclisi'nde tecelli ve temerküz eder.*" ifadelerine yer vermiştir (Doğan, 2021, s. 361). Hakeza mezkûr anayasa ile yasama yetkisi tamamen Türkiye Büyük Millet Meclisi'ne (TBMM) verilmiş, yürütme ise Meclis'in denetimi altına alınmıştır. Temel hak ve özgürlükler açısından sınırlı düzenlemeler içermektedir. Savaşın getirdiği koşullar nedeniyle bireysel hakların tam olarak korunması mümkün olmamıştır. Meclis, halkın iradesini temsil eden bir yapı olarak ortaya çıkmasına rağmen, siyasi partilerin ve muhalefetin oluşumuna yönelik bazı kısıtlamalar da bulunmaktadır.

1924 Anayasası, bireylerin haklarını güvence altına almak amacıyla daha kapsamlı hak ve özgürlükler sunmuş ve ayrıntılı düzenlemelere yer vermiştir. Ancak, tek parti yönetimi altında muhalefet üzerindeki baskılar devam etmiştir. Bu nedenle, demokratik mekanizmaların tam anlamıyla işletilmediği bir dönem yaşanmıştır. Anayasa, laiklik ilkesini ve sosyal devlet anlayışını öngörmesi bakımından önemli bir adım olarak değerlendirilebilir. Buna karşın bu durum uygulamada çok sınırlı kalmıştır.

Kuşkusuz 1921 ve 1924 Anayasaları, Türkiye'nin siyasi tarihinde önemli birer dönüm noktasıdır. Buna karşın her ikisi anayasa da demokratiklik açısından bazı eksiklikler barındırmaktadır. 1924 Anayasası, 1921 Anayasası'na kıyasla hazırlanma yöntemi açısından anti demokratik bir yapıya sahip olmasına rağmen, tam anlamıyla demokratik bir ortamın tesis edilmesi için daha fazla zamana ihtiyaç duyulmuştur. Belirtmek gerekir ki 1924 Anayasasının maddeleri ve içerdiği konular bağlamında daha geniş konuları kapsamakta hakeza bireysel hakları düzenleyen bu nedenle de demokrasiye geçişe zemin hazırlayan bir nitelikte olduğu değerlendirilebilir.

1921 ve 1924 Anayasalarının; hazırlanma ve/veya yapılış yöntemleri bağlamında aralarında yapılacak bir karşılaştırma, Türkiye'nin demokrasiye geçiş sürecindeki zorlukları ve gelişmeleri gözler önüne sermektedir. 1921 Anayasası, savaş koşulları altında hazırlanan geçici bir anayasa olarak ortaya çıkarken, 1924 Anayasası daha istikrarlı bir ortamda kurumsal bir yapı oluşturmayı hedeflemiştir. Her iki anayasa da Türkiye'nin siyasi tarihinde önemli bir yere sahip olmasına rağmen, demokratikleşme sürecinin tamamlanabilmesi için ilerleyen yıllarda daha kapsamlı reformlara ihtiyaç duyulmuştur.

SONUÇ

Bu çalışmada 1921 Anayasası (TEK) ile 1924 Anayasasının hazırlanışı, mezkûr Anayasaların hazırlanışlarının demokratikliği açılarından mukayese yapılmaya çalışılmıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Son Osmanlı Meclis-i Mebusanı, Aralık 1919'da yapılan seçimlerin ardından 12 Ocak 1920'de İstanbul'da toplanmış ve Misak-ı Milli'yi kabul etmiştir. Ancak, İstanbul'un düşman işgali altında olması nedeniyle faaliyetlerine devam edememiştir. Bu durum üzerine yeniden seçim yapılmış ve Meclis, eski ve yeni üyeleriyle birlikte 23 Nisan 1920'de Ankara'da toplanmıştır. Millî hâkimiyet ilkesi benimsenmiş ve 20 Ocak 1921 tarihinde, 23 madde ile bir ek maddeden oluşan 1921 tarihli TEK kabul edilmiştir.

23 Nisan 1920'de faaliyete geçen Birinci BMM, önemli çalışmaların ardından görevini İkinci TBMM'ye devretmiştir. İkinci TBMM, Temmuz 1923'te göreve başlamış ve yeni devletin anayasasını hazırlamaya girişmiştir. 1924 tarihli Teşkilat-ı Esasiye Kanunu, 20 Nisan 1924'te İkinci TBMM tarafından kabul edilmiştir. 1924 Anayasasının oluşturulmasının sebeplerinden biri de 1876 Kanunu Esasîsinin hâlâ yürürlükte olması ve 1921 tarihli Teşkilat-ı Esasiye Kanunu'nun hükümleri ve içeriği itibarıyla yetersiz kalmasıdır. 20 Nisan 1924'te TBMM, yeni anayasayı onaylamış ve 23 Nisan 1924 tarihli Resmi Gazete de yayımlanarak 25 Mayıs 1924 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

1921 Teşkilatı Esasiye Kanunu, Türkiye devletinin ilk Anayasası olması ve Birinci Meclis tarafından hazırlanmış olması oldukça önem arz etmektedir. Zira mezkûr Anayasa Kanun-ı Esasi yürürlükte olduğu için Padişahın varlığını ve hükümlerini açıkça yok saymamış ancak Anayasa'nın 1. maddesinde "*Hâkimiyet bilâ kaydü şart milletindir. İdare usulü halkın mukadderatını bizzat ve bilfiil idare etmesi esasına müstenittir.*" hükmü ile egemenliği doğrudan Türk milletine vermiştir. Bununla birlikte 2. maddesinde "*İcra kudreti ve teşri salâhiyeti milletin yegâne ve hakikî mümessili olan Büyük Millet Meclisi'nde tecelli ve temerküz eder.*" hükmüne de yer vermiştir

Ayrıca birinci Mecliste çoğulcu bir yapı bulunmaktadır. Zira Türkiye'deki bütün farklı ideolojik unsurlar, düşünceler Mecliste vardı ve etkiliydi. Hakeza farklı inançtaki gruplar farklı görüşler de bulunmaktaydı. Bu sebeplerden ötürü 1921 Anayasası hazırlanışı bakımından Türk anayasacılığının en demokratik Anayasası olmuştur. Oysa 1924 Anayasası hazırlanırken tek ideoloji, sadece Mustafa Kemal Paşa'nın seçtiği kişiler ile Tek parti olan CHP vardı. O nedenle 1924 anayasası 1921 Anayasasına göre anti demokratik bir şekilde yapılmıştır demek hiç de zor olmayacaktır. Kuşkusuz 1924 Anayasası darbe anayasası değildir. Fakat demokratik bir yöntemle de hazırlanmış bir anayasa da değildir. Özet olarak 1921 Anayasasının 1924 Anayasasına kıyas ile hatta Türkiye'de yapılan tüm anayasalara göre daha demokratik bir şekilde hazırlandığı değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

DERDİMAN, Ramazan Cengiz, Anayasa Hukukunun Genel Esasları ve Türk anayasa Düzeni, Alfa Aktuel Yayınları, İstanbul, 2006.

DOĞAN, Bayram, Asli Ve Tali Kurucu İktidar Türkiye'de Sivil Ve Demokratik Bir Anayasa Süreci, Yetkin Yayınları, Ankara, 2024.

DOĞAN, Bayram, "Egemenlik Kavramı ve 1921 Anayasası'nda Milli Egemenlik Anlayışı", (Ed., Nuran KOYUNCU/Abdulkadir YILDIZ), Necmettin Erbakan Hukuk Araştırmaları Kamu Hukuku, Konya, 2021, ss. 359-399.

ERDOĞAN, Mustafa. Türkiye'de Anayasalar ve Siyaset, Liberte Yayınları 4. Baskı, Ankara, 2003.

GÖZLER, Kemal, Türk Anayasa Hukuku, 3. Baskı, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa, 2019.

KÜÇÜK, Adnan, Egemenlik (Hâkimiyet), Halk Egemenliği ve Milli Egemenlik Tartışmaları ve Egemenlik Anlayışında Esaslı Dönüşüm, Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi, C. 1, S. 6, 2015, s. 311-361.

ÖZBUDUN, Ergun, 1921 Anayasası, Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Atatürk Araştırma Merkezi, Ankara, 1992.

ÖZBUDUN, Ergün/GENÇKAYA, Ömer Faruk, Türkiye'de Demokratikleşme ve Anayasa Yapımı Politikası, Doğan Kitap, İstanbul, 2010.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- ÖZBUDUN, Ergün, Türk Anayasa Hukuku, Yetkin Yayınları, 17. Baskı, Ankara, 2017.
- SERVER, Tanilli, Anayasalar ve Siyasal Belgeler, Cem Yayınevi, İstanbul, 1976.
- SOYSAL, Mümtaz, 100 Soruda Anayasanın Anlamı, 11. Bası, Gerçek Yayınevi, İstanbul, 1997.
- TANÖR, Bülent, Osmanlı-Türk Anayasal Gelişmeleri, 19. Bası, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, 2010.
- TANÖR, Bülent, Osmanlı-Türk Anayasal Gelişmeleri, 1789-1980, 15. Bası, YKY, İstanbul, 2006.
- TUNAYA, Tarık Zafer, Siyasi Müesseseler ve Anayasa Hukuku, 3. Bası, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 1975.
- TUNÇ, Hasan/BİLİR, Faruk/YAVUZ, Bülent, Türk Anayasa Hukuku, 3. Baskı, Berikan Yayınevi, Ankara, 2011.
- TURAN, Şerafettin, Türk Devrim Tarihi, C. 2, Bilgi Yayınevi, 1998. S. 168.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

**BAZI BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN SULU-KURU KOŞULLARDA VE FARKLI AZOT
DOZLARINDA BİTKİ ÖRTÜSÜ SICAKLIĞININ VERİMLE İLİŞKİSİ**
**THE RELATIONSHIP BETWEEN PLANT CANOPY TEMPERATURE AND YIELD IN
DIFFERENT WHEAT VARIETIES UNDER IRRIGATED AND RAINFED CONDITIONS
WITH VARYING NITROGEN APPLICATIONS.**

Ulaş ÇINAR

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-2261-0145>

Melahat AVCI BİRSİN

Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri, Ankara, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4970-3949>

Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA

Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri, Ankara, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8561-9002>

Erdinç SAVAŞLI

Dr., Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5326-4710>

ÖZET

Bu çalışma, 2023 ve 2024 yıllarında iki yıl boyunca Eskişehir’de, kuru ve sulu koşullarda, farklı azot dozlarının bazı buğday çeşitlerinin bitki örtüsü sıcaklığına bağlı olarak su alımı ve fotosentez hızlarındaki farklılıklarının verim üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Çalışma, aspir sonrası kuru (Set1) ve sulu (Set2) koşulları içeren iki ana set üzerinde gerçekleştirilmiştir. Denemede, 4 farklı azot dozu (0, 60, 120 ve 180 N kg/ha) ve 12 buğday çeşidi kullanılmış; tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemelerde, termal görüntüleme taşınabilir bir termal kamera ile gerçekleştirilmiş ve ölçülen sıcaklıklar santigrat derece (°C) cinsinden kaydedilmiştir. Zadoks’un iki farklı gelişim döneminde (31–70) yapılan bitki örtüsü sıcaklığı ölçümlerinde, azot uygulamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, tane verimi ile bitki örtüsü (canopy temperature) sıcaklığı arasında farklı bitki gelişim dönemlerinde anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Zadoks 31 döneminde, kuru koşullarda tane verimi ile bitki örtüsü sıcaklığı arasında $R^2=0,379$ ve $P<0,001$ düzeyinde, sulu koşullarda ise $R^2=0,447$ ve $P<0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli ilişkiler belirlenmiştir. Benzer şekilde, Zadoks 70 döneminde, sulu koşullarda bu ilişki $R^2=0,503$ ve $P<0,001$ düzeyinde daha güçlü bir korelasyon gösterirken, kuru koşullarda $R^2=0,217$ ve $P<0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ancak daha zayıf bir ilişki saptanmıştır. Genotipler değerlendirildiğinde, bitki örtüsü sıcaklığı düşük olan çeşitlerin daha yüksek tane verimi sağladığı tespit edilmiştir. İki yıllık veriler değerlendirildiğinde Zadoks 31-70 dönemlerindeki bitki örtüsü sıcaklık analizlerine göre Sultan95 çeşidi en düşük bitki örtüsü sıcaklık grubunda yer alırken en yüksek verim değeri grubunda yer alarak dikkat çekmiştir. Sulu koşullarda, tane verimi ile bitki örtüsü sıcaklığı arasındaki ilişki kuru koşullara göre daha yüksek R^2 değerleri bulunmuştur. Çeşitler detaylı olarak incelendiğinde, farklı Zadoks dönemlerinde hem kuru hem de sulu koşullarda farklı çeşitlerin öne çıktığı, bazı çeşitlerin ise uygulamalara daha düşük yanıt verdiği gözlemlenmiştir. Bu bulgular, bitki örtüsü sıcaklığının genetik varyasyonlar ve çevresel koşullar altında tane verimini etkileyen önemli bir parametre olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Buğday, Termal, Bitki Örtüsü Sıcaklıkları, Azot.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ABSTRACT

This study, conducted over two consecutive years (2023–2024) in Eskişehir, aimed to evaluate the effects of varying nitrogen doses on water uptake and photosynthetic rate variations in selected wheat varieties, as influenced by canopy temperature under rainfed and irrigated conditions. The research was structured into two main experimental sets: rainfed conditions following safflower (Set1) and irrigated conditions (Set2). The experimental design employed four nitrogen application rates (0, 6, 12, and 18 N kg/da) and 12 wheat genotypes, following a split-plot arrangement within randomized complete block design with three replications. Canopy temperature measurements were performed using a portable thermal camera, with data recorded in degrees Celsius (°C). Significant differences were observed among nitrogen treatments in terms of canopy temperature during two critical Zadoks growth stages (31–70). The results demonstrated statistically significant relationships between grain yield and canopy temperature across different growth stages. At Zadoks stage 31, a strong correlation between grain yield and canopy temperature was identified under rainfed conditions ($R^2=0.379^{**}$, $P<0.001$) and irrigated conditions ($R^2=0.447^{**}$, $P<0.001$). Similarly, at Zadoks stage 70, this correlation was more pronounced under irrigated conditions ($R^2=0.503^{**}$, $P<0.001$) compared to rainfed conditions ($R^2=0.217^{**}$, $P<0.001$). Genotypic evaluations revealed that varieties with lower canopy temperatures consistently achieved higher grain yields. Among the analyzed genotypes, Sultan95 emerged as a notable performer, consistently exhibiting the lowest canopy temperature and the highest grain yield across Zadoks stages 31–70. The relationship between grain yield and canopy temperature demonstrated stronger coefficients of determination (R^2) under irrigated conditions relative to rainfed conditions. A detailed assessment of genotypes highlighted differential responses across growth stages and water regimes, with some varieties exhibiting superior performance under specific conditions, while others demonstrated lower responsiveness to nitrogen treatments. These findings underscore the significance of canopy temperature as a pivotal parameter influencing grain yield, modulated by genetic variability and environmental conditions.

Keywords: Wheat, Thermal Imaging, Canopy Temperature, Nitrogen.

GİRİŞ

Buğday (*Triticum* spp.), dünya genelinde ekonomik ve tarımsal açıdan en önemli ürünlerin başında gelmektedir. İnsanlık tarihinin bilinen en eski tarım ürünlerinden biri olan buğday geçmişten günümüze insanların ihtiyaç duyduğu temel bir gıda maddesi olarak insan beslenmesinde hayati bir öneme sahiptir. Özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde temel gıda maddesi olarak kullanılmaktadır. Geniş bir kullanım alanına sahip olan buğday hayvan beslenmesinin yanında endüstriyel alandaki tüketimi de buğdaya duyulan ihtiyaç ve önemi göstermektedir.

Kentsel yaşamın tarımsal üretim üzerindeki baskısının artmasının yanında sosyoekonomik ve çeşitli diğer etmenlerin etkisiyle dünya buğday ekim alanlarının son 50 yılda ciddi bir şekilde azalmasına neden olmuştur. Maalesef bu düşüş her geçen gün artarak devam etmektedir. Fakat dünya nüfusunun hızlı artışı buğdayın ve tarımsal faaliyetlerin stratejik önemini daha da pekiştirmektedir. Yağış miktarında herhangi bir azalma veya dağılımında düzensizlik yaşanmadığı varsayıldığında bile, artan dünya nüfusunun yarattığı baskı nedeniyle, 2010 yılına kıyasla tahıl talebinin 2030 yılında %31, 2050 yılında ise %52 oranında artması öngörülmektedir (IPCC, 2013). Bu hızlı nüfus artışı ile özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde buğdaya erişim önemli bir sorun haline gelirken buğday verimindeki çeşitli sebeplerle gerçekleşen dalgalanmadan dolayı beslenme stratejisinin düzenlenmesi ve organizasyonunun kontrolü giderek zorlaşmaktadır. Ülkemizde buğday üretimi ağırlıklı olarak yağışa bağlı tarım koşullarında gerçekleştirilmekle birlikte, sulama sistemlerinin yaygınlaşması ve tarım stratejilerindeki iyileşmeler sayesinde sulama olanaklarının kullanıldığı önemli üretim alanları oluşturulmuştur. Sulama

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

imkanlarının genişlemesi, buğday tarımında kullanılan yöntem ve tekniklerin gelişmesiyle birlikte, yenilikçi uygulamalar ve teknolojik ilerlemeler hem sulanabilir alanlardaki hem de yağışa dayalı alanlarda verimliliği artırmıştır. Su kısıtlamalarının yaşandığı kuru koşullarda, bitkiler su stresine girerek fotosentetik faaliyetlerinde azalma yaşamaktadır ve bu durum verimi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu sayede, dünyada olduğu gibi ülkemizde de üretim alanlarının azalmasına rağmen toplam üretim miktarı çeşitli uygulama ve faaliyetlerle artırılarak artan nüfusun besin ihtiyacının karşılanması hedeflenmektedir (Kholova ve ark., 2019).

Buğday geniş adaptasyon yeteneği sayesinde farklı iklim ve toprak şartlarında, tropikal iklimlerden soğuk iklimlere kadar çeşitli çevre koşullarında başarıyla yetiştirilebilen bir tahıl ürünüdür. Üstün adaptasyon yeteneği çeşitli koşullarda optimum verim elde edilmesini sağlarken, özellikle gübreleme ve toprak yönetimi gibi tarımsal uygulamalar maksimum verim elde edilmesi yönünde kritik öneme sahiptir (Atar, 2017). Azot (N), buğday yetiştiriciliğinde en kritik öneme sahip makro besin elementlerinden biridir. Buğdayda azot (N) gübrelemesi fotosentezden protein sentezine kadar hem vejetatif hem de generatif gelişim süreçlerini doğrudan etkilerken, verim ve kalite parametrelerinde belirleyici bir rol oynar (Dönmez & Coşkan 2020). Ancak, su kısıtlamasının olduğu koşullarda azot uygulamalarının etkinliği, su stresinin etkisiyle sınırlı kalabilir. (Gao ve ark., 2018).

Verim parametreleri, birçok faktörden doğrudan veya dolaylı olarak etkilenmektedir. Bu etkileşimler sonucunda bitkilerin çevresel streslere karşı verdiği tepkiler, fotosentetik verimlilikleri ve genel büyüme performansları üzerinde belirleyici bir rol oynar. Bu bağlamda, bitki örtüsü sıcaklığı (canopy temperature), bitkilerin çevresel koşullara adaptasyonunu ve verim potansiyelini etkileyen kritik bir parametre olarak öne çıkmaktadır. Fotosentez hızı, bitki örtüsü sıcaklığı ve klorofil içeriği gibi fizyolojik parametrelerin seleksiyon kriteri olarak kullanımı buğday veriminde pozitif gelişmelerin yaşanmasını sağlamıştır (Fisher ve ark., 1998; Reynolds ve ark., 2001; Soltani ve Galeshi, 2002; Koç ve ark., 2003; Yıldırım ve ark., 2009). Fotosentez ve su kullanım etkinliği ile direkt olarak ilişkisi olan bitki örtüsü sıcaklığı, buğdayın su ve besin maddesi kullanım verimliliğini belirleyen bir gösterge olup, verimle olan ilişkisi, tarımsal üretimde sürdürülebilirliğin devamı için oldukça önemlidir. Küresel iklim değişikliğiyle birlikte artan sıcaklık stresi, bitki örtüsü sıcaklığı ile fotosentez arasındaki ilişkiyi daha da kritik hale getirmiştir. Bitki örtüsü sıcaklığı, kuraklık şartlarında bitki yapraklarında bulunan stoma açıklıklarının kapanması ve terlemenin yavaşlaması nedeniyle artmaktadır (Buckley, 2019). Özellikle kurak koşullarda, yüksek sıcaklık stresine dayanıklı buğday çeşitlerinin geliştirilmesi ve fotosentez destekli tarımsal uygulamalar, buğdayın verimliliğini artırmak için önemli çözümler sunmaktadır. Fotosentetik verimlilik buğdayın biyokütlesini ve başaktaki tane sayısını doğrudan etkileyen bir faktör olduğundan bitki örtüsü sıcaklığı ile optimizasyonu verim kayıplarını ortadan kaldırırken optimum verime yaklaşmayı sağlar (Reynolds ve ark., 2007). Buğday gibi C3 bitkilerinde fotosentez, sıcaklık değişimlerine oldukça duyarlıdır. Ayrıca, bitki örtüsü sıcaklığı, su kaybını ve transpirasyonu doğrudan etkilediği gibi bu parametrelerdeki herhangi bir aksaklığında göstergesi olarak etkin bir rol üstlenir. Bitki örtüsü sıcaklığı özellikle kuraklığa ve sıcağa dayanıklılık ıslahı çalışmalarında önemli bir seleksiyon kriteri olarak gözlenirken hem ucuz cihazlarla elde edilebilir hem de pratik ve hızlı ölçülebilir olması ayrıca bir kolaylık sağlamaktadır (Yıldırım ve ark., 2009; Tekdal ve ark., 2017)

Bitki örtüsü sıcaklığı kuru ve sululu şartlar altında genotiplerin su kullanma ve fotosentez etkinliği hakkında bilgi sağlanması açısından önem arz etmektedir. Tarla şartlarında genotiplerin iyi kök yapısına sahip olduğunu bitki örtüsü sıcaklık ölçümleri ile belirlenebilir. Bu amaçla ıslah programlarında ucuz, pratik ve güvenilir bir parametre olarak kullanılması önerilebilir. Farklı dönemlerde bitki örtüsü sıcaklık ölçümünün amacı bitkinin erken gelişme döneminde Zadoks31(ZD31) genotipler arasındaki toprakta su durumuna göre genotipler arasında stres etkilerinin bitkiye nasıl yansıdığı ayrıca geç gelişme döneminde tane doldurma dönemi (ZD70) stres şartlarında genotiplerin etkisinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada 12 farklı buğday çeşidi (1-Alpu2001, 2-Bezostaya1, 3-Esperia, 4-Katea1, 5-Kıraç66, 6-Müfitbey, 7-Nacibey, 8-Sönmez2001, 9-Sultan95, 10-Tosunbey, 11-Yıldız98, 12-Yunus) kullanılmıştır. Öne çıkan farklı özelliklerine göre belirlenen 12 farklı buğday çeşidi Eskişehir'deki Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında 2023 ve 2024 yılları arasında 2 yıl sürdürülmüştür. Proje buğday öncesi aspir alanlarında planlanıp aspir sonrası düşük verimli çevre oluşturmak ve gübrelemenin daha etkin ve güvenilir olması adına aspir sonrası buğday ekimi gerçekleştirilmiştir: Kuru ve Sulu, olarak ayrı ayrı yürütülüp Tesadüf Bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 2 faktörden oluşan ana parseller azot dozu (0 (Kontrol), 60, 120 ve 180 kg N/ha) alt parseller 12 adet buğday çeşidi ile 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemeler 12 çeşit * 4 azot dozu* 3 tekerrür = 144 parsel * 2 uygulama (sulu ve kuru) =288 parseldir. Parseller 1,2 m eninde 5 m uzunluğu 6 sıra olacak şekilde deneme mibzeri ile kurulmuştur.

Tablo 1. 2022-2024 buğday yetiştirme periyodu yağış (mm) değerleri

YILLAR	EYL	EKİ	KASI	ARALI	OCA	ŞUB	MAR	NİSA	MAY	HA	TE	AĞ	Topla
Uzun yıl	14,1	27,0	29,0	45,1	39,1	32,3	33,5	35,2	44,5	31,3	13,9	7,6	352,6
2022-23	2,0	22,8	10,2	23,8	26,2	13,8	96,6	37,8	70,4	35,7	0,0	0,0	339,3
2023-24	22,2	2,2	95,2	34,0	46,8	16,2	25	25,4	65,2	3,4	14,0	0,0	349,6
Sıcaklık °C değerleri (2022-2023)													
2022-23	EYL	EKİ	KASI	ARALI	OCA	ŞUB	MAR	NİSA	MAY	HA	TE	AĞ	
2022-23	18,7	11,0	7,4	4,0	2,0	0,8	6,1	9,2	13,1	18,0	22,2	24,3	
2022-23	1,4	-4,9	-5,8	-8,6	-9,1	-13,8	-11,1	-2,4	-1,3	8,2	8,5	11,2	
2023-24	18,5	13,5	8,9	4,8	1,7	5,0	6,6	14,0	13,5	22,4	23,2	22,4	
2023-24	5,7	-0,9	-5,9	-6,7	-	-8,5	6,41	0,26	-1,67	8,03	10,4	9,6	

Min : en düşük sıcaklık değeri

Kaynak: GKTAEM iMETOS 3.3 (METOS TR) iklim istasyonu

Deneme alanından ekim öncesi (bozulmuş) toprak örnekleri alınarak GKTAEM laboratuvarında analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; toprak nitrat azotu düzeyleri düşük olup, killi bünyede ve düşük (%1-2) düzeyde organik madde içeriğine sahiptir. Toprak orta seviyede (%5-15) kireçli, hafif alkalın reaksiyonlu, düşük tuzludur. Deneme alanı Ca, Mg ve K miktarları bitkiler için yeterli veya fazla düzeyde olup hafif alkalidir. Toprak örnekleri bitkiye yararlı fosfor açısından orta, potasyum açısından yeterli olarak belirlenmiştir.

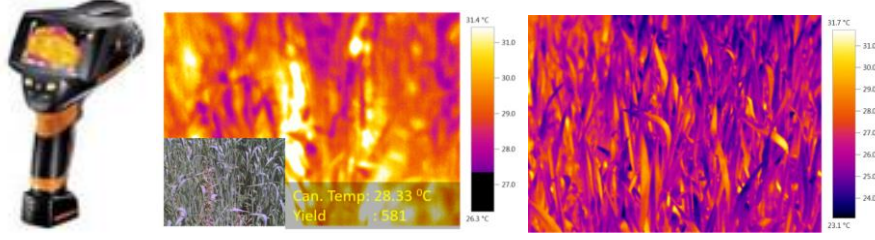
Çalışmada uygulanan gübreleme programı, toprak analiz sonuçlarına dayalı olarak belirlenmiş; bu kapsamda 120 kg/ha P₂O₅ saf fosfor, Triple Süper Fosfat (%44 P) formunda uygulanmıştır. Azotlu gübreleme ise bitkinin kritik gelişme dönemleri olan ekim, kardeşlenme, başaklanma ve tane doldurma aşamalarında dört eşit uygulama şeklinde, üre (%46 N) formunda gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2. Azot Dozu uygulamaları

UYG.	Toplam N	Ekimde	Sapa Kalkma	Başaklanma	Tane doldurma
1	0	0	0	0	0
2	60 kg N/ha	30 kg N/ha	30 kg N/ha	0 kg N/ha	0 kg N/ha
3	120 kg N /ha	50 kg N/ha	50 kg N/ha	10 kg N/ha	10 kg N/ha
4	180 kg N /ha	70 kg N/ha	70 kg N/ha	20 kg N/ha	20 kg N/ha

Denemede gerçekleştirilen sulama, bitkinin gelişme dönemlerine bağlı olarak planlanmıştır; ilk sulama sapa kalkma, ikinci sulama ise başaklanma döneminde yapılmıştır. Ancak yıllar arasındaki yağış rejimi değişimlerinin neden olabileceği farklılıkları en aza indirmek amacıyla, 0-90 cm toprak derinliğinde her 30 cm aralıkla gravimetrik yöntemle nem tayini yapılmış ve toprak nemi tarla kapasitesine seviyesine getirilmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 1: Termal Kamera Testo 882 ve Görüntüsü

Araştırmada, farklı azot dozlarının bitki örtüsü sıcaklığı üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla bitki örtüsü sıcaklığı ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ölçümler, taşınabilir bir termal kamera (Testo 882, Testo Inc.) kullanılarak santigrat derece (°C) cinsinden yapılmıştır (Şekil 1). Kullanılan cihaz, tetik tasarımına sahip, yüksek hassasiyetli ve tek elle kullanılabilen bir termal görüntüleme kamerasıdır. Bitki örtüsü sıcaklığının düşük olması, köklerin toprak profilindeki suya ulaşabildiğinin bir göstergesi olup, derin kök sistemine sahip bitkiler kuraklık stresi altında fotosentez ve madde translokasyonunu sürdürebilmektedir. Ölçümler, bitkinin gelişim dönemlerinden sapa kalkma (ZD 31) ve çiçeklenmenin tamamlandığı dönem (ZD 70) olmak üzere iki farklı dönemde gerçekleştirilmiştir. Sıcaklık ölçümleri, sıcaklığın en yüksek olduğu öğle saatlerinde (12:00-14:00) yapılmış ve cihaz, yapraklara hâkim olacak şekilde zemine 30 derecelik açıyla tutulmuştur. Ölçüm sırasında, bulutlu hava koşullarının ve rüzgârın olmamasına özen gösterilmiştir (Reynolds ve ark., 2001).

BULGULAR

Tablo 2.'de görüldüğü gibi, Yıllar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. 2023 yılı sonuçları değerlendirildiğinde kuru şartlarda 3,42 t/ha, sulu şartlarda 4,69 t/ha 2024 yılında ise kuru şartlarda 4,75 t ha, sulu şartlarda 5,49 t/ha tane verimi alınmıştır. Kuru şartlardaki ortalama tane verimi 4,09 t/ha iken sulu şartlarda 5,09 t/ha olmuştur. Sulama koşuluyla verimdeki artış miktarı 1,0 t/ha olarak belirlenmiştir.

Kuru ve sulu şartlar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Kuru ve sulu şartlarda azot dozları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. 2023 yılında kuru şartlarda en düşük tane verimi ortalama 2,30 t/ha kontrol uygulamasında iken en yüksek tane verim ortalaması 4,27 t/ha ile 180 kg N/ha azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. Sulu şartlarda en düşük tane verimi 3,21 t/ha ile kontrol uygulamasında kaydedilirken en yüksek tane verimi 5,55 t/ha 180 kg N/ha azot dozu uygulamasında alınmıştır.

2024 yılı kuru koşullarda en düşük tane verimi kontrol uygulamasında (4,55 t/ha) iken, en yüksek tane verimi 180 kg N/ha azot dozunda (5,35 t/ha) elde edilmiştir. Sulu şartlarda en düşük tane verimi 4,92 t/ha ile kontrol uygulamasında bulunurken, en yüksek tane verimi 6,15 t/ha ile 180 kg N/ha azot dozu uygulamasından tespit edilmiştir. Kuru şartlarda ortalama tane verimi değerlendirildiğinde en düşük tane verimi kontrol uygulamasında 3,42 t/ha iken en yüksek tane verimi ortalaması 180 kg N/ha azot dozu uygulamasında 4,81 t/ha elde edildi. Sulu şartlar değerlendirildiğinde en düşük tane verimi kontrol uygulamasında 4,07 t/ha olurken, en yüksek tane verimi 180 kg N/ha azot uygulamasında 5,85 t/ha kaydedilmiştir. Hem kuru hem de sulu koşullarda azot dozundaki artış ile tane verimi de artış görülmüştür (Tablo 2).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 3. Sulu ve kuru koşullarda kurulan 2022-2023 ve 2023- 2024 yetiştirme döneminde farklı azotlu gübre dozlarının tane verimi üzerine etkisi

		Verim (t ha-1)									
		KURU					SULU				
Azot Dozu kg-ha-1	Cesit ismi	2023	2024	ORT		2023	2024	ORT		ORT	
Uygulama-1	0	Alpu2001	1,96	4,51	3,23		3,12	6,39	4,76		4,00
	0	Bezostaya1	2,45	3,61	3,03		2,99	4,67	3,83		3,43
	0	Esperia	1,81	3,80	2,81		2,40	4,24	3,32		3,06
	0	Katea1	2,26	3,72	2,99		2,67	3,60	3,13		3,06
	0	Kıraç66	2,00	4,55	3,28		2,01	4,15	3,08		3,18
	0	Müfitbey	0,80	5,54	3,17		1,59	5,76	3,68		3,42
	0	Nacibey	2,80	5,32	4,06		3,97	5,86	4,92		4,49
	0	Sönmez2001	3,09	4,93	4,01		3,03	4,89	3,96		3,99
	0	Sultan95	3,24	4,60	3,92		4,78	5,13	4,96		4,44
	0	Tosunbey	1,18	3,29	2,24		2,50	3,90	3,20		2,72
0	Yıldız98	2,48	5,32	3,90		4,26	4,63	4,44		4,17	
0	Yunus	3,49	5,38	4,44		5,21	5,82	5,52		4,98	
	0	ORT	2,30	E 4,55	BC 3,42	D	3,21	4,92	4,07	C	3,74
Uygulama-2	60	Alpu2001	3,79	4,37	4,08		4,78	6,26	5,52		4,80
	60	Bezostaya1	4,04	4,24	4,14		4,86	5,13	5,00		4,57
	60	Esperia	2,84	3,73	3,29		5,63	4,45	5,04		4,16
	60	Katea1	3,98	3,95	3,96		4,84	4,33	4,58		4,27
	60	Kıraç66	3,30	4,14	3,72		4,60	4,45	4,53		4,12
	60	Müfitbey	1,50	4,58	3,04		3,18	5,52	4,35		3,70
	60	Nacibey	3,09	4,12	3,61		4,75	6,28	5,52		4,56
	60	Sönmez2001	4,56	4,28	4,42		4,68	5,03	4,86		4,64
	60	Sultan95	4,14	4,47	4,31		5,54	6,16	5,85		5,08
	60	Tosunbey	1,70	3,84	2,77		3,11	4,26	3,69		3,23
60	Yıldız98	2,94	4,02	3,48		4,66	5,69	5,18		4,33	
60	Yunus	4,86	4,54	4,70		6,04	5,63	5,84		5,27	
	60	ORT	3,40	D 4,19	C 3,79	C	4,72	5,27	4,99	B	4,39
Uygulama-3	120	Alpu2001	4,44	5,79	5,12		5,75	8,16	6,96		6,04
	120	Bezostaya1	4,65	4,56	4,61		5,42	5,03	5,22		4,91
	120	Esperia	3,46	4,05	3,76		5,29	4,50	4,89		4,32
	120	Katea1	3,80	3,97	3,88		5,73	4,37	5,05		4,47
	120	Kıraç66	3,53	4,33	3,93		4,66	4,72	4,69		4,31
	120	Müfitbey	1,85	6,15	4,00		4,60	6,44	5,52		4,76
	120	Nacibey	3,68	6,30	4,99		5,33	6,84	6,09		5,54
	120	Sönmez2001	4,74	4,96	4,85		5,16	5,16	5,16		5,00
	120	Sultan95	4,76	4,96	4,86		6,02	6,11	6,06		5,46
	120	Tosunbey	1,82	4,49	3,16		3,53	4,22	3,88		3,52
120	Yıldız98	3,18	4,22	3,70		5,10	6,06	5,58		4,64	
120	Yunus	4,55	5,40	4,98		6,61	6,08	6,35		5,66	
	120	ORT	3,71	D 4,93	BC 4,32	B	5,27	5,64	5,45	AB	4,89
Uygulama-4	180	Alpu2001	4,29	5,68	4,99		6,03	7,55	6,79		5,89
	180	Bezostaya1	4,89	4,51	4,70		5,39	5,38	5,39		5,04
	180	Esperia	3,82	4,37	4,10		5,70	4,67	5,19		4,64
	180	Katea1	5,31	4,29	4,80		5,80	5,13	5,46		5,13
	180	Kıraç66	4,02	4,86	4,44		4,68	5,69	5,19		4,81
	180	Müfitbey	2,37	6,26	4,31		5,31	7,40	6,36		5,34
	180	Nacibey	4,35	6,46	5,41		5,66	7,29	6,48		5,94
	180	Sönmez2001	5,06	5,30	5,18		5,54	5,48	5,51		5,34
	180	Sultan95	5,27	6,27	5,77		6,31	7,43	6,87		6,32
	180	Tosunbey	2,21	4,20	3,20		3,89	5,45	4,67		3,94
180	Yıldız98	4,34	6,02	5,18		5,73	6,38	6,06		5,62	
180	Yunus	5,28	5,95	5,61		6,57	5,93	6,25		5,93	
	180	ORT	4,27	C 5,35	A 4,81	A	5,55	6,15	5,85	A	5,33

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

	2023			2024			ORT				ORT		
Alpu2001	3,62	ı-k	5,09	bc	4,35	cd	4,92	fg	7,09	a	6,01	a	5,18
Bezostaya1	4,01	f-ı	4,23	e-h	4,12	de	4,67	f-h	5,05	f	4,86	cd	4,49
Esperia	2,98	l	3,99	f-j	3,49	g	4,75	f-h	4,47	g-ı	4,61	c-e	4,05
Katea1	3,84	h-j	3,98	f-j	3,91	ef	4,76	f-h	4,36	hı	4,56	de	4,23
Kıraç66	3,21	kl	4,47	d-f	3,84	e-g	3,99	ij	4,75	f-h	4,37	e	4,10
Müfitbey	1,63	m	5,63	a	3,63	fg	3,67	jk	6,28	bc	4,98	bc	4,30
Nacibey	3,48	j-l	5,55	ab	4,52	bc	4,93	fg	6,57	ab	5,75	a	5,13
Sönmez2001	4,36	e-g	4,87	cd	4,61	a-c	4,60	f-h	5,14	ef	4,87	cd	4,74
Sultan95	4,35	e-g	5,08	bc	4,71	ab	5,66	de	6,21	b-d	5,93	a	5,32
Tosunbey	1,73	m	3,96	g-j	2,84	h	3,26	k	4,46	g-ı	3,86	f	3,35
Yıldız98	3,23	kl	4,89	cd	4,06	de	4,94	fg	5,69	dc	5,31	b	4,69
Yunus	4,54	de	5,32	abc	4,93	a	6,11	b-d	5,87	cd	5,99	a	5,46
ORTALAMA	3,42	B	4,75	A	4,09		4,69	B	5,49	A	5,09		4,59

	KURU	SULU		
A.Ö.F. (0.05) YIL	0,20	0,41		
A.Ö.F. (0.05) Uygulama	0,29	0,61		
A.Ö.F. (0.05) YIL*Uygulama	0,41	Ö.D.		
A.Ö.F. (0.05) Çeşit ismi	0,06	0,25		
A.Ö.F. (0.05) YIL*Çeşit ismi	0,50	0,55		
A.Ö.F. (0.05) Uygulama*Çeşit ismi	Ö.D.	Ö.D.		
A.Ö.F. (0.05) YIL*Uygulama*Çeşit ismi	Ö.D.	Ö.D.		
D.K.%	15,4	13,6		

Kuru ve sulu koşullarda çeşitler arasındaki farklılıklar tane verimi yönünden istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. On iki çeşit değerlendirildiğinde 2023 yılı kuru koşullarda 4,54 t/ha ile Yunus çeşidi en yüksek tane verimi kaydedilmiş, en düşük tane verimi 1,63 t/ha ile Müfitbey çeşidinden alınmıştır. Sulu koşullar değerlendirildiğinde 6,11 t/ha ile Yunus çeşidinden en yüksek tane verimi elde edilirken, en düşük tane verimi ise 3,26 t/ha ile Tosunbey çeşidinde bulunmuştur. 2024 yılında kuru koşullarda en yüksek tane verimi 5,63 t/ha ile Müfitbey çeşidinde iken en düşük tane verimi 3,96 t/ha ile Tosunbey çeşidinden alınmıştır. Sulu koşullarda ise Alpu2001 çeşidi 7,09 t/ha ile en yüksek tane verimine sahip olurken, en düşük tane verimi 4,36 t/ha ile Kateal çeşidinden kaydedilmiştir. 2023 yılında kuru koşullar altında Müfitbey çeşidinde gözlemlenen verim düşüklüğünün, 13 Nisan'da meydana gelen ekstrem soğuklara bağlı olduğu düşünülmektedir. Bu durum, çeşidin en geç olgunlaşan çeşitlerimizden biri olması nedeniyle soğuk zararına maruz kalmış ve bitki gelişiminde aksaklıklara neden olarak verimde ciddi kayıplar oluşturmuştur.

2024 yılında ise Müfitbey ve Nacibey genotipleri hem kuruda hem de sulu şartlarda iyi performans gösterirken, Alpu2001 ve Sultan95 çeşitleri sulu şartlarda tane verimi yönünden oldukça dikkat çekmektedir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 4. Sulu ve kuru koşullarda kurulan 2022-2023 ve 2023- 2024 yetiştirme döneminde farklı azotlu gübre dozlarının bitki örtüsü sıcaklığı üzerine etkisi

		Bitki Örtüsü Sıcaklığı ZD31°C										
		Kuru			Sulu							
Azot	Cesit ismi	2023	2024	Ort	2023	2024	Ort	Ort				
Uygulama-1	0	Alpu2001	27,57	27,90	27,73	26,30	a	22,93	j-v	24,62	ab	26,18
	0	Bezostaya1	27,27	27,07	27,17	25,87	ab	22,90	j-w	24,38	a-d	25,78
	0	Esperia	25,83	26,90	26,37	24,83	b-d	22,40	o-z	23,62	d-g	24,99
	0	Katea1	25,60	28,37	26,98	24,97	bc	23,97	c-j	24,47	a-c	25,73
	0	Kıraç66	24,90	27,83	26,37	24,97	bc	23,37	f-q	24,17	b-e	25,27
	0	Müfitbey	25,87	28,40	27,13	25,97	ab	22,53	n-y	24,25	a-e	25,69
	0	Nacibey	26,07	27,43	26,75	24,63	c-e	22,90	j-w	23,77	c-f	25,26
	0	Sönmez2001	26,63	27,97	27,30	25,87	ab	24,17	c-h	25,02	a	26,16
	0	Sultan95	25,40	28,00	26,70	23,20	f-s	23,73	d-m	23,47	e-h	25,08
	0	Tosunbey	26,27	28,23	27,25	22,93	j-v	22,55	k-y	22,74	g-i	25,00
0	Yıldız98	26,07	27,63	26,85	23,47	f-p	23,07	h-t	23,27	f-ı	25,06	
0	Yunus	26,87	27,57	27,22	23,80	d-l	23,83	c-l	23,82	b-f	25,52	
0	Ort	26,19	A 27,78	A 26,98	A 24,73	A	23,21	B 23,97	A	25,48		
Uygulama-2	60	Alpu2001	20,87	27,73	24,30	20,93	b1-h1	22,03	t-b1	21,48	m-t	22,89
	60	Bezostaya1	21,60	27,50	24,55	20,83	c1-i1	22,60	m-x	21,72	k-r	23,13
	60	Esperia	22,10	27,73	24,92	20,63	d1-j1	22,17	r-a1	21,40	n-t	23,16
	60	Katea1	21,47	28,37	24,92	21,67	x-d1	23,77	d-l	22,72	h-j	23,82
	60	Kıraç66	20,03	28,13	24,08	19,77	ı1-n1	23,60	e-n	21,68	k-r	22,88
	60	Müfitbey	22,50	28,30	25,40	21,40	y-e1	22,90	j-w	22,15	j-o	23,78
	60	Nacibey	22,73	27,90	25,32	21,67	x-d1	23,13	g-t	22,40	j-k	23,86
	60	Sönmez2001	21,83	28,17	25,00	23,07	h-t	24,17	c-h	23,62	d-g	24,31
	60	Sultan95	22,47	28,47	25,47	21,00	b1-g1	23,40	f-p	22,20	j-n	23,83
	60	Tosunbey	22,77	28,30	25,53	21,77	w-d1	22,83	j-w	22,30	j-l	23,92
60	Yıldız98	22,23	28,47	25,35	21,13	a1-f1	23,27	f-r	22,20	j-n	23,78	
60	Yunus	22,53	28,13	25,33	21,00	b1-g1	24,30	c-f	22,65	i-j	23,99	
60	ORT	21,93	B 28,10	A 25,01	B 21,24	C	23,18	B 22,21	B	23,61		
Uygulama-3	120	Alpu2001	20,33	27,40	23,87	20,83	c1-i1	22,20	r-a1	21,52	l-s	22,69
	120	Bezostaya1	20,93	28,00	24,47	19,77	ı1-n1	22,60	m-x	21,18	p-u	22,83
	120	Esperia	21,03	27,87	24,45	19,67	j1-n1	23,03	h-t	21,35	o-t	22,90
	120	Katea1	21,30	28,33	24,82	19,67	j1-n1	24,30	c-f	21,98	i-p	23,40
	120	Kıraç66	20,60	28,13	24,37	19,13	ı1-n1	23,77	d-l	21,45	n-t	22,91
	120	Müfitbey	20,40	27,80	24,10	20,03	f1-l1	23,93	c-k	21,98	i-p	23,04
	120	Nacibey	21,47	27,90	24,68	19,70	ı1-n1	23,37	f-q	21,53	l-r	23,11
	120	Sönmez2001	21,83	27,93	24,88	20,43	e1-k1	24,10	c-ı	22,27	j-m	23,57
	120	Sultan95	20,97	28,67	24,82	19,60	j1-n1	21,80	v-c1	20,70	t-w	22,76
	120	Tosunbey	21,70	27,70	24,70	20,07	f1-l1	22,20	r-a1	21,13	q-u	22,92
120	Yıldız98	21,13	28,50	24,82	19,80	h1-m1	22,37	p-z	21,08	u-v	22,95	
120	Yunus	21,43	27,73	24,58	18,97	ı1-n1	22,97	i-u	20,97	q-v	22,78	
120	ORT	21,09	B 28,00	A 24,55	B 19,81	D	23,05	B 21,43	C	22,99		
Uygulama-4	180	Alpu2001	19,50	27,74	23,62	18,93	ı1-n1	21,37	z-e1	20,15	w	21,89
	180	Bezostaya1	19,33	28,40	23,87	19,27	ı1-n1	22,70	l-x	20,98	q-v	22,43
	180	Esperia	19,70	28,17	23,93	19,10	ı1-n1	22,73	l-x	20,92	r-w	22,43
	180	Katea1	19,87	28,27	24,07	19,60	j1-n1	23,53	e-o	21,57	l-r	22,82
	180	Kıraç66	19,47	28,27	23,87	18,97	ı1-n1	23,93	c-k	21,45	n-t	22,66
	180	Müfitbey	19,27	27,90	23,58	18,63	n1	22,20	r-a1	20,42	u-w	22,00
	180	Nacibey	19,60	27,93	23,77	19,87	g1-m1	22,60	m-x	21,23	p-t	22,50
	180	Sönmez2001	20,03	27,90	23,97	19,20	ı1-n1	24,27	c-g	21,73	k-q	22,85
	180	Sultan95	19,50	27,83	23,67	18,77	m1n1	21,87	u-c1	20,32	vw	21,99
	180	Tosunbey	20,20	28,37	24,28	19,77	ı1-n1	22,23	q-a1	21,00	q-v	22,64
180	Yıldız98	19,67	27,77	23,72	19,37	k1-n1	22,07	s-b1	20,72	s-w	22,22	
180	Yunus	19,27	28,17	23,72	18,77	m1n1	23,43	f-p	21,10	q-v	22,41	
180	ORT	19,62	B 28,06	A 23,84	B 19,19	D	22,74	B 20,97	C	22,40		

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

	2023	2024	ORT		2023	2024	ORT		ORT
Alpu2001	22,07 d	27,69 ab	24,88		21,75 de	22,13 cd	21,94	c-e	23,41
Bezostayal	22,28 cd	27,74 ab	25,01		21,43 ef	22,70 bc	22,07	c-e	23,54
Esperia	22,17 cd	27,67 b	24,92		21,06 fg	22,58 bc	21,82	de	23,37
Kateal	22,06 d	28,33 a	25,20		21,48 ef	23,89 a	22,68	b	23,94
Kıraç66	21,25 e	28,09 ab	24,67		20,71 g	23,67 a	22,19	cd	23,43
Müfitbey	22,01 d	28,10 ab	25,05		21,51 ef	22,89 b	22,20	cd	23,63
Nacibey	22,47 cd	27,79 ab	25,13		21,47 ef	23,00 b	22,23	c	23,68
Sönmez2001	22,58 cd	27,99 ab	25,29		22,14 cd	24,18 a	23,16	a	24,22
Sultan95	22,08 d	28,24 ab	25,16		20,64 g	22,70 bc	21,67	e	23,42
Tosunbey	22,73 c	28,15 ab	25,44		21,13 fg	22,45 bc	21,79	de	23,62
Yıldız98	22,28 cd	28,09 ab	25,18		20,94 fg	22,69 bc	21,82	de	23,50
Yunus	22,53 cd	27,90 ab	25,21		20,63 g	23,63 a	22,13	cd	23,67
ORTALAMA	22,21 B	27,98 A	25,10		21,24 B	23,04 A	22,14		23,62

	KURU	SULU		
A.Ö.F. (0.05) YIL	1,19	0,48		
A.Ö.F. (0.05) Uygulama	1,69	0,69		
A.Ö.F. (0.05) YIL*Uygulama	2,37	0,96		
A.Ö.F. (0.05) Çeşit ismi	Ö.D.	0,41		
A.Ö.F. (0.05) YIL*Çeşit ismi	0,64	0,57		
A.Ö.F. (0.05) Uygulama*Çeşit ismi	Ö.D.	0,81		
A.Ö.F. (0.05) YIL*Uygulama*Çeşit ismi	Ö.D.	1,15		
D.K.%	3,18	3,21		

2023 yılı kuru koşullar ortalaması 22,21°C, sulu koşullar 21,24°C bitki örtüsü sıcaklık verisi olarak kaydedilirken, 2024 yılında ise kuru koşullarda 27,98°C, sulu koşullarda 23,04°C bitki örtüsü sıcaklık ortalaması kaydedilmiştir. Kuru ve sulu koşullar arasındaki erken dönem bitki örtüsü sıcaklık farkları 2024 yılında daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır. İlkbahar geç donlarının çeşitlerin gelişim dönemleri üzerine negatif etkisi olması nedeniyle 2023 yılı sulu ve kuru koşullardaki bitki örtüsü sıcaklık farkının daha az olmasının nedeni olarak düşünülmektedir. İki yıllık bitki örtüsü sıcaklık ortalaması kuru koşullarda 25,10°C iken, sulu koşullarda 22,14°C ölçülmüştür. Sulu koşullardaki bitki örtüsü sıcaklığının düşük olması daha iyi su kullanımı ve fotosentez etkinliğine işaret etmektedir. Bu durum bitki verimine de yansımıştır. Azot dozları değerlendirildiğinde hem sulu hem de kuru koşullarda artan azot dozu ile birlikte bitki örtüsü sıcaklığı düştüğü istatistiki olarak belirlenmiş olup aynı zamanda veriminde arttığı gözlemlenmiştir.

2023-2024 yıllarındaki Erken dönem (ZD31) bitki örtüsü sıcaklık ölçümleri kuru koşullarda en düşük sıcaklık Kıraç66 (21,25°C) çeşidinde gözlemlenirken, en yüksek Kateal (28,33°C) çeşidinde görülmüştür. Sulu koşullarda en düşük bitki örtüsü sıcaklık değeri Yunus (20,63°C) çeşidinde iken en yüksek bitki örtüsü sıcaklık değeri Sönmez2001 (24,18°C) çeşidinde tespit edilmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 5. Sulu ve kuru koşullarda kurulan 2022-2023 ve 2023- 2024 yetiştirme döneminde farklı azotlu gübre dozlarında bitki örtüsü sıcaklığı (ZD70) üzerine etkisi

		Bitki Örtüsü Sıcaklığı ZD70										
		KURU				SULU				ORT		
Azot Dozu kg-	Cesit ismi	2023	2024	ORT	2023	2024	ORT			ORT		
Uygulama-1	0	Alpu2001	32,4	18,57	25,50	30,0	b-d	19,3	x-e1	24,67	b-d	25,0
	0	Bezostayal	30,3	18,37	24,35	30,3	b	19,1	z-e1	24,75	bc	24,5
	0	Esperia	32,1	19,13	25,65	31,7	a	21,1	t	26,45	a	26,0
	0	Kateal	29,8	19,23	24,53	31,0	ab	20,4	t-w	25,72	a	25,1
	0	Kıraç66	29,7	17,57	23,65	29,2	cd	17,7	f1	23,45	g-k	23,5
	0	Müfitbey	32,4	17,97	25,22	30,2	bc	18,9	b1-	24,55	b-e	24,8
	0	Nacibey	30,4	18,43	24,42	29,1	d	19,4	w-	24,28	b-f	24,3
	0	Sönmez20	30,6	18,47	24,57	30,4	b	19,5	v-d1	24,97	b	24,7
	0	Sultan95	29,7	19,00	24,35	26,8	g-j	20,1	t-a1	23,48	g-k	23,9
	0	Tosunbey	34,4	18,93	26,67	29,0	de	20,5	t-v	24,78	b	25,7
	0	Yıldız98	31,8	18,67	25,25	26,9	f-ı	20,1	t-z	23,55	f-j	24,4
0	Yunus	31,7	18,30	25,00	27,7	fg	20,3	t-x	24,02	c-g	24,5	
0	Ort.	31,3	A 18,55	C 24,93	29,3	A	19,7	D	24,56	A	24,7	
Uygulama-2	60	Alpu2001	28,1	19,77	23,97	26,2	h-p	19,3	x-e1	22,78	k-r	23,3
	60	Bezostayal	28,2	19,70	23,95	25,8	j-r	19,4	w-	22,63	l-s	23,2
	60	Esperia	29,1	21,90	25,52	27,2	f-h	20,6	tu	23,95	d-h	24,7
	60	Kateal	28,6	20,17	24,40	26,5	h-l	19,7	u-d1	23,13	ı-n	23,7
	60	Kıraç66	27,3	19,27	23,28	25,7	k-s	18,8	c1-	22,28	q-t	22,7
	60	Müfitbey	30,1	19,27	24,70	26,3	h-o	18,7	d1-	22,52	n-s	23,6
	60	Nacibey	28,3	19,50	23,93	26,4	h-n	18,9	b1-	22,68	l-s	23,3
	60	Sönmez20	28,0	19,53	23,77	26,4	h-	19,2	x-e1	22,85	j-q	23,3
	60	Sultan95	28,5	19,93	24,25	26,6	h-k	19,1	a1-	22,85	j-q	23,5
	60	Tosunbey	29,7	20,10	24,93	27,9	ef	19,6	u-d1	23,82	e-ı	24,3
	60	Yıldız98	29,2	20,97	25,10	26,3	h-o	19,3	w-e1	22,83	j-q	23,9
60	Yunus	27,5	20,60	24,08	26,2	h-p	19,8	u-c1	23,05	j-o	23,5	
60		28,5	B 20,06	C 24,32	26,4	B	19,4	D	22,95	B	23,6	
Uygulama-3	120	Alpu2001	28,1	18,30	23,20	24,8	r-s	19,1	a1-	21,97	st	22,5
	120	Bezostayal	29,1	18,43	23,77	25,2	o-s	19,3	w-e1	22,32	o-t	23,0
	120	Esperia	28,9	20,20	24,58	26,8	g-j	19,9	u-b1	23,37	g-l	23,9
	120	Kateal	28,6	18,90	23,77	25,7	k-s	20,3	t-x	23,00	j-o	23,3
	120	Kıraç66	28,6	18,03	23,32	25,0	q-s	18,3	e1f1	21,70	t	22,5
	120	Müfitbey	29,5	17,60	23,55	25,4	m-	19,2	y-e1	22,32	o-t	22,9
	120	Nacibey	28,1	17,70	22,93	25,7	k-s	19,0	b1-	22,37	o-t	22,6
	120	Sönmez20	28,7	17,90	23,33	25,9	ı-q	19,2	y-e1	22,55	m-	22,9
	120	Sultan95	28,9	18,23	23,57	25,1	q-s	19,5	v-d1	22,35	o-t	22,9
	120	Tosunbey	29,8	17,80	23,83	26,0	ı-q	19,5	v-d1	22,82	j-r	23,3
	120	Yıldız98	29,1	18,80	23,95	25,3	n-s	19,6	u-d1	22,50	n-s	23,2
120	Yunus	27,8	17,90	22,87	25,6	k-s	19,4	w-	22,57	m-	22,7	
120		28,7	B 18,32	C 23,56	25,5	C	19,3	D	22,48	C	23,0	
Uygulama-4	180	Alpu2001	28,8	20,27	24,53	25,1	q-s	19,6	u-d1	22,40	n-t	23,4
	180	Bezostayal	28,6	20,33	24,48	25,6	k-s	19,3	x-e1	22,47	n-s	23,4
	180	Esperia	28,7	22,27	25,48	26,3	h-o	20,2	t-y	23,27	h-	24,3
	180	Kateal	28,2	20,63	24,42	25,4	l-s	20,1	t-a1	22,78	k-r	23,6
	180	Kıraç66	28,7	19,57	24,17	26,1	ı-q	19,6	u-d1	22,88	j-q	23,5
	180	Müfitbey	28,4	19,30	23,88	25,1	q-s	19,2	x-e1	22,18	q-t	23,0
	180	Nacibey	28,4	20,00	24,22	25,6	k-s	19,1	z-e1	22,40	n-t	23,3
	180	Sönmez20	29,0	19,93	24,48	25,3	o-s	19,8	u-c1	22,58	m-	23,5
	180	Sultan95	28,6	19,80	24,23	25,2	p-s	18,9	b1-	22,08	r-t	23,1
	180	Tosunbey	28,7	20,50	24,62	25,8	j-r	19,3	x-e1	22,57	m-	23,5
	180	Yıldız98	29,3	20,30	24,82	25,1	q-s	19,4	w-	22,27	q-t	23,5
180	Yunus	28,4	20,67	24,53	24,7	s	19,2	x-e1	22,00	st	23,2	
180		28,6	B 20,30	C 24,49	25,4	C	19,5	D	22,49	C	23,4	

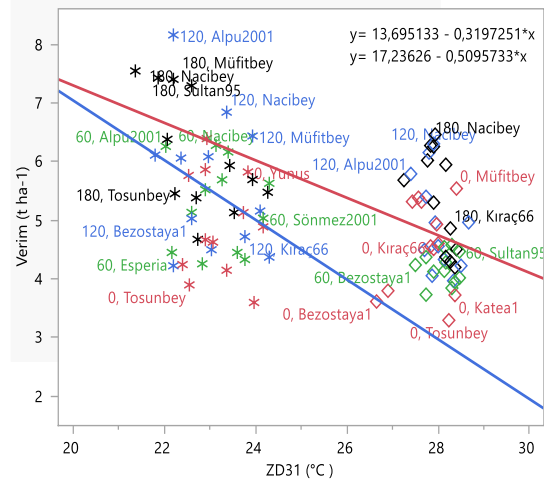
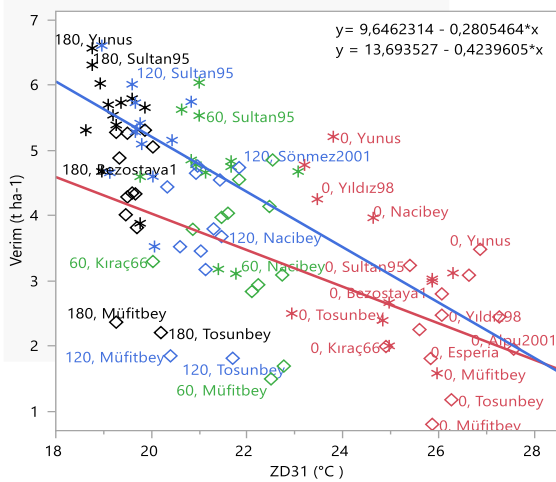
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

	2023	2024	ORT		2023	2024	ORT		ORT
Alpu2001	29,3 b-	19,2 g	24,30	b	26,5 cd	19,3 h-j	22,95	de	23,6
Bezostaya1	29,0 c-e	19,2 g	24,14	c	26,7 bc	19,3 h-j	23,04	de	23,5
Esperia	29,7 b-	20,8 f	25,31	a	28,0 a	20,4 f	24,26	a	24,7
Katea1	28,8 e	19,7 g	24,28	b	27,1 b	20,1 fg	23,66	b	23,9
Kıraç66	28,6 e	18,6 h	23,60	d	26,5 cd	18,6 k	22,58	f	23,0
Müfitbey	30,1 ab	18,5 h	24,34	b	26,7 bc	19,0 jk	22,89	d-f	23,6
Nacibey	28,8 e	18,9 g	23,88	c	26,7 bc	19,1 i-k	22,93	d-f	23,4
Sönmez2001	29,1 c-e	18,9 g	24,04	c	27,0 bc	19,4 h-j	23,24	cd	23,6
Sultan95	28,9 de	19,2 g	24,10	c	25,9 e	19,4 h-j	22,69	e-f	23,4
Tosunbey	30,6 a	19,3 g	25,01	a	27,2 b	19,7 gh	23,50	bc	24,2
Yıldız98	29,8 a-c	19,6 g	24,78	a	25,9 e	19,6 g-1	22,79	e-f	23,7
Yunus	28,8 e	19,3 g	24,12	c	26,0 de	19,7 gh	22,91	d-f	23,5
ORTALAM	29,3 A	19,31 B	24,32		26,7 A	19,5 b1-	23,12		23,7

	KUR	SUL		
A.Ö.F. (0.05) YIL	1,00	0,28		
A.Ö.F. (0.05) Uygulama	Ö.D.	0,40		
A.Ö.F. (0.05) YIL*Uygulama	2,00	0,56		
A.Ö.F. (0.05) Çeşit ismi	0,59	0,37		
A.Ö.F. (0.05) YIL*Çeşit ismi	0,85	0,53		
A.Ö.F. (0.05) Uygulama*Çeşit ismi	Ö.D.	0,74		
A.Ö.F. (0.05) YIL*Uygulama*Çeşit ismi	Ö.D.	1,05		
D.K.%	4,4	2,8		

Tablo 5'e göre 2023 yılı bitki örtüsü sıcaklık değeri kuru koşullarda 29,34°C iken sulu koşullarda 26,73°C elde edilmiştir. 2024 yılında ise kuru koşullarda 19,31°C, sulu koşullarda 19,51°C belirlenmiştir. 2024 yılındaki değişimdeki farkın olmayışı ve kuru koşullar altındaki uygulama ve çeşitlerin bitki örtüsü sıcaklığındaki düşüklük 23 Mayıs 2024 tarihinde bölgemizde gerçekleşen yüksek yağış ve dolu zararı sebebiyle olduğu düşünülmektedir. ZD 70 dönemindeki kuraklık stresi şartları oluşmadığından kuru koşullar için bitki örtüsü sıcaklık verileri bu durumu teyit etmektedir. 2023 yılı hem kuru hem de sulu koşullardaki artan azot dozu ile birlikte bitki örtüsü sıcaklığında düşüş kaydedilmiştir.

Çeşitler açısından değerlendirildiğinde kuru ve sulu koşullarda yıl*çeşit etkisi istatistik olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Kuru koşullar altında en düşük bitki örtüsü sıcaklığı 28,60°C ile Kıraç66 çeşidi olurken, en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı 30,69°C ile Tosunbey çeşidinde elde edilmiştir. Sulu koşullarda en düşük bitki örtüsü sıcaklığı Kıraç çeşidinde 18,64°C iken, en yüksek bitki örtüsü sıcaklığını Esperia çeşidi 28,03°C elde edilmiştir.



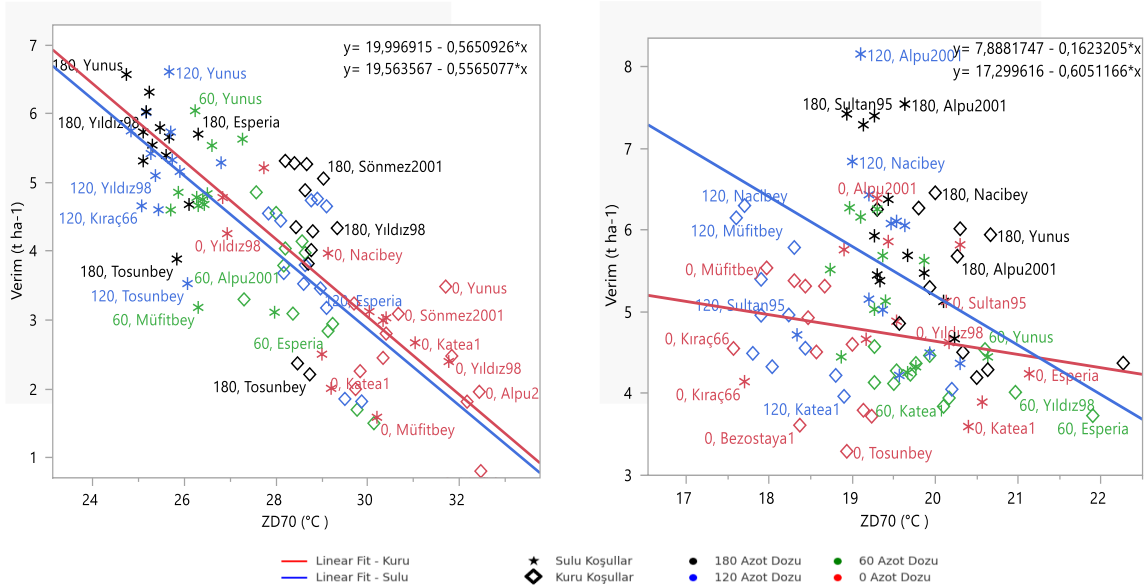
Şekil 2: 2023 ZD31 Kuru ve Sulu koşullar

Şekil 3: 2024 ZD31 Kuru ve Sulu koşullar

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Şekil 2 de görüldüğü üzere Sulu ve kuru koşullarda artan azot dozuyla birlikte bitki örtüsü sıcaklık değerlerinin azaldığı görülmektedir. Kontrol grubu yüksek bitki örtüsü sıcaklık değerlerine sahipken düşük verim potansiyeli sergilediği, yüksek azot dozlarında ise düşük bitki örtüsü sıcaklığında yüksek verim potansiyeli olduğu görülmektedir. Alpu2001, Yunus ve Sultan95 çeşitleri düşük bitki örtüsü sıcaklığında yüksek verim potansiyeli sergilediği görülmüştür. ZD31 gelişim dönemi bitki örtüsü sıcaklığı ve tane verimi arasında kuru koşullarda $R^2=0,353^{**}$ $P<0,001$, sulu koşullarda $R^2=0,606^{**}$ $P<0,001$ doğrusal bir ilişki bulunmuştur.

Şekil 3'te 2024 ZD31 gelişim döneminde bitki örtüsü sıcaklığı ve tane verimi arasında kuru koşullarda $R^2=0,000$ önemsiz olduğu görülürken, sulu koşullarda $R^2=0,137^{**}$ $P<0,001$ doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Alpu2001, Müfitbey ve Sultan95 çeşitleri bitki örtüsü sıcaklığı düşükken yüksek azot dozlarında tane verimlerinin yüksek olduğu görülmüştür.



Şekil 4: 2023 ZD70 Kuru ve Sulu koşullar

Şekil 5: 2024 ZD70 Kuru ve Sulu koşullar

Şekil 4'te 2023 ZD70 gelişim döneminde bitki örtüsü sıcaklığı ve tane verimi arasında kuru koşullarda $R^2=0,457^{**}$ $P<0,001$ olduğu görülürken, sulu koşullarda $R^2=0,658^{**}$ $P<0,001$ doğrusal bir ilişki kaydedilmiştir. 2023 ZD31 gelişim döneminde olduğu gibi 2023 ZD70 döneminde de Alpu2001, Yunus ve Sultan95 çeşitleri düşük bitki örtüsü sıcaklığında yüksek verim potansiyeli sergilediği görülmüştür.

Şekil 5'te gösterildiği üzere 2024 ZD70 bitki gelişim döneminde tane verimi ve bitki örtüsü sıcaklığı arasında kuru şartlarda $R^2=0,000$ önemsiz olduğu görülürken, sulu koşullarda $R^2=0,122^{**}$ $P<0,001$ doğrusal bir ilişki tespit edilmiştir. Düşük bitki örtüsü sıcaklıklarında kuru koşullarda Nacibey ve Müfitbey, sulu koşullarda bunlara ek olarak Sultan95 çeşidi yüksek verim potansiyeli göstermiştir.

SONUÇ

Sulu koşullar altında düşük bitki örtüsü sıcaklığına sahip olan Yunus, Sultan95 ve Nacibey çeşitlerinde yüksek verim potansiyeli olduğu görülmüştür. Kuru koşullarda Müfitbey ve Nacibey çeşitlerinin yüksek verim potansiyeli düşük sıcaklıklar altında ortada konmuştur. Kuru koşullarda Kıraç66 çeşidinin düşük bitki örtüsü sıcaklıklarına sahip olurken bu özelliğini bitki boyu ve yatmaya olan hassasiyeti sebebiyle verime taşıyamamaktadır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Kuru ve sulu koşullarda artan azot dozuyla birlikte bitki örtüsü sıcaklığının düştüğü aynı zamanda verim artışı gerçekleştiği kaydedilmiştir.

Sonuç olarak, bitki örtüsü sıcaklığı, buğdayın su ve besin maddesi kullanım verimliliğini etkileyen önemli bir gösterge olup, tarımsal üretimde sürdürülebilirliğin devamı için fotosentezle olan ilişkisi dikkatle incelenmelidir. Farklı genotiplerin çeşitli uygulama ve çevresel faktörlere karşı gösterdikleri bitki örtüsü sıcaklık tepkileri potansiyel verim üzerindeki etkisi farklılık gösterebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde sağladığı maddi ve manevi desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz. Bu proje, TÜBİTAK 122O793 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

Atar, B. (2017). Buğdayda azotlu gübre uygulamalarının verim ve kalite üzerindeki etkisi. *Tarım ve Doğa Dergisi*, 20(1), 23-30. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/383583>

Buckley, T.N., 2019. How do stomata respond to water status? *New Phytol.* 224, 21–36. <https://doi.org/10.1111/nph.15899>.

Dönmez, B., & Coşkan, A. (2020). Geç dönem yaprak gübrelemesinin buğdayın besin elementi içeriğine ve bazı kalite özelliklerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(1), 16-29. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sduzfd/issue/52563/646640>

Fischer, R.A., Rees, D., Sayre, K.D., Lu, Z.M., Condon, A.G., Larque-Saavedra, A., 1998. Wheat yield progress is associated with higher stomatal conductance and photosynthetic rate, and cooler canopies. *Crop Sci.*, 38: 1467-1475.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2013). Climate change 2013: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., & Midgley, P. M. (Eds.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324>

Karakaya, G. (2021). Küresel buğday üretimindeki değişimlerin analizi. *Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi*, 27(3), 15-28. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1847241>

Kholová, J., Kotrba, R., & Bureš, M. (2019). Impact of drought on wheat yield: Strategies for drought adaptation. *Agronomy*, 9(7), 354. <https://doi.org/10.3390/agronomy9070354>

Koç, M., Barutcular, C., Genc, D., 2003. Photosynthesis and productivity of old and modern durum wheats in a Mediterranean Environment. *Crop Science*; 43, 6; p: 2089-2097.

Reynolds, M., Saint Pierre, C., & Vargas, M. (2007). Evaluating physiological traits to complement empirical selection: Dry and irrigated areas. *Field Crops Research*, 104(1–3), 86–96. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2007.05.007>

Reynolds, M.P., Nagarajan, S., Razzaque, M.A., Ageeb, O.A.A. 2001. Heat tolerance. Application of physiology in wheat breeding. (Editörler: M.P. Reynolds, I. OrtizMonasterio., A. McNab). Mexico, DF, CIMMYT.

Soltani, A., Galeshi, S., 2002. Importance of rapid canopy closure for wheat production in a temperate sub-humid environment: experimentation and simulation. *Field Crops Research*, 77:17-30.

Tekdal, S., & Yıldırım, M. (2017). Bazı makarnalık buğday genotiplerinde fizyolojik ve morfolojik parametrelerin sıcaklık stresi ile ilişkisi. *Tr. Doğa ve Fen Dergisi (Tr. J. Nature Sci.)*, 6(2), 72-78.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tepecik, M., Kaya, Y., & Özkan, H. (2016). Azotlu gübrelerin ve uygulama zamanlarının buğdayda verim ve verim bileşenleri üzerindeki etkileri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 31(2), 101-108. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/199930>

Yıldırım, M., Akıncı, C., Koç, M., & Barutçular, C. (2009). Bitki örtüsü serinliği ve klorofil miktarının makarnalık buğday ıslahında kullanım olanakları. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3), 158-166.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ANATOMİ EĞİTİMİNDE YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR: TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN ÖĞRENME SÜRECİNE ETKİSİ

INNOVATIVE APPROACHES IN ANATOMY EDUCATION: THE IMPACT OF TECHNOLOGICAL ADVANCEMENTS ON THE LEARNING PROCESS

Serpil ÇİLİNGİROĞLU ANLI

Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Kırıkkale University, Kırıkkale, Turkey

ÖZET

Anatomi eğitimi, geleneksel yöntemlerin ötesine geçerek modern teknolojilerle zenginleşmiş ve öğrencilere daha etkileşimli bir öğrenme deneyimi sunmaktadır. 3D modelleme, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve simülasyonlar gibi yenilikçi araçlar, öğrencilerin anatomik yapıları daha detaylı ve dinamik bir şekilde öğrenmelerini sağlamaktadır. Klasik anatomi eğitimi, kadavra diseksiyonları ve basılı atlaslarla sınırlıyken, dijital teknolojiler eğitimde esneklik ve erişilebilirlik sunmaktadır. Eğitimdeki teknolojik yenilikler, öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına uygun kaynaklara erişim sağlayarak, öğrenme sürecini kişiselleştirmekte ve verimliliği artırmaktadır. Ayrıca, sarmal müfredat ve problem temelli öğrenme gibi stratejiler, öğrencilerin teorik bilgilerini klinik uygulamalarla pekiştirmelerine yardımcı olmakta, eleştirel düşünme ve takım çalışması becerilerini geliştirmektedir. Eğitim materyallerinin çeşitliliği, öğrenci performansını artıran önemli bir faktördür; bilgisayar ve yazılım teknolojileri kullanılarak yaratılan sanal ortamlar ile kadavra çalışmalarının birleştirilmesi, teorik ve pratik bilgilerin etkili bir şekilde bütünleştirilmesini sağlamaktadır. Kadavra kullanımının etik boyutları, sanal diseksiyonlar ve 3D modeller gibi alternatif yöntemlerle aşılma ve bu teknolojiler, etik kaygıları azaltarak eğitimdeki verimliliği artırmaktadır. Sonuç olarak, modern teknolojilerin uyumlu şekilde birleştirilmesi, anatomi eğitiminde daha erişilebilir, etkili ve etik bir öğrenme ortamı yaratmaktadır.

Anahtar kelimeler: Anatomi eğitimi, Dijital öğrenme araçları, Eğitimde yenilikler, Sanal gerçeklik, Teknolojik gelişmeler

ABSTRACT

Anatomy education has evolved beyond traditional methods, enriched by modern technologies that offer students a more interactive learning experience. Innovative tools such as 3D modeling, virtual reality, augmented reality, and simulations allow students to learn anatomical structures in greater detail and dynamically. While classical anatomy education was limited to cadaver dissections and printed atlases, digital technologies provide flexibility and accessibility in education. Technological innovations in education personalize the learning process by offering resources that cater to individual learning speeds, thus improving efficiency. Furthermore, strategies like spiral curricula and problem-based learning help students reinforce theoretical knowledge through clinical applications, enhancing critical thinking and teamwork skills. The diversity of educational materials is a key factor in improving student performance, with virtual environments created using computer software technologies effectively integrating theoretical and practical knowledge alongside cadaver studies. Ethical concerns regarding cadaver use are addressed through alternative methods like virtual dissections and 3D models, which reduce ethical dilemmas while improving educational efficiency. In conclusion, the seamless integration of modern technologies creates a more accessible, effective, and ethical learning environment in anatomy education.

Keywords: Anatomy education, Digital learning tools, Educational innovations, Virtual reality, Technological advancements

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

GİRİŞ

Anatomi eğitimi, sağlık bilimleri alanındaki tüm mesleklerin temel yapı taşlarından birini oluşturur. İnsan vücudunun yapısını anlamak, klinik karar alma süreçlerinden cerrahi uygulamalara kadar geniş bir yelpazede kritik bir rol oynar. Geleneksel anatomi öğretiminde kadavra diseksiyonları, plastik modeller ve iki boyutlu görseller uzun yıllar boyunca standart yöntemler olarak kullanılmıştır. Ancak bu yöntemler, özellikle maliyet, erişim kısıtlamaları ve etik kaygılar nedeniyle sınırlamalar taşımaktadır. Bu nedenle, günümüzde öğretim yöntemlerine daha yenilikçi, öğrenci merkezli yaklaşımlar dahil edilmiştir ¹.

Teknolojik gelişmeler, özellikle son on yılda, anatomi eğitimine yenilikçi yaklaşımlar sunarak bu sınırlamaların aşılmasına katkıda bulunmuştur. Artırılmış gerçeklik (AG) ve sanal gerçeklik (SG) uygulamaları, öğrencilerin karmaşık anatomik yapıların üç boyutlu etkileşimli ortamlar sunarak daha somut bir öğrenme deneyimi sağlar. Örneğin, AG tabanlı öğrenme uygulamaları, anatomi eğitimi için öğrencilere interaktif ve özelleştirilebilir bir öğrenme ortamı sunmaktadır ^{2,3}.

Benzer şekilde, 3D baskı teknolojisi, bireyselleştirilmiş ve düşük maliyetli anatomik modellerin üretilmesine olanak tanımış, bu da hem eğitimde hem de klinik simülasyonlarda yeni fırsatlar yaratmıştır ⁴. Mobil uygulamalar ve çevrimiçi platformlar ise öğrenmeyi fiziksel sınıf ortamlarından çıkararak daha geniş bir öğrenci kitlesine erişim sağlamıştır ⁵. Bununla birlikte, bu teknolojilerin eğitimde uygulanması yalnızca fırsatlar değil, aynı zamanda çeşitli zorlukları da beraberinde getirmektedir. Altyapı eksiklikleri, teknolojinin maliyeti ve eğitmenlerin bu yenilikçi yöntemlere adaptasyon zorlukları, çözülmesi gereken önemli sorunlardır ¹.

Bu derlemede, teknolojinin anatomi eğitimine getirdiği yenilikçi yaklaşımlar ve bu yöntemlerin öğrenme sürecine olan etkileri detaylı bir şekilde ele alınacaktır. Ayrıca, bu teknolojilerin avantajları ve sınırlılıkları değerlendirilerek gelecekteki potansiyel yönelimlere ışık tutulacaktır.

TARTIŞMA

Teknolojik araçların anatomik eğitimdeki etkisini inceleyen çalışmalar, geleneksel öğrenme yöntemlerine kıyasla dijital çözümlerin daha hızlı ve kalıcı bilgi edinimi sağladığını göstermektedir. Özellikle simülasyon tabanlı eğitimler, öğrencilere hata yapma fırsatı tanırken, öğrenme sürecine dair özgüven kazanmalarına yardımcı olmaktadır. Birçok üniversite, bu yeni yaklaşımları ders müfredatına dahil ederek, öğrencilerin anatomi konusundaki derinlemesine bilgilerini artırmayı hedeflemektedir. Ayrıca, çevrimiçi kaynaklar ve uygulamalar, öğrencilere kendi hızlarında öğrenme olanağı sunarak, bireysel farklılıkları göz önünde bulunduran bir öğrenme ortamı yaratmaktadır. Bu teknolojiler, anatomi eğitiminin daha esnek ve erişilebilir olmasını sağlamaktadır ve dünya çapında birçok eğitim kurumunun bu yenilikçi yöntemleri eğitim programlarına dahil etme konusunda artan bir eğilim göstermektedir ^{2,5,6}.

Artırılmış gerçeklik, anatomik yapıların öğrenciler tarafından daha somut şekilde öğrenilmesini sağlarken, sanal gerçeklik de interaktif öğrenme ortamları yaratmaktadır ². Ancak bu teknolojilerin başarısı, eğitim altyapısının kalitesine ve öğrencilerin dijital okuryazarlığına bağlıdır. Eğitim materyallerinin tüm öğrencilere eşit erişilebilir olmasını sağlamak, teknolojik araçların eğitimdeki en önemli zorluklarından biridir ⁵.

Teknolojik araçların öğrenci motivasyonu ve öğrenme becerileri üzerindeki etkisi, yapılan araştırmalarda büyük ölçüde olumlu sonuçlar vermektedir. Çeşitli çalışmalarda, artırılmış gerçeklik AG ve SG uygulamaları ile desteklenen eğitimlerin, öğrencilerin anatomi derslerine olan ilgi ve motivasyonlarını artırdığı gösterilmiştir. Bununla birlikte, bazı araştırmalar bu teknolojilerin bazı öğrencilere zorluk çıkardığını ve öğretmenlerin teknolojiye uyum sağlamada yaşadığı sıkıntılara dikkat çekmiştir ⁴.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Eğitimcilerin teknolojik araçlara adaptasyonu, öğretmenlerin bu yenilikçi yöntemlere ne kadar entegre olabildiklerini belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Öğretmenlerin dijital pedagojik becerilerinin geliştirilmesi, teknoloji entegrasyonunun başarısını doğrudan etkilemektedir. Bu adaptasyon, eğitimcilerin daha etkili hale gelmesini sağlamak ve dolayısıyla öğrencilerin öğrenme deneyimlerini iyileştirmektedir ².

Sanal ve Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

AG ve SG teknolojileri, öğrencilere üç boyutlu anatomik yapıları inceleme ve bu yapılarla birebir etkileşime girme fırsatı sunmaktadır. Geleneksel diseksiyonlara kıyasla, bu teknolojiler kadavra ihtiyacını azaltmakta ve temiz, tekrarlanabilir bir öğrenme ortamı sağlamaktadır. Örneğin, üç boyutlu dijital platformlar ve üç boyutlu görsel anatomi masaları gibi dijital anatomi uygulamaları, anatomik yapıların fonksiyonel özelliklerini daha iyi anlamalarına yardımcı olmaktadır ve gerçek insan vücuduna ait 3D görüntüler ve sanal diseksiyon imkanları sağlamaktadır ^{7,8,9}.

Yapılan bir çalışmada, sanal gerçeklik ortamında cerrahi işlemleri simüle etmenin, öğrencilere anatomik yapılarla etkileşimde bulunma fırsatı sunduğu ve bu tür simülasyonların öğrenme sürecine katkı sağladığı ifade edilmiştir. Bu, öğrencilerin karmaşık anatomi yapılarını daha iyi anlamalarına ve cerrahi prosedürler sırasında bu yapıların nasıl etkileşimde bulunduğunu kavramalarına olanak tanımaktadır. Ayrıca, sanal gerçeklik tabanlı uygulamaların, geleneksel kadavra diseksiyonlarına göre daha güvenli ve etik açıdan daha uygun bir alternatif sunduğu da önemli bir bulgu olarak öne çıkmaktadır ¹⁰.

3D Baskı ve Modelleme

Son yıllarda, biyomedikal alanda kullanılan 3D baskı ve modelleme teknolojileri, anatomik eğitim ve cerrahi planlamadan organ üretimine kadar geniş bir uygulama yelpazesi sunmaktadır. Bu teknolojiler, insan anatomisinin daha doğru ve ayrıntılı bir şekilde modellenmesine olanak tanımaktadır. Geleneksel anatomi eğitiminde, kadavra kullanımı sınırlı kaynaklar ve etik kaygılar nedeniyle zorluklar yaratabilir. Ancak 3D baskı, bu sorunları aşarak öğrencilere, anatomi yapıları üzerinde interaktif bir deneyim sunmakta ve aynı zamanda daha esnek öğrenme ortamları oluşturulmasına olanak tanımaktadır ¹¹.

3D baskı teknolojisinin anatomik eğitimdeki kullanımına bakıldığında, en yaygın uygulamalardan biri, sanal ortamda oluşturulan dijital modelin fiziksel bir nesneye dönüştürülmesidir. Bu modeller, öğrencilere vücut yapılarının üç boyutlu bir temsiliyi sağlayarak, yapısal ilişkilerin daha net bir şekilde anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Özellikle kemik, kas, damar ve organların detaylı modelleri, öğrencilerin bu yapıları daha somut bir biçimde incelemelerini mümkün kılmaktadır ¹². Böylelikle, teorik bilgiler uygulamalı bir şekilde pekiştirilmekte ve öğrenciler anatomiye daha derinlemesine öğrenebilmektedirler.

Diğer bir önemli kullanım alanı, cerrahilerin sanal ortamda planlanmasıdır. 3D modelleme, hastaların bireysel anatomik verilerini kullanarak özelleştirilmiş cerrahi planlamaların yapılmasına olanak tanımaktadır. Bu tür uygulamalar, özellikle karmaşık cerrahi işlemlerin simülasyonunda büyük fayda sağlamaktadır. Örneğin, kardiyovasküler cerrahilerde 3D baskı ile hastaların kalp modelleri basılarak, cerrahler operasyon öncesi tüm yapıyı inceleyebilir ve daha doğru bir müdahale planı oluşturabilirler ¹³. 3D baskı ile yapılan bu tür uygulamalar, cerrahlerin operasyon sırasında karşılaşılabilecekleri zorlukları önceden görmelerine yardımcı olmakta ve böylece komplikasyon risklerini azaltmaktadır.

3D modelleme ve baskı teknolojilerinin bir diğer önemli avantajı, kişiselleştirilmiş tıbbî uygulamaların geliştirilmesidir. Özellikle ortopedik implantlar ve protezler gibi medikal cihazlar, bireylerin spesifik anatomi verilerine göre tasarlanabilmektedir. Bu kişiselleştirilmiş çözümler, hastaların iyileşme süreçlerini hızlandırmakta ve tedaviye daha yüksek oranda uyum sağlamalarına olanak tanımaktadır ¹⁴. Bunun yanı sıra, bu teknolojilerin gelişmesiyle birlikte, organ nakli için organ üretimi konusunda da

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

umut verici çalışmalar yapılmaktadır. 3D baskı ile organlar ve dokuların biyomühendislik açısından üretilmesi, gelecekte organ nakli için potansiyel çözümler sunabilmektedir. Ancak, 3D baskı teknolojilerinin anatomik eğitimdeki kullanımı henüz tamamlanmış bir süreç değildir. Eğitimde daha verimli kullanabilmek için bu teknolojilerin maliyetleri, kalite standartları ve öğrenci etkileşimi açısından daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Ayrıca, bu teknolojilerin her eğitim kurumunun altyapısına entegre edilmesi, teknolojinin etkin kullanımını sağlayacak önemli bir faktördür ¹⁵.

Avantajlar ve Sınırlılıklar

Bu yenilikçi yaklaşımlar, anatomik bilgiyi çok yönlü bir şekilde sunarak öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırmaktadır. Ancak, teknolojik altyapı eksiklikleri, maliyetler ve bazı uygulamaların bilimsel geçerliliğinin henüz tam anlamıyla kanıtlanmamış olması gibi zorluklar da göz ardı edilmemelidir. Anatomi eğitimini desteklemek amacıyla kullanılan yenilikçi teknolojiler, öğrencilere etkileşimli ve somut bir öğrenme deneyimi sunmaktadır. AG, SG ve 3D baskı gibi araçlar, anatomi bilgilerini daha erişilebilir, kişiselleştirilmiş ve güvenli bir şekilde sunma imkânı tanımaktadır. Bu teknolojiler, öğrencilere anatomik yapıları üç boyutlu olarak keşfetme fırsatı sunarak öğrenme motivasyonlarını artırmaktadır. Bununla birlikte, teknolojik altyapı eksiklikleri, yüksek maliyetler ve bu araçların bilimsel geçerliliğinin henüz tam olarak kanıtlanmamış olması gibi zorluklar da bulunmaktadır. Ayrıca, öğretmenlerin dijital pedagojik becerilerinin geliştirilmesi, bu teknolojilerin eğitimde etkin bir şekilde kullanılabilmesi için önemlidir.

SONUÇ

Sonuç olarak, teknolojik gelişmelerin anatomi eğitimine entegrasyonu, öğrencilerin öğrenme süreçlerini dönüştürme potansiyeline sahiptir. AG ve SG teknolojileri, anatomik yapıların üç boyutlu ve interaktif bir şekilde incelenmesini sağlayarak, geleneksel eğitim yöntemlerine kıyasla daha etkili ve kalıcı öğrenme deneyimleri sunmaktadır. 3D baskı teknolojisi ise, bireyselleştirilmiş anatomik modellerin üretilmesini mümkün kılarak, hem eğitim hem de cerrahi simülasyonlar açısından yeni fırsatlar yaratmaktadır. Ancak, bu teknolojilerin başarılı bir şekilde entegre edilebilmesi için altyapı, maliyetler ve dijital okuryazarlık gibi önemli engellerin aşılması gerekmektedir. Ayrıca, öğretmenlerin bu yenilikçi araçları kullanmaya adapte olmaları, öğrencilerin öğrenme sonuçları üzerinde doğrudan etki yapmaktadır. Teknolojilerin eğitime dahil edilmesi, anatomik bilgiye daha geniş ve derinlemesine bir erişim sağlarken, gelecekte tıbbi eğitimde daha esnek ve erişilebilir modellerin geliştirilmesine olanak tanıyacaktır.

KAYNAKLAR

1. Erbek, E., & Bolatlı, G. Anatomi eğitiminde mobil öğrenmenin öğrencilerin öğrenme becerileri ve motivasyonuna etkisi: sistematik derleme. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 2022;(41):269-284.
2. Saalfeld, P., Schmeier, A., D'Hanis, W., Rothkötter, H. J., & Preim, B. (2020). Student and Teacher Meet in a Shared Virtual Reality: A one-on-one Tutoring System for Anatomy Education. doi: 10.48550/arXiv.2011.07926.
3. Sinou N, Sinou N, Filippou D. Virtual Reality and Augmented Reality in Anatomy Education During COVID-19 Pandemic. *Cureus*. 2023 Feb 19;15(2):e35170. doi: 10.7759/cureus.35170.
4. Chheang, V., Sharmin, S., Marquez-Hernandez, R., Patel, M., Rajasekaran, D., Caulfield, G., Kiafar, B., Li, J., Kullu, P., & Barmaki, R. L. Towards Anatomy Education with Generative AI-based Virtual Assistants in Immersive Virtual Reality Environments. 2023; doi:10.48550/arXiv.2306.17278.
5. Barmaki, R. L., Kim, K., Guo, Z., Wang, Q., Yu, K., Pearlman, R., & Navab, N. A Large-Scale Feasibility Study of Screen-based 3D Visualization and Augmented Reality Tools for Human Anatomy

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Education: Exploring Gender Perspectives in Learning Experience. 2023; doi:10.48550/arXiv.2307.14383.

6. Elendu C, Amaechi DC, Okatta AU, Amaechi EC, Elendu TC, Ezech CP, Elendu ID. The impact of simulation-based training in medical education: A review. *Medicine (Baltimore)*. 2024 Jul 5;103(27):e38813. doi: 10.1097/MD.0000000000038813.

7. Nakai K, Terada S, Takahara A, Hage D, Tubbs RS, Iwanaga J. Anatomy education for medical students in a virtual reality workspace: A pilot study. *Clin Anat*. 2022 Jan;35(1):40-44. doi: 10.1002/ca.23783.

8. Atli K, Selman W, Ray A. A Comprehensive Multicomponent Neurosurgical Course with use of Virtual Reality: Modernizing the Medical Classroom. *J Surg Educ*. 2021 Jul-Aug;78(4):1350-1356. doi: 10.1016/j.jsurg.2020.11.003.

9. Moro C, Štromberga Z, Raikos A, Stirling A. The effectiveness of virtual and augmented reality in health sciences and medical anatomy. *Anat Sci Educ*. 2017 Nov;10(6):549-559. doi: 10.1002/ase.1696.

10. Iwanaga J, Kamura Y, Nishimura Y, Terada S, Kishimoto N, Tanaka T, Tubbs RS. A new option for education during surgical procedures and related clinical anatomy in a virtual reality workspace. *Clin Anat*. 2021 Apr;34(3):496-503. doi: 10.1002/ca.23724.

11. Ye Z, Dun A, Jiang H, Nie C, Zhao S, Wang T, Zhai J. The role of 3D printed models in the teaching of human anatomy: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med Educ*. 2020 Sep 29;20(1):335. doi: 10.1186/s12909-020-02242-x.

12. Bydder M, Kelly D. 3D printing in medical education: A review of the literature. *Journal of Anatomy*. 2019;234(3):392-401. doi:10.1111/joa.12985.

13. Shabbak A, Masoumkhani F, Fallah A, Amani-Beni R, Mohammadpour H, Shahbazi T, Bakhshi A. 3D Printing for Cardiovascular Surgery and Intervention: A Review Article. *Curr Probl Cardiol*. 2024 Jan;49(1 Pt B):102086. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2023.102086.

14. Meng M, Wang J, Huang H, Liu X, Zhang J, Li Z. 3D printing metal implants in orthopedic surgery: Methods, applications and future prospects. *J Orthop Translat*. 2023 Sep 1;42:94-112. doi: 10.1016/j.jot.2023.08.004.

15. Wickramasinghe N, Thompson BR, Xiao J. The Opportunities and Challenges of Digital Anatomy for Medical Sciences: Narrative Review. *JMIR Med Educ*. 2022 May 20;8(2):e34687. doi: 10.2196/34687.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

1,10-FENANTROLİN VE NHC LİGAND SİSTEMİNDEN OLUŞAN MONO RUTENYUM KOMPLEKSLERİNİN TRANSFER HİDROJENASYON REAKSİYONUNDA UYGULAMASI APPLICATION OF MONO RUTHENIUM COMPLEXES CONSISTING OF 1,10- PHENANTHROLINE AND NHC LIGAND SYSTEM IN TRANSFER HYDROGENATION REACTION

Dr. Öğrencisi Sinem ÇAKIR

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği, İzmir, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1387-9643>

Prof. Dr. Hayati TÜRKMEN

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İzmir, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7411-2652>

ÖZET

1,10-Fenantrolin geçiş metal iyonları için uzun süredir bilinen bir şelatlayıcı liganattır. 1,10-fenantrolin değişmeyen düzlemsel yapıda, hidrofobik, iki bazik azot atomuna sahip heteroaromatik sistemdir ve bu yapısal özellikler metal iyonlarına karşı koordinasyon yeteneğini belirler. 2,2'-bipiridin ve 2,2'; 6',6''-terpiridin sistemleri gibi benzer yapılarla karşılaştırıldığında, 1,10-Fenantrolin içe doğru dönük iki azot atomu ile tanımlanmakta ve bu sebeple kuvvetli ve entropik açıdan tercih edilen metal bağlanması için diğerleri arasında en uygun yapıda olduğu için araştırmacıların dikkatini çekmektedir. Bütün bunlara ek olarak 1,10-Fenantrolin yapısındaki farklı halka pozisyonlarının substitusyon modeline bağlı olarak, geniş aralıkta iyi oluşturulmuş ligandlar planlanabilir. Fenantrolinler düşük π^* karşı-bağ orbitalleriyle metal katyonun indirgenmesi sonucunda yeni düşük enerjili metalden liganda yük transfer elektronik seviyesi oluşturması yolu ile kolayca kompleks verebilir. Bu çalışmada yapıda 1,10-Fenantrolin ve NHC ligand sisteminden oluşan mono rutenyum *p*-simen kompleksleri sentezlenmiştir. Sentezlenen Ru komplekslerinin yapıları ¹H-NMR, ¹⁹F-NMR, ³¹P-NMR, ¹³C-NMR ve FTIR spektroskopisi kullanılarak aydınlatılmıştır. Sentezlenen mono Ru kompleksleri kullanılarak 2-propanol varlığında transfer hidrojenasyon reaksiyonundaki katalitik aktivitesi araştırıldı. Yapılan denemelerde ketonların transfer hidrojenasyonu yüksek atom verimliliği yüksek basınca ihtiyaç duyulmadan ekonomik ve çevresel avantajları göz önünde bulundurularak alkol ürünlerine dönüşümü başarılı bir şekilde gerçekleştirildi. Çözgen olarak kullanılan 2-propanol katalitik ortamında hem çözgen hem de hidrojen vericisi şeklinde kullanılarak ketonlar gibi polar substratların transfer hidrojenasyon reaksiyonunu etkin bir şekilde katalize etmesine olanak sağladı.

Anahtar kelimeler: 1,10-Fenantrolin, Transfer Hidrojenasyon Reaksiyonu, Rutenyum Katalizörü

ABSTRACT

1,10-Phenanthroline is a long-known chelating ligand for transition metal ions. 1,10-Phenanthroline is a heteroaromatic system with an unchanging planar structure, hydrophobic, and two basic nitrogen atoms, and these structural features determine the coordination ability towards metal ions. Compared to similar structures such as 2,2'-bipyridine and 2,2'; 6',6''-terpyridine systems, 1,10-Phenanthroline is characterized by two nitrogen atoms facing inward and therefore attracts the attention of researchers as it is the most suitable structure among others for strong and entropically preferred metal binding. In addition to all these, depending on the substitution pattern of different ring positions in the 1,10-Phenanthroline structure, a wide range of well-formed ligands can be planned. Phenanthrolines can easily complex by creating a new low-energy metal-to-ligand charge transfer electronic level as a result

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

of the reduction of the metal cation with low π^* cross-bonding orbitals. In this study, mono ruthenium *p*-cymene complexes consisting of 1,10-Phenanthroline and NHC ligand system were synthesized. The structures of the synthesized Ru complexes were elucidated using $^1\text{H-NMR}$, $^{19}\text{F-NMR}$, $^{31}\text{P-NMR}$, $^{13}\text{C-NMR}$ and FTIR spectroscopy. The catalytic activity of the synthesized mono Ru complexes in the transfer hydrogenation reaction in the presence of 2-propanol was investigated. In the experiments, the transfer hydrogenation of ketones was successfully carried out by considering the economic and environmental advantages of high atom efficiency without the need for high pressure and the conversion of ketones to alcohol products. 2-propanol, which was used as a solvent, was used both as a solvent and hydrogen donor in the catalytic environment, allowing polar substrates such as ketones to effectively catalyze the transfer hydrogenation reaction.

Keywords: 1,10-Phenanthroline, Transfer Hydrogenation Reaction, Ruthenium Catalyst

INTRODUCTION

Ruthenium complexes are one of the most productive and studied areas of transition metal chemistry. Ruthenium-arene complexes in particular are intensively studied. They have been studied by organic and organometallic chemists for almost 40 years and their *p*-cymene, benzene and hexamethyl benzene complexes are well known.¹ In particular, π -arene complexes have emerged as versatile intermediates in organic synthesis as a result of the ease with which the arene ligand can be functionalized.^{2,3} The first sandwich complexes, ferrocene ($\pi\text{-C}_5\text{H}_5$)₂Fe, were synthesized by Pauson in 1951.⁴ The structure, which was incorrectly determined by Pauson, was correctly addressed a year later by Wilkinson and Woodward.⁵ Soon after the preparation of ferrocene, Wilkinson synthesized the corresponding ruthenocene derivative. Since this pioneering work, a large number of π systems have been synthesized combining cyclopentadienyl ligands with different transition metals. In addition to sandwich complexes, half-sandwich, multi-layer and inclined sandwich complexes have also been prepared.⁶

Arene ruthenium(II) complexes with a three-legged piano stool structure have attracted great attention in recent years due to their role in catalysis. Arene ruthenium complexes have been shown to be catalytically active in hydrogenation,⁷ transferhydrogenation,⁸ Diels-Alder reactions, olefin metathesis, olefin cyclopropanation and atom transfer radical polymerization. It is well known that the in situ formation of nanoclusters or metal nanoparticle catalysts under reducing conditions is common.⁹ Therefore, in some cases, it is crucial to create a robust molecular arene ruthenium catalyst to prevent arene exchange; in other cases, arene displacement is an essential step in the catalytic cycle.

Transfer hydrogenation reactions can be carried out by a variety of routes, including heterogeneous, homogeneous, and enzymatic catalysis. Catalytic hydrogen transfer was first demonstrated by Knoevenagel and Bergdolt in 1903. They also observed that it readily disproportionated to dimethyl terephthalate and cis-hexahydroterephthalate under palladium black catalysis.¹⁰ The reduction of ketones and aldehydes by transfer hydrogenation, namely the Meerwein Ponndorf-Verley (MPV) reduction, was first introduced in 1925. Over the next three decades, great progress was made in the development of heterogeneous palladium and nickel catalysts for transfer hydrogenation reactions. Transfer hydrogenation via transition metal complexes did not emerge until the 1960s, when modern homogeneous catalysis began. The first discovery was made by Henbest, Mitchell and co-workers.¹¹ An iridium hydride complex was used as a catalyst for the reduction of cyclohexanone and α,β -unsaturated ketones. A few years later, Sasson and Blum reported the transfer hydrogenation with a ruthenium catalyst [RuCl₂(PPh₃)₃] and developed the two-phase transfer hydrogenation of ketones and aldehydes with this catalyst.¹² However, the reaction required a high temperature of 200 °C in most cases and gave low TOFs. In 1991, Chowdhury and Backvall reported that the transfer hydrogenation reaction with the same catalyst could be accelerated 103-104 times by the addition of a small amount of base, NaOH.¹³

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

MATERIAL AND METHODS

Unless otherwise stated, all procedures were performed without precautions to exclude air and moisture. Glassware was heated under a vacuum to remove oxygen and moisture and then filled with argon gas. The starting materials and reagents were obtained from Merck, Fluka, Alfa Aesar and Acros Organics; 5-bromo-1,10-phenanthroline, imidazole, copper(I)oxide, potassium hydroxide, 1-bromobutane, 1-bromooctane, Ru(III) chloride hydrate, α -Terpinene and, potassium hexafluorophosphate were obtained from Alfa Aesar. Solvents such as dichloromethane, acetonitrile, diethyl ether, dimethyl sulfoxide, toluene, were purchased from Merck and Ridel de Haen. $[\text{RuCl}_2(p\text{-cymene})]_2$ was synthesized according to the method described by Bennett and Smith involving the reaction of Ru(III) chloride with α -terpinene.¹⁴ Elemental analysis was conducted using CHNS elemental analysis. ^1H , ^{19}F , ^{31}P and ^{13}C NMR spectra were acquired on a Varian AS 400 Mercury instrument. FT-IR spectra were recorded using a Perkin Elmer Spectrum 100 series.

Synthesis and characterization of compound 1: In the balloon, KOH (54 mg, 0.97 mmol) was refluxed in DMSO under an argon atmosphere for 1 h. Imidazole (66 mg, 0.97 mmol) was then added to the reaction mixture and stirred for 30 minutes. Then, 5-bromo-1,10-phenanthroline (250 mg, 0.97 mmol) and Cu_2O (28 mg, 0.19 mmol) were added and the reaction was refluxed for 24 h. After the reaction, the solution was cooled and filtered. The resulting solid was washed with dichloromethane. Water was added to the filtrate to perform extraction. Dichloromethane was completely removed. The resulting solid was washed with ether and dried under a vacuum. Yield = 79%, 189 mg. ^1H NMR (400 MHz, CDCl_3): δ 9.23 (s, 2 H, Ar-H), 8.27 (dd, $J = 8.0$ Hz, 1 H, Ar-H), 7.96 (dd, $J = 8.0$ Hz, 1 H, Ar-H), 7.81 (s, 1 H, Ar-H), 7.80 (s, 1 H, NCHN), 7.66 (m, 2 H, Ar-H), 7.33 (s, 1 H, N-CHCH-N), 7.29 (s, 1 H, N-CHCH-N). ^{13}C NMR (100 MHz, CDCl_3): δ 151.4, 151.2, 146.5, 145.9, 136.2, 132.3, 131.2, 130.2, 127.2, 125.6, 123.9, 123.8, 123.7, 121.5. IR, ν_{max} (cm^{-1}) (CH_2Cl_2): 3096, 1621, 1589, 1562, 1485, 1424, 1392, 1314, 1237, 1181, 1145, 1134, 1087, 1026, 904, 887, 864, 834, 796, 765, 739, 663, 411. Anal. Calcd for $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{N}_4$ (M:246,09): C, 73.16; H, 4.09; N, 22.75 %; Found: C, 73.15; H, 4.07; N, 22.77%.

Synthesis and characterization of compound 1a: In balloon, compound 1 (250 mg, 1.01 mmol) was dissolved in a toluene/acetonitrile mixture (9:1 mL) under an argon atmosphere. Then, 1-bromobutane (139 mg, 1.01 mmol) was added and the mixture was refluxed for 48 h. The remaining solid residue was washed with diethyl ether and then dried under a vacuum. Yield = 69 %, 268 mg. ^1H NMR (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$): δ 9.83 (s, 1 H, NCHN), 9.23 (s, 2 H, Ar-H), 8.61 (d, $J = 8.4$ Hz, 1 H, Ar-H), 8.45 (s, 1 H, Ar-H), 8.31 (s, 1 H, N-CHCH-N), 8.21 (s, 1 H, N-CHCH-N), 8.14 (d, $J = 8.4$ Hz, 1 H, Ar-H), 7.89 (m, 2 H, Ar-H), 4.35 (t, $J = 7.2$ Hz, 2 H, N- CH_2), 1.94 (m, 2 H, N- CH_2CH_2), 1.40 (m, 2 H, N- $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$), 0.96 (t, $J = 7.6$ Hz, 3 H, N- CH_3). ^{13}C NMR (100 Hz, $\text{DMSO}-d_6$): δ 152.4, 151.7, 146.0, 145.9, 138.5, 137.5, 131.5, 129.9, 127.1, 126.3, 125.1, 124.9, 124.7, 124.5, 123.6, 49.7, 31.6, 19.4, 13.9. IR, ν_{max} (cm^{-1}) (CH_2Cl_2): 3389, 3046, 2952, 2864, 1740, 1570, 1512, 1425, 1214, 1145, 868, 808, 740, 623, 579, 417. Anal. Calcd for $\text{C}_{19}\text{H}_{20}\text{BrN}_4$ (M:383,09): C, 59.38; H, 5.25; N, 14.58 %; Found: C, 59.39; H, 5.27; N, 14.55%.

Synthesis and characterization of compound 1b: Prepared according to procedure 1a using 1 (250 mg, 1.01 mmol) and 1-bromooctane (196 mg, 1.01 mmol). Yield = 77 %, 342 mg. ^1H NMR (400 MHz, CDCl_3): δ 10.26 (s, 1 H, NCHN), 8.94 (s, 1 H, Ar-H), 8.86 (s, 1 H, Ar-H), 8.06 (s, 2 H, Ar-H), 7.90 (s, 1 H, N-CHCH-N), 7.86 (s, 1 H, N-CHCH-N), 7.63 (d, $J = 8.0$ Hz, 1 H, Ar-H), 7.42 (m, 1 H, Ar-H), 7.28 (m, 1 H, Ar-H), 4.57 (t, $J = 7.2$ Hz, 2 H, N- CH_2), 2.00 (m, 2 H, N- CH_2CH_2), 1.33 (m, 4 H, N- $\text{CH}_2\text{CH}_2(\text{CH}_2)_2$), 1.19 (m, 6 H, N- $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2(\text{CH}_2)_3$), 0.80 (t, $J = 6.4$ Hz, 3 H, N- CH_3). ^{13}C NMR (100 MHz, CDCl_3): δ 144.9, 137.9, 128.4, 126.2, 125.8, 124.4, 123.9, 123.3, 122.9, 50.8, 31.7, 30.1, 29.1, 29.0, 26.4, 22.5, 14.0. IR, ν_{max} (cm^{-1}) (CH_2Cl_2): 3392, 3127, 3064, 2924, 2854, 1624, 1590, 1548, 1509, 1490, 1460, 1420, 1265, 1214, 1159, 1139, 1104, 1080, 913, 856, 805, 740, 657, 575, 410. Anal. Calcd for $\text{C}_{23}\text{H}_{28}\text{BrN}_4$ (M:439,15): C, 62.73; H, 6.41; N, 12.72 %; Found: C, 62.73; H, 6.42; N, 12.75%.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Synthesis and characterization of compound **1c**: Prepared according to procedure **1a** using **1** (250 mg, 1.01 mmol) and benzyl bromide (174 mg, 1.01 mmol). Yield = 78 %, 329 mg. ¹H NMR (400 MHz, CDCl₃): δ 10.60 (s, 1 H, NCHN), 9.06 (d, *J* = 7.6 Hz, 2 H, Ar-*H*), 8.30 (s, 1 H, Ar-*H*), 8.18 (d, *J* = 8.0 Hz, 1 H, Ar-*H*), 7.93 (d, *J* = 8.0 Hz, 1 H, Ar-*H*), 7.73 (s, 1 H, N-CHCH-N), 7.69 (s, 1 H, N-CHCH-N), 7.61 (m, 2 H, Ar-*H*), 7.50 (m, 2 H, Ar-*H*), 7.30 (m, 3 H, Ar-*H*), 5.86 (s, 2 H, N-CH₂). ¹³C NMR (100 MHz, CDCl₃): δ 165.7, 152.2, 151.4, 145.7, 138.2, 137.1, 132.6, 130.3, 129.6, 129.4, 128.6, 126.4, 125.9, 124.1, 123.9, 123.1, 122.9, 53.9. IR, ν_{max} (cm⁻¹) (CH₂Cl₂): 3382, 3050, 1618, 1589, 1550, 1506, 1462, 1423, 1389, 1359, 1262, 1218, 1140, 867, 801, 706, 636, 465. Anal. Calcd for C₂₂H₁₈BrN₄ (M:417,07): C, 63.17; H, 4.34; N, 13.39 %; Found: C, 63.16; H, 4.32; N, 13.42%.

Synthesis and Characterization of the Complex **Ru1a**: **1a** (250 mg, 1.01 mmol) and [RuCl₂(*p*-cymene)]₂ (311 mg, 0.51 mmol) were dissolved in 20 mL of dry acetonitrile. The mixture was stirred under argon gas at room temperature overnight. KPF₆ (280 mg, 1.52 mmol) was dissolved in acetonitrile and added to the mixture. The resulting mixture was filtered, and the filtrate evaporated to dryness. The crude solid product was then purified using column chromatography. Yield = 60 %, 356 mg. ¹H NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆): δ 10.10 (d, *J* = 5.2 Hz, 2 H, Ar-*H*), 9.88 (s, 1 H, NCHN), 9.03 (d, *J* = 8.4 Hz, 1 H, Ar-*H*), 8.77 (s, 1 H, Ar-*H*), 8.63 (d, *J* = 8.4 Hz, 1 H, Ar-*H*), 8.32 (s, 1 H, N-CHCH-N), 8.25 (m, 2 H, Ar-*H*), 8.22 (s, 1 H, N-CHCH-N), 6.43 (d, *J* = 6.8 Hz, 2 H, *p*-cymene-Ar-*H*), 6.18 (d, *J* = 6.4 Hz, 2 H, *p*-cymene-Ar-*H*), 4.35 (t, *J* = 7.6 Hz, 2 H, N-CH₂), 2.65 (m, 1 H, *p*-cymene-CH), 2.18 (s, 3 H, *p*-cymene-CH₃), 1.92 (m, 2 H, N-CH₂CH₂), 1.38 (m, 2 H, N-CH₂CH₂CH₂), 0.97 (s, 3 H, *p*-cymene-CH₃), 0.95 (m, 3 H, CH₂CH₂CH₂CH₃), 0.92 (s, 3 H, *p*-cymene-CH₃). ¹³C NMR (100 MHz, DMSO-*d*₆): δ 158.2, 157.6, 145.7, 145.6, 139.9, 138.9, 134.9, 130.9, 128.5, 127.8, 127.5, 126.9, 126.4, 124.9, 123.8, 104.9, 103.6, 86.6, 84.4, 49.8, 31.5, 30.9, 22.2, 22.1, 19.3, 18.7, 13.8. ¹⁹F NMR (376 MHz, DMSO-*d*₆): δ -70.2 (d, *J*_{F-F} = 711.0 Hz, PF₆). ³¹P NMR (161 MHz, DMSO-*d*₆): δ -144.23 (septet, *J*_{P-P} = 707.6 Hz, PF₆). IR, ν_{max} (cm⁻¹) (CH₂Cl₂): 3086, 2966, 1636, 1575, 1548, 1468, 1429, 1222, 1025, 810, 761, 726, 667, 634, 550, 520. Anal. Calcd for C₃₀H₃₈ClF₁₂N₄P₂Ru (M:881,11): C, 40.89; H, 4.35; N, 6.36 %; Found: C, 40.87; H, 4.34; N, 6.37%.

Synthesis and Characterization of the Complex **Ru1b**: **Ru1b** was synthesized following the procedure for **Ru1a**, using **1b** (250 mg, 0.57 mmol), [RuCl₂(*p*-cymene)]₂ (174 mg, 0.28 mmol) and KPF₆ (157 mg, 0.85 mmol). Yield = 55 %, 301 mg. ¹H NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆): δ 10.01 (d, *J* = 5.2 Hz, 1 H, Ar-*H*), 9.83 (s, 1 H, NCHN), 9.02 (d, *J* = 8.0 Hz, 1 H, Ar-*H*), 8.94 (d, *J* = 8.4 Hz, 1 H, Ar-*H*), 8.75 (s, 1 H, Ar-*H*), 8.62 (d, *J* = 8.4 Hz, 1 H, Ar-*H*), 8.48 (s, 1 H, N-CHCH-N), 8.42 (d, *J* = 8.8 Hz, 1 H, Ar-*H*), 8.30 (s, 1 H, N-CHCH-N), 8.25 (m, 1 H, Ar-*H*), 6.42 (d, *J* = 6.4 Hz, 2 H, *p*-cymene-Ar-*H*), 6.16 (d, *J* = 6.4 Hz, 2 H, *p*-cymene-Ar-*H*), 4.33 (t, *J* = 7.2 Hz, 2 H, N-CH₂), 2.65 (m, 1 H, *p*-cymene-CH), 2.16 (s, 3 H, *p*-cymene-CH₃), 1.93 (t, *J* = 7.6 Hz, 2 H, N-CH₂CH₂), 1.25 (s, 10 H, N-CH₂CH₂(CH₂)₅), 0.93 (t, *J* = 6.4 Hz, 6 H, *p*-cymene-(CH₃)₂), 0.85 (t, *J* = 6.8 Hz, 3 H, N-CH₂CH₂(CH₂)₅CH₃). ¹³C NMR (100 MHz, DMSO-*d*₆): δ 158.1, 157.1, 145.9, 145.7, 145.1, 139.4, 138.8, 134.9, 133.4, 131.0, 130.2, 129.2, 128.5, 127.4, 126.4, 124.9, 124.6, 122.6, 105.0, 86.4, 84.4, 50.1, 31.6, 30.9, 29.5, 28.9, 26.0, 22.5, 22.2, 18.7, 18.6, 14.4. ¹⁹F NMR (376 MHz, DMSO-*d*₆): δ -70.2 (d, *J*_{F-F} = 711.0 Hz, PF₆). ³¹P NMR (161 MHz, DMSO-*d*₆): δ -144.23 (septet, *J*_{P-P} = 707.6 Hz, PF₆). IR, ν_{max} (cm⁻¹) (CH₂Cl₂): 3390, 3073, 2963, 2928, 2859, 1635, 1605, 1583, 1548, 1492, 1428, 1394, 1312, 1285, 1242, 1223, 1050, 1029, 955, 885, 810, 761, 725, 664, 633, 584, 519, 480, 450. Anal. Calcd for C₃₆H₅₀ClF₁₂N₄P₂Ru (M:965,21): C, 44.80; H, 5.22; N, 5.80 %; Found: C, 44.83; H, 5.21; N, 5.79%.

Synthesis and Characterization of the Complex **Ru1c**: **Ru1c** was synthesized following the procedure for **Ru1a**, using **1c** (250 mg, 0.60 mmol), [RuCl₂(*p*-cymene)]₂ (183 mg, 0.30 mmol) and KPF₆ (165 mg, 0.90 mmol). Yield = 61 %, 345 mg. ¹H NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆): δ 10.10 (d, *J* = 4.8 Hz, 2 H, Ar-*H*), 10.03 (s, 1 H, NCHN), 9.01 (d, *J* = 8.0 Hz, 1 H, Ar-*H*), 8.79 (s, 1 H, Ar-*H*), 8.65 (d, *J* = 8.4 Hz, 1

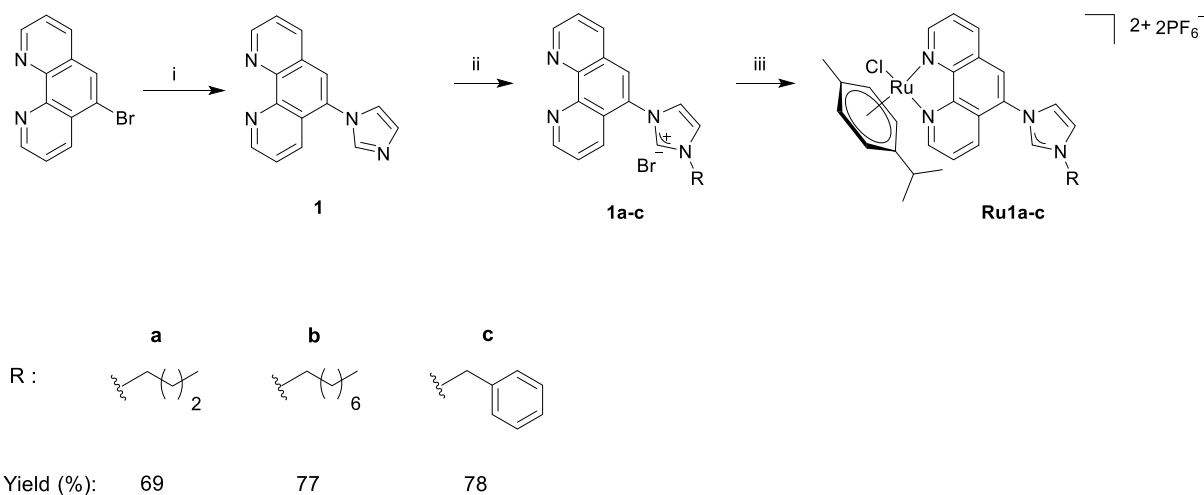
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

H, Ar-*H*), 8.34 (s, 1 H, N-*CHCH*-N), 8.26 (m, 2 H, Ar-*H*), 8.23 (s, 1 H, N-*CHCH*-N), 7.58 (d, $J = 7.2$ Hz, 2 H, Ar-*H*), 7.45 (m, 3 H, Ar-*H*), 6.43 (d, $J = 5.2$ Hz, 2 H, *p*-cymene-Ar-*H*), 6.18 (d, $J = 5.2$ Hz, 2 H, *p*-cymene-Ar-*H*), 5.63 (s, 2 H, N-*CH*₂), 2.64 (m, 1 H, *p*-cymene-*CH*), 2.18 (s, 3 H, *p*-cymene-*CH*₃), 0.92 (d, $J = 6.4$ Hz, 6 H, *p*-cymene-(*CH*₃)₂). ¹³C NMR (100 MHz, DMSO-*d*₆): δ 158.2, 157.6, 145.7, 139.9, 139.1, 134.9, 134.6, 130.9, 129.5, 129.4, 129.2, 128.5, 127.8, 127.4, 127.0, 126.4, 125.4, 123.8, 104.9, 86.6, 84.4, 53.1, 30.9, 22.2, 18.7. ¹⁹F NMR (376 MHz, DMSO-*d*₆): δ -70.2 (d, $J_{F-F} = 712.5$ Hz, PF₆). ³¹P NMR (161 MHz, DMSO-*d*₆): δ -144.25 (septet, $J_{P-P} = 707.6$ Hz, PF₆). IR, ν_{\max} (cm⁻¹) (CH₂Cl₂): 3415, 3021, 2963, 1738, 1633, 1543, 1480, 1368, 1221, 1029, 818, 766, 717, 665, 634, 518. Anal. Calcd for C₃₅H₄₀ClF₁₂N₄P₂Ru (M:943,13): C, 44.57; H, 4.27; N, 5.94 %; Found: C, 44.58; H, 4.24; N, 5.97%.

RESULTS AND DISCUSSION

Initially, N-1,10-phenanthroline-5-yl-imidazole (**1**) was prepared from 5-bromo-1,10-phenanthroline and imidazole. Subsequently, 1,10-phenanthroline-substituted imidazolium salts (**1a-c**) were prepared by refluxing N-1,10-phenanthroline-5-yl-imidazole (**1**) with aliphatic (1 bromobutane and 1-bromooctane) or benzylic (benzyl bromide) bromide in toluene/acetonitrile (9:1 mL) for 48 h. The salts (**1a-c**) were obtained in 66–82% yields as air- and moisture-stable brown solids with good solubility in polar solvents. They were characterised by ¹H NMR, ¹³C NMR, elemental analysis and Fourier transform infrared (FT-IR) spectroscopies. The NMR spectra of **1a-c** agreed with the proposed structures: C2–H resonance at $\delta = 10.62$ – 9.83 ppm as a sharp singlet in the ¹H NMR spectra, indicating the formation of imidazolium salts. The chemical shift of NCN sp² carbon atoms in the ¹³C NMR spectrum of salts (**1a-c**) appears at 152.4, 144.9, 152.3, 165.7, 152.1 and 152.3 ppm, respectively (supporting information). The salts exhibited nearly identical FT-IR spectra, indicating their similar structures. In the high-frequency region of the IR spectrum, a wide symmetrical band was observed in the 3096–2922 cm⁻¹ range due to the C–H group vibrations overlapping with the hydrogen-bonded vibrations, and at 1420–1542 cm⁻¹ for the C = N group vibrations. New [RuCl₂(*p*-cymene)(imidazophenanthroline)] complexes were synthesized in 55–62% yields by reacting [RuCl₂(*p*-cymene)]₂ with ligands (**1a-c**) containing a 1,10-phenanthroline-substituted imidazolium core derivatized with alkyl (butyl (**a**), octyl (**b**) or benzyl (benzyl (**c**)) groups. The reaction was conducted in acetonitrile under argon gas, with KPF₆ added to the reaction medium and sonicated for 1 h. Yellow solids were obtained and, were stable in air and moisture. Ru(II) complexes (**Ru1a-c**) showed good solubility in dimethyl sulfoxide (DMSO) and other apolar solvents. The formation of Ru(II) complexes **Ru1a-c** was through by ¹H-, ¹³C-, ¹⁹F-, and ³¹P-NMR spectroscopy, FT-IR spectroscopy and elemental analysis. The presence of Ru *p*-cymene bonded to the N atoms at the rear of the phenanthroline skeleton showed a characteristic doublet peak at approximately 0.92 ppm, along with a singlet methyl peak at approximately 2.18 ppm corresponding to the methyl groups of *p*-cymene. The aromatic protons of *p*-cymene exhibited two distinct doublet peaks in the range of approximately 6.18–6.43 ppm. Additionally, a distinct multiplet was observed at approximately 2.62 ppm for the *C-H* proton in *p*-cymene. These signals confirmed the presence of the *p*-cymene group in the complexes. Shifts in the characteristic down-field signals of the NCHN protons in the ligands further support of the formation of the Ru(II) complex.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Reaction conditions: i) imidazole, Cu_2O , DMSO, 150 °C, 24 h, ii) R-Br, Toluene/MeCN, 110 °C, 48 h, iii) $[\text{RuCl}_2(p\text{-cymene})]_2$, MeCN, 24 °C, 24 h, KPF_6

Catalytic Studies (Transfer Hydrogenation Reactions)

The catalytic behavior of the complexes (**Ru1a-c**) was investigated with acetophenone (1 mmol), KOH (0.1 mmol) and isopropyl alcohol (2 mL) under argon atmosphere at 82 °C for 0.5 h. Catalytic transformations were determined by GC. Although the activities of ruthenium complexes (**Ru1a-c**) were close to each other, the most active catalyst was found to be **Ru1a**. Optimization studies in transfer hydrogenation reaction showed that low solvent volumes were positively affected by catalytic activity. Similarly, the reaction did not proceed well at temperatures lower than 82 °C such as 60 °C and at room temperature. When **Ru1a** survey was conducted, the best result was determined by KOH. The catalytic activity of **Ru1a** was investigated in different solvents, IPA gave the best result.

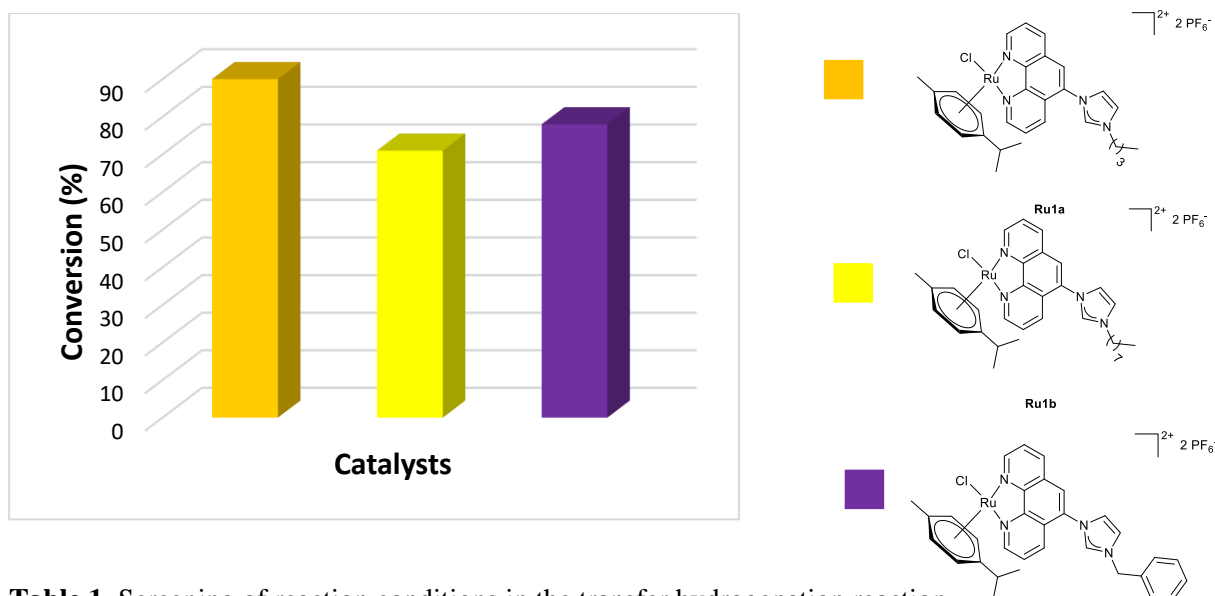
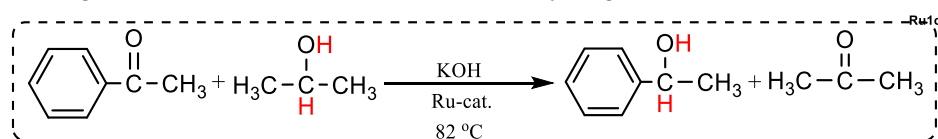


Table 1. Screening of reaction conditions in the transfer hydrogenation reaction.



5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Entry	Cat. (mol%)/ Base (mmol)	Base	Solvent	Time (h)	Yield (%)
1	1/0.1	KOH	IPA	0.5	91
2	0.75/0.1	KOH	IPA	0.5	82
3	0.5/0.1	KOH	IPA	0.5	62
4	0.2/0.1	KOH	IPA	0.5	52
5 ^b	1/0.5	KOH	IPA	0.5	Trace
6 ^c	1/0.5	KOH	IPA	0.5	54

Reaction Conditions: Substrat (1 mmol), solvent (2 mL), ^b T= 25 °C, ^c T= 60 °C.

CONCLUSION

In recent years, the synthesis of organic substances without harming the environment and with high efficiency has gained importance. In terms of green chemistry, the use of cheap catalysts and solvents that do not harm the environment such as water and alcohol has become the target of chemists in the synthesis of organic substances. In summary, derivatives with Ru(II)-*p*-cymene-5-(1H-imidazol-1-yl)-1,10-phenanthroline scaffolds (**Ru1a-c**) were prepared. The compounds were characterized by ¹H-NMR, ¹³C-NMR, FT-IR and mass spectroscopy. The Ru complexes were characterized by ¹H-NMR, ¹³C-NMR, ¹⁹F-NMR and ³¹P-NMR spectroscopy. We investigated the effects of the aliphatic and benzylic R groups attached to the 5-position of the 1,10-phenanthroline structure on the transfer hydrogenation reaction. In the transfer hydrogenation reaction, the corresponding ketone derivative was converted to alcohols in the presence of KOH in IPA within 0.5 h. The most active catalyst was determined to be the **Ru1a** catalyst.

ACKNOWLEDGMENTS

Sources of Funding: Financial support from Ege University (Project 26294) is gratefully acknowledged..

Conflict of Interest: There is no conflict of interest.

REFERENCES

1. Therrien B., 2008, "Functionalised n6-arene ruthenium complexes", *Coord. Chem. Rev.*, 253, 493–519.
2. Hegedus, L. S., 1999, *Transition Metals in the Synthesis of Complex Organic Molecules*; University Science Books: Sausalito, CA.; Chapter. 10.
3. Pike, R. D., Sweigart, D. A., 1999, Electrophilic reactivity of coordinated cyclic π -hydrocarbons, *Coord. Chem. Rev.*, 187, 183-222.
4. Kealy, T. J., Pauson, P. L., 1951, A New Type of Organo-Iron Compound, *Nature*, 168, 1039-1040.
5. Wilkinson, G., Rosenblum, M., Whiting, M.C., Woodward, R.B., 1952, The structure of iron bis-cyclopentadienyl, *J. Am. Chem. Soc.*, 74, 2125-2126.
6. Jutzi, P., Reumann, G., 2000, Cp* Chemistry of main-group elements, *Dalton Trans.*, 2237-2244.
7. Canivet, J. Süß-Fink, G., 2007, Water-soluble arene ruthenium catalysts containing sulfonated diamine ligands for asymmetric transfer hydrogenation of -aryl ketones and imines in aqueous solution, *Green Chem.*, 9, 391-397.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

8. Noyori R. and Hashiguchi, S., 1997, Asymmetric Transfer Hydrogenation Catalyzed by Chiral Ruthenium Complexes, *Acc. Chem. Res.*, 30, 97-102.
9. Lin, Y., Finke, R.G., 1994, A More general approach to distinguishing "homogeneous" from "heterogeneous" catalysis: Discovery of polyoxoanion- and Bu₄N⁺-Stabilized, isolable and redissolvable, high-reactivity Ir.apprx.190-450 nanocluster catalysts, *Inorg. Chem.*, 33, 4891-4910.
10. Knoevenagel, E. and Bergdolt, B., 1903, Ueber das Verhalten des Delta 2.5-Dihydroterephthalsäuredimethylesters bei höheren Temperaturen und in Gegenwart von Palladiummohr, *Chem. Ber.*, 36, 2857-2860.
11. Haddad, Y. M. Y., Husbands, J., Henbest, H. B. and Mitchell, T. R., 1964, *Proc. Chem. Soc. London*, 1964, 361.
12. Sasson Y. and Blum, J., 1971, Homogeneous catalytic transfer-hydrogenation of α,β -unsaturated carbonyl compounds by dichlorotris(triphenylphosphine)ruthenium (II), *Tetrahedron Lett.*, 12, 2167.
13. Chowdhury R. L. and Backvall, J. E., 1991, Efficient ruthenium-catalysed transfer hydrogenation of ketones by propan-2-ol, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, 1063-1064.
14. Bennett M.A., Smith A.K., 1974, Arene ruthenium(II) complexes formed by dehydrogenation of cyclohexadienes with ruthenium(III) trichloride, *Dalton Trans.* 2, 233-241.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

THE FUNDAMENTAL OPTIMIZATION APPROACHES AND APPLICATIONS IN CIVIL ENGINEERING

Prof. Dr. Tugrul TALASLIOgLU

Osmaniye Korkut Ata Univ., Engineering and Nat. Science Fac.,

Department of Civil Eng., Fakiuşağı, Osmaniye.

ABSTRACT

Optimization techniques are critical in advancing civil engineering, where they address complex challenges related to cost-efficiency, sustainability, safety, and resource allocation. Civil engineering projects often require effective decision-making and resource allocation, making optimization indispensable for project success. This study summarizes major optimization methods and their applications in various domains within civil engineering, such as structural, geotechnical, transportation, water resources, and environmental engineering. By examining specific techniques utilized as either single or multi-objective optimization problems, this paper aims to highlight how these methodologies contribute to the enhanced efficiency, sustainability, and safety of civil engineering practices.

Keywords: Optimization, Structural Engineering, Transportation Engineering, Geotechnical Engineering, Environmental Engineering,

INTRODUCTION

The application of optimization techniques in civil engineering has grown substantially, driven by the need for more efficient, cost-effective, and sustainable solutions in an increasingly complex industry. This paper provides a comprehensive review of optimization methodologies applied across various sectors of civil engineering, including structural, transportation, geotechnical, and environmental engineering. The review highlights the contributions of traditional optimization approaches such as linear programming, nonlinear programming, and integer programming, as well as more advanced metaheuristic techniques like genetic algorithms, simulated annealing, and particle swarm optimization. Specific case studies demonstrate how these techniques are applied to solve real-world engineering problems, ranging from structural design to resource allocation and project scheduling. The article concludes with a discussion on future trends, emphasizing the role of machine learning and artificial intelligence in enhancing optimization processes in civil engineering.

In recent years, optimization techniques have become increasingly valuable in civil engineering, where complex decision-making processes and limited resources necessitate efficient and reliable solutions. Optimization in civil engineering seeks to minimize or maximize a particular objective, such as cost, safety, sustainability, or resource use. Various optimization methods, from classic mathematical models to advanced heuristic and metaheuristic algorithms, have been employed to address the challenges of diverse applications within civil engineering. This review provides an overview of optimization techniques used across subfields of civil engineering and illustrates their practical applications in solving critical problems.

The civil engineering industry is driven by a need for solutions that minimize cost, improve performance, and ensure sustainability. Optimization has emerged as a fundamental tool, empowering engineers to achieve high efficiency and sustainability across project design, construction, and maintenance. This review article addresses the major types of optimization techniques used in civil engineering, highlighting their applications and discussing their advantages, limitations, and future

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

trends. By synthesizing research from a wide range of studies, we aim to provide a broad overview of how optimization can enhance decision-making processes in civil engineering.

METHOD

In this section, the fundamental optimization techniques in civil engineering are reviewed in way of consideration both their working principles and possible solution approaches. Thus, four types optimization techniques, traditional, nature-inspired, physic-inspired and hybrid type are tackled in the following part.

Traditional Optimization Techniques

Linear Programming (LP)

Linear Programming (LP) is widely used in civil engineering to solve problems with linear objective functions and constraints. The method relies on maximizing or minimizing a linear function within a feasible region, defined by a set of inequalities. LP is particularly useful in resource allocation, budget management, and logistics planning within engineering projects. The Simplex method, commonly associated with LP, is a powerful algorithm for finding optimal solutions in problems with multiple variables and constraints.

Solution Approaches for LP

For linear programming (LP) problems, typical solution methods include:

1. Simplex Method: An iterative procedure that moves from one vertex of the feasible region to another, improving the objective function at each step until an optimal solution is found.
2. Interior-Point Method: A method that approaches the optimal solution by traversing the interior of the feasible region rather than its boundaries.
3. Dual Simplex Method: Useful for problems where an initial feasible solution is not readily available but a dual feasible solution is.

Nonlinear Programming (NLP)

Nonlinear Programming (NLP) extends LP by allowing for nonlinear objective functions and/or constraints. Civil engineering problems involving complex relationships often require NLP. For instance, the bending behavior of structural materials, fluid flow, and soil mechanics can be better modeled with nonlinear equations. NLP enables engineers to capture the true behavior of materials and optimize designs with higher fidelity.

Solution Approaches for NLP

There are several techniques commonly used for solving such constrained optimization problems:

1. Lagrange Multiplier Method (for simpler cases with equality constraints).
2. Karush-Kuhn-Tucker (KKT) Conditions (for problems with both inequality and equality constraints).
3. Penalty or Barrier Methods (for problems where constraints are "penalized" in the objective function to simplify the constraints).
4. Sequential Quadratic Programming (SQP), Interior-Point Methods, or Gradient-based Algorithms (for complex, nonlinear problems).

Dynamic Programming (DP)

Dynamic Programming (DP) is an optimization technique used for multi-stage decision-making problems. In civil engineering, DP is valuable for sequential decision problems where future stages depend on the current decisions. It breaks down complex problems into simpler subproblems and solves each optimally, which makes it particularly suitable for problems with time-dependent variables.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Integer Programming (IP)

Integer Programming (IP) is similar to LP but restricts some or all of the decision variables to integer values. This is essential in civil engineering applications that require discrete decision variables, such as assigning numbers of workers, trucks, or equipment units. IP problems are inherently complex and often require specialized algorithms, such as branch-and-bound and branch-and-cut methods.

IP problems can be classified into:

1. Pure Integer Programming – All variables are constrained to be integers.
2. Mixed-Integer Programming (MIP) – Some variables are integers while others are continuous.
3. Binary Integer Programming (BIP) – Variables are constrained to binary values (0 or 1).

Solution Approaches for IP

Integer Programming problems are NP-hard, making them challenging to solve for large datasets. The solution approaches can be classified into three main categories: exact, heuristic, and metaheuristic methods.

Exact Methods

Exact methods guarantee finding an optimal solution but are computationally intensive. Common exact methods include:

- Branch and Bound (B&B) – Decomposes the problem into smaller subproblems and bounds the solution space to eliminate infeasible regions.
- Branch and Cut (B&C) – Combines Branch and Bound with cutting-plane methods to tighten the feasible region iteratively.

Nature-inspired metaheuristic Optimization Techniques

Nature-inspired metaheuristic techniques have emerged as effective tools for solving complex, multidimensional, and often non-linear optimization problems. These methods draw inspiration from natural phenomena, such as evolution, swarm behavior, and chemical reactions, to explore and exploit search spaces efficiently. Civil engineering, characterized by large-scale projects with intricate requirements, non-linear constraints, and high levels of uncertainty, benefits greatly from such optimization techniques.

Genetic Algorithms (GA)

GA mimics the process of natural selection. Solutions, represented as chromosomes, evolve through selection, crossover, and mutation operators.

Typically, GA operates within a discrete or continuous search space S , where chromosomes $x_i \in S$ undergo fitness evaluation $f(x)$, crossover at probability p_c , and mutation at probability p_m .

GA iteratively improves solutions by evaluating fitness, selecting parents based on fitness, creating offspring through crossover, and applying random mutations.

Particle Swarm Optimization (PSO)

PSO is inspired by the collective behavior of swarms, such as flocks of birds or schools of fish. Particles in a swarm update their velocity and position using equations:

$$v_i(t+1) = w \cdot v_i(t) + c_1 \cdot r_1 \cdot (p_i - x_i) + c_2 \cdot r_2 \cdot (g - x_i) \quad \text{Eq.}$$

$$x_i(t+1) = x_i(t) + v_i(t+1)$$

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

where w is the inertia weight, c_1 and c_2 are cognitive and social parameters, and r_1 , and r_2 are random values. Particles move within the search space to find optimal solutions by balancing exploration and exploitation.

Ant Colony Optimization (ACO)

ACO is based on the foraging behavior of ants, which communicate via pheromone trails.

The probability p_i of moving from location i to j depends on pheromone intensity τ_{ij} and heuristic value η_{ij}

$$p_{ij} = \frac{(\tau_{ij})^\alpha (\eta_{ij})^\beta}{\sum_k (\tau_{ik})^\alpha (\eta_{ik})^\beta} \quad \text{Eq.}$$

2

Ants construct solutions iteratively, updating pheromones to reinforce paths leading to high-quality solutions.

Artificial Bee Colony (ABC)

ABC is inspired by the food foraging behavior of honeybees.

Employed bees, onlookers, and scouts explore and exploit solutions in the search space. New solutions are generated by modifying existing ones and evaluated for fitness.

The algorithm employs exploration (scouts) and exploitation (employed/onlookers) to refine solutions.

Firefly Algorithm (FA)

FA mimics the behavior of fireflies, where attraction among individuals depends on brightness.

The attractiveness β between fireflies i and j decreases with distance r :

Fireflies move toward brighter (better) solutions, promoting diversity and convergence.

$$\beta = \beta_0 \cdot e^{-\gamma r^2} \quad \text{Eq.}$$

3

Physics-Inspired Optimization Techniques

Physics-inspired heuristics derive their solution processes from physical principles, typically expressed in mathematical forms that simulate physical interactions, states, or energy levels. Key principles include:

Simulated Annealing (SA)

Simulated Annealing (SA) is inspired by the annealing process in metallurgy, where a material is heated and then slowly cooled to remove defects and optimize atomic structure. Mathematically, SA is based on the Metropolis algorithm, where the probability of moving from one state to another depends on a "temperature" parameter, T , that decreases over time. For a solution x , the acceptance probability for a new state x' is given by:

$$P(x \rightarrow x') = \exp\left(-\frac{\Delta E}{T}\right) \quad \text{Eq.}$$

4

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

where ΔE is the change in "energy" (objective function value). As T approaches zero, the algorithm converges to a local minimum.

Gravitational Search Algorithm (GSA)

The Gravitational Search Algorithm (GSA) uses Newton's law of gravitation to model particles as agents with masses that exert gravitational forces on each other. The position and velocity updates of particles are given by:

$$F_{ij} = G \cdot \frac{m_i \cdot m_j}{r_{ij}^2} \quad \text{Eq.}$$

5

$$a_i = \sum_{j \neq i} F_{ij} / m_i$$

where F_{ij} is the force between agents i and j , m_i and m_j are the masses (representing the fitness of agents), and r_{ij} is the distance between agents. GSA seeks to minimize the potential energy of the system by iteratively updating agent positions under gravitational attraction.

Hybrid-type Optimization Techniques

The hybrid-type optimization techniques are obtained by an interacted usage of fundamental optimization approaches presented above

DISCUSSION AND CONCLUSION

Here's a comparative table outlining the advantages and disadvantages of Traditional Optimization Techniques, Heuristic Optimization Techniques, and Metaheuristic Optimization Techniques (see Table 1).

Aspect	Traditional Optimization Techniques	Heuristic Optimization Techniques	Metaheuristic Optimization Techniques
Definition	Mathematical approaches that use calculus-based or linear programming methods to find optimal solutions.	Rule-based approaches designed to find good solutions quickly by exploiting problem-specific information.	High-level frameworks that guide the search for solutions without specific problem knowledge, often inspired by natural or biological processes.
Example Methods	Linear programming, nonlinear programming, gradient descent.	Greedy algorithm, Hill climbing, Genetic Algorithms (GA, as a simple heuristic application).	Particle Swarm Optimization (PSO), Genetic Algorithms (GA, as a metaheuristic application), Simulated Annealing.
Advantages	- Guarantees optimal solution for well-defined problems. - Strong theoretical foundation.	- Faster solution for specific problems. - Simple to implement and understand. - Effective for small to	- Capable of finding near-optimal solutions for complex, large-scale, and non-differentiable problems.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Table 1 The Extended Comparison of Fundamental Optimization Techniques and Applications in Civil Engineering

Aspect	Traditional Optimization Techniques	Heuristic Optimization Techniques	Metaheuristic Optimization Techniques
	- Suitable for convex, differentiable problems.	medium-sized problems.	- Flexibility and adaptability across various problem types.
Disadvantages	- Struggles with complex, high-dimensional, and non-convex problems. - Often requires gradients or other problem structure details. - Computationally expensive for large datasets.	- May yield suboptimal solutions due to local optima. - Problem-specific and less generalizable. - Limited exploration of solution space.	- Computationally intensive, especially for large problems. - May require fine-tuning of parameters. - No guarantee of finding a global optimum.
Exploration vs. Exploitation	Tends to focus on exploitation, refining known solutions in search of optimality.	Primarily focused on exploitation, following simple rules to quickly approach good solutions.	Balances exploration and exploitation, promoting diversity in the search space to avoid local optima.
Scalability	Limited scalability; efficiency decreases significantly as problem size grows.	Scalable to some extent but still limited for very large problems.	Highly scalable, suitable for high-dimensional and complex problem landscapes.
Applicability	Ideal for well-defined, mathematically structured problems, like logistics, finance, and network design in small to medium scales.	Effective for specific, simpler optimization tasks that benefit from problem-specific knowledge.	Applicable to a wide range of real-world, complex problems in engineering, artificial intelligence, machine learning, and more.
Optimality Guarantee	Can guarantee an optimal solution under certain conditions (convex, linear, differentiable).	Does not guarantee an optimal solution; aims for a feasible or good solution.	Generally, does not guarantee an optimal solution but often finds high-quality solutions close to optimal.
Search Mechanism	Deterministic search based on mathematical rules and derivatives.	Deterministic or rule-based, with limited adaptability.	Stochastic and adaptive, with the capability to escape local optima by introducing randomness.
Examples of Use in Civil Engineering	Structural analysis with linear/nonlinear programming; load distribution models.	Preliminary layout design, scheduling, and simple resource allocation.	Complex structural design optimization, resource allocation in large projects, seismic retrofitting.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Each approach has its strengths and is suited to different types of problems (see Table 1). Traditional techniques are valuable for mathematically structured problems, heuristics are quick and effective for well-understood problems, and metaheuristics excel in tackling complex, real-world optimization challenges.

Consequently, Optimization techniques play a vital role in addressing the complex challenges in civil engineering, from structural design to environmental management. While traditional methods remain effective in some applications, the rise of metaheuristic algorithms has expanded the potential for innovative solutions. Emerging technologies like AI and ML are set to further revolutionize the field, allowing for more efficient and sustainable practices. This review underscores the importance of optimization in civil engineering and highlights the potential for future advancements.

Emerging Trends and Future Directions

The integration of machine learning (ML) and artificial intelligence (AI) into optimization methods is transforming civil engineering. ML algorithms can enhance metaheuristic optimization techniques by improving the exploration and exploitation balance, thereby reducing the time and cost associated with complex computations. Moreover, data-driven approaches enable predictive analysis, allowing engineers to anticipate potential issues and optimize designs before construction begins. Future research will likely focus on hybrid models combining traditional optimization with AI for more robust and adaptable solutions.

REFERENCES

- Biegler, L. T., & Grossmann, I. E. (2004). Optimization techniques in engineering.
- Goldberg, D. E. (1989). Genetic algorithms in search, optimization, and machine learning.
- Holland, J. H. (1975). Adaptation in natural and artificial systems.
- Talbi, E. G. (2009). Metaheuristics: From design to implementation.
- Talaslioglu, T. (2021). Design optimization of lattice girders according to member and joint-related design constraints. *Adv. Steel Constr.*, 17(2), 181-198.
- Talaslioglu, T. (2019). Optimal dome design considering member-related design constraints. *Frontiers of Structural and Civil Engineering*, 13(5), 1150-1170.
- Talaslioglu, T. (2019). Optimal design of steel skeletal structures using the enhanced genetic algorithm methodology. *Frontiers of Structural and Civil Engineering*, 13(4), 863-889.
- Talaslioglu, T. (2019) "A Unified Optimal Design Approach for Geometrically Nonlinear Skeletal Dome Structures", *Periodica Polytechnica Civil Engineering*, 63(2), pp. 518–540.
- Talaslioglu, T. (2019). Design Optimization of Tubular Lattice Girders. *Adv. Steel Constr*, 15(3), 274-287.
- Talaslioglu, T. (2015). Optimization of geometrically nonlinear lattice girders. Part I: considering member strengths. *Journal of Civil Engineering and Management*, 21(4), 423-443.
- Talaslioglu, T. (2013). Global stability-based design optimization of truss structures using multiple objectives. *Sadhana*, 38(1), 37-68.
- Tugrul, T. (2012). Multi-objective size and topology optimization of dome structures. *Structural engineering and mechanics: An international journal*, 43(6), 795-821.
- Talaslioglu, T. (2012). Multi-objective design optimization of geometrically nonlinear truss structures. *Kuwait Journal of Science and Engineering*, 39(2), 47-77.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

AYAKKABI ENDÜSTRİSİNDE VERİMLİLİK METRİKLERİNİN ENTEGRE ANALİZİ: ÇOK BOYUTLU BİR PERFORMANS DEĞERLENDİRME MODELİ INTEGRATED ANALYSIS OF PRODUCTIVITY METRICS IN THE FOOTWEAR INDUSTRY: A MULTIDIMENSIONAL PERFORMANCE EVALUATION MODEL

Dr. Çağdaş YILDIZ

0000-0002-4708-4083

Doç Dr. Adem TÜZEMEN

*İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Üretim Yönetimi ve Pazarlama AD., Tokat
Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye*

0000-0002-5786-2686

ÖZET

Globalleşen dünyada üretim endüstrileri artan rekabet ve sürekli değişen pazar dinamikleri ile yüz yüzedir. Özellikle emeğin yoğun olduğu endüstrilerde, sürdürülebilir rekabet üstünlüğü sağlamak için verimlilik ve performans ölçümü büyük önem teşkil etmektedir. Özellikle çok sayıdaki üretim parametresinin aynı anda takip ve analiz edilmesi gerekliliği, yeni nesil performans değerlendirme modellerinin kurulmasını gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda işletmeler, operasyonel mükemmelliğe erişebilmek adına bilimsel metotlara dayalı, ölçülebilir ve sürdürülebilir verimlilik sistemlerine gereksinim duymaktadır. Bu çalışmada, ayakkabı üretim endüstrisinde verimlilik ölçümü ve performans değerlendirmesi için bir model sunulmaktadır. Emek yoğun bir imalat yapısına sahip olan ayakkabı endüstrisinde verimlilik ölçütlerinin doğru bir şekilde ölçülmesi ve analiz edilmesi sürdürülebilir rekabet avantajı için kritik bir önem taşımaktadır. Çalışmada sunulan entegre model, Toplam Faktör Verimliliği, Çok Faktörlü Verimlilik, Toplam Ekipman Verimliliği ve çeşitli kısmi verimlilik göstergelerini tek bir çatı altında toplamaktadır. Sunulan model orta ölçekli bir ayakkabı üretim tesisinde test edilmiş ve aylık üretim hedefi 8.000 çift olan bir işletmede gerçekleştirilmiştir. Model işgücü, enerji, malzeme ve makine kullanımı gibi kilit girdilerin yanında kalite performansı, yeniden işleme oranları ve hurda oranları gibi önemli performans göstergelerini de kapsamaktadır. LINGO yazılımı aracılığıyla sunulan matematiksel model, verimlilik ölçütlerinin dinamik olarak hesaplanmasını ve analiz edilmesini mümkün kılmaktadır. Araştırma sonucunda işletmenin Toplam Faktör Verimliliği 60,68, Çok Faktörlü Verimliliği 63,89 ve Toplam Ekipman Verimliliği puanı 1,619 olarak ölçülmüştür. Bunun yanı sıra %95'lik bir kalite oranı, %3,33'lük bir yeniden işleme oranı ve %1,67'lik bir hurda oranı saptanmıştır. Bu değerler, işletmenin yüksek verimlilik ve kalite performansına ulaştığını, fakat %50'lik kullanılabilirlik oranı ve %85'lik kapasite kullanım oranı ile iyileştirme potansiyeli taşıdığını göstermektedir. Sunulan model sektördeki diğer işletmelere de adapte edilebilir ve verimlilik artırma çalışmalarında bir karar destek sistemi şeklinde değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Ayakkabı Üretimi, Verimlilik Analizi, Toplam Ekipman Verimliliği, Performans Ölçümü, Endüstriyel Verimlilik.

ABSTRACT

In the globalized world, manufacturing industries face increasing competition and constantly changing market dynamics. Particularly in labor-intensive industries, productivity and performance measurement are of great importance for maintaining sustainable competitive advantage. The necessity of simultaneously monitoring and analyzing numerous production parameters necessitates the establishment of next-generation performance evaluation models. In this context, businesses require

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

scientific method-based, measurable, and sustainable productivity systems to achieve operational excellence. This study presents a model for productivity measurement and performance evaluation in the footwear manufacturing industry. In the footwear industry, which has a labor-intensive manufacturing structure, accurate measurement and analysis of productivity metrics are critical for sustainable competitive advantage. The integrated model presented in the study combines Total Factor Productivity, Multi-Factor Productivity, Overall Equipment Effectiveness, and various partial productivity indicators under a single framework. The proposed model has been tested in a medium-sized footwear manufacturing facility with a monthly production target of 8,000 pairs. The model encompasses key inputs such as labor, energy, material, and machine utilization, as well as important performance indicators including quality performance, rework rates, and scrap rates. The mathematical model, presented through LINGO software, enables dynamic calculation and analysis of productivity metrics. Research results showed that the company's Total Factor Productivity was measured at 60.68, Multi-Factor Productivity at 63.89, and Overall Equipment Effectiveness score at 1.619. Additionally, a quality rate of 95%, a rework rate of 3.33%, and a scrap rate of 1.67% were determined. These values indicate that while the company has achieved high productivity and quality performance, it carries improvement potential with its 50% availability rate and 85% capacity utilization rate. The presented model can be adapted to other companies in the sector and can be utilized as a decision support system in productivity improvement efforts.

Keywords: Footwear Production, Productivity Analysis, Total Equipment Productivity, Performance Measurement, Industrial Productivity.

GİRİŞ

Ulusal ekonomilerin en önemli itici güçlerinden biri olan ayakkabı sektörü, sadece uygulamalı bir yapıya sahip olmakla kalmayıp aynı zamanda büyük ölçüde katma değer de sunmaktadır. Ortalamanın üzerinde hız artışlarının ve küresel pazarlardaki rekabet gücünün devamlılığını sağlamak için işletmeler verimlilik odaklı üretim sistemleri ve performans ölçüm sistemleri geliştirmelidir.

Verimlilik ölçümü ve performans değerlendirmesi, çok sayıda teknik, ekonomik ve operasyonel parametrenin aynı anda değerlendirilmesini içeren karmaşık süreçlerdir. Özellikle emek yoğun sektörler söz konusu olduğunda, verimlilik göstergelerinin iyi tanımlanması ve ölçülmesi kritik önem taşımaktadır; ancak bu şekilde stratejik kararlar profesyonel anlamda etkili olabilir. Endüstri 4.0 paradigmasının getirdiği yeni dijital dönüşümlerin gereklilikleri altında performans standartlarının ölçülmesi, performans değerlendirme kriterlerini çeşitlendirmiş ve ölçüm sürecini karmaşıklaştırmıştır.

İmalat endüstrisindeki üretkenliği test etmenin temel zorluğu, farklı performans ölçütleri arasındaki etkileşimdir. Örneğin, üretim hızını artırmak genellikle kalite sorunlarının ortaya çıkması ve daha fazla yeniden işleme gerekmesi anlamına gelir. Benzer şekilde, otomasyona dayalı üretim sistemleri kullanıldığında işçilik maliyetlerini düşürecektir, ancak bunun yerine makine yatırımı ve bakım masrafları artacaktır. Bu karmaşıklık arasında en uygun dengeyi sağlamak için çok sayıda performans değerlendirme yaklaşımı gerekir.

Bu çalışmanın temel motivasyonu, ayakkabı sektöründe verimlilik ölçümü ve performans değerlendirme süreçlerinin sistematik bir zemine oturtulmasına katkı sağlamaktır. Çalışmanın amacı, temel verimlilik ölçütlerini bütünsel bir yapıda ele alan ve işletme performansını çok boyutlu olarak değerlendiren matematiksel bir model geliştirmektir. Sunulan model, sektördeki işletmelere verimlilik artırma çalışmalarında rehberlik sağlayacak bir karar destek sistemi sağlamaktadır.

Çalışmanın yapısı şu şekildedir: İkinci bölümde ayrıntılı bir literatür taraması yapılmakta, üçüncü bölümde sunulan matematiksel model tanıtılmaktadır. Dördüncü bölümde uygulama bulgu ve analizleri, son bölümde ise ileride yapılacak araştırmalara yönelik görüş ve öneriler sunulmaktadır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Verimlilik ve performans ölçümüne ilişkin çalışmalar incelendiğinde konunun çeşitli sektörel ve metodolojik açılardan ele alındığı görülmektedir.

Elyasiani ve Mehdiyan (1990) ticari bankacılık sektöründe verimlilik çalışmaları yapmak için bir üretim sınırı yaklaşımı kullanmış ve finansal kurumlarda performans ölçümü için önemli bir çerçeve oluşturmuştur.

Phylipsen vd. (1997) imalatta enerji verimliliğinin uluslararası düzeyde test edilmesi için bir yöntem geliştirmiş ve bu yöntem sektörler arası karşılaştırmayı da kolaylaştırmıştır. Araştırmalarının sonuçları, enerji verimliliğindeki ülkeler arası farklılıkların öncelikle teknolojik altyapı farklılıklarına bağlı olduğunu göstermiştir.

Resti (2000), çok ürünlü endüstrilerin verimliliğini ölçmek için klasik ve çağdaş teknikleri karşılaştırmıştır. Parametrik yöntemler ve parametrik olmayan modeller üzerine yapılan bu kapsamlı çalışma, bunların eşdeğer teknik araçlar olduğunu göstermektedir.

Heshmati (2003) çok sayıda literatürü gözden geçirmiş ve imalat ve hizmet sektörlerinde verimlilik artışı, etkinlik ve dış kaynak kullanımı arasındaki bağlantıyı incelemiştir. Araştırma, dış kaynak kullanımının genel olarak üretkenlik üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Margono ve Sharma (2006) Endonezya'daki sanayiye incelemek için teknik verimlilik çalışmalarını kullanmış ve sektörler arasında farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur.

Watanabe ve Tanaka (2007), Çin sanayisinde coğrafi farklılıklara odaklanan yönlü uzaklık fonksiyonu yaklaşımını kullanarak verimlilik üzerine bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Sonuçlar kıyı bölgelerinin iç bölgelerden daha üretken olduğunu göstermiştir.

Tanaka (2008) endüstriyel ortamlarda enerji verimliliği performans göstergelerini ve bunların politika çıkarımlarını değerlendirmiştir. Yapılan çalışma, enerji verimliliği politikalarının başarısının uygun performans ölçütlerinin seçimine bağlı olduğunu sergilemiştir.

Greene (2008), verimlilik analizinde kullanılan ekonometrik yaklaşımı ayrıntılı olarak inceleyerek metodolojik bir çerçeve sunmakta ve verimlilik ölçümü için stokastik sınır modellerinin faydalarını tartışmaktadır.

Riccardi ve diğerleri (2012) çimento sanayinde firmalar arası verimlilik karşılaştırmasında Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemlerini entegre bir anlayışla uygulamışlardır. Çalışma, istenmeyen çıktıların modele dahil edilmesiyle çevresel faktörlerin verimlilik skorları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir.

Han vd. (2015), kimya endüstrisindeki etilen üretim sistemlerinin enerji verimliliğini bulmak için bulanık bir VZA modeli geliştirmişlerdir. Model, enerji verimliliğinin işletme performansı üzerindeki ciddi etkisini yansıtan sonuçlar vermektedir.

Kang ve Lee (2016), çevre düzenlemelerinin endüstrilerin enerji ve çevre verimliliği üzerindeki etkisine ilişkin geniş kapsamlı bir araştırma yapmışlardır. Sonuçlar, kamu çevre düzenlemelerinin işletmelerin uzun vadede verimliliklerini artırmalarına yardımcı olduğunu göstermektedir.

Chen ve Jia (2017), VZA tabanlı bir yöntem kullanarak Çin endüstrisi üzerinde bölgesel bir çevresel verimlilik çalışması yürütmüşlerdir. Araştırma sonuçları, teknolojik ilerlemenin işletmelerin çevresel verimliliği üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir.

METODOLOJİ

Bu çalışmada ortaya konan matematiksel model, ayakkabı imalatı faaliyeti gösteren firmaların verimlilik performansını bütünlük bir yaklaşımla ölçmektedir. Modelde temel verimlilik metrikleri şu şekilde formüle edilmiştir (Kanat ve Güner, 2007; Gram, 2013; Niu vd., 2018; Balkan, 2019):

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

İndisler:

i : Girdiler (Sırasıyla; İşçilik, Enerji, Malzeme, Makine)

p : Dönemler (6 aylık dönem)

Parametre Atamaları:

A_i = Miktar _{i} (Girdinin miktarı)

B_i = Birim maliyet _{i} (Girdinin birim maliyeti)

C_i = Verimlilik _{i} (Verimlilik katsayısı)

D_i = Hedef üretim _{i} (Hedef üretim)

E_i = Üretim miktarı _{i} (Gerçekleşen üretim)

F_i = Satış fiyatı _{i} (Satış fiyatı)

G_i = Kapasite _{i} (Kapasite kullanım oranı)

H_i = Kaliteli ürün _{i} (Kaliteli ürün)

J_i = Yeniden işlenen ürün _{i} (Yeniden işlenen ürün)

K_i = Hurda _{i} (Hurda ürün)

L_i = Çalışma süresi _{i} (Çalışma süresi)

M_i = Duruşlar _{i} (Duruşlar)

N_i = Arıza süresi _{i} (Arıza süresi)

P_i = İdeal çevrim süresi _{i} (İdeal çevrim süresi)

Hesaplamalar:

1. Toplam Maliyet (T):

$$T = \sum_i (A_i \times B_i)$$

(1)

2. Toplam Çıktı (U):

$$T = E \times F$$

(2)

3. Toplam Faktör Verimliliği (α):

$$\alpha = \frac{U}{T}$$

(3)

4. Kısmi Faktör Verimliliği (β_i)

$$\beta_i = \frac{U}{A_i \times B_i}$$

(4)

5. Kapasite Faktör Verimliliği (γ):

$$\gamma = \frac{U \times G}{\sum_i (A_i \times B_i \times C_i)}$$

(5)

6. Verimlilik Endeksi (δ):

$$\delta = \frac{\sum_i C_i}{|i|}$$

(6)

7. OEE (Genel Ekipman Verimliliği):

o Kullanılabilirlik (η):

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

$$\eta = \frac{A_4 - N}{A_4}$$

(7)

○ Performans (θ):

$$\theta = \frac{E}{A_4 \times \left(\frac{60}{P}\right)}$$

(8)

○ Kalite (λ):

$$\lambda = \frac{H}{E}$$

(9)

○ OEE:

$$OEE = \eta \times \theta \times \lambda$$

(10)

8. Takt Süresi (τ):

$$\tau = \frac{L - M}{\frac{D}{22}}$$

(11)

9. İşçilik Verimliliği (ϕ):

$$\phi = \frac{E}{A_1}$$

(12)

10. Verim Oranı (μ):

$$\mu = \frac{H}{E} \times 100$$

(13)

11. Yeniden İşleme Oranı (ν):

$$\nu = \frac{J}{E} \times 100$$

(14)

12. Hurda Oranı (ξ):

$$\xi = \frac{K}{E} \times 100 \quad (15)$$

13. Üretim Sapması (σ):

$$\sigma = \frac{D - E}{D} \times 100$$

(16)

ARAŞTIRMA TASARIMI VE UYGULAMA

Problemin Tanımı ve Kapsamı

Ayakkabı üretimi alanında verimlilik ölçümü ve performans değerlendirmesinin altında karmaşık, çok boyutlu bir yapı yatmaktadır. Sektörün insan gücü yoğunluğu; tüm prosedürlerin tutarlı bir şekilde standartlaştırılmasındaki zorluk, aynı anda birden fazla göstergenin izlenmesi, tüm bunlar bir işletmenin performansının bütünlük bir şekilde ortaya konulmasını gerektirmektedir.

Verimlilik ölçümlerinin parçalı yapısı, yönetim için bir strateji kısıtı oluşturmaktadır. Bu çalışmada odaklanılan verimlilik ölçümü problemi, üretim kapasitesi ayda 8.000 çift olan orta ölçekli bir ayakkabı üreticisini odak noktasına almaktadır. Firmanın Toplam Faktör Verimliliği, Çok Faktörlü Verimlilik ve Genel Ekipman Etkinliği gibi temel performans göstergeleri arasındaki ilişkileri düzenli bir şekilde

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

analiz etmesinde ve bütünleştirmesinde eksiklikler tespit edilmiştir. Ayrıca, kalite performansı ile operasyonel verimlilik arasındaki etkileşimi ölçmek ve kapasite kullanımının verimlilik üzerindeki etkisini değerlendirmek için metodolojik bir çerçeveye ihtiyaç duyulmuştur.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın temel hedefi, ayakkabı imalat işlemlerindeki verimlilik performansını çok yönlü olarak ölçülebilecek bütünleşik bir matematiksel model sunmaktır. Araştırma, üretim sistemindeki çeşitli verimlilik metriklerini tek bir çatı altında birleştirerek firma performansının geniş kapsamlı bir analizini yapmayı hedeflemektedir. Model, işgücü, enerji, malzeme ve makine kullanımı ile ilgili kısmi verimlilik ölçütlerini sistemli bir şekilde analiz ederek kalite performansı ve operasyonel verimlilik arasındaki ilişkileri matematiksel olarak formüle etmektedir.

Veri Seti ve Analiz Süreci

Veri Setinin Yapısı

Çalışmada yararlanılan veri seti, Haziran ve Kasım 2024 tarihleri arasındaki orta ölçekli bir ayakkabı üretim işletmesinden sağlanmıştır. Veriler, üretim işleminin ana unsurları durumundaki girdi parametreleri, maliyet yapısı, verimlilik göstergeleri ve operasyonel parametreler kapsamında dört ana kategoride toplanmıştır.

Tablo 1: Temel Girdi Parametreleri ve Maliyet Yapısı

Girdi Türü	Miktar	Birim	Birim Maliyet
İşçilik	176	saat/ay	250 TL/saat
Enerji	12.000	kWh/ay	2,5 TL/kWh
Malzeme	2,5	kg/çift	180 TL/kg
Makine	176	saat/ay	150 TL/saat

Tablo 2: Verimlilik ve Kapasite Parametreleri

Parametre	Değer
İşçilik Verimlilik Katsayısı	0,82
Enerji Verimlilik Katsayısı	0,75
Malzeme Verimlilik Katsayısı	0,88
Makine Verimlilik Katsayısı	0,85
Kapasite Kullanım Oranı	0,85

Tablo 3: Üretim ve Kalite Parametreleri

Parametre	Değer	Birim
Hedef Üretim	8.000	çift/ay
Gerçekleşen Üretim	7.200	çift/ay
Satış Fiyatı	850	TL/çift
Kaliteli Ürün	6.840	çift
Yeniden İşlenen	240	çift
Hurda	120	çift

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 4: Operasyonel Parametreler

Parametre	Değer	Birim
Günlük Çalışma Süresi	480	dakika
Günlük Planlı Duruş	60	dakika
Aylık Arıza Süresi	88	saat
İdeal Çevrim Süresi	5	dakika/çift

Analiz Sonuçları ve Değerlendirme

Kurulan matematiksel model kapsamında, firmanın verimlilik performansı üç temel başlık çerçevesinde incelenmiştir: (1) Temel verimlilik göstergeleri, (2) Operasyonel performans ölçütleri ve (3) Kalite ve kapasite göstergeleri. Ayakkabı imalat sektöründe global verimlilik standartları incelendiğinde (UNIDO, 2023), gelişmiş ekonomilerde toplam faktör verimliliği değerlerinin ortalama 63-67 aralığında olduğu görülmektedir. Analiz Lingo yazılımı kullanılarak yapılmıştır.

❖ Temel Verimlilik Analizi:

Tablo 5: Temel Verimlilik Göstergeleri Analizi

Metrik	Değer	Endüstri Standardı*	Sapma (%)
Toplam Faktör Verimliliği (TFV)	60,68	65,00	-6,65
Çok Faktörlü Verimlilik (ÇFV)	63,89	68,00	-6,04
Verimlilik Endeksi	0,825	0,850	-2,94

*Sektör ortalamaları referans alınmıştır.

Toplam Faktör Verimliliği (60,68) ve Çok Faktörlü Verimlilik (63,89) değerleri endüstri standartlarının altındadır. Bu durum girdi tüketiminde iyileştirme potansiyelini göstermektedir. Verimlilik endeksinin 0,825 değeriyle sektör ortalamasına yaklaşması, işletmenin toplam verimlilik düzeyinin makul sınırlar içinde olduğunu ortaya koymaktadır.

❖ Operasyonel Performans:

Tablo 6: Operasyonel Performans Analizi

Performans Göstergesi	Hesaplanan Değer	Hedef Değer	Gerçekleşme (%)
Kullanılabilirlik	0,500	0,850	58,82
Performans Oranı	3,409	3,000	113,63
Kalite Oranı	0,950	0,980	96,94
OEE Skoru	1,619	2,500	64,76

İşletmenin en önemli sorunu %50'lik kullanılabilirlik oranıdır. Bu düşük oran, ekipman arızalarının ve plansız duruşların kayda değer bir sorun oluşturduğunu göstermektedir. Performans oranının hedef değerin (3,409) üzerinde olması eldeki çalışma süresinin etkin kullanıldığını işaret etmektedir. OEE skorunun 1,619 değeri ile hedefin altında kalması, özellikle amaca uygunluk boyutunda iyileştirme yapılması gerektiğini göstermektedir.

❖ Kısmi Verimlilik Analizi:

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 7: Kısmi Verimlilik Göstergeleri

Kaynak	Kısmi Verimlilik Değeri	Birim
İşçilik	139,09	TL/işçilik-saat
Enerji	204,00	TL/kWh
Malzeme	13.600,00	TL/kg
Makine	231,82	TL/makine-saat

Malzeme kullanımında gözlemlenen en yüksek kısmi verimlilik (13.600 TL/kg), malzeme yönetiminin verimli olduğunu ortaya koymaktadır. İşgücü verimliliği (139,09 TL/işgücü-saat) göreceli olarak düşüktür ve işgücü planlamasında potansiyel bir iyileşmeye dikkat çekmektedir.

❖ Kalite ve Kapasite Değerlendirmesi:

Tablo 8: Kalite ve Kapasite Göstergeleri

Gösterge	Oran (%)
Verim Oranı	95,00
Yeniden İşleme Oranı	3,33
Hurda Oranı	1,67
Kapasite Kullanım Oranı	85,00
Üretim Hedefinden Sapma	10,00

% 95 verim oranı, firmanın kalite standartlarını önemli düzeyde yerine getirdiğini ortaya koymaktadır. 3,33'lük yeniden işleme oranı ve %1,67'lik hurda oranı sektör ortalamaları ile uyumlu olmakla beraber geliştirme potansiyeli mevcuttur. Her ne kadar %85'lik kapasite kullanım oranı makul gibi görünse de üretim hedefinden %10'luk sapma kapasite planlamasındaki iyileştirme ihtiyacına dikkat çekmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, ayakkabı imalat sektöründe verimlilik performansının çok boyutlu bir şekilde incelenmesine dayanan geniş kapsamlı bir matematiksel model oluşturulmuştur. Orta ölçekli bir üretim işletmesinde gerçekleştirilen model, işletmenin güncel yapısını farklı verimlilik ölçütleriyle analiz etme olanağı sunmuştur. Sonuçlar, işletmenin toplam faktör verimliliğinin ve çok faktörlü verimliliğinin sırasıyla 60,68 ve 63,89 olup endüstri standartlarının yaklaşık %6 altında kaldığını sergilemiştir. Özellikle %50'lik kullanılabilirlik oranı, ekipman verimliliğinde ciddi bir iyileşmeye gereksinim olduğunu işaret etmektedir. Ancak, %95'lik verim oranı ve %85'lik kapasite kullanım oranı, tesisin kalite ve kapasite yönetiminde görece daha iyi bir performans ortaya koyduğunu göstermektedir.

Tesisin performansını artırmak amacıyla planlı bakım çalışmaları kuvvetlendirilmeli ve duruş süreleri minimize edilmelidir. Bu doğrultuda kestirimci bakım yöntemlerinin uygulanması ve ekipman izleme sistemlerinin tesis edilmesi önerilebilir. İşgücü verimliliğini yükseltmek adına çalışan eğitimlerine önem verilmeli ve iş süreçleri standartlaştırılmalıdır. Kalite performansının sürdürülebilirliği açısından, %3,33 olan mevcut yeniden işleme oranını ve %1,67 olan hurda oranını düşürmek için kalite kontrol sistemlerinin iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Ortaya konulan matematiksel model, sektördeki diğer işletmelere de uyarlanabilir bir yapıda hazırlanmıştır. Modelin uygulanmasıyla işletmelerin verimlilik performanslarını sistemli bir şekilde takip etmeleri ve iyileştirme alanlarını bilimsel bir temelde tespit etmeleri sağlanabilecektir. Gelecek çalışmalarda modelin yapay zekâ ve makine öğrenmesi teknikleri ile entegre edilebilir. Aynı zamanda,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

modelin daha farklı ölçekteki işletmelerde uygulanması ve sektörel karşılaştırmalı analizlerin yapılması tavsiye edilebilir.

KAYNAKÇA

Balkan, D. (2019). Tekstil sektöründe verimlilik ölçümü ve bir uygulama. *Tekstil ve Mühendis*, 26(113), 79-85.

Bunse, K., Vodicka, M., Schönsleben, P., ve Brühlhart, M. (2011). Integrating energy efficiency performance in production management–gap analysis between industrial needs and scientific literature. *Journal of Cleaner Production*, 19(6-7), 667-679.

Chen, L., ve Jia, G. (2017). Environmental efficiency analysis of China's regional industry: a data envelopment analysis (DEA) based approach. *Journal of Cleaner Production*, 142, 846-853.

Diaz-Balteiro, L., Herruzo, A. C., ve Martinez, M. (2006). An analysis of productive efficiency and innovation activity using DEA: An application to Spain's wood-based industry. *Forest Policy and Economics*, 8(7), 762-773.

Elyasiani, E., ve Mehdiyan, S. (1990). Efficiency in the commercial banking industry, a production frontier approach. *Applied Economics*, 22(4), 539-551.

Gram, M. (2013). Equipment Efficiency Metrics in Production Systems a Literature Review and Survey. *Book of proceedings of 9th International May Concefernce on Strategic Management–IMKSM2013*, 468-478.

Greene, W. H. (2008). The econometric approach to efficiency analysis. The measurement of productive efficiency and productivity growth, 1(1), 92-250.

Han, Y., Geng, Z., Zhu, Q., ve Qu, Y. (2015). Energy efficiency analysis method based on fuzzy DEA cross-model for ethylene production systems in chemical industry. *Energy*, 83, 685-695.

Heshmati, A. (2003). Productivity growth, efficiency and outsourcing in manufacturing and service industries. *Journal of Economic Surveys*, 17(1), 79-112.

Kanat, S., ve Güner, M. (2007). Tekstil ve konfeksiyon işletmelerinde verimlilik ölçümü. *Tekstil ve Konfeksiyon*, 17(4), 279-283.

Kang, D., ve Lee, D. H. (2016). Energy and environment efficiency of industry and its productivity effect. *Journal of Cleaner Production*, 135, 184-193.

Margono, H., ve Sharma, S. C. (2006). Efficiency and productivity analyses of Indonesian manufacturing industries. *Journal of Asian Economics*, 17(6), 979-995.

Niu, B., Hwangbo, H., Zeng, L., & Ding, Y. (2018). Evaluation of alternative power production efficiency metrics for offshore wind turbines and farms. *Renewable Energy*, 128, 81-90.

Phylipsen, G. J. M., Blok, K., ve Worrell, E. (1997). International comparisons of energy efficiency-Methodologies for the manufacturing industry. *Energy Policy*, 25(7-9), 715-725.

Resti, A. (2000). Efficiency measurement for multi-product industries: A comparison of classic and recent techniques based on simulated data. *European Journal of Operational Research*, 121(3), 559-578.

Riccardi, R., Oggioni, G., ve Toninelli, R. (2012). Efficiency analysis of world cement industry in presence of undesirable output: application of data envelopment analysis and directional distance function. *Energy Policy*, 44, 140-152.

Tanaka, K. (2008). Assessment of energy efficiency performance measures in industry and their application for policy. *Energy Policy*, 36(8), 2887-2902.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

UNIDO. (2023). Industrial Development Report 2024: Textile Manufacturing Productivity Indicators. United Nations Industrial Development Organization.

Watanabe, M., ve Tanaka, K. (2007). Efficiency analysis of Chinese industry: a directional distance function approach. *Energy Policy*, 35(12), 6323-6331.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ÖZEL GEREKSİNİMLİ ÖĞRENCİLERİN AİLE VE ARKADAŞ ALGILARININ RESİM ANALİZİ YOLUYLA İNCELENMESİ THE PERCEPTIONS OF FAMILY AND FRIEND OF STUDENTS WITH SPECIAL NEEDS THROUGH PICTURE ANALYSIS

Arş. Gör. Aykut MERT

*İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Özel Eğitim Öğretmenliği Bölümü, İstanbul.*

Prof. Dr. Aylin Gürbüz

*Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Resim-İş Eğitimi Anabilim Dalı, Edirne.*

ÖZET

Bu fenomenolojik çalışma, özel gereksinimli bireylerin aile ve arkadaşları tarafından nasıl algılandığını araştırmayı amaçlamıştır. 2023-2024 öğretim yılında gerçekleştirilen bu nitel araştırma, toplam 10 katılımcının katılımıyla yürütülmüştür. Çalışmada, özel gereksinimli bireylerin aile ve arkadaşları tarafından algılanması sürecini derinlemesine incelemek amacıyla fenomenolojik araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışmanın amacı, özel gereksinimli bireylerin aile ve arkadaşları tarafından algılanma sürecini anlamak ve bu sürecin niteliğini ortaya çıkarmaktır. Araştırma sonuçları, özel gereksinimli bireylerin aile ve arkadaşları tarafından algılanma sürecinde yaşanan deneyimleri ve algılamaları ortaya çıkarmıştır. Bulgular, özel gereksinimli bireylerin aile ve arkadaşları tarafından algılanma sürecinde yaşanan zorluklar ve çelişkilerin yanı sıra, bu bireylerin aile ve arkadaşları tarafından algılanma sürecinde yaşanan olumlu ve olumsuz deneyimleri de ortaya çıkarmıştır. Çalışmanın sonuçları, özel gereksinimli bireylerin aile ve arkadaşları tarafından algılanma sürecinde yaşanan deneyimleri ve algılamaları dikkate alarak, bu bireylerin aile ve arkadaşları için daha etkili destek sistemleri ve müdahalelerin geliştirilmesi için önemli katkılar sağlamaktadır. Ayrıca, çalışmanın sonuçları, özel gereksinimli bireylerin aile ve arkadaşları tarafından algılanma sürecinde yaşanan zorluklar ve çelişkilerin aşılması için yeni stratejilerin geliştirilmesi için de önemli katkılar sağlamaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma, özel gereksinimli bireylerin aile ve arkadaşları tarafından algılanma sürecini derinlemesine incelemektedir ve bu sürecin niteliğini ortaya çıkarmaktadır.

Anahtar kelimeler: Çocuk Resimleri, Özel Gereksinimli Birey, Analiz.

ABSTRACT

This phenomenological study aimed to investigate how individuals with special needs are perceived by their families and friends. This qualitative research, conducted during the 2023-2024 academic year, involved a total of 10 participants. The study employed a phenomenological research design to deeply examine the process of how individuals with special needs are perceived by their families and friends. The purpose of the study was to understand and reveal the nature of the perception process of individuals with special needs by their families and friends. The research results revealed the experiences and perceptions of individuals with special needs in the perception process by their families and friends. The findings highlighted the difficulties and contradictions experienced by individuals with special needs in the perception process, as well as the positive experiences they had. The study's results provide important contributions to the development of more effective support systems and interventions for individuals with special needs and their families and friends. Additionally, the study's results contribute to the development of new strategies to overcome the difficulties and contradictions experienced by

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

individuals with special needs in the perception process. In conclusion, this study deeply examines the process of how individuals with special needs are perceived by their families and friends and reveals its nature.

Keywords: Children's Pictures, Individuals With Special Needs, Analysis.

GİRİŞ

Özel gereksinimli öğrencilerin aile ve arkadaş algıları, eğitim ve sosyal gelişim süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu öğrenciler, fiziksel, zihinsel veya duygusal farklılıkları nedeniyle özel eğitim ve destek gereksinimi duyan bireylerdir. Çocukların eğitiminde birincil sosyal kurum olan aile, diğer kurumlara kıyasla ahlak ve karakter eğitiminde çok önemli bir rol oynamaktadır (Sholihah, 2024). Ailelerin tutumları, çocuklarının kendine güvenini ve sosyal becerilerini geliştirmede belirleyici olabilirken, arkadaş çevresi ise sosyal etkileşim ve aidiyet duygusunun pekiştirilmesinde önemli bir rol oynar. Araştırmalar, aile eğitiminin sosyalleşme, kişilik gelişimi ve çocuklara değerlerin aşılması için hayati önem taşıdığına altını çizmektedir (Handayani vd., 2021). Ailenin eğitime katılımı, eğitimin birincil aracı olan okul için destekleyici bir rol olarak kabul edilmektedir (Alamolhoda, 2020). Ayrıca, ailenin etkisi, özellikle kültürel açıdan çeşitlilik gösteren bağlamlarda, çocukların ve gençlerin eğitiminin desteklenmesinde esastır (Onsès-Segarra vd., 2023). Bu bağlamda, özel gereksinimli öğrencilerin aile ve arkadaş algılarının incelenmesi, onların eğitim süreçlerinin ve sosyal entegrasyonlarının daha iyi anlaşılmasına ve desteklenmesine katkı sağlayabilir. Bu bağlamda kullanılacak yöntemlerden bir tanesi de resimdir. Algıları ortaya kelimeler olmadan da çıkarabilecek güçlü bir yöntemdir. Çocukluk döneminde görsel imgeler, kelimelerden çok daha fazla anlam ifade edebilir. Bu durum, çocukların bilişsel ve duygusal gelişim süreçlerinde imgelerin oynadığı kritik rolü vurgular. Levick (2014) ve Serin (2003) tarafından yapılan araştırmalar, çocukların görsel imgeler aracılığıyla daha kolay ve etkili bir şekilde bilgi edindiğini, duygularını ifade ettiğini ve çevrelerindeki dünyayı anlamlandırdığını göstermektedir. Çizimlerde bulunan figürler, çocukların iç dünyasını yansıtan önemli ipuçları taşır. Bu figürler, çocukların duygu, düşünce, istek ve korkuları hakkında bilgi verir (Oğuz, 2010; Artut, 2004). Örneğin, bir çocuk çizimlerinde sık sık ailesini resmediyorsa, aile içindeki ilişkilerin onun için ne kadar önemli olduğunu anlayabiliriz. Aynı şekilde, çizimlerde kullanılan renkler ve figürlerin büyüklükleri de çocukların ruh hallerine dair ipuçları sunar. Kendilerini sözel olarak ifade edemeyen çocukların duygu ve düşüncelerini en iyi yansıtan yöntemlerden biri olan resim, aynı zamanda çocukların dış dünyayı nasıl algıladıklarının da önemli bir göstergesidir. Çocukların çizimleri, onların iç dünyalarını, korkularını, sevinçlerini, kaygılarını ve umutlarını anlamak için değerli bir araçtır. Resim, çocukların soyut düşüncelerini somut bir biçimde ifade etmelerine olanak tanır ve bu yolla, gelişimsel süreçlerini ve bilişsel yetkinliklerini de ortaya koyar. Yaşar ve Aral (2009) tarafından yapılan çalışmalara göre, resimler çocukların algı dünyasının ve çevreyle olan etkileşimlerinin bir yansıması olarak değerlendirilmelidir.

Özel gereksinimli öğrencilerin aile ve arkadaş algıları, onların sosyal ve duygusal gelişimlerinde kritik bir etkiye sahiptir. Aileler, çocuklarının ilk ve en önemli destek sistemini oluşturur. Ailelerin tutumları, çocuklarının kendine güvenini, bağımsızlıklarını ve sosyal becerilerini geliştirmede belirleyici bir rol oynar. Pozitif ve destekleyici bir aile ortamı, özel gereksinimli öğrencilerin kendilerini değerli ve kabul edilmiş hissetmelerine yardımcı olur. Bununla birlikte, ailelerin karşılaştığı zorluklar ve stres faktörleri de göz ardı edilmemelidir. Özel gereksinimli bir çocuğa sahip olmak, aileler için duygusal, finansal ve fiziksel açıdan zorlu olabilir. Bu nedenle, ailelerin de desteklenmesi ve bilinçlendirilmesi büyük önem taşır.

Arkadaş çevresi ise, özel gereksinimli öğrencilerin sosyal etkileşimlerini ve aidiyet duygusunu pekiştiren bir diğer önemli faktördür. Okul ortamında ve sosyal aktivitelerde arkadaşlarıyla kurdukları

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ilişkiler, onların sosyal becerilerini geliştirmelerine ve toplum içinde kendilerini daha rahat hissetmelerine yardımcı olur. Ancak, özel gereksinimli öğrenciler bazen akran zorbalığı, dışlanma veya yanlış anlaşılma gibi olumsuz deneyimlerle karşılaşabilirler. Özel ihtiyaçları olan çocuklar genellikle okulda daha az popüler hissedebilir, daha az arkadaşına sahip olabilir (Vetoniemi ve Kärnä, 2019). Bu tür durumlar, onların özgüvenini zedeleyebilir ve sosyal izolasyona yol açabilir. Bu nedenle, okullarda ve toplumda kapsayıcı ve anlayışlı bir ortam yaratmak, özel gereksinimli öğrencilerin sağlıklı sosyal ilişkiler kurmalarını desteklemek açısından hayati öneme sahiptir. Özel gereksinimli öğrencilerin aile ve arkadaş algılarının incelenmesi, bu öğrencilerin eğitim ve sosyal entegrasyon süreçlerinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlar. Bu bağlamda, ailelerin ve arkadaşların tutumlarının nasıl şekillendiği, bu süreçte karşılaşılan zorluklar ve bu zorlukların üstesinden gelmek için geliştirilebilecek stratejiler üzerinde durulması gerekmektedir. Eğitimciler, psikologlar ve sosyal hizmet uzmanları, özel gereksinimli öğrencilerin aile ve arkadaş ilişkilerini desteklemek için işbirliği içinde çalışmalıdır. Bu sayede, özel gereksinimli öğrencilerin daha kapsayıcı ve destekleyici bir çevrede büyümeleri sağlanabilir.

Bu araştırmanın temel amacı, özel gereksinimli bireylerin aile ve arkadaşları tarafından nasıl algılandığını anlamak ve bu algılama sürecinin niteliğini detaylı bir şekilde ortaya koymaktır. Araştırma, özel gereksinimli bireylerin sosyal çevrelerinde nasıl deneyimlendiğini ve bu deneyimlerin algısal boyutlarını incelemeyi hedeflemektedir. Araştırma kapsamında, özel gereksinimli bireylerin aile üyeleri ve arkadaşları ile olan etkileşimleri derinlemesine analiz edilmiştir.

YÖNTEM

Bu çalışmada, katılımcıların belirli bir fenomen hakkındaki deneyimlerini derinlemesine anlamak amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilimi (fenomenoloji) kullanılmıştır. Olgu bilimi, bireylerin yaşadıkları deneyimlerin özünü ve anlamını keşfetmeyi amaçlayan bir yaklaşımdır (Creswell, 2013). Fenomenolojik araştırma, kesin, genellenebilir sonuçlar vermeyebilir. Bununla birlikte, bir olgunun daha derinlemesine anlaşılmasını sağlamak için gerekli olan zengin, bağlamsal anlayışlar, açıklamalar ve deneyimler sağlayabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Evren ve Örneklem

Yapılan araştırma İstanbul ilinde yer alan özel bir rehabilitasyon kurumunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya 10 özel gereksinimli öğrenci katılmıştır. Çalışma grubuna ait veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcı Grubuna Ait Veriler

Cinsiyet	<i>f</i>	%
Erkek	9	90
Kadın	1	10
Toplam	10	100

Veri Toplama Araçları

Bu araştırma 2023-2024 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere; A4 boyutunda kağıt, pastel boya, sulu boya, kuru boya seti, keçeli kalem materyalleri sunulmuştur. Özel gereksinimli öğrencilere “Aile ve Arkadaşlarınızı çizin” yönergesi verilerek resim çizmeleri istenmiştir. Çizim için ayrılan süre ortalama bir ders saatidir. Çizim esnasında çocuklara başka bir yönlendirme ya da yorum yapılmamış olup, resim bittikten sonra resim hakkında sorular sorulmuştur. Araştırma verileri doküman analizi yoluyla elde edilmiştir. Resimler, resmin temel bileşenlerine göre analiz edilmiştir. Elde edilen resimler ile ilgili yapılan bulgular görsel altına yazılmıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

BULGULAR

Bu bölümde toplanılan 10 adet özel gereksinimli bireylerin aile ve arkadaş teması ile çizmiş oldukları resimlere ve analizlerine yer verilmiştir.

Birinci resme ilişkin bulgular

Resim 1'e ilişkin bulgulara aşağıda yer verilmiştir.



Resim 1

Resim 1'de öğrenci, 6 yaşlarında ailesi 1 yıldır boşanma sürecinde olan bir çocuktur. Aile ve arkadaşlarını çiz dediğinde bir adet ev ve arkadaşları olarak öğretmenlerini çizmiştir. Babasını çizdikten sonra silmiş onun yerine ev çizmiştir. Evin çatısı yaşana bilirliliği, koruyuculuğu ifade ettiği söylenebilir. Ayrıca anne-baba ve çocuk ilişkisini temsil edebilir. Evin içerisinde dikey-yatay olarak farklı boyamalar gerçekleştirilmiştir ve bu boyamalar farklı renklerde olmuştur. Sarı-Turuncu renklerin evin dış kısmında hâkim olmakla birlikte ki bunlar sıcak renklerdir evin içerisine doğru renklerin koyulaştığı görülmektedir. Bu da ev içerisinde bir karışıklık olduğu çatısının ise siyah renkte olması anne-baba ilişkisi hakkında çocuğun etkilendiği gözlemi oluşturmuştur. Resimde "Betül hoca, Aykut Hoca" bireyin arkadaşlarıdır, Liana ise başka bir öğretmendir. Kendisini Liana olarak adlandırması çocuğun kafasında Liana'nın bir öğretmen olarak kodlanmadığı -bir arkadaş olarak gördüğü- düşüncesini oluşturabilir. Çocuğa göre, Liana'nın hızlıca Tarık'ın ve Aykut Hoca'sının yanına gelmesi "yetişmeye çalıştığı"ndan dolaydır. Kâğıt boşlukları yoktur, çocuk kâğıdı olabildiğince doldurulmuştur. "Aileni çiz, anne-babayı çiz" yönergeleri verildiği halde çizmemesi çocuğun aileye karşı kırgın olduğu düşüncesi uyandırmıştır. Evin çatısı çizimlerinden de anlaşılmaktadır. Siyah çatılı evler, genellikle anne-baba arasındaki geçimsizlik veya boşanma sürecini simgeler. En yukarıda Betül Hoca'nın yüzü karalanmış, diğer insan figürlerinin yüzleri çizilmiştir. Liana ve Aykut Hoca'nın arasında Mangal vardır. Arkadaşlar mangal yapmaktadır. Resime siyah renk hâkimdir. Bu rengin kullanımı "karamsar, içine kapanık, depresif, yetersiz hisseden çocuklarda" yoğunudur. Betül hocasının yüzünü karalayarak çizmesi kişiye karşı kırgın, üzgün olabilmesidir. Çocuk en çok Aykut hoca ile yakın hissetmektedir kendisini onun yanında çizmiştir. Yakın oldukları sırasıyla; Aykut Hoca, Liana en son da Betül Hocasıdır. Betül hoca ise uzakta salıncak sallanmaktadır. Resimde özenle boyanan kişiler, çocuğun en çok değer verdiği bireyler olarak kabul edilir. Çirkin boyanan ya da boyanmadan bırakılanlar ise çocuğun gözünde daha az önem ve değere sahip olabilir. Resimde gölge, derinlik yoktur. Resimde dikey çizgiler ağırlıktadır. Yer çizgisi yoktur. Nesnelere havadadır. Mutsuz evlerin çatısı siyah olur. Çocuk, eve kapı çizmemiş. Bu durum Çocuğun dış dünyaya kapalı olduğunu, kendi içine kapandığını düşündürür. Çocuğun kullandığı renklerle genellikle depresif, çekingen, dürtülerini bastırma eğiliminde olduğunu ayrıca öz denetim yapabilmeye ve çevreden ilgi görmeye yönelik ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Çocuğu kaygılandıran bir takım aile içi sorunların olduğu resmin geneline yansımıştır. Bacadan yükselen duman, evde bir yaşamın varlığını simgeler. O evde bir hareketlilik olduğunu hissettirir. Ancak bacalardan çıkan yoğun dumanlar, aile içinde yaşanan tartışmaların, anlaşmazlıkların ve çatışmaların habercisi olabilir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

İkinci resme ilişkin bulgular

Resim 2'ye ilişkin bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

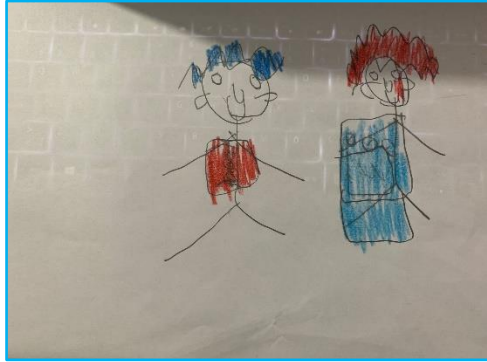


Resim 2

Resim 2'de öğrenci, zihinsel yetersizliği olan 24 yaşında bir bireydir. Ailesini çizilmesini istediğinde çocuklar kendilerini; ebeveynlerinin, kardeşlerinin, öğretmenlerinin veya diğer bireylerin yanına çizerler bu kişiyi seviyorlardır. Sol tarafta abla ve anne, ortada ev, sağ tarafta ise baba ile kendisini resmetmiştir. Abla ve anne çizimlerine bakıldığında aynı tipte çizmiştir. Baba ile kendisini de aynı tipte çizmiştir. Kendisini daha detaylı olarak çizmesi kendisine duyduğu değerden olabilir. Resimde renk olmaması olumsuz bir durumdur. Evin bir penceresi baba ve kendisine diğer penceresi ise abla ve anneye dönüktür. Bu durum aile içerisinde anne-kız/baba-oğul gruplaşmasının örneği olabilir. Renk olarak siyah hâkimdir. Çocuk isteyerek renk kullanmamıştır. Derviş öğretmeninden alınan bilgiye göre iletişimi zayıf (özellikle sürdürmekte), içine kapanık bir çocuktur hikâyesi bulguyu desteklemektedir. Yer-gök çizgisi çoğu zaman özgüven ile bağlantılıdır. Çocukta yer-gök çizgisi bulunmaktadır. Çocuğun kendisini evin kapısından büyük çizmesi, evin içerisinde çocuğun isteklerinin yerine getirilmediği mesajı vermektedir. Evin bacasının tütmesi olumludur. Nokta şeklinde göz; içe dönük, depresif çocuk anlamına gelebilir.

Üçüncü resme ilişkin bulgular

Resim 3'e ilişkin bulgulara aşağıda yer verilmiştir.



Resim 3

Resim 3'de öğrenci, 10 yaşındadır. Otizm Spektrum Bozukluğuna sahiptir. Çocuk kendisini ve annesini çizmiştir. Baba figürü yoktur. Anne babayla ya ayrı ya da arasının iyi olmadığı çıkarımı yapılabilir. Annenin gözleri çocuğa, çocuğun gözleri ise anneye bakmaktadır. Bu da birbirleriyle iletişim halinde olduğu, birbirlerine karşı ilgili olduklarını söyletebilir. Baba ile çatışma halindedir. Annenin yüzündeki kırmızılık, ev içerisinde anneye karşı bir şiddet olduğunu düşündürmektedir. Sınırlı alanın dışına da taşmaması bilişsel düzeyi konusunda iyi olduğunu düşündürmektedir. Nesnelere havadadır. Arkadaşların olmaması çocuğun sosyal düzeyi hakkında bilgi vermektedir. Yuvarlak gözler, genellikle meraklı, kuşkulu ve kendisinden bir şeyler saklandığını hisseden çocukları temsil eder.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Dördüncü resme ilişkin bulgular

Resim 4'e ilişkin bulgulara aşağıda yer verilmiştir.



Resim 4

Resim 4'te öğrenci, 14 yaşında bir kız çocuğudur. Zihinsel yetersizlik tanılıdır. Çizim, mutlu bir aile tablosu (rengarenk boya kullanımı, mutlu yüzler) olarak yansımaktadır. Babanın gözü öğrenciye doğru olması babasıyla iyi anlaşığı, babasına değer verdiğini göstermektedir. Öğrenci ise babasına bakmaktadır. Karşılıklı bir sevgi olduğu resmedilmiştir. Annesi ise büyük ihtimal kardeşi ile ilişki halinde ya da Annesinin kardeşine daha çok ilgi gösterdiğini düşünmektedir. Annenin sırtının öğrenciye ters bir biçimde olması, babasının ise vücudunun öğrenciye doğru dönük olması bu çıkarımı desteklemektedir. Elif ile anne daha sıkı bir ilişkidir bu durum resme de yansımış olup, Elif'in gözleri ve annenin gözleri birbirine bakmaktadır. Vücut yönleri de bu çıkarımı desteklemektedir. Anne muhafazakârdır. Öğrenci hakkında özgüvensiz bir çocuk denilmesi güçtür çünkü kendisini cılız çizmemiştir, kâğıdın çoğuna figürler hâkimdir. Aynı zamanda da öğrencinin mutlu bir çocuk olduğu düşünülmektedir, mutlu çocuklar gülen yüz çizmektedir. Mutsuz olan çocuklar ise nötr ya da mutsuz yüz çizerler. Ablasının saçını abartılı çizmesi dikkat çekicidir, abartılı saç tüm güçlülüğe yani her şeye sahip olma, kontrol etme arzusunun işaret edebilir. Ablasının çok saç olması, otoriter olduğunu da gösterebilir.

Beşinci resme ilişkin bulgular

Resim 5'e ilişkin bulgulara aşağıda yer verilmiştir.



Resim 5

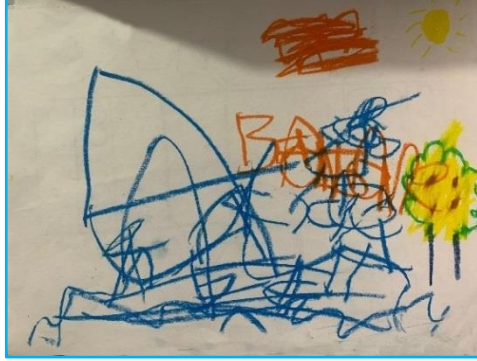
Resim 5'te öğrenci, 19 yaşında Zihinsel Yetersizlik tanılı öğrencidir. İletişim konusunda çoğu zaman utangaçtır. Babası ve kardeşini daha yoğun ve beden-yüz hatlarını kapatacak şekilde çizmiştir. Baba ile kardeşi ile arasının iyi olmadığı düşünülmektedir. Arda çoğunlukla annesi ile iyidir. Çocuğa resim bittikten sonra "Anneyi daha çok mu seviyorsun?" sorusu sorulduğunda "Evet!" cevabı alındığından bulguyu destekler niteliktedir. Baba ve kardeşin daha baskın renklerde çizilmesi babanın baskıncı olduğu düşüncesi oluşturmaktadır. Babada mor renk kullanılması, babanın desteğine ve güvenine ihtiyaç duyan çocukların kullandığı renktir. Aynı zamanda mor; lüksü, zenginliği ve asaleti temsil eder. Anne ise

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ailede vurgulanmak istendiğinden daha açık bir renk tercih edilmiştir. Annesi ile öğrenci gülmektedir, diğer figürler belli değildir. Aile üzerinde ağlayan bir bulut vardır. Ağlayan bulut üzüntüyü, sıkıntıyı veya bunalmışlık hissini sembolize edebilir. Çocuk, görseli kendi duygularını veya sözlü olarak ifade etmekte zorlandığı duyguları ifade etmek için kullanıyor olabilir. Depresif eğilimleri çağrıştırmalıdır. Annesinin gözleri öğrenciye bakmaktadır. Bu da annesinin ardaya önem gösterdiğini düşündürmektedir. Öğrencinin rehabilitasyon merkezi'ne çoğunlukla annesi getirmektedir. Öğrenci kendisini beyaz bir pastel boya kullanarak boyamıştır. Beyaz renk temizlik, parlaklık, sadelik ve masumiyeti simgeler. Kardeş, kahverengi çizilmiştir. Çizimlerinde kahverengi kullanan çocukların korunmaya ihtiyaç duydukları, sevgi, ilgi ve özlemi çektikleri söylenebilir.

Altıncı resme ilişkin bulgular

Resim 6'ya ilişkin bulgulara aşağıda yer verilmiştir.



Resim 6

Resim 6'da öğrenci, 7 yaşında otizm spektrum bozukluğu tanılı erkektir. Öğrenci ile sürekli okuma yazma çalışıldığı için aileni ve arkadaşlarını çiz denildiğinde “anne” yazıp bırakmıştır. Çizilen resimler tipik bir otizm resmidir. Aile şemasına uygun olarak ev çizilmiştir. Güneş ve ağaç fiziksel yardım ile çizilmiştir. Bulutlar yatay düzeyde karalayarak çizilmesi saldırgan bir tutum sergilediğini, aslında çocukta yer çizgisinin oluştuğunu zemin üzerinde evin olmasının bilişsel düzeyi açısından olumlu olduğunu düşündürmektedir. Baba nitelendirilirken daha büyük ve önde “baba” yazısı çıkarılmış, anne ise babanın daha aşağısında daha çok çizgilere karışmış bir biçimde çizilmiştir. Kendisini resim içerisine koymamıştır. Bu da kendisini aileden görmediği çıkarımı yapılabilir. Genel manada bakıldığında; kaygılı, sinirli, agresif bir resim ortaya konulmuştur.

Resmin büyüklüğü konusunda, bütün kâğıdı kaplıyorsa dürtü kontrolünde zorluktan bahsedilebilir. Çok küçük çizim varsa kendisini dış dünyada ufak görmeden bahsedilebilir. Öğrencinin yüksek dürtüsellığı resmine yansımıştır. Öğrenci, bastırarak çizdiğinden saldırgan dürtülerle baş etmede zorluktan bahsedilebilir.

Yedinci resme ilişkin bulgular

Resim 7'ye ilişkin bulgulara aşağıda yer verilmiştir.



Resim 7

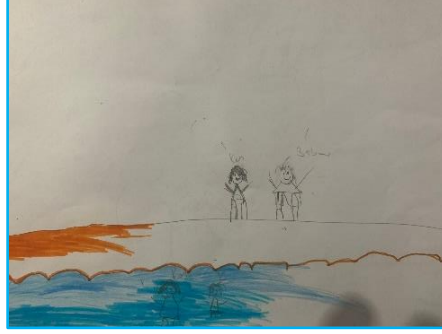
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Resim 7’da öğrenci, 15 yaşında ÖOG tanılıdır. Kendisinden aile ve arkadaşlar temalı resim çizilmesini istenildiğinde babasını ortaya annesini en sola çizmiştir. Zemin ortadadır. Figürler zemine temas etmemekle birlikte çocuk yaratıcı ve fiziksel olarak kavgalara sıkça giden bir bireydir. Öğrenciye “filmdeki karakterleri mi çizdin” diye sorulduğunda “hayır, ailem ve arkadaşlarımı çizmemi istediniz ya hocam” cevabı alınmıştır. Uygulayıcı, kendisini yanılttığını düşünmektedir. Çizgiler siliktir. Silik çizgiler, hassas, kırılğan yapı, hata yapmaktan korkan, güvensiz kişilik özelliğini yansıtabilir.

Göz çizgileri “minik ve nokta” şeklindedir. Nokta şeklinde göz: içe dönük ve depresiftir.

Sekizinci resme ilişkin bulgular

Resim 8’e ilişkin bulgulara aşağıda yer verilmiştir.



Resim 8

Resim 8’de, 13 yaşında hafif düzey zihinsel yetersizlik tanımlı öğrencidir. Aile ve arkadaşlarım temalı resminde arkadaşlarımı “arkadaşlarım yok” diyerek çizmemiştir. Kendisini ve babasını bir plajda çizmiştir. Bu babayla iyi ilişkilere sahip olduğunu gösterir. Kardeşi ile annesi ise denizdedir. Denizde yüzdüklerini çizmiştir. Genel olarak aile mutludur. Bu da öğrencinin ailesi ile durumunun iyi olduğu, ilişkileri iyi olduğu düşünülmektedir. Kumdaki şekil örüntüleri kumsal görüntüsü verilmesi istenildiğinden öğrencinin bilişsel düzeyinin iyi olduğu düşünülmektedir. Resmin geneline bakıldığında yaratıcı, sıcak ve iyimser olduğu düşünülmektedir. Çocuk şema öncesi dönemdedir. Elleri iki yana açık bir şekilde açılmış olması çocuğun iletişime açık bir birey olduğunu da gösterir.

Dokuzuncu resme ilişkin bulgular

Resim 9’a ilişkin bulgulara aşağıda yer verilmiştir.



Resim 9

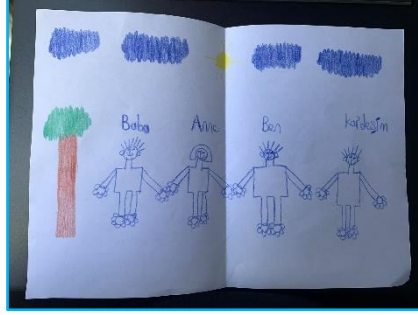
Resim 9’da, öğrenci zihinsel yetersizlik tanımlı öğrencidir. Ailesi ile köy hayatını çizmiştir. Babası, öğrenciyi köpekten kurtarmak için traktörle gelmiştir. Babasını koruyucu, kollayıcı, güvenlik amacıyla resmetmiştir. Konuşma balonları, yaratıcılığın bir simgesi olarak düşünülebilir. Aynı zamanda iyi bir bilişsel durum göstergesidir. 60 Tokat, Dereköy ise ilçenin adı olduğu düşünülmektedir. Google Resimler’de incelendiğinde dağlık bir yer olduğundan sürekli yağmur yağmıştır. Ailesi ile köy hayatını çizmiş olabilir burada arkadaşlarını resmetmemiş olması sosyal açıdan zengin bir çocuk olmadığını gösterir. Gri renkte çakan şimşek ve yağmurlar saldırganlık dürtüsü ile bağlantılı olabilir ya da köyün

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

sürekli yağış alıyor olması ihtimali de göz önünde bulundurulmalıdır. Ev çizimi durumuna göre güzeldir. Elinde orak ile duran amcasıdır. Amcasının orak taşımaları amcası muhtemelen agresif ve köpekleri olan bir bireydir. Evi gri ile boyaması ev içi karışıklığın olduğunun da bir göstergesidir.

Onuncu resme ilişkin bulgular

Resim 10'a ilişkin bulgulara aşağıda yer verilmiştir.



Resim 10

Resim 10'da, 28 yaşında zihinsel yetersizlik tanılı öğrencidir. Bilişsel düzeyi iyidir, konuşmasında ve psikomotor becerilerinde gerilikler yoktur. İşten kaçmak için özel eğitim kurumuna geldiğini belirtmiştir. Aileni çiz yönergesini verdiğince önce kendisini çizmiştir. Bu öz güven ve benlik algısı konusunda kendine değer verdiğini gösterir. Sapsarı bir güneş, ona eşlik eden ağaç ve bulut şeması tamamlayıcıdır. Yaşına göre daha detaylı bir çizim beklense de, zihinsel yetersizliği olan bir öğrenciden beklenebilecek bir performans vermiştir. Annesini ve kardeşini yan yana çizmiş olması; anne ve kardeş ile daha yakın bir ilişkiye sahip olduğunu düşündürse de, kardeşi ile el ele tutuşmadığı detayı dikkat çekicidir. Fakat bu düşünce kardeşinin üzerine yazdığı "kardeşim" sahiplik eki kardeşi ile iyi bir iletişime sahip olduğu düşüncesini iyileştirmektedir. Anne haricinde; baba, kardeş ve öğrenci aynı tipte çizilmiştir. Bu da öğrencinin aile üyeleriyle benzeşim kurduğunu gösterebilir. Aile resmi çizimlerinde çocuğun sol tarafında olan kişi önemlidir. Sol taraftaki kişi, geçmişi temsil edebilir. Anne, babaya karşı bakmaktadır. Öğrencinin yüzü annedir. Kardeş ile babanın gözleri merkezdedir. Bu da aile içerisindeki iletişimi gösterebilir. Ağaç çiziminde, elma ağacı ya da sonbahar ağacı gibi olmayan düz ağaç çizimleri çocuğun kendisini sıradan gördüğünü düşündürülebilir. Ağacın gövdelerinin paralel sütun gibi olması, itaatkâr bir özellik, kesik kesik olması ise kırılğan hassas yapıya delalet edebilir. Resimde sütun gibi düzdür. Güneş, anneyi temsil edebilir. Güneş'in ışınlarının merkezden kopuk olmayan bir şekilde çıkması annenin işlevlerini yerine getirdiği, çocuğun tepkilerine önem gösterdiğini gösterebilir. İki yana açık olan kollar ise, insanlarla ilişkiye açıklığı temsil edebilir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada özel gereksinimli öğrencilerin aile ve arkadaşlarına yönelik algıları resim analizi yoluyla ele alınmıştır. Araştırmada örneklem grubunun çizmiş oldukları resimler arkadaşlarını ve ailesini nasıl tanımladıklarını değerlendirmeye çalışılmıştır. Einarsdottir, Dockett ve Perry'nin (2009) çalışmalarına göre, Çocuk çizimleri, çocuğun iç dünyasını anlamamıza olanak tanıyan bir ayna görevi görebilir. Bu çizimler, çocukların düşüncelerini, hislerini ve deneyimlerini görsel bir şekilde ifade etmelerine olanak tanır. Çocukların çizimleri, onların algılarını, hayal güçlerini ve duygusal durumlarını anlamak için değerli ipuçları sunar. Araştırma sonucunda, aile ve arkadaşlara yönelik olumlu - olumsuz olgular ortaya çıkmıştır. Pianta ve Longmaid'in (1999) araştırmalarına göre, çocukların çizimleri onların zihinsel süreçlerini ve duygusal durumlarını anlamak için önemli ipuçları sunar.

Araştırmada çizilen resimlerin çoğunda öğrencilerin, nesnelere havada çizdiği tespit edilmiş olup, özel gereksinimli bireylerin çoğunun şema öncesi dönemde olduğu sonucu çıkarılmıştır. Aynı zamanda da çocukların sosyal çevrelerinin sınırlı olduğu çocukların çizdiği resimlerde arkadaşlarına yer

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

vermemelerinden çıkarım yapılabilir. Aile çizimlerinde babanın, anneye göre daha şiddetli çizimi Türk toplumundaki baba algısı ile değerlendirilebilir.

Çocukların resimlerinde sıkça çiçek, bulut, yağmur, araba, kaydırak, salıncak ve ev figürlerine yer vermeleri, günlük yaşamları ve deneyimleriyle ilgilidir. Park ortamını sıkça çizmeleri ise parkta daha fazla vakit geçirdiklerini gösterir. Yılmaz Bolat'ın (2017) araştırmasında da beş yaş grubu çocukların insan, hayvan, ev, ağaç ve güneş figürlerini daha çok çizdikleri bulunmuştur.

Özel gereksinimli bireylerin aile ve arkadaşların konusu ile algılarının resim analizi yolu ile değerlendirildiği bu çalışmada çıkan bulgulara yönelik aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Özel gereksinimli bireyler için sanat terapisi ve resim atölyeleri düzenlenmelidir. Bu tür etkinlikler, bireylerin duygularını ifade etmelerine ve sosyal becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.
- Farklı özel gereksinim türlerine sahip bireylerin algıları arasındaki farkları incelemek için karşılaştırmalı çalışmalar yürütülebilir.
- Özel gereksinimli bireylerin iletişim ve sosyal etkileşimlerini desteklemek için teknoloji ve dijital araçlar kullanılmalıdır. Örneğin, resim analizi sonuçlarına dayalı olarak geliştirilen uygulamalar, bireylerin duygusal ve sosyal gelişimlerine katkıda bulunabilir.
- Özel gereksinimli bireylerin aile ve arkadaş ilişkilerini daha iyi anlamak ve desteklemek için sürekli araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılmalıdır. Bu çalışmalar, mevcut yaklaşımların etkinliğini değerlendirmeye ve yeni stratejiler geliştirmeye yardımcı olabilir.
- Algıların zaman içinde nasıl değiştiğini anlamak için uzun süreli takip çalışmaları yapılabilir.
- Farklı özel gereksinim türlerine sahip bireylerin algıları arasındaki farkları incelemek için karşılaştırmalı çalışmalar yürütülebilir. Farklı özel gereksinim türlerine sahip bireylerin algıları arasındaki farkları incelemek için karşılaştırmalı çalışmalar yürütülebilir.
- Farklı özel gereksinim türlerine sahip bireylerin algıları arasındaki farkları incelemek için karşılaştırmalı çalışmalar yürütülebilir.

KAYNAKLAR

- Alamolhoda, J. (2020). Areas for Reforming and Complementing the Family and School Interaction. *The Open Family Studies Journal*, 12(1), 1-9. <https://doi.org/10.2174/1874922402012010001>
- Artut, K. (2004). An Investigation On Children's Linear Developmental Levels in Early Childhood Art Education. *Çukurova University Institute of Social Sciences Journal*, 13(13), 2-12.
- Creswell, J. W. & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Einarsdottir, J., Dockett, S. & Perry, B. (2009). Making Meaning: Children's Perspectives Expressed Through Drawings. *Early Child Development and Care*, 179, 217-232.
- Handayani, R., Purbasari, I., Setiawan, D., Ahmadi, F., ve Praswanti, R. P. (2021). The Role of Family Education in Forming the Independent Character of Students in Elementary School. *International Journal of Elementary Education*, 5(2), 291. <https://doi.org/10.23887/ijee.v5i2.30812>
- Levick, M. (2014). *See What I'm Saying? What Childrens Tell Us Through Their Art*. International Psychotherapy Institute. United States of America.
- Onsès-Segarra, J., Carrasco-Segovia, S., ve Sáncho-Gil, J. M. (2023). Migrant Families and Children's Inclusion in Culturally Diverse Educational Contexts in Spain. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1013071>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Oğuz, V. (2010). The Factors Influencing Childrens' Drawings. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 3003–3007.
- Shapiro, S. (2018). Familial Capital, Narratives of Agency, and the College Transition Process for Refugee-Background Youth. *Equity & Excellence in Education*, 51(3-4), 332-346. <https://doi.org/10.1080/10665684.2018.1546151>
- Pianta, R. C. & Longmaid, K. (1999) Attachment-Based Classifications of Children's Family Drawings: Psychometric Properties and Relations with Children's Adjustment in Kindergarten, *Journal of Clinical Child Psychology*, 28(2), 244-255.
- Serin, Y. (2003). Figure, Color, Size and Content Relations in Children's Picture. *Inönü University Faculty of Education Journal*, 4(5), 85-98.
- Yaşar, M. C. & Aral, N. (2009). Sanat ürünü olarak çocuk resimleri. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 365, 24-31.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayınları
- Yılmaz Bolat, E. (2017). Evaluation on Developmental Context of Pictures of Five Year Group of Children. *IJOESS*, 8(30), 1761-1776.
- Vetoniemi, J. & Kärnä, E. (2019). Being included – experiences of social participation of pupils with special education needs in mainstream schools. *International Journal of Inclusive Education*, 25, 1-15. <https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1603329>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

POLİ HİDROKSİ BÜTİRİK ASİT (PHB) BİYOPOLİMER İÇERİKLİ GÜBRE UYGULAMALARININ KABAKGİL GRUBU SEBZE TÜRLERİNDE TOHUM CANLILIĞI ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF POLY HYDROXY BUTYRIC ACID (PHB) BIOPOLYMER CONTENT FERTILIZER APPLICATIONS ON SEED VIABILITY IN THE CUCURBIT VEGETABLES

Zir. Müh. Melike BALCI GEVEZ

*Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Samsun,
Türkiye*

ORCID ID: 0009-0006-2659-5630

Prof. Dr. Ahmet BALKAYA

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-9114-615X

ÖZET

Tohumlarda genetik ve çevresel faktör kaynaklı oluşan olumsuzlukları ortadan kaldırmaya yönelik olarak bazı kaliteyi iyileştirici uygulamalar yapılmaktadır. Tohumculuk sektöründe çimlenmeyi uyarıcı bazı uygulamaların kullanımı son yıllarda yaygın bir kullanım alanı bulmuştur. Poli hidroksi bütirik asit (PHB), doğada tamamen parçalanabilir polimerdir. PHB, tohumlarda çimlenme oranının artması, bitkilerde büyüme ve gelişmenin aktivasyonu, kuraklığa karşı dayanıklılığın artırılması, herbisit uygulamalarından sonra bitkide oluşan stresin azaltılması, verim unsurlarının artması ve ürün kalitesinin iyileştirilmesi üzerinde olumlu yönde etkili olmaktadır. Bu çalışmada, poli hidroksi bütirik asit (PHB) biyopolimer içerikli mikrobiyal gübre uygulamalarının kabakgil grubu sebze tohumlarında çimlenme ve çıkış performansları üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada genetik materyal olarak 6 farklı kabakgil türüne (yazlık kabak, kestane kabağı, bal kabağı, hıyar, karpuz, kavun) ait tohumlar kullanılmıştır. Belirtilen sebze tohumlarında kaliteyi iyileştirme uygulaması olarak yerli ürün PHB (Orion 5-5-5) ve ithal ürün PHB (Albit) mikrobiyal gübre uygulamalarının tohum canlılığı üzerine etkileri karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda türler bazında polimerlerin etkisinin tohumlarda çimlenme hızı, çimlenme oranı ve çıkış oranı, normal ve anormal çim oranı parametreleri üzerine farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Bu konuda diğer sebze tohumlarında da tohum kalitesini iyileştirmeye yönelik olarak, araştırmalara devam edilmesi yararlı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sebze, tohum, poli hidroksi bütirik, çimlenme, çıkış

ABSTRACT

Some quality improving treatments are used to eliminate the negative effects caused by genetic and environmental factors in seeds. In the seed industry, the utilization of germination-stimulating treatments has become widespread in recent years. Poly hydroxyl butyric acid (PHB) is a fully biodegradable polymer in nature. PHB positively affects seed germination rates, activates growth and development in plants, increasing drought resistance, reducing stress in plants after herbicide applications, improving in yield components, and enhancing quality. The objective of this study was to evaluate comprehensively the effects of microbial fertilizers containing poly hydroxyl butyric acid (PHB) biopolymers on the germination and emergence performance of seeds in the cucurbit vegetables. The seeds of six different species of cucurbit vegetables (summer squash, winter squash, pumpkin, cucumber, watermelon and melon) were used as the genetic materials. The effects of domestic product

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

PHB (Orion 5-5-5) and imported product PHB (Albit) microbial fertilizer applications on seed viability were compared as quality improvement treatments for the specified vegetable seeds. As result of the study, it was determined that the effects of the polymers showed the differences in terms of species regarding germination speed, germination and emergence ratios, and the normal and the non-normal seedling rates. As a result of the study, it was determined that the effects of the polymers showed differences on seed germination speed, germination rate, emergence rate, and the ratio of normal and non-normal seedlings, based on species. It would be beneficial to conduct further research on other vegetable seeds to enhance seed quality.

Keywords: Vegetable, seed, poly hydroxyl butyric, germination, emergence

GİRİŞ

Bitkisel üretimde iyi bir ürün deseni oluşturmak, ekilen tohumların homojen çimlenme ve çıkış göstermesi, kaliteli fidelerin dikimde kullanılması, bir örnek gelişimin sağlanması ve yetiştiricilik sırasında kültürel uygulamaların eksiksiz yapılması ile mümkün olmaktadır (Kavak, 2024). Tohum kalitesi sürdürülebilir bitkisel üretim ve gıda güvenliği açısından büyük bir önem taşımaktadır. Tohum fizyologlarına göre kalite, tohumun ekildiğinde veya depolandığında gösterdiği performansı etkileyen özelliklerin toplamı olarak ifade edilmektedir (Sivritepe, 2011). Kaliteli bir tohum eldesi için tohumların fizyolojik olgunluk zamanında hasat edilmesi büyük bir önem taşımaktadır. Bu dönemde, tohum canlılığı ve tohum gücü değerleri en yüksek seviyeye ulaşmaktadır (Copeland ve McDonald, 2001). Tohumlarda kalite, farklı bileşenlerden oluşan çoklu bir kavramdır. Bu kapsamda tohum kalitesinin kimlik bilgileri (tür ve çeşit safiyeti, fiziksel safiyet, tohum iriliği, homojenlik), hijyen özellikleri ve performans yeteneği (çimlenme ve tarla çıkışı, tohum gücü, tohum nemi vb.) parametreleri yönünden değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (Hampton, 2002). Tohumda kalite unsurlarından birisi olan tohum canlılığının belirlenmesinde; çimlendirme ve çıkış testleri analizleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Sivritepe, 2024). Bu testler, günümüzde en yaygın olarak kullanılan laboratuvar canlılık testleridir. Çimlendirme testleri ile bir tohum partisinin çimlenme kapasitesini belirlemek, tarla çıkış değerini tespit etmek, tohum partisi hakkında bilgi edinmek ve farklı tohum partilerinin kalitesini karşılaştırmak kolaylıkla mümkün olabilmektedir (Sivritepe, 2011).

Hasat edilen tohumların üretim amacına göre ayrılması, temizlenmesi, kurutulması, sınıflandırılması, kalitesinin artırılması, ilaçlanması ve paketlenmesi gibi işlemlerin tamamına “tohum işleme” denir (Yiğit ve ark., 2018). Tohumlarda kaliteyi iyileştirici uygulamalar pratikte fiziksel, kimyasal ve biyolojik işlemler gibi çeşitli işlemleri, tohum dezenfeksiyonunu, dormansinin kırılması gibi çeşitli yöntemleri, priming ve ön çimlendirilmiş tohumların ekimi vb. diğer uygulamaları içermektedir (Kavak, 2024). Tohumlarda kaliteyi iyileştirici uygulamalar, birçok sebze türünde farklı amaçlar için kullanılmaktadır. Günümüzde tohum ve çevresel faktör kaynaklı olumsuzlukları ortadan kaldırmaya yönelik olarak bazı çimlenmeyi uyarıcı kimyasal uygulamalar yaygın bir kullanım alanı bulmuştur. Yine bitki ekstraktları (uçucu ve temel yağlar) ve biyokontrol ajanlarını (faydalı mikroorganizmalar) içeren tohum uygulamaları sentetik pestisitlerin yerini alabilecek alternatif bir yöntem olarak görülmektedir (Raveau ve ark., 2020). Biyolojik tohum uygulamalarında etkinliğin artırılmasında takviye edici besin maddelerinin yapısı, uygulama süresi ve zamanı dikkate alınması gereken önemli faktörlerdir (Taylor ve Harman, 1990).

Poli-β- hidroksi bütirik asit (PHB) granülleri, mikroorganizmalarda karbon ve enerji kaynağı olarak rol oynamaktadır (Kim ve Copeland, 1986; Nair ve ark., 1993). PHB, doğada tamamen parçalanabilir polimerdir. PHB, tohumlarda çimlenme oranının artması, bitkilerde büyüme ve gelişmenin aktivasyonu, kuraklığa karşı dayanıklılığın artırılması, herbisit uygulamalarından sonra bitkide oluşan stresin azaltılması, verim unsurlarının artması ve ürün kalitesinin iyileştirilmesi üzerinde olumlu yönde etkili

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

olmaktadır (Lafferty ve ark., 1998; Küçük ve ark., 2016). Bu araştırmada, poli hidroksi bütirik asit (PHB) biyopolimer içerikli mikrobiyal gübrelerin kabakgil grubu sebze tohumlarında çimlenme ve çıkış performansları üzerine olan etkilerinin incelenmesi ve tohum kalite düzeylerinin iyileştirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada bitkisel materyal olarak 6 farklı kabakgil türüne ait tohumlar kullanılmıştır (Tablo 1). Hem çimlenme hem de çıkış testlerinin sonuçlarında uniformitenin sağlanması için kullanılan tohumların aynı tohum partisinden olmalarına dikkat edilmiştir.

Tablo 1. Denemede kullanılan kabakgil grubu sebze tür ve çeşit/hatlarına ait bilgiler

	Kod	Tür	Çeşit ismi
1	KK	Kestane kabağı	K-9 nolu ıslah hattı
2	YK	Yazlık kabak	Sakız kabağı
3	BK	Bal kabağı	B3 nolu ıslah hattı
4	KV	Kavun	Kırkağaç 637
5	KR	Karpuz	Galaktika
6	H	Hıyar	Çıtırbey
7	KA	Kabak Anacı	Shintoza

Araştırmada poli hidroksi bütirik asit (PHB) içerikli gübre uygulaması için; KOSGEB projesi kapsamında yerli bir firma tarafından geliştirilen polimer gübre (Orion 5-5-5) ve bunun muadili olan mikrobiyal içerikli ithal (Albit) gübre kullanılmıştır. Çimlendirme denemeleri için 14.5 x 20.0 x 7.5 cm ve çıkış denemeleri için ise 18.0 x 24.0 x 8.5 cm ölçülerinde şeffaf sert plastikten imal edilmiş kapaklı plastik kaplar kullanılmıştır. Çimlendirme testleri, Uluslararası Tohum Test Birliği (ISTA) kriterlerini taşıyan özel çimlendirme kağıtları üstünde, çıkış denemeleri ise yine ISTA kriterlerini taşıyan özellikteki sterilize edilmiş kum içerisinde yapılmıştır.

Çimlendirme ve çıkış testi denemeleri Samsun Tohum Sertifikasyon Test Müdürlüğü tohum uygulama laboratuvarında bulunan sıcaklık, ışık ve nem kontrollü iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Diğer çalışmalar (tohum nemi ve 100 tane tohum ağırlığı belirleme) ise Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü tohum uygulama laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Tohum partilerinde 100 tane tohum ağırlıklarının belirlenmesi

Çimlenme testi öncesinde belirlenen sebze türlerinin her birinde başlangıçta 100 tane tohum ağırlıkları belirlenmiştir. Bu amaçla, sebze türlerine ait tohumlar hassas terazide (0.01 g) 100 tohum × 4 tekerrürlü olacak şekilde tartılmış ve ortalamaları 100 tane tohum ağırlıkları olarak saptanmıştır.

Tohum partilerinde başlangıç nem oranlarının belirlenmesi

Farklı kaynaklardan temin edilen kabakgil grubu sebze tohumlarının neminin çimlendirme testi öncesinde homojenize edilmesi gerekmektedir. Tohum neminin belirlenmesi, Uluslararası Tohum Test Birliği (ISTA)'nın gravimetrik yöntemine göre yapılmıştır (ISTA, 1993).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Kabakgil grubu sebze türlerinde poli hidrokxi bütirik asit (PHB) biyopolimer içerikli mikrobiyal gübrelerin tohumlara uygulanması

Araştırmada, belirtilen tüm kabakgil türlerine ait sebze tohumlarında kalite düzeylerinin iyileştirmeleri için yerli PHB (Orion 5-5-5) ve ithal PHB (Albit) mikrobiyal gübre uygulamaları yapılmıştır. Ayrıca kontrol uygulaması da çalışmaya dahil edilmiştir. Uygulama öncesinde tohumların hazırlanan kimyasallarda ne kadar zaman bekletileceği ile ilgili olarak 3 farklı sürede (6, 12, 24 saat) 100'er tohum ve 4'er tekrür olacak şekilde bir ön deneme yapılmıştır. Ön denemede çıkan sonuçlar, değerlendirildiğinde kabakgil türleri için tohumların 24 saat bekletilmesinin uygun olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada, çimlendirme ve çıkış analizi öncesinde hazırlanan farklı kimyasalların her biri için 500 ml saf suya 50 cc doz olacak şekilde çözeltiler hazırlanmıştır. Hazırlanan çözeltiler, 250 ml cam beherler içerisine konulmuştur. Daha sonra, 400'er adet tohum sayılarak çözeltili içine ilave edilmiş ve cam beherler oda sıcaklığında 24 saat süre ile bekletilmiştir. Kontrol uygulamasında ise tohumlar yine 24 saat süre ile saf su içinde bekletilmiştir. Daha sonra tohumlar çimlendirme/çıkış analiz işlemleri öncesinde oda sıcaklığında, kurutma amacı ile kullanılan özel kurutma kâğıtları üzerine başlangıç ağırlıklarına gelinceye kadar 72 saat süreyle kurutulmuşlardır. Tohum partilerinde, standart çimlendirme testleri uygulanmıştır.

Kabakgil grubu türlerine ait tohumların çimlenme performanslarının belirlenmesi

Çimlendirme testleri; tohumların hem başlangıç canlılığının (kontrol grubu) ve hem de farklı PHB uygulamalarından sonra yüzeysel olarak kuru hale getirilmiş ve orijinal nem kapsamına kadar kurutulmuş olan tohumlarda canlılık durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Tohum partilerinde, standart çimlendirme testleri uygulanmıştır. Bu amaçla, her bir kabakgil grubu sebze türüne ait tohumlardan 400 tanesi rastgele seçilmiştir. Tüm tohum partilerinde, her tekrürde 100 tohum olmak üzere 4 tekrürlü olarak çimlendirme testleri yapılmıştır. Çimlendirme testlerinde, ilerleyen günlerde yapılan tüm sulamalarda saf su kullanılmıştır.

Çimlendirme testlerinde tüm kabakgil tohumları Cengiz (2017)'e göre, $27\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de ve %75 ortam nemi sağlanan çimlendirme dolabında gerçekleştirilmiştir. Çimlendirme denemesinde sayımlar, günlük olarak yapılmıştır. Araştırmada, çimlenmiş olan tohumların sayılmasına 8 gün süre ile devam edilmiştir. Çimlendirme analizi denemesinin sonucunda; çimlenme hızı ve çimlenme oranı değerleri (%) belirlenmiştir (ISTA, 2003). İlk sayım (4. gün) gününde çimlenen tohum sayısının toplam tohum sayısına oranlanmasıyla çimlenme hızı (%) değerleri belirlenmiştir. Denemede 8'inci günün sonundaki son sayımda çimlenenlerin sayısının, toplam tohum sayısına oranı, çimlenme oranı değerleri (%) olarak hesaplanmıştır.

Kabakgil grubu türlerine ait tohumların çıkış performanslarının belirlenmesi

Kabakgil grubu sebze türlerine ait tohum partilerinde tohum canlılıklarını belirlemeye yönelik olarak çimlendirme testlerinden bağımsız olarak çıkış analizi testleri de yürütülmüştür. Çıkış testleri için her bir tohum partisinden 100'er tohum olacak şekilde (4 tekrür x 100 tohum) dere kumu ortamına tohum ekimleri yapılmıştır. Çıkış testi analizleri, $28\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de, %80 ortam nemi sağlanan iklimlendirme odalarında gerçekleştirilmiştir. Çıkış analizi testlerinde hipokotilin toprak yüzeyine çıkışı ilk çıkış süresi olarak kabul edilmiş ve 21 gün süreyle sayımlara devam edilerek çıkış testleri tamamlanmıştır. (Şehirli ve Yorgancılar, 2011). Çıkış testlerinde, fideler yerlerinden ayrılmadan işaretlenmek suretiyle günlük olarak sayımlar yapılmıştır. Çıkış testlerinin kuruluş aşamasında ve ilerleyen günlerde yapılan tüm sulamalarda saf su kullanılmıştır. İncelenen çıkış parametreleri aşağıda verilmiştir.

a. Çıkış (Sürme) Oranı (%): Denemede 21'inci günün sonunda çıkış yapan çimlerin sayısının, toplam ekilen tohum sayısına oranı, çıkış (sürme) oranı değeri (%) olarak hesaplanmıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

b. Normal ve Anormal Çim Oranı (%): Araştırmada 21. gün sonunda; kökçüğün (radisil) testadan çıkışını takiben primer kök, hipokotil ve kotiledonların gelişimini düzenli olarak sağlayan bitkicikler “normal çim” grubuna dahil edilmiştir. Kök ve sürgün sistemlerinde çeşitli şekillerde kusurlu ya da eksik gelişme gösterenler ile üzerinde hastalık belirtileri taşıyan bitkicikler “anormal çim” olarak değerlendirilmiştir (ISTA, 2003).

Verilerin istatistiksel analizi ve değerlendirilmesi

Çimlenme ve çıkış analizi denemeleri ayrı ayrı olacak şekilde kademeli olarak tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine (kabakgil türlerine ait tohumlar x gübre uygulamaları) göre kurulmuş ve elde edilen sonuçlara JMP- SAS 5.01 istatistik paket programında varyans analizi uygulanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kabakgil Grubu Sebze Türlerine ait Tohumların 100 Tane Tohum Ağırlığı ve Tohum Nem Değerlerinin Belirlenmesi

Araştırmada, kabakgil sebze türlerine ait 100 tane tohum ağırlıklarının ortalamasının 3.41-33.78 g arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 2). Kabak tohumlarının diğer karpuz, kavun ve hıyar tohumlarına göre 100 tane tohum ağırlıklarının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu durum kabakgil grubu sebze türlerine ait genotiplerin tohum irilikleri yönünden oluşan genetik yapılarındaki farklılıklardan meydana gelmiştir. En yüksek 100 tane tohum ağırlığı sırasıyla kestane kabağı (33.78 g) ve kabak anacı (21.95g) tohumlarında belirlenmiştir. Ayrıca en düşük 100 tane tohum ağırlığı ise hıyar (3,41g) ve kavun (4.13g) tohumlarında saptanmıştır (Tablo 2)

Tablo 2. Kabakgil türüne ait çeşit ve hatlarda 100 tane tohum ağırlığı ve tohum nemi değerleri

Tür	100 tane tohum ağırlığı (g)	Tohum nemi (%)
Kestane kabağı	33.78±0.82	5.0±0.02
Bal kabağı	12.69±0.22	5.0±0.01
Yazlık kabak	13.27±0.20	5.5±0.02
Kabak anacı	21.95±0.20	5.0±0.01
Kavun	4.13±0.15	6.0±0.03
Karpuz	5.15±0.11	5.0±0.03
Hıyar	3.41±0.04	5.0±0.03

Araştırmada, tohumların nem miktarlarının %5 ile %6 arasında değişim gösterdikleri belirlenmiştir (Tablo 2). Tohumlarda nem içeriklerinin genel olarak birbirine yakın değerlerde oldukları saptanmıştır. Bununla birlikte en yüksek tohum nemi değeri kavun tohumlarında bulunmuştur. Ermiş (2010), çerezlik kabak tohumlarında yapmış olduğu çalışmada tohumların nem içeriklerinin yetiştirildikleri lokasyonlara göre değişmekle birlikte %5 ile %7 arasında değiştiğini bildirmiştir. Cengiz (2017), farklı kabak anacı tohumlarında yaptığı çalışmada tohum nem içeriklerinin %5.4-%7.3 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırma sonuçları Ermiş (2010) ve Cengiz (2017)'in bulgularıyla büyük oranda uyumluluk göstermiştir.

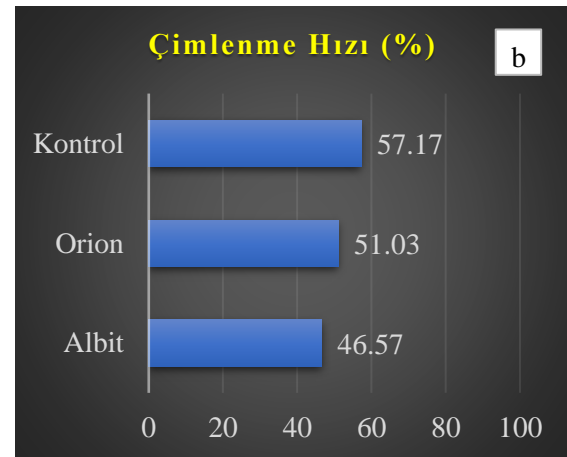
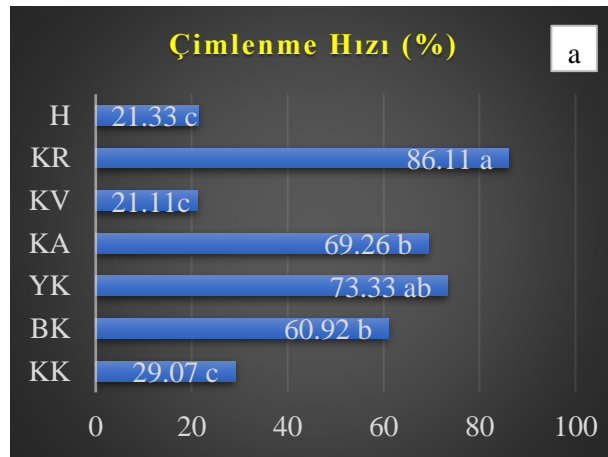
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Farklı Uygulamaların Kabakgil Grubu Türlerine Ait Tohumlarda Çimlenme Performansı Yönünden İncelenmesi

Kabakgillere ait farklı sebze türlerinin tohumlarında Albit ve Orion PHB uygulaması ile kontrol grubuna ait çimlenme hızı değerlerinin değişimleri Tablo 3'te sunulmuştur. Araştırma sonucunda kabakgil grubu türlerinde çimlenme hızı değerleri yönünden istatistiksel olarak önemli düzeyde belirgin farklılıkların olduğu saptanmıştır. En yüksek çimlenme hızı değerleri sırasıyla karpuz (%86,1), yazlık kabak (%73,3) ve kabak anacı (%69,3) tohumlarında belirlenmiştir. Bununla birlikte kavun (%21,1), hıyar (%21,3) ve kestane kabağı (29,1) tohumlarında en düşük çimlenme hızı değerleri saptanmıştır (Şekil 1a). Kabakgil grubu sebze türlerinde, çimlenme hızı performansları yönünden ortaya çıkan farklılık fizyolojik tohum kaliteleri yönünden kaynaklanabilir. Çalışmada kabakgil grubu türlerine ait tohumlarda PHB uygulamaları (Albit ve Orion) ile kontrol uygulamasının çimlenme hızı değerleri karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak önemli düzeyde belirgin bir farklılığın ortaya çıkmadığı saptanmıştır (Şekil 1b). Bununla birlikte genel olarak kontrol uygulamasında ticari PHB polimer uygulamalarına göre çimlenme hızının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ancak tür bazında sadece kestane kabağında Albit ve Orion PHB polimer uygulamalarının, kontrol uygulamasına göre çimlenme hızı değerlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Kabakgil türlerine ve uygulamalara göre tohumlarda çimlenme hızı (%) performansı

Türler	Albit	Orion	Kontrol	Ortalama
Kestane kabağı	38.33 a	26.67 b	22.22 b	29.07 c
Bal kabağı	61.67 a	57.78 a	63.33 a	60.92 b
Yazlık kabak	75.00 a	61.67 b	83.33 a	73.33 ab
Kabak anacı	56.67 b	74.44 a	76.67 a	69.26 b
Kavun	13.33 b	23.33 a	26.67 a	21.11 c
Karpuz	65.00 b	93.33 ab	100.00 a	86.11 a
Hıyar	16.00 b	20.00 ab	28.00 a	21.33 c
Önemlilik		0.05		0.05
Ortalama	46.57	51.03	57.17	
Önemlilik	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	



Şekil 1. Kabakgil grubu sebze tohumlarında çimlenme hızı üzerine, uygulamaların tür bazında (a) ve kontrol uygulamasına göre farklı uygulamalarda (b) etkisi

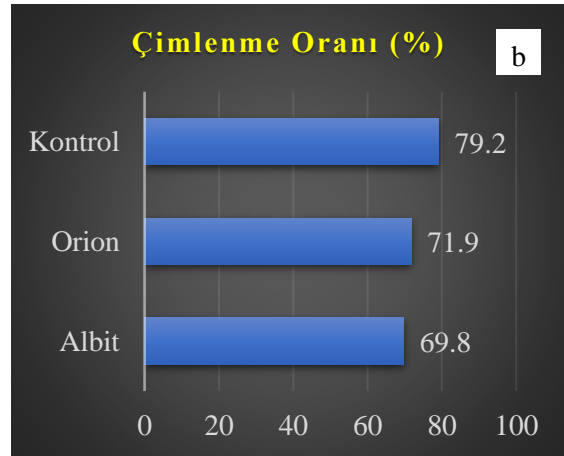
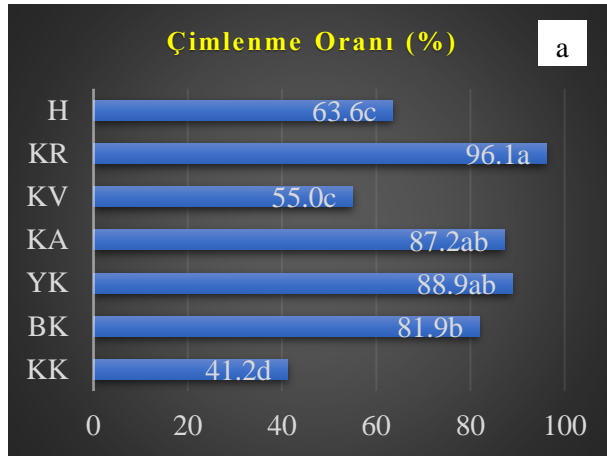
Araştırmada tespit edilen çimlenme oranı değerlerinin türlere göre istatistiksel olarak önemli düzeyde (%5) farklılık gösterdiği, ancak PHB uygulamaları ve kontrol arasında ise önemli düzeyde bir farklılığın ortaya çıkmadığı belirlenmiştir (Şekil 2). Denemede kabakgil sebze türlerinde en yüksek çimlenme oranı

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

karpuz tohumlarında %96.1 olarak tespit edilmiştir. Yine yazlık kabak, kabak anacı ve bal kabağı tohumlarında %80'in üzerinde çimlenme oranının gerçekleştiği belirlenmiştir. Denemede incelenen kavun ve kestane kabağı tohumlarında %60'ın altında çimlenme oranı olduğu tespit edilmiştir. Bu durum uygulamalara göre değişmekle birlikte bu çeşitlerin fizyolojik tohum kaliteleri yönünden istenilen tohum canlılığına sahip olmadığını göstermektedir. PHB polimer uygulamalarının tüm türlerde kontrol uygulamasına göre çimlenme oranı değerleri yönünden etkileri karşılaştırıldığında, kontrol uygulamasına göre çimlenme oranı değerlerinin kısmen daha düşük oranlarda gerçekleştiği saptanmıştır. Bununla birlikte tür bazında sadece kestane kabağında Albit ve Orion PHB polimer uygulamalarında kontrol uygulamasına göre çimlenme oranı değerlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Araştırma sonucunda kabakgil grubu sebze tohumlarında Orion PHB uygulamasının Albit uygulamasına göre yaklaşık %2'lik oranında çimlenme oranını artırdığı belirlenmiştir. PHB uygulamalarının etkilerinin daha iyi anlaşılabilmesi için gelecekte farklı doz ve bekleme sürelerinde deneyerek ortaya konulması sonuçların daha iyi yorumlanabilmesine olanak sağlayacaktır.

Tablo 4. Kabakgil türlerine ve uygulamalara göre tohumlarda çimlenme oranı (%) performansı

Türler	Albit	Orion	Kontrol	Ortalama
Kestane kabağı	46.7 a	43.3 a	34.4 b	41.5d
Bal kabağı	80.0 a	78.9 a	86.7 a	81.9b
Yazlık kabak	91.7 a	75.0 b	100.0 a	88.9ab
Kabak anacı	75.0 c	86.7 b	100.0 a	87.2ab
Kavun	48.3 a	56.7 a	60.0 a	55.0c
Karpuz	93.3 a	95.0 a	100.0 a	96.1a
Hıyar	53.3 b	64.0 a	73.3 a	63.6c
Önemlilik	0.05			0.05
Ortalama	69.8	71.9	79.2	
Önemlilik	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	



Şekil 2. Kabakgil grubu sebze tohumlarında çimlenme oranı üzerine, uygulamaların tür bazında (a) ve kontrol uygulamasına göre farklı uygulamalarda (b) etkisi

Farklı Uygulamaların Kabakgil Grubu Türlerine ait Tohumlarda Çıkış Performansı Yönünden İncelenmesi

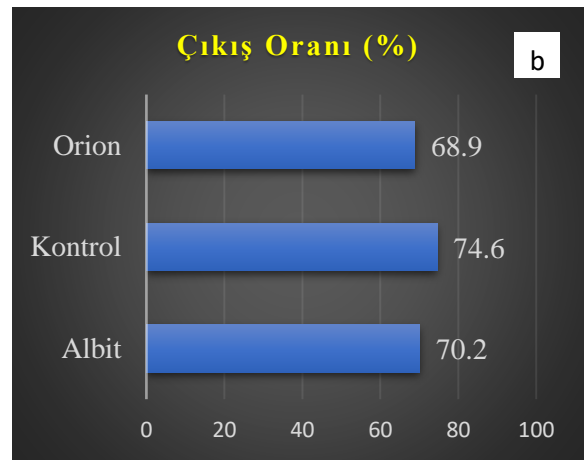
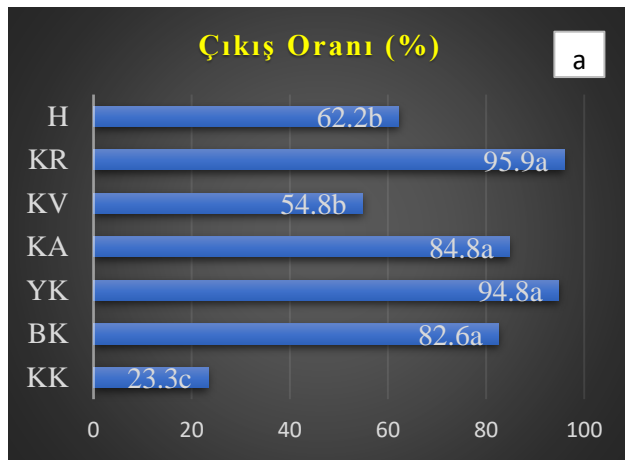
Araştırma sonucunda kabakgil grubu sebze tohumlarında çıkış oranı değerleri yönünden türlere göre istatistiksel olarak önemli düzeyde belirgin farklılıkların olduğu bulunmuştur (Tablo 5). En yüksek çıkış oranı sırasıyla karpuz tohumlarında %95.9 ve yazlık kabakta %94.8 olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte çimlenme oranı değerlerine benzer şekilde kavun (%54.8) ve kestane kabağı (%23.3) çıkış

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

oranlarının %60'ın altında oldukça düşük seviyede gerçekleştiği tespit edilmiştir (Şekil 3a). Bu durum uygulamalara göre değişmekle birlikte bu türlerde tohum kaliteleri yönünden bir sorun olduğunu ve istenilen düzeylerde tohum canlılıklarına sahip olmadıklarını göstermektedir. Araştırmada çıkış oranı sonuçları; farklı PHB uygulamaları ile kontrol uygulamasında istatistiksel olarak önemli düzeyde olmamakla birlikte farklılıklar göstermiştir. Kontrol uygulamasının çıkış oranı değerlerinin Albit ve Orion PHB polimer uygulamaların göre kısmen daha yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil 3b). Bununla birlikte tür bazında kestane kabağında ve kabak anacında Albit ve Orion PHB polimer uygulamalarının çıkış oranı değerlerinin, kontrol uygulamasına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 5). Gelecekte PHB uygulamalarının tohum canlılığı üzerine etkinliklerinin daha iyi ortaya konulabilmesi için doz ve uygulama sürelerine yönelik yeni çalışmalar yapılması yararlı olacaktır.

Tablo 5. Kabakgil türlerine ve uygulamalara göre tohumlarda çıkış oranı (%) performansı

Türler	Albit	Orion	Kontrol	Ortalama
Kestane Kabağı	32.2 a	26.7 a	11.1 b	23.3c
Bal kabağı	85.6 ab	74.4 b	87.8 a	82.6a
Yazlık kabak	88.9 b	95.6 a	100.0 a	94.8a
Kabak anacı	82.2 a	93.3 a	78.9 b	84.8a
Kavun	48.9 b	51.1 ab	64.4 a	54.8b
Karpuz	94.4 a	94.4 a	98.9 a	95.9a
Hıyar	58.9 b	46.7 b	81.1 a	62.2b
Önemlilik		0.05		0.05
Ortalama	70.2	68.9	74.6	
Önemlilik	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	



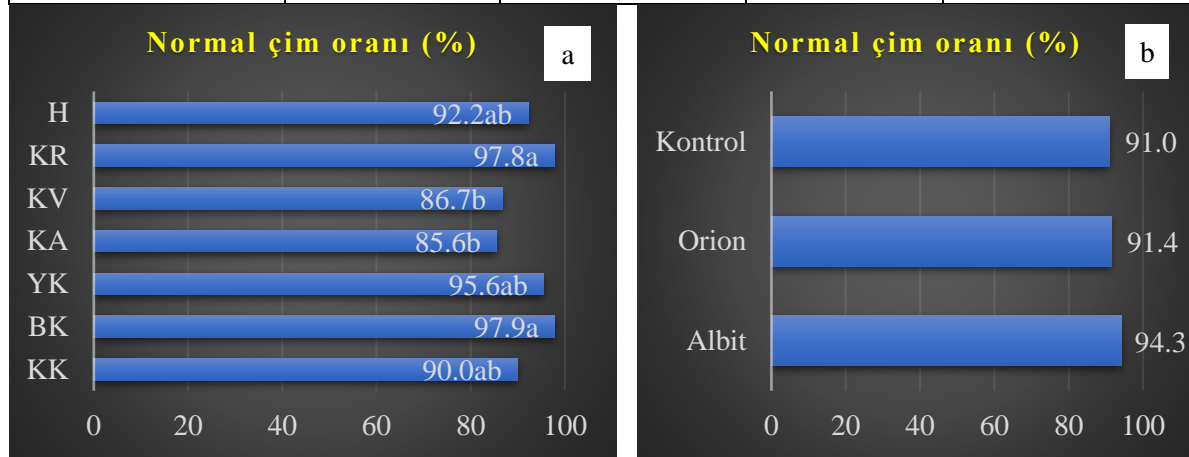
Şekil 3. Kabakgil grubu sebze tohumlarında çıkış oranı üzerine, uygulamaların tür bazında (a) ve kontrol uygulamasına göre farklı uygulamalarda (b) etkisi

Araştırmada 21. gün sonunda oluşan fideler; normal çim (iyi gelişmiş kök ve sürgün) ve anormal çim (kıvrılma, camısı yapı vs.) olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 6, Tablo 7). Araştırmada tespit edilen normal çim oranı değerlerinin türlere göre istatistiksel olarak %5 düzeyinde farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4a). Ancak uygulamalar (Albit, Orion ve kontrol) arasında ise önemli düzeyde bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Şekil 4b). Bununla birlikte, Albit PHB uygulamasının kontrole göre normal çim oranının bal kabağı ve karpuz tohumlarında daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 6). Benzer etki karpuz tohumlarında Orion PHB uygulamasında da tespit edilmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 6. Kabakgil türlerine ve uygulamalara göre tohumlarda normal çim oranı (%) performansı

Türler	Albit	Orion	Kontrol	Ortalama
Kestane kabağı	93.3 a	83.3 b	93.3 a	90.0ab
Bal kabağı	100.0 a	96.7 a	96.7 a	97.9a
Yazlık kabak	90.0 b	96.7 a	100.0 a	95.6ab
Kabak anacı	73.3 b	90.0 a	93.3 a	85.6b
Kavun	90.0 a	80.0 b	90.0 a	86.7b
Karpuz	100.0 a	100.0 a	93.3 b	97.8a
Hıyar	93.3 a	90.0 b	93.3 a	92.2ab
Önemlilik		0.05		0.05
Ortalama	91.4	91.0	94.3	
Önemlilik	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	



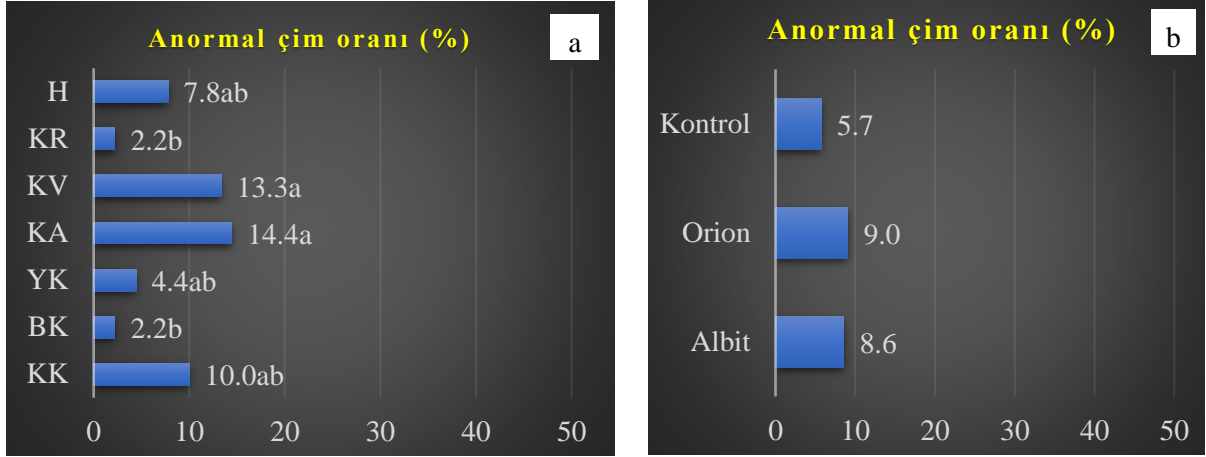
Şekil 4. Kabakgil grubu sebze tohumlarında normal çim oranı üzerine, uygulamaların tür bazında (a) ve kontrol uygulamasına göre farklı uygulamalarda (b) etkisi

Tarımsal üretimde anormal fide oluşumu istenmeyen bir özelliktir. Araştırmada anormal çim oranı değerlerinin türlere göre istatistiksel olarak %5 düzeyinde farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 5a). Ancak PHB uygulamaları ve kontrol arasında ise önemli düzeyde bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Şekil 5b). Bununla birlikte kabak anacı (%14.4) ve kavun (%13.3) türleri dışındaki tohumlarda anormal çıkış oranlarının %10'un altında olduğu saptanmıştır (Tablo 7). Bu durum denemede incelenen çeşitlere özgü genetik yapıdan kaynaklanabilir. Bu etkinin tam olarak anlaşılabilmesi için gelecekte belirtilen türlerde farklı çeşit, doz ve bekletme sürelerinde denenmesi ve sonuçların karşılaştırılması daha yararlı olacaktır.

Tablo 7. Kabakgil türlerine ve uygulamalara göre tohumlarda anormal çim oranı (%) performansı

Türler	Albit	Orion	Kontrol	Ortalama
Kestane kabağı	6.67	16.67	6.67	10.0ab
Bal kabağı	0.00	3.33	3.33	2.2b
Yazlık kabak	10.00	3.33	0.00	4.4ab
Kabak anacı	26.7	10.0	6.7	14.4a
Kavun	10.0	20.0	10.0	13.3a
Karpuz	0.0	0.0	6.7	2.2b
Hıyar	6.7	10.0	6.7	7.8ab
Önemlilik		ÖD		0.05
Ortalama	8.6	9.0	5.7	
Önemlilik	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 5. Kabakgil grubu sebze tohumlarında anormal çim oranı üzerine, uygulamaların tür bazında (a) ve ve kontrol uygulamasına göre farklı uygulamalarda (b) etkisi

SONUÇ

Tarımsal üretimin başlangıcı tohumdur. Bitki gelişmesi, tohum ekiminden bitkilerin generatif devreye doğru olan ilerlemeyi ve bu devreden olgunluğa kadar geçen süreci kapsamaktadır (Ellis ve ark., 1990). Tarımsal açıdan öneme sahip bitki türlerinde hızlı ve bir örnek tohum çimlenmesi ile yeterli oranda fide çıkışının elde edilmesi, bitkisel üretimde verimliliği artırmanın ilk ve en önemli aşamalarını oluşturmaktadır (Korkmaz ve Tiryaki, 2005). Başarılı bir sebze üretimi, kaliteli tohum kullanımı ile başlar. Tohumda en önemli kalite kriterleri; yüksek canlılık oranı ve tohum gücü ile fiziksel ve genetik saflık değerleri olarak sıralanabilir (Mc Donald, 1999; Balkaya ve ark., 2024). Kaliteli tohum için bu özellikler yeterli olsa bile bazen ekim koşullarının elverişsizliği, biyotik ve abiyotik stres faktörlerinin olumsuz etkileri sonucunda yeterli düzeylerde çimlenme ve çıkış oranları elde edilememektedir (Nerson, 2007).

Günümüzde tohumculuk endüstrisinde tohum ve çevresel faktörlerden kaynaklanan olumsuzlukları ortadan kaldırmaya yönelik olarak çimlenmeyi uyarıcı kimyasal uygulamalar son zamanlarda yaygın bir kullanım alanı bulmuştur. Tohumlarda kalite özelliklerinin iyileştirilmesi, korunması ve performans artışının sağlanması amacıyla çeşitli kimyasal uygulamalar yapılmakta ve yeni teknikler kullanılmaktadır (Yiğit ve Balkaya, 2018). Bu kapsamda yürütülen mevcut çalışmada, poli hidroksi bütirik asit biyopolimer içerikli mikrobiyal gübrelerin kabakgil sebze tohumlarında çimlenme ve çıkış performansları üzerine olan etkileri incelenmiş ve tohum kalite düzeylerinin iyileştirilmesine yönelik etkileri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, biyopolimer içerikli mikrobiyal gübrelerin kabakgil tohumlarında çimlenme ve çıkış performanslarının ayrıntılı olarak ortaya konulması ile pratik değeri olan önemli kazanımlar sağlanmıştır. Polimerlerin etkisinin türler bazında ve kontrol uygulamasına göre kendi aralarında da değişiklikler gösterdiği saptanmıştır. Bu verilerin ışığında yakın gelecekte bu türlere ait farklı çeşitler ya da çimlenme problemi gösteren diğer sebze türlerinde tohum kalitesini iyileştirmeye yönelik olarak PHB biyopolimer içerikli mikrobiyal gübrelerin farklı doz ve sürelerde etkilerinin ortaya konulmasına yönelik spesifik çalışmaların yürütülmesi yararlı olacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma, TÜBİTAK BİDEB 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programında 2022/2 döneminde desteklenen 19B012214986 numaralı proje kapsamında yürütülmüştür. Projemize destek veren TÜBİTAK'a teşekkür ederiz. Çalışmada kullanılan poli hidroksi bütirik asit

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

biyopolimer içerikli mikrobiyal gübrelerin temini konusunda desteklerinden dolayı Vera Gübre Tarım Sulama Sistemleri San ve Tic. Ltd. Şti.'ne teşekkür ederiz. Ayrıca, Samsun Tohum Sertifikasyon ve Test Müdürlüğü personeline teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Balkaya, A., Arın, L., & Yanmaz R. (2024). Sebzeçilikte Tohumun Önemi ve Tohum Üretimini Etkileyen Unsurlar. In: Sebze Tohum Üretimi ve Teknolojisinde Güncel ve Yenilikçi Uygulamalar. Balkaya, A. & Arın, L. (eds). Bölüm: 1, İKSAD Yayınevi, 3-38.
- Cengiz, E. (2017). Bazı Kabak Anaçlarında Tohumların Çimlenmesi ve Çıkış Üzerine Sıcaklığın Etkisinin Modellenmesi. Yüksek lisans tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 103s.
- Copeland, L. O., & McDonald, M. B. (2001). Principles of seed science and technology. Kluwer Academic Publishers. Massachusetts, USA, 467.
- Ermiş, S. (2010). Ekolojinin Kabuklu ve Kabuksuz Çekirdek Kabak (*Cucurbita pepo* L.) Hatlarında Tohum Verimi ve Çerezlik Kalitesine Etkisi. (Basılmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 153s.
- Ellis, R. H., Hadley, P., Roberts, E. H., & Summerfield, R. J. (1990). Quantitative relations between temperature and crop development and growth. In Climatic Change and Plant Genetic Resources. Belhaven Press.
- Hampton, J. G. (2002). What is seed quality? Seed Science and Technology, 30(1), 1-10.
- ISTA. (1993). International rules for seed testing. Seed Science and Technology, 21, 25-30.
- ISTA. (2003). Handbook of vigour test methods (2nd ed.). International Seed Testing Association. Zürich, Switzerland, 49-56.
- Kavak, S. (2024). Sebze Tohumlarında Kaliteyi İyileştirici Güncel Uygulamalar. In: Sebze Tohum Üretimi ve Teknolojisinde Güncel ve Yenilikçi Uygulamalar. Balkaya, A. & Arın, L. (Eds.), Bölüm: 9, İKSAD Yayınevi, 359-400.
- Kim, S. A., & Copeland, L. (1986). Enzymes of poly-β hydroxyl butyrate metabolism in soybean and chickpea bacteroids. Applied and Environmental Microbiology, 62, 4186-4190.
- Korkmaz, A., & Tiryaki, İ. (2005). Düşük sıcaklıkların tohum çimlenmesi üzerine etkileri. Alatarım, Sayı 4, 32-40
- Küçük, Ç., Cevheri, C., & Çetin, E. (2016). *Vicia sativa* L.'nin kök nodül bakterilerinin poli-β-hidroksibütirik asit (PHB) üretimi. Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, 5(1), 57-60.
- Lafferty, R. M., Korsato, W., & Korsato, B. (1998). Microbial production of poly-β-hydroxy butyric acid. In Rehm H. J. & Reed G. (Eds.), Biotechnology: A comprehensive treatise in eight volumes (Vol. 68). VCH Publishers, 135-176.
- McDonald, M. B. (1999). Seed deterioration: physiology, repair, and assessment. Seed Science and Technology, 27, 177-237.
- Nair, S., Jha, P. K., & Babu, C. R. (1993). Variation in poly-β hydroxyl butyrate synthesis in rhizobia reflect strain differentiation and temperature regulation. Journal of Basic Microbiology, 33, 35-39.
- Nerson, H. (2007). Seed production and germinability of cucurbit crops. Seed Science Biotechnology, 1, 1-10.
- Raveau, R., Fontaine, J., & Sahraoui, A. L. H. (2020). Essential oils as potential alternative biocontrol products against plant pathogens and weeds: A review. Foods, 9(3), 365.
- Sivritepe, Ö. (2011). Tohum canlılığının değerlendirilmesi. Alatarım, 10(2), 94-105.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Sivritepe, Ö. (2024). Tohumlarda Dinlenme ve Çimlenme Düzenlenmesi. In: Sebze Tohum Üretimi ve Teknolojisinde Güncel ve Yenilikçi Uygulamalar. Balkaya A. & Arın L. (Eds.), Bölüm: 7, İKSAD Yayınevi, 273-318.

Şehirali, S., & Yorgancılar, Ö. (2011). Tohumluk ve Teknolojisi (Düzeltilmiş 4. baskı). İzmir.

Taylor, A. G., & Harman, G. E. (1990). Concepts and technologies of selected seed treatments. Annual Review of Phytopathology, 28, 321–339.

Yiğit, Ü., & Balkaya, A. (2018). Domates anaçlarında farklı kimyasal uygulamaların tohum çimlenme oranı üzerine etkileri. Uluslararası Katılımlı Türkiye 6. Tohumculuk Kongresi, 182-186.

Yiğit, Ü., Sarıbaş, Ş., & Balkaya, A. (2018). Sebze tohumlarında uygulanan tohum işleme teknikleri. TÜRKTOB Dergisi, 26, 14–17.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

BAŞARILI TOPLUMSALLAŞMADA AİLENİN ROLÜ VE GENÇLERDE ŞİDDET DAVRANIŞINI ORTAYA ÇIKARAN NEDENLER THE ROLE OF FAMILY IN SUCCESSFUL SOCIALIZATION AND THE REASONS LEADING TO VIOLENT BEHAVIORS IN YOUTH

Doç. Dr. Güney NAİR

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Sosyoloji Bölümü

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6165-9672>

ÖZET

Doğduğunda biyolojik bir varlık olan insan sosyal özelliklerini diğer insanlarla “toplum” halinde yaşamaya başladığında kazanmaktadır. Birey ait olduğu toplumun maddi ve manevi kültür öğelerini içinde yaşadığı aile aracılığıyla kavramaya başlamakta, içselleştirmekte ve yaşadığı toplumun bir parçası haline gelmektedir. Ailenin birey üzerindeki şekillendirici etkileri açısından 3-11 yaş aralığı dikkat çekicidir. Yapılan araştırmalar, ailesinde toplumsallaşma süreçlerini başarılı geçiren bireylerin gençlik dönemlerinde ve ileriki yaşantılarında da toplumsal rollerini başarıyla yerine getirdiklerini ortaya koymaktadır.

İnsan yaşamının en dinamik evresini içeren ve birçok uluslararası kuruluş tarafından 15-25 yaş aralığı olarak kabul edilen gençlik dönemi, içinde fizyolojik, psikolojik, bilişsel, cinsel gelişim ve değişimi de içeren ergenlik dönemini de barındırmaktadır. Ergenlik dönemi duygusal iniş ve çıkışların yoğun, dürtü kontrolünün zayıf olduğu çatışmalı bir dönemi ifade etmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), dünya toplumlarında gözlenen gençlik şiddetini en önemli toplumsal sorunlar arasında sınıflamaktadır. Gençler arasında yaşanan şiddet olayları sadece kendilerini değil, ailelerini, akrabalarını ve akran grupları gibi geniş bir çevreyi etkilemektedir.

Her toplumun gençliği, o toplumun itici gücü, sürekliliği ve geleceğidir. Araştırma, toplumlar açısından son derece önemli bir kategori olan gençlerin, toplumsallaşmaları sürecinde ailelerinin rolünü, gençlik şiddetinin arka planını oluşturan bireysel ve toplumsal nedenleri, yapılan çeşitli araştırmaların verileri doğrultusunda kuramsal çerçevesiyle birlikte tartışmayı amaçlamaktadır. Toplumsal yaşamın en temel kurumlarından olan aile şiddet davranışının ilk öğrenildiği yer olarak karşımıza çıkmakta, bu bağlamda anne-babalara önemli sorumluluklar yüklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Aile, gençlik, gençlik şiddeti, başarılı toplumsallaşma

ABSTRACT

When a human being is born, he is a biological entity. He acquires social characteristics when he begins to live in a “society” with other people. The individual begins to comprehend and internalize the material and moral cultural elements of the society he belongs to through the family he lives in and becomes a part of the society he lives in. The age range of 3-11 is remarkable in terms of the shaping effects of the family on the individual. Studies that individuals who successfully go through the socialization process in their families successfully fulfill their social roles during their youth and later in life.

The youth period, accepted as the age range of 15-25 by many international organizations, is the most dynamic phase of human life and involves the adolescence period, which includes physiological, psychological, cognitive, and sexual development and change. The adolescence period is a conflicting period with intense emotional ups and downs and weak impulse control. The World Health Organization (WHO) classifies youth violence observed in world societies among the most important social problems.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Violent incidents among young people affect not only themselves but also a wider environment such as their families, relatives, and peer groups.

The youth of every society is the driving force, continuity, and future of that society. This study aims to discuss the role of families in the socialization process of young people, who are a very important category for societies, and the individual and social reasons forming the background of youth violence, together with the theoretical framework in line with the data of various studies. Family, one of the most fundamental institutions of social life, is the place where violent behavior is first learned, and in this context, important responsibilities are placed on parents.

Keywords: Family, youth, youth violence, successful socialization

GİRİŞ

Başarılı bir toplumsallaşma bireylerin sağlıklı yaşam sürmelerinin ön koşulu olarak görülmekte, aile ortamında başlayan bu sürecin iyi geçirilebilmesi, öncelikle toplumsal rollerinin bilincinde ebeveynlerle mümkün olabilmektedir. Aile içinde gelişimini sürdüren çocuğa ilgi gösterilmemesi kadar, aşırı ilgi gösterilmesi de çeşitli sosyal ve psikolojik sorunların kaynağı olabilmektedir. Toplumsallaşma sürecinde, ailenin bir parçası olarak birey kimliğine ulaşan çocukların, bu dönemde elde ettikleri kazanımlar veya kayıplar ileriki yaşantılarında kişiliklerinin oluşmasında son derece etkilidir. Başarılı bir toplumsallaşma, başarılı bir gençlik demektir. Toplumsallaşma yaşam boyu süren bir olgu olsa da, bireylerin kişilik gelişiminde çocukluk dönemi belirleyici olmaktadır.

Soyağacından getirilen genetik ve bireysel faktörlerin yanı sıra okul, aile ve çevre gibi toplumsal faktörler bireylerde ortaya çıkan şiddet davranışını etkilemektedir. Biyolojik faktörler bir kenara bırakıldığında, Bandura'nın sosyal öğrenme kuramından hareketle, şiddetin öğrenilir bir davranış olduğunun altı çizilmelidir. Toplumsallaşma sürecinin başladığı aile ortamında, aile içi ilişkilerin, ebeveyn tutumlarının ve aile içinde şiddet davranışlarına tanıklık edilmesinin, bireyin toplumsallaşmasında ve sonraki yaşantılarında şiddet eğilimli bir kişilik olarak karşımıza çıkmasında önemli payı vardır.

1-Başarılı Toplumsallaşma ve Ailenin Önemi

Genel olarak sosyal bir çevrede biyolojik bir varlık olarak dünyaya gelen insan, doğadaki birçok canlıya nazaran daha fazla korunup kollanmaya ihtiyaç duymaktadır. Gereksinimlerini karşılaması ve yaşama tutunması yıllar alan insanın toplumun bir üyesi olarak birey kimliği kazanması ancak başarılı bir şekilde toplumsallaşması sayesinde mümkündür.

Bireyin toplumsallaşma süreci ailede başlar, okul ve sosyal çevre-akran ilişkileriyle devam eder. Çocukluk yaşantılarını ebeveyn denetiminde geçiren bireyler, içinde bulunduğu toplumun kurallarını aile büyüklerinden öğrenmeye başlarlar. Başarılı bir toplumsallaşmanın ilk kaynağı, ilgili anne-babalar veya onların yerini tutacak kişilerdir. Bireyin toplumsallaşması, onun içinde doğup büyüdüğü toplumun maddi-manevi kültür öğelerini, değerlerini normlarını topyekün karakteristiğini öğrenmesi ve benimsemesi anlamına gelmektedir. Bütün toplumlarda beklenen süreç bireyin “ortak davranışları edinerek yaşadığı topluma uyum sağlama” (Tezcan,1981:21) becerisini ortaya koymasıdır. Bu sayede toplumsal kültür bireylerin davranışlarına yansımaktadır. Toplumsallaşma “bireylere temel davranış yollarını kazandırarak “onların rollerini öğrenmesine yeteneklerini ortaya çıkarmasına ve belirli özlemlerini tatmin edebilmesinin” (Ozankaya,1982:104) yolunu açmaktadır. “Yaşam boyu devam eden bir sosyal deneyim süreci” (Macionis, 2012:112) olarak da tanımlayabileceğimiz toplumsallaşma olgusunun önemi üzerinde yeterince durulduğunu söylemek pek mümkün değildir.

Toplumsallaşma iki boyutlu bir süreç olarak değerlendirilebilir. Birinci boyutu birey ile ilgilidir. Birey, içinde yaşadığı toplumun beklentilerini karşılama arzusuyla gönüllü olarak süreci en iyi şekilde başarmak, toplumun beklentilerini karşılamak eğilimindedir. İkinci boyut ise bireyin aidiyetle

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

bağlanmayı amaçladığı toplum ile ilgilidir. Bireyin içinde büyüdüğü, geliştiği toplum, beklentilerinin karşılanmadığını düşündüğü noktalarda ortaya koyduğu müdahaleler ile sürece ivme kazandırmaya çalışarak bireyden beklentilerini hissettirir. Birey ve toplum arasındaki bu karşılıklı etkileşim sağlıklı işlediğinde toplumsallaşma süreçleri de hız kazanmaktadır. Birey ve toplum arasında köprü oluşturan ilk kurum ailedir.

Aile, evlilik ve kan bağına dayanan karı, koca, çocuklar, kardeşler arasındaki ilişkilerin oluşturduğu toplum içindeki en küçük birlik (T.D.K, 2010:57) olarak tanımlanmaktadır. Bireyin kişilik kazanması sürecinde toplumsallaşmanın ilk gerçekleştiği kurum olan aile insanlık tarihi boyunca çeşitli biçimlerde, birey ve toplum arasında bağ kuran “toplum yaşamının devamlılığını sağlayan en temel sosyal kurum olarak” (Dikeçligil,2014:16) karşımıza çıkmaktadır. İleriki dönemlerinde nasıl bir genç ile karşılaşacağımızın ilk belirtileri, küçük yaşlarda ailenin çocuğuyla kurduğu ilişkilerin içinde gizlidir. Yörükoğlu (1987:14) aile ortamında yaşayan iki üç yaşlarında bir çocuğun baskı altında kalması durumunda sineceğini uslu, temiz, düzenli olmayı öğreneceğini ya da başkaldırıp saldırgan savruk düzensiz, kurallara uymayan bir kişiliğe dönüşeceğini ifade eder. Bu tablo içinde ailesinin sözünden çıkmayan, aşırı temiz, düzenli bir çocuk evcimen sayılabilir ama doğru eğitilmiş bir çocuk değildir. İnsanların bakım, beslenme, güven duygusu gibi fizyolojik ihtiyaçlarını karşılayan “onların beden ve akıl sağlığını koruyan, geliştiren bir birim olan aile, bazen şiddetin beslendiği ve uygulandığı” (Aktaş, 2006:13) bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır.

Organizmanın birçok davranışı gözlemleyerek pekiştirmeden öğrendiğini belirten Bandura'nın sosyal öğrenme kuramını dikkate aldığımızda, aile içinde gözlenen şiddet davranışlarının gençler açısından ileride ne gibi sorunlara neden olabileceğini kestirmek hiç de zor değildir. Sosyal öğrenme kuramı çocukların çeşitli ortamlarda nasıl davranışlar sergilemesi gerektiğini başta ebeveynleri olmak üzere başkalarının davranışlarını izleyip görerek öğrendiklerini ileri sürmektedir. İnsanın gelişimi “bireylerin doğuştan getirdiği özellikleri ve çevre etkisinin karmaşık etkileşimleri sonucu” (Zülal, 2001:37) şekillenmektedir. Bandura'nın kuramını, Miller (2008:248)'in araştırmaları da bunu desteklemektedir. Saldırgan bir modeli takip eden çocukların saldırganlık göstermeyen bir modeli takip eden ya da hiç model takip etmeyen çocuklardan daha saldırgan davranışlar ortaya koydukları görülmüştür. Dolayısıyla “suçun bireylerce öğrenilen, taklit edilip hayata geçirilen bir davranış olduğunu söyleyebiliriz. Suç, kalıtımla geçmez, icat edilmez” (İpek, 2007:239). Aile içi şiddet tanığı çocuklar, aynı yol ve yöntemi ileriki yaşlarında kullanmakta, gözlemlerini kendi yaşamlarında bir sorun çözmeye biçimine dönüştürebilmektedirler. Bir başka ifadeyle çocuklar gözlemledikleri davranışları model almakta ve bunları daha sonra uygulamaktadırlar. Bu yüzden başarılı toplumsallaşma tek başına ilgili ebeveynler anlamına gelmemektedir. Aile ortamında çocuğun gözlemlediği ilişkiler, çocuğa yansıtılan ilginin içeriği ve yansıtılış şekli de son derece önemlidir. Aile içinde çatışma ortamında ilgisiz büyüyen, saldırganlık ve şiddet davranışlarının tanığı olan çocuklar, gençlik dönemlerini öfke kontrolünden uzak geçireceklerdir.

Birey ve toplum ilişkilerinde diğer bir önemli konu ise sosyal kontroldür. Bireylerin toplumla olan bağları son derece önemlidir. Toplum ile bağlarının güçlü veya zayıf olması şiddet gösterme olasılığını doğrudan etkilemektedir. Toplumsal bağları zayıf gençler şiddete daha eğilimlidirler. Bireylerin aile, okul, arkadaş gibi unsurlara güçlü bir şekilde bağlanması ve sorumluluklar üstlenmesi şiddet veya suçluluk sürecinde engelleyici bir işlev ortaya koyacaktır. Bu anlamda toplumsal uyum son derece önemlidir. Gottfredson ve Hirshchi (2019) göre, bireyin topluma olan bağlılığı dört unsurdan oluşur. Bağlılık (attachment), taahhüt (commitment), katılma (involvement) ve inanç (belief). Bireylerin ebeveynleri ve arkadaşlarına bağlılığı arttıkça topluma uygun davranma olasılıklarında da artış görülmektedir. Uzun vadeli amaçlara ulaşmak ve başarılı olmak için bireyler yasal faaliyetleri keşfederek uyum olasılıklarını arttırmaları. Bireylerin yasal faaliyetlere zaman ve enerji harcaması arttıkça topluma uyum olasılığı da artış göstermektedir. Toplum normlarının ahlaki geçerliliğine bağlanan

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

bireylerin uyum olasılığı da aynı düzeyde artmaktadır. Ebeveynlerle, normlara uyan arkadaş gruplarıyla, okul yöneticileri ve öğretmenleriyle geliştirilen olumlu bağlar bireyin toplumsallaşma süreçlerine güç katmaktadır.

2-İnsan Yaşamının En Dinamik Dönemi: Gençlik

Gençlik, insan yaşamını simgeleyen doğum ve ölüm arasındaki sürenin en dinamik evresi olarak kabul edilmekte, nüfus bilim ve çeşitli uluslararası örgütler tarafından 15-25 yaş aralığı olarak kategorize edilmektedir. Nair (2018:41)'e göre; bireylerin içinde yaşadıkları toplumun üyesi olabilmek, sosyal olgunluk kazanabilmek bilinciyle, kimliklerini edindikleri, çocukluk sonrası ile yetişkinlik öncesinde toplumsal bir kategoriye simgeleyen, bir alt kültür olarak tanımlanan gençlik toplumsal bir olgu olarak kabul edilmektedir. Kendine özgü bir yaşam tarzı, iletişim kurma becerileri, özgün bir düşünme yapısı ve buna bağlı bir dil bu alt kültürü şekillendiren temel özellikler olarak ortaya çıkmaktadır. Toplumların gelecek garantisi olan gençler, yaşadıkları toplumun devamlılığını sağlamakta, yarınlara umudu ve itici gücü olmaktadır. "Gençler ait oldukları sosyal kategorilere göre farklılık gösterebilir de aynı dönemde doğmak, benzer konuları yaşamak gibi bazı ortak deneyimleri" (Lüküslü, 2005:35) paylaşmakta, canlı, duyarlı bir kesim olarak değişimin başlıca sürükleyici unsuru olmaktadır.

Kongar (1992:143) toplumun en dinamik ve akışkan kesimi olarak tanımladığı gençliği üretim araçları karşısındaki yeri belirlenmemiş kişilerden oluşan bir küme olarak ele almaktadır. Aynı zamanda gençleri, toplumu en az eleştiren, toplumla en az bütünleşen, sorumlulukları düşük düzeyde bulunduğu için uç noktalarda dolaşan bir kesim olarak yorumlamaktadır.

Gençlik enerjik ve dinamik bir güç olarak, insan yaşamının en çatışmalı evresi olan ergenlik dönemini de içinde barındırmaktadır. Başlangıç ve bitiş dönemleri herkeste aynı olmamakla beraber ergenlik bireyde fiziksel, ruhsal ve toplumsal alanda önemli değişikliklerin gerçekleştiği bir dönem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bireyin yaşadığı fiziksel, psikolojik, bilişsel ve cinsel değişimi kabullenmekte zorlandığı, kendisi ve dolayısıyla çevresiyle çatışma içinde bulunduğu bu dönem insan yaşamının en sorunlu evresi olarak tanımlanmaktadır. Toplumsal kabul bekleyen ergenler "beğenmedikleri bazı kuralları yeniden düzenlemeyi düşünürken, yaşları gereği kuralların sebeplerini kavrayamazlar ve alabildiğince direnip büyüklerin kurulu düzeninin köhne ve kalıplaşmış olduğuna" (Balcıoğlu, 2000:78) inanırlar. Bu dönemde ergenler önemli duygusal dönüşümler yaşarken, toplumsal yaşamda üstlenmeyi istedikleri rollere paralel olarak kimlik arayışına girmekte, toplumdaki konumlarını ve kişiliklerini sorgulamakta, bu durum kendileri, çevreleri ve toplumla yaşadıkları çatışmayı güçlendirmektedir.

Gençlik çağı, toplumlar tarafından çalkantılı, bunalımlı bir dönem olarak gösterilmektedir. Bu çağ "şiddet ve saldırganlığın ulaştığı boyut bakımından riskli bir dönem" (Sayar, 2006:116) olarak ifade edilmektedir. Gençlik şiddeti, WHO (2002:23), -Dünya Sağlık Örgütü-, tarafından dünya toplumlarının önde gelen toplumsal sorunları arasında sınıflandırılmaktadır.

3-Geçlerde Gözlenen Şiddet Davranışının Arka Planı: Bireysel ve Toplumsal Faktörler

Gençler tarafından uygulanan ve yoğun olarak gençler arasında gözlenen şiddet olayları genel olarak gençlik şiddeti olarak tanımlanmakta ve dikkat çeken bir toplumsal sorun olarak varlığını hissettirmektedir.

Gençlerin şiddet eğiliminde olmalarının arkasında yatan çok sayıda risk faktörü olmakla birlikte, bu faktörler arasında en belirleyici olanın hangisi olduğunun saptanması oldukça güçtür. Şiddet, bireysel ve toplumsal etkenlerin yanında öğrenilebilen bir olgudur. Bu olgu ailede, okulda, çalışma yaşamında ve tüm sosyal alanlarda gündelik yaşamın ayrılmaz parçası gibi algılanmakta ve şiddet davranışlarına maruz kalan ve ya tanık olan bireylerin yeni şiddet olaylarına taraf olacağı konusunda herkes görüş birliğine varmaktadır (Nair, 2018:135). Gençler arasında gerçekleşen şiddet davranışları ve ortaya çıkan sonuçları, sadece onları değil ebeveynleri, akrabaları, arkadaş ve akran grupları gibi geniş bir çevreyi etkilemektedir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Gençlik şiddetinin arka planında yer alan kişisel faktörlerin biyolojik ve psikolojik faktörler olarak ele alındığı görülmektedir. Bu anlamda, “dürtü kontrolü bozukluğu, öğretim seviyesinin düşük olması, uyuşturucu ve yüksek düzeyde alkol kullanımı, maruz kaldığı saldırganlık, istismar, şiddet davranışları, çeşitli psikiyatrik sorunların varlığı” (Yıldız vd., 2011:4-5) gibi özellikler gençleri bireysel anlamda şiddete yönelten faktörler arasındadır. Bu faktörlere dikkat eksikliği, düşük IQ seviyesi, stres, duygusal sıkıntılar gibi özelliklerin de eklendiği görülmektedir. Öfke, kaygı, korku gibi duyguların ortaya çıkması şiddet davranışını ortaya çıkardığı gibi, şiddet davranışı bu tür duygu durumlarına neden olmaktadır. Bireylerin genetik özellikleri gibi çevresel-meteorolojik faktörlerin de şiddet davranışının ortaya çıkmasında etkili olduğuna dair araştırmalar mevcuttur. Örneğin, hava sıcaklığının yükselmesi, öldürme, yaralama olaylarında artışa neden olmaktadır.

Gençler arasında şiddet davranışını ortaya çıkaran toplumsal faktörler, aile, okul ve sosyal çevre başlıkları altında sınıflandırılmakta, genç bireylerin yaşamı bu üçgen içerisinde şekillenmektedir.

Bireylerin kendini en huzurlu ve rahat hissetmesi gereken yer olan aile içinde gerçekleşen şiddet davranışları sosyal yaşamın diğer alanlarında yaşanan şiddet davranışlarına nazaran bireylerde daha hissedilir ve derin izler bırakmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ve az gelişmiş toplumlarda şiddet kültürü yaygınlık göstermekte, şiddet davranışı sıradanlaşmaktadır. İnsanların bakımını, beslenmesini ve güvenliğini sağlama sorumluluğu olan ailenin şiddeti besleyen bir kurum haline dönüşmesi, hem sosyalleşme süreçlerini olumsuz etkilemekte hem de aile ortamında başarısız sosyalleşme gerçekleştiren bireylerin yaşadıkları toplum içinde şiddet davranışını sürdürmelerine neden olmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü en kapsamlı raporlarından birini 2002 yılında “Gençlik, Şiddet ve Gerçekler” başlığıyla yayınlamış, gençlerde şiddet davranışının ortaya çıkmasında aile ve ev ortamının anahtar role sahip olduğunu belirtmiştir. Ebeveynlerin çocuklarıyla sağlıklı ilişki kuramaması, aile içinde disiplin gerekçesiyle uygulanan fiziksel şiddet, çocuklara yönelik ilgisiz, kontrolsüz ve denetimsiz yaklaşımlar genç şiddetine zemin hazırlamaktadır. Bunun yanında, erken çocuklukta aile içinde gözlenen ebeveyn tartışmaları, düşük sosyo-ekonomik düzey, bireyler arasında zayıf ilişkiler, erken yaşta anne olmak, erken yaşta çocukların anne-baba ayrılığı ve boşanmalarına tanık olmaları gençlik şiddetini etkileyen diğer ailesel konular olarak vurgulanmaktadır. Ailelerin ilgisizliği kadar aşırı koruyuculuğu da şiddeti ortaya çıkaran kişiliklerin arka planında rol üstlenmektedir.

Biyolojik bir varlık olarak dünyaya gelen ve toplumsallaşma sürecine aile ortamında başlayan bireyler, okul yaşantılarının başlamasıyla, aile dışında yeni bir sosyal çevre ile etkileşime girmektedirler. Eğitim kurumları, toplumsallaşma süreçlerini pekiştirmek ve bireylerin içinde buldukları topluma aidiyet duygusuyla bağlanmalarına güç katmak üzerine programlar uygulamaktadırlar. Ancak, gençler arasında şiddet davranışının en sıklıkla görüldüğü yerler okul ortamı ve çevresi olarak karşımıza çıkmaktadır. Okulu merkezine alan veya bu merkezin çevrelerinde yaşanan şiddet olayları okul şiddeti olarak tanımlanmakta ve şiddet davranışı okul atmosferini olumsuz etkilemektedir. Okul ve çevresinde yaşanan şiddet olayları “ümitsizlik ve çaresizliğe yol açmakta çocukların kişilik gelişiminin zayıflamasına neden olmaktadır. Şiddete maruz kalan çocukların bilişsel yetenekleri psikolojik işlevleri ve bağlanma davranışları” (Ünalı ve Şahin, 2012:64) zedelenmektedir.

Avrupa Konseyi'nin okullarda şiddetin önlenmesi ve şiddetle mücadele için yerel ortaklıklar konferansının sonuç bildirgesine göre gençlik şiddeti tüm toplumları etkilemekte, okullarda gözlenen gençlik şiddeti yeni bir olgu olmamakla birlikte şiddetin içeriğinde kayda değer bir biçimde artış gözlenmektedir. Eğitim kurumlarında gözlemlendiğimiz şiddet biçimlerinin diğer alanlarda gözlenen biçimlerinden farkı yoktur. Fiziksel duygusal cinsel istismar biçiminde karşımıza çıkan bu tür şiddet davranışlarının mağdurları “görünürde öğrenciler ve öğretmenlerdir” (Ayan, 2010:54).

Bireylerin toplumsal yaşama kazandırılmasında, toplumsal değerleri algılayıp yorumlayarak onların bir parçası olduklarını hissetmelerinde ailenin ve eğitim organizasyonlarının çok önemli sorumlulukları vardır. Ailesinden sonra bireyin en yoğun etkileşim içinde olduğu kurum okuldur. Okul ortamında

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

yaşanan şiddet davranışları sadece şiddete maruz kalan üzerinde değil uygulayan zorbalarda üzerinde de onarılması güç duygusal, fiziksel, psikolojik hasarlar oluşturmaktadır. Okul ortamındaki genç, ebeveynlerinden daha çok akran gruplarıyla zaman geçirmekte ve onların davranışlarının etkisi altında kalmaktadır. Şüpheli akranlar ile ilişkiler, okul çeteleriyle oluşturulan işbirlikleri, okul ve öğretmen ilişkilerinde başarısızlık, sosyal aktivitelerdeki yetersizlikler, akademik başarısızlık gibi çeşitli faktörler okul şiddetinin arka planında karşımıza çıkmaktadır.

Aile, okul ve sosyal çevre faktörünün yanı sıra, Dünya Sağlık Örgütü (2002:20) gençlik şiddeti ile ilişkili temel sosyo-kültürel faktörleri değerlendirirken geniş bir yelpazeden hareket etmektedir. Bazı toplumlarda var olan ve gündelik yaşamı etkileyen silahlı yapılar, uyuşturucu çeteleri, toplumda bireyler arasında yakınlığın ve içten ilişkilerin zayıflaması, şeffaf olmayan ülke yönetimleri ve hukuk sistemindeki adaletsizlikler, gelir dağılımında dengesizlik, alt ve üst sınıflar arasındaki uçurum, çarpık kentleşme, sorunlarını çözemeyen kültürel yapılar şiddeti tetiklemektedir.

SONUÇ

Gençlik şiddeti, faileri ve mağdurları açısından gençlerin ilişkili olduğu aile, akraba, arkadaş çevreleri gibi geniş bir çevreyi etkilemektedir.

Dünya Sağlık Örgütü tarafından dünyanın en önemli toplumsal sorunları arasında gösterilen gençlik şiddetine kalıcı bir çözüm bulmak henüz mümkün görülmemektedir. Özellikle modern toplumlarda okul baskınları, çok sayıda ölümlü sonuçlanan silahlı saldırılar, genç gruplar arasındaki çatışmalar vb. şiddet olayları konuyu daha dikkat çekici hale getirmektedir. Çeşitli faktörlerin etkisiyle ortaya çıkan gençlik şiddetinin karmaşık yapısı bu konuda ki çözüm arayışlarını da zorlaştırmaktadır.

Bireysel ve toplumsal faktörler çerçevesinde gerekçelerini açıklamaya çalıştığımız gençlik şiddeti olgusunun ortadan kaldırılabilmesi en azından bugün için mümkün görünmemekle beraber, azaltılması konusunda aile, okul ve sosyal çevreye önemli sorumluluklar düşmektedir. Aile ortamında başarılı toplumsallaşma ve güven verici ilişkilerle başlayan sürecin, okul ve öğrenci güvenliğini geliştirecek politikalarla güçlendirilmesi önem arz etmektedir. Aile, okul ve sosyal çevre arasında iş birliği ve uyumu güçlendirecek uygulamalar ve politikalar sorunun çözümünü kolaylaştıracaktır. Uzun vadeli eğitim politikaları ve eğitilmiş bireylerin güçlendirdiği toplumlar sorunun aşılmasına katkı sağlayacaktır.

Bilgi iletişim teknolojilerinde yaşanan ilerlemelerin yeni bir toplumsal dönüşüme (sanayi toplumundan bilgi toplumuna) zemin hazırladığı, sanayi toplumlarının ekonomik düşünen insan tipi Homo Economicus'un yerini teknolojik düşünen eğitilmiş yeni insan tipi Homo Technologicus'un almaya başladığı günümüzde, gençlerin dinamik gücünü iyi kullanacak ve değerlendirecek toplumlar yarınlarına çok daha güvenli bakacaklardır.

KAYNAKÇA

- Aktaş, A. (2006). Aile İçi Şiddet. Ankara: Elma Yayınları.
- Ayan, S. (2010). Aile ve Şiddet. Aile İçinde Çocuğa Yönelik Şiddet. Ankara: Ütopya Yayınları.
- Balcıoğlu, İ. (2000). Biyolojik, Sosyolojik, Psikolojik Açından Şiddet. İstanbul: Sökmen Matbaacılık.
- Dikeçligil, B. (2014). Aileye Dair Kabullerin Ezber Bozumu. (Edit: M. Aydın) Aile Sosyolojisi Yazıları. İstanbul: Açılım Kitap.
- Gottfredson M., Hirschi, T. (2019). Modern Control Theory and the Limits of Criminal Justice. Oxford University Press
- İpek, C. (2007). *Okullarda Şiddet Bağlamında İlköğretim Programına Konan Medya Okur Yazarlığı Dersi*. Okullarda Şiddet ve Çocuk Suçluluğu. (Edit: A. Solak). Ss: 235-262. Ankara: Hegem Yayınları.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Kongar, E. (1992). Demokrasi ve Kültür. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Lüküslü, D. (2005). *1960'lardan2000'lere Gençlik Tipleri: Maddecı Başarıcı Manager Tipten Yuppie ve Tikiye*. Birikim Dergisi. Ss:30-36.
- Macionis, j. (2012). Sosyoloji. (Edit: V. Akan). Ankara: Nobel Yayınları.
- Miller, H.P. (2008). Gelişim Psikolojisi Kuramları. (Çev: Z. Gültekin). Ankara: İmge Kitabevi.
- Nair, G. (2018). Aile Okul Sokak Üçgeninde Gençlik ve Şiddet. Ankara: Nobel Yayınları.
- Ozankaya, Ö. (1982).Toplumbilim. (4. Baskı). Ankara: S Yayınları.
- Sayar, Ö. (2006). Yetiştirme Yurtlarında Akran Şiddeti. Toplum ve Sosyal Hizmet Dergisi.17/1.
- Tezcan, M. (1981). Kuşaklar Çatışması Okuyan ve Çalışan Gençlik Üzerine Bir Araştırma. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Türk Dil Kurumu (2010). Türkçe Sözlük. Ankara: T.D.K Yayınları.
- Ünalmiş, M., Şahin, R. (2012). *Şiddete Yönelik Tutum ve Okul Zorbalığı*. Uluslararası Cumhuriyet Eğitim Dergisi. Cilt:1-1. Ss:63-71.
- World Health Organization (2002).World Report on Violence and Health. Edited by E.G.Krug. Geneva.
- Yıldız, A., Kaya, M., Bilir, N. (2011). İş yerinde Şiddet. Ankara: Türkiye İşçi Sendikaları Konfederasyonu.
- Yörükoğlu, A. (1987). Gençlik Çağı – Ruh Sağlığı ve Ruhsal Sorunları. 4. Baskı. Ankara: İş Bankası Kültür Yayınları.
- Zülal, A. (2001). *Çağımıza Özgü Bir Sorun mu? Şiddet*. Bilim ve Teknik Dergisi. Sayı:399. Ss:34-39.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

KANGURU BAKIMI KONULU BİLİMSEL ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SCIENTIFIC STUDIES ON KANGAROO CARE

Hatice Hilal KARAGÜL

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Çocuk Gelişimi Bölümü, İstanbul

Doç. Dr. Esin SEZGİN

Afyon Kocatepe Üniversitesi Çocuk Gelişimi Bölümü, Afyonkarahisar

Dr. Öğr Üyesi Alper EYİNÇ

Afyon Kocatepe Üniversitesi Çocuk Gelişimi Bölümü, Afyonkarahisar

ÖZET

Bu çalışmada, 2008-2024 yılları arasında kanguru bakımı veya ten tene temas konulu bilimsel çalışmaların incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaların yıllara, kullanılan anahtar kelimelere, amaçlarına, yöntemine, çalışma gruplarına, sonuçlarına göre dağılımı incelenmiştir. Çalışmanın evreni, "Pubmed" ve "Dergipark" veri tabanlarından toplanan 28 araştırma makalesinden oluşmaktadır. İncelenen makalelerin sonuçları grafiksel olarak sunulmuştur. Bulgular, Bulgular, çalışmaların genellikle gebeler grubunda emzirme konusuna odaklandığını ve ten tene temasın fizyolojik sağlık ile ebeveyn-bebek bağlanması üzerindeki olumlu etkilerini vurguladığını göstermiştir. Ten tene temas, uygulamasının yaygınlaştırılması gerektiği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Erken ten tene temas, kanguru bakımı, ten tene temas.

ABSTRACT

This study analyzes scientific research on kangaroo care or skin-to-skin contact conducted between 2008 and 2024. The distribution of studies was examined in terms of years, keywords, aims, methods, study groups, and results. A meta-synthesis (thematic content analysis) approach was employed to systematically review and synthesize findings from 28 research articles retrieved from "PubMed" and "Dergipark" databases. The results are presented graphically. Findings reveal that studies predominantly focused on breastfeeding in pregnant women and highlighted the positive impacts of skin-to-skin contact on physiological health and parent-baby bonding. It is emphasized that skin-to-skin contact should be widely implemented..

Keywords: Early skin-to-skin contact, kangaroo care, skin to skin contact.

GİRİŞ

Ten tene temas (TTT) 1900'lü yıllarda ortaya çıkmış destekleyici bir yöntemdir. Kanguru bakımı, kanguru anne metodu veya ten tene temas olarak da bilinmektedir. Bu metot ilk kez Colombia Bogoto Anne ve Çocuk Enstitüsü'nden Edgar Rey Sanabria ve Hector Martinez tarafından uygulanmıştır (Farhadi, Sarparast, et al., 2015). Kanguruların yavrularını aynı yöntem ile taşıyor ve büyütüyor olmaları nedeniyle yönteme "kanguru bakımı" denilmektedir. Kanguru bakımı (KB) olarak bilinen TTT uygulaması, düşük kilolu doğan bebekler için geleneksel inkübatör tedavisine alternatif olarak 1979 yılında Kolombiya Bogota'da geliştirilmiştir (WHO, 2003).

Ten tene temas, 1977 yılında düşük doğum ağırlıklı yenidoğanlarda mortalite ve morbiditeyi azaltmak amacıyla tıbbi bir müdahale olarak uygulanmaya başlanmıştır (Charpak, Cuervo, et al., 2004).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Araştırmacılar, ten tene temas/kanguru bakımı ile ilgili çeşitli tanımlamalar yapmıştır. Ten tene temas, doğum sırasında veya hemen sonrasında bebeğin çıplak şekilde annenin çıplak göğsüne yüzüstü pozisyonda yerleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Essa ve İsmail, 2015). Bu uygulama, yenidoğanın en az bir saat boyunca ebeveyniyle yüzüstü ve dik bir pozisyonda fiziksel temas kurmasını sağlamayı içermektedir (Toprak, 2018). Kanguru bakımı olarak da adlandırılan bu yöntem, doğum sonrası dönemde anne ve yenidoğan arasındaki fiziksel ve duygusal bağı güçlendirmeyi amaçlamaktadır (National Institute for Health and Care Excellence, 2017).

Bebekler, anne karnında geçirdikleri süre boyunca ebeveynleriyle sürekli etkileşim halindedir. Anne karnında buldukları süre boyunca, bebekler ebeveynlerine ait ses, koku ve sıcaklık gibi faktörlerin etkisinde, kendilerine özel bir çevrede gelişim gösterir. Doğum süreciyle birlikte, bebeklerin bu alışık oldukları ortamdan ayrılarak yeni bir çevreye uyum sağlamaları gerekmektedir. Ancak, doğum sonrası dönemde ebeveyninden ayrı kalmak, yenidoğanlar için stres faktörlerinin artmasına neden olabilir. Literatürde, ten tene temas uygulamasının, annenin vücudu, sesi ve kokusu gibi faktörlerle yenidoğanın çevresel stresinin azalmasına katkı sağladığı ve merkezi sinir sisteminin matürasyonunu olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Koç, 2015). Bu bağlamda, anne ve yenidoğan arasındaki etkileşimin artırılmasını sağlayan ten tene temas uygulaması, yenidoğanların bakım ve tedavisinde önemli bir yer tutmaktadır.

Ten tene temas uygulaması, yenidoğanın ebeveyniyle fiziksel temas kurmasını sağlayarak, stres düzeyini azaltabilir. Bu uygulama, anne ve bebeğin çıplak tenlerinin birbirine temas ettirilmesi yoluyla, yenidoğanın kendini güvende hissetmesini, vücut sıcaklığının korunmasını ve doğum sırasında yaşanan travmanın etkilerinin azalmasını sağlar. Dolayısıyla, kanguru bakımı yöntemi, yenidoğanların sağlıklı bir gelişim göstermeleri için önemli bir destek sunmaktadır (Dikeç ve Soğum, 2020). Yenidoğanın doğum sonrası döneme uyum sağlayacağı bu erken ve hassas evre hem bağlanma süreci hem de çocuğun fizyolojik ve nörolojik gelişimini iyileştirmek adına bebek ile anne arasında yakın temas gerektiren kritik bir dönemdir (Güleşen ve Yıldız, 2013). Bu dönemde gerçekleşen fiziksel etkileşim, ebeveyn ve bebek arasındaki bağlanma sürecini destekleyen temel unsurlardan biri olarak öne çıkmaktadır.

Sonuç olarak, doğum sonrası dönemde ebeveyn ve yenidoğanın hızlı bir şekilde temas kurması hem fizyolojik hem de psikolojik bağlanma sürecini olumlu yönde etkilemektedir. Kanguru bakımı veya ten tene temas, ebeveyn ve yenidoğan arasındaki bağlanmayı desteklemekle birlikte, bu süreçte bebeğin fizyolojik stabilitesini sağlamaktadır. Ancak, Türkiye'deki hastanelerde fiziksel koşulların ve teknik altyapının her zaman yeterli olmaması nedeniyle uygulamada bazı zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu bağlamda, ailelerin ve sağlık çalışanlarının kanguru bakımı konusunda bilinçlendirilmesi, uygulamanın yaygınlaştırılmasında kritik bir rol oynamaktadır. Çalışma, kanguru bakımı konusundaki bilimsel literatürü analiz ederek, bu yöntemin önemini ve uygulanabilirliğini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Bu çalışma, kanguru bakımı ve ten tene temas ile ilgili bilimsel çalışmaların farklı boyutlarını incelemeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda, aşağıdaki sorular ele alınmıştır:

- Kanguru bakımı/ten tene temas konulu çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?
- Kanguru bakımı/ten tene temas konulu çalışmaların anahtar kelimelerinin dağılımı nasıldır?
- Kanguru bakımı/ten tene temas konulu çalışmaların amaçlarının dağılımı nasıldır?
- Kanguru bakımı/ten tene temas konulu çalışmaların yöntemlerinin dağılımı nasıldır?
- Kanguru bakımı/ten tene temas konulu çalışmaların çalışma gruplarının dağılımı nasıldır?
- Kanguru bakımı/ten tene temas konulu çalışmaların sonuçlarının dağılımı nasıldır?

YÖNTEM

Araştırmanın Deseni

Bu araştırmada, kanguru bakımı ve ten tene temas konulu bilimsel çalışmaların sistematik bir şekilde incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda "doküman incelemesi" yöntemi tercih edilmiştir. Doküman

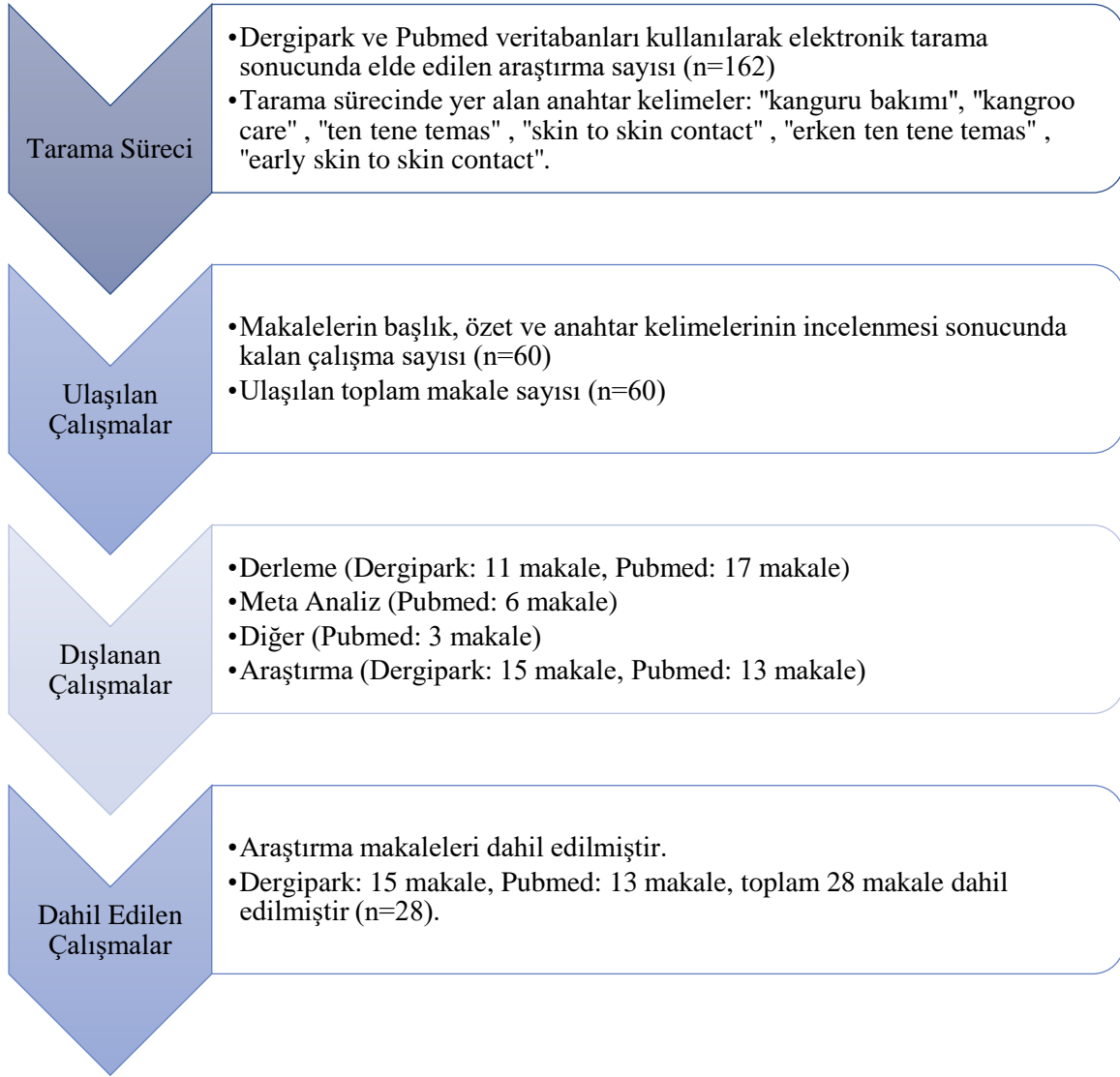
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

incelemesi, mevcut belgelerin analiz edilerek belirli bir konuda bilgi toplanmasını ve yorumlanmasını sağlayan nitel bir araştırma yöntemidir. Literatürde yer alan araştırma sonuçlarının sistematik bir şekilde değerlendirilmesi yoluyla, kanguru bakımı ve ten tene temas konusundaki bilimsel bilgi birikimi genişletilmeye çalışılmıştır (Balcı, 2004; Bowen, 2009).

Tarama Süreci

Bu çalışmada, 2008-2024 yılları arasında yayımlanmış kanguru bakımı ve ten tene temas konularındaki bilimsel araştırmalar sistematik olarak incelenmiştir. Tarama sürecinde "Pubmed" ve "Dergipark" veri tabanları kullanılmıştır. Türkçe kaynaklar "Dergipark," yabancı kaynaklar ise "Pubmed" veri tabanlarından elde edilmiştir. Tarama, belirli anahtar kelimeler üzerinden arama yapılmıştır. Kullanılan anahtar kelimeler şunlardır: "erken ten tene temas," "ten tene temas," "kanguru bakım," "early skin to skin contact," "kangaroo care," ve "skin to skin contact."

Çalışmaların seçiminde başlık, özet ve anahtar kelimeler detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Konu ile doğrudan ilgili olmayan, araştırma makalesi niteliği taşımayan (örneğin, derleme ya da protokol) çalışmalar tarama dışı bırakılmış ve tam metnine erişilebilen toplam 28 makale analize dahil edilmiştir. Bu makalelerin 15'i Türkçe, 13'ü ise yabancı dillerde yayımlanmıştır.



Şekil 1. Tarama Sürecine İlişkin Bilgiler

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Araştırma kapsamına alınan bu makalelere ait yazar bilgileri ve başlıklar aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Tablo 1. Kanguru Bakımı Konulu Çalışmaların Yazar ve Araştırma Başlıkları

Sıra Numarası	Yazarlar	Araştırmanın Adı
1	Ünal Toprak, F., Turan, Z., Şentürk Erenel, A.	Hemşirelik Son Sınıf Öğrencilerinin Kanguru Bakımına İlişkin Bilgi Düzeyleri: Çok Merkezli Bir Araştırma
2	Mete, S., Güler, B., Aypar Akbağ, N.N.	Vajinal Doğum Yapan Annelerin Ten Tene Temas ile İlgili Bilgi, Uygulama Ve Engelleri
3	Yılmaz Esencan, T., Karabulut, Ö., Ertuğrul Abbasoğlu, D., Külek, H., Şimşek, Ç., vd.	Doğuma Hazırlık Eğitimi Alan Gebelerin Doğum Şekli, İlk Emzirme Zamanı ve Ten Tene Temas Tercihleri
4	Diniz, K.T., Cabral Filho, J.E., Miranda, R.M., Souza Lima, G.M., Santos Figueredo, N.P., vd.	Short-Time Effect Of The Kangaroo Position On Electromyographic Activity Of Premature Infants: A Randomized Clinical Trial
5	Thapa, K., Williams, E., Mohan, D., Rai, C., Bista, S., vd.	Feasibility Assessment Of An Ergonomic Baby Wrap For Kangaroo Mother Care: A Mixed Methods Study From Nepal
6	Agudelo, S., Gamboa, O.A., Aguirre, L., Bastidas, S., Avuna, E., vd.	Randomized Clinical Trial Of The Effect Of The Onset Time Of Skin-To-Skin Contact At Birth, Immediate Compared To Early, On The Duration Of Breastfeeding In Full Term Newborns
7	Cooijmans, K.H.M., Beijers, R., Brett, B.E., Weerth, C.	Daily Skin-To-Skin Contact In Full-Term Infants And Breastfeeding: Secondary Outcomes From A Randomized Controlled Trial
8	Chavula, K., Lwasha, V., Banda, G., Luhanga, R., Chimtembo, L., vd.	Improving Skin-To-Skin Practice For Babies In Kangaroo Mother Care In Malawi Through The Use Of A Customized Baby Wrap: A Randomized Control Trial
9	Bilgiç, F.Ş., Yıldız Karaahmet, A..	Kanguru Bakımına Yönelik Görüş, İnanış ve Tutum: Ebe ve Hemşire Perspektifi
10	Koç, S., Kaya, N.	Doğumda Kanguru Bakımının Sağlıklı Yenidoğanların Fizyolojik Parametrelerine Etkisi

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

11	Taneja, S., Mazumder, S., Sinha, B., Upadhyay, R.P., Jose, M., vd.	Community Initiated Kangaroo Mother Care And Early Child Development In Low Birth Weight Infants In India-A Randomized Controlled Trial
12	Soltani, S., Zohoori, D., Adineh, M.	Comparison The Effectiveness Of Breastfeeding, Oral 25% Dextrose, Kangaroo-Mother Care Method, And EMLA Cream On Pain Score Level Following Heal Pick Sampling In Newborns: A Randomized Clinical Trial /
13	WHO Immediate KMC Study Group	Immediate “Kangaroo Mother Care” And Survival Of Infants With Low Birth Weight
14	Diniz, K.T., Miranda, R.M., Cabral Filho, J.E., Souza Lima, G.M., and de Almeida Vasconcelos, D.	Effect Of The Kangaroo Position On The Electromyographic Activity Of Preterm Children: A Follow-Up Study
15	Johnston, C.C., Fillion, F., Byron, J., McNaughton, K., Campbell-Yeo, M., vd.	Kangaroo Mother Care Diminishes Pain From Heel Lance In Very Preterm Neonates: A Crossover Trial
16	Çalık, C., Esenay, F.I, Sezer, T.A.	Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitelerinde Çalışan Hemşirelerin Kanguru Bakımı Uygulama Durumları ve Engeller
17	Çelik, İ., Kök, G.	Hemşire ve Ebelerin Anne ve Yenidoğanın Erken Ten Tene Tamas Uygulamasına Yönelik Bilgileri İle Tutumlarının İncelenmesi
18	Kabasakal, A., Kitiş, Y.	Prematüre Bebeklerde Kanguru Bakımının Anne Bebek Bağlanmasına ve Emzirmeye Etkisi
19	Sinha, B., Sommerfelt, H., Ashorn, P., Mazumder, S., Taneja, s., vd.	Effect Of Community-Initiated Kangaroo Mother Care On Postpartum Depressive Symptoms And Stress Among Mothers Of Low-Birth-Weight Infants A Randomized Clinical Trial
20	Karakoç Geçici, A., Geçkil, E.	Kanguru Bakımının Prematüre Bebek Annelerinin Emzirme Özyeterlilik Düzeyi ve Emzirme Başarısına Etkisi
21	Yılmaz Kurt, F., Aytekin, A.	Hemşirelik ve Ebelik Öğrencilerinin Kanguru Bakımı İle İlgili Bilgi Ve Tutumlarının Değerlendirilmesi

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

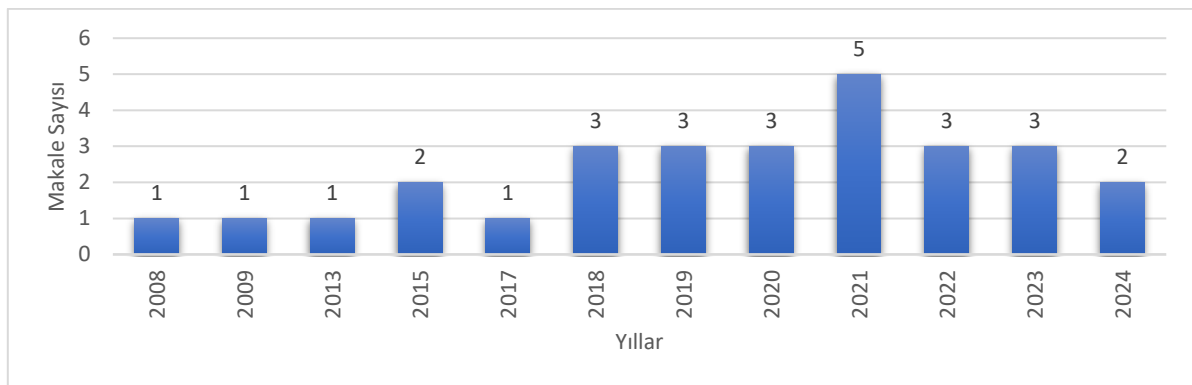
22	Yaşar Kivik, S., Kürtüncü, M.	Epidural Anestezi ile Doğum Yapan Primipar Annelerde Erken Ten Tene Temasın Emzirme Üzerindeki Etkisi
23	Manazir Ali, S., Sharma, J., Alam, S., Sharma, R.	Düşük Doğum Ağırlıklı Bebekler için Kanguru Anne Bakımının Geleneksel Bakımla Karşılaştırılması
24	Püsküllüoğlu, B., Göker, A. Kosova, F.	Ten Tene Temasın Plasenta Ayrılma Süresi ve Doğum Hormonları Üzerine Etkisi
25	Karabulutlu, Ö., Bilgin, F.	Hemşirelik ve Ebelik Öğrencilerinin Kanguru Bakımı ile ilgili Bilgi ve Tutumların Değerlendirilmesi
26	Dedecik, H. D., Taş Arslan, F.	Bir Rehber Geliştirme Çalışması: Kanguru Bakımı
27	Eckermann, H. A., Meijer, J., Cooijmans, K., Lahti, L., de Weerth, C.	Daily Skin to Skin Contact Alters Mictobia Delevopment in Healtht Full-Term İnfants
28	Xu, J., Zhang, M., Li, Y., Gu, S.	Implementation of Early Essential Neonatal Car efor Newborns Delivered by Cesarean Section in Jiaxing: A Single-Center Prospectice Randomized Controlled Trial

Elde edilen bilgilere göre araştırmaların yayınlandığı yıllar, anahtar kelimeler, amaç, araştırma yöntemleri, çalışma grubu, ve sonuç doğrultusunda kategoriler oluşturulmuştur. Bu kategoriler belirlendikten sonra sonuçlar grafikler halinde sunulmuş, yüzde ve frekans değerleri hesaplanmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde ten tene temas/kanguru bakımı konusundaki çalışmaların yıllar, anahtar kelimeleri amaçları, araştırma yöntemleri, çalışma grupları, ve sonuçları açısından elde edilen bulgular sunulmaktadır.

Grafik 1. Makalelerin Yıllara Göre Dağılımı

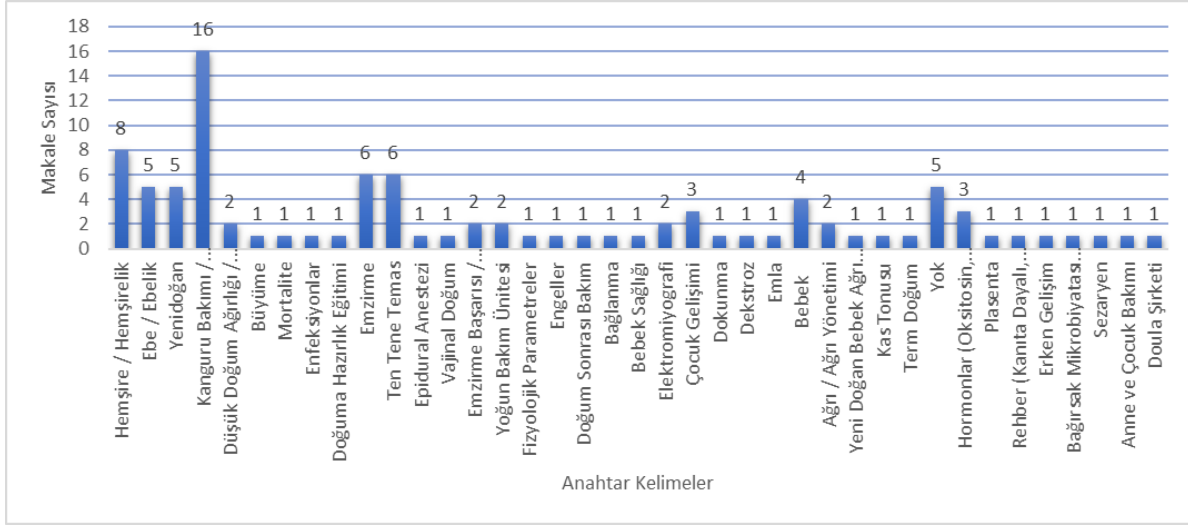


Grafik-1'e bakıldığında; kanguru bakımı üzerine yapılan araştırmaların yıllara göre dağılımı incelenmiştir. Veri tabanı tarama sonuçlarına göre 2008-2024 yılları arasında yayımlanan makalelere

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ulaşmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, çalışmaların en yoğun olarak 2021 yılında yapıldığı belirlenmiştir. 2021 yılı, toplam makalelerin %17,8'ine karşılık gelen 5 makale ile en fazla çalışma yapılan yıl olmuştur. 2008-2009-2013-2017 yıllarında birer makale (%3.6), 2015 ve 2024 yıllarında makale sayısında bir miktar artış yaşanmış ve her iki yılda 2 makale yayımlanmıştır. Öte yandan, 2018, 2019, 2020, 2022 ve 2023 yıllarında ise 3'er makale yayımlanarak konunun bilimsel literatürde daha istikrarlı bir şekilde ele alındığı görülmüştür.

Grafik 2. Makalelerin Anahtar Kelimelere Göre Dağılımı

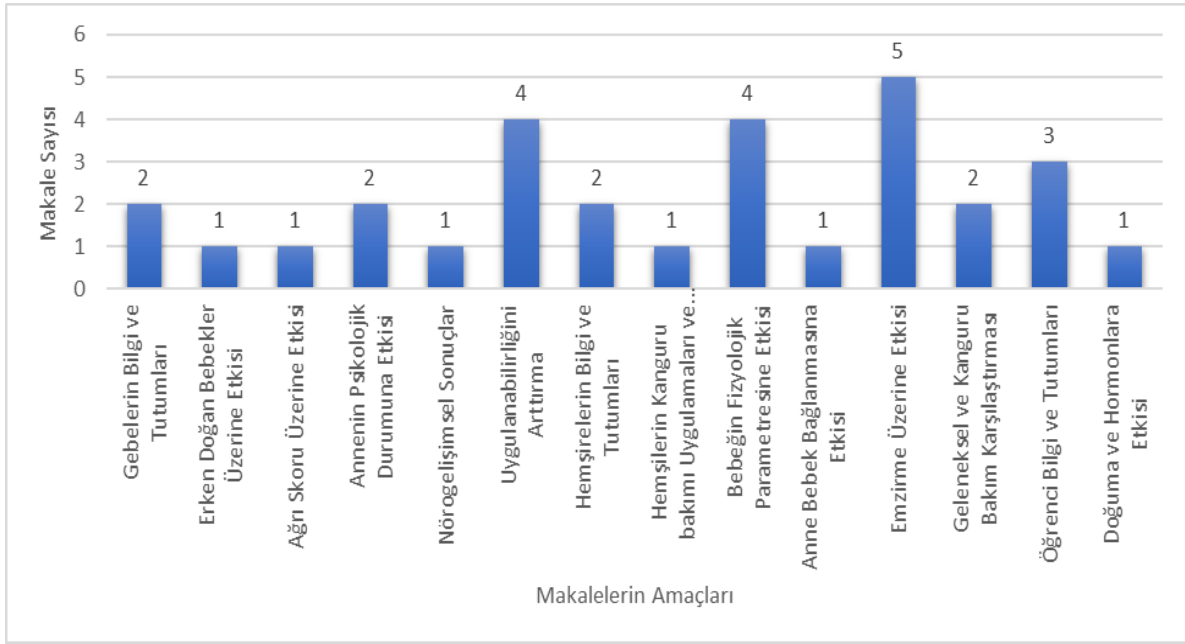


Grafik 2'ye bakıldığında; kanguru bakımı üzerine yapılan araştırmalarda kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı analiz edilmiştir. İncelenen makalelerde toplam 105 anahtar kelime tespit edilmiştir. Tekrarlayan ve benzer kelime grupları, örneğin “kanguru bakımı” ve “kanguru anne bakımı” ya da “yenidoğan” ve “sağlıklı yenidoğan”, aynı kategori altında birleştirilmiştir. Ayrıca, 5 yabancı makalede anahtar kelimelere yer verilmemesi nedeniyle bu durum “yok” kategorisi olarak değerlendirilmiştir. Hormonlar gibi benzer kavramlar da “hormonlar” başlığı altında toplanmıştır. Bu düzenlemeler sonucunda 39 kategori oluşturulmuştur.

Makalelerde en fazla “kanguru bakımı/kanguru anne bakımı” kategorisi (%41.02) yer almaktadır. Araştırmalar genel olarak hemşire veya hemşirelik öğrencileri ile gerçekleştirilmiş olup anahtar kelime dağılımında “hemşire/hemşirelik” kategorisi (%20.51) ikinci sırada yer almaktadır. Göze çarpan bulgulardan birisi de “çocuk gelişimi” anahtar kelimesi ile araştırma yapılması olmuştur. Bu araştırmaya 3 (%7.69) yabancı kaynağa rastlanmaktadır.

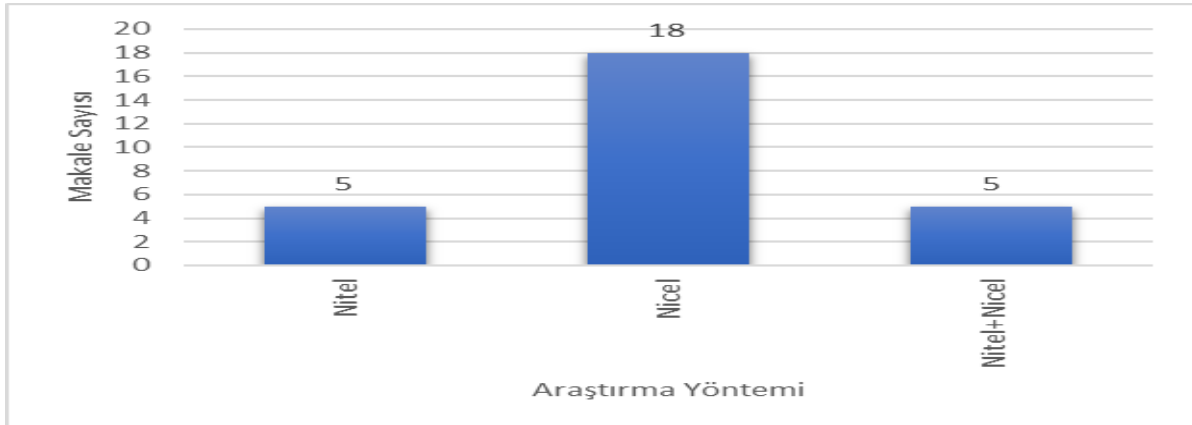
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Grafik 3. Makalelerin Amaçlarına Göre Dağılımı



Grafik 3'e bakıldığında; kanguru bakımı/ten tene temas üzerine yapılan araştırmaların amaçları 14 kategori altında toplanmıştır. Kategorilerin belirlenmesinde, tekrarlayan amaçlar yalnızca bir kez sayılmış ve benzer amaçlar aynı kategoriye dahil edilmiştir. Elde edilen verilere göre, yapılan çalışmalarda kanguru bakımının en fazla "emzirme üzerine etkisi" incelenmiştir. Bu kategori, toplam çalışmaların %17,85'ini oluşturmaktadır. Emzirme ile ilgili araştırmalar, kanguru bakımının süt üretimini ve emzirme sürecini olumlu yönde etkileyip etkilemediğini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Emzirme üzerine yapılan çalışmaları "bebeğin fizyolojik parametresi üzerine etkisi" ve "uygulanabilirliği artırma" kategorileri takip etmektedir. Her iki kategori de toplam çalışmaların %14,28'ini kapsamaktadır. Bebeğin fizyolojik parametrelerine odaklanan çalışmalar; solunum, kalp atış hızı, vücut sıcaklığı gibi ölçümleri ele alırken, uygulanabilirliği arttırmaya yönelik çalışmalar ise kanguru bakımının pratikte nasıl daha etkin hale getirilebileceğini araştırmıştır. Bazı kategoriler ise eşit yoğunlukta ele alınmıştır. Bu kategoriler, toplam çalışmaların %7,14'ünü oluşturan; "geleneksel ve kanguru bakımın karşılaştırması", "hemşirelerin bilgi ve tutumları", "gebelerin bilgi ve tutumları" ve "annelerin psikolojik durumuna etkisi" şeklinde sıralanmaktadır. Bu kategoriler, hem ebeveynlerin hem de sağlık çalışanlarının bilgi düzeyi, tutum ve davranışlarını değerlendirerek kanguru bakımının kabul edilebilirliğini incelemektedir. Daha az sıklıkla ele alınan kategoriler arasında; "erken doğan bebekler üzerine etkisi", "ağrı skoru üzerine etkisi", "nörogelişimsel süreçler", "hemşirelerin kanguru bakımı uygulamaları ve engeller" ve "anne-bebek bağlanması üzerine etkisi" yer almaktadır. Her biri toplam çalışmaların %3,57'sini oluşturmaktadır. Bu kategoriler, kanguru bakımının kısa ve uzun vadeli etkilerini inceleyerek çeşitli gelişimsel ve psikolojik sonuçları ortaya koymayı amaçlamıştır.

Grafik 4. Makalelerin Araştırma Yöntemlerine Göre Dağılımı

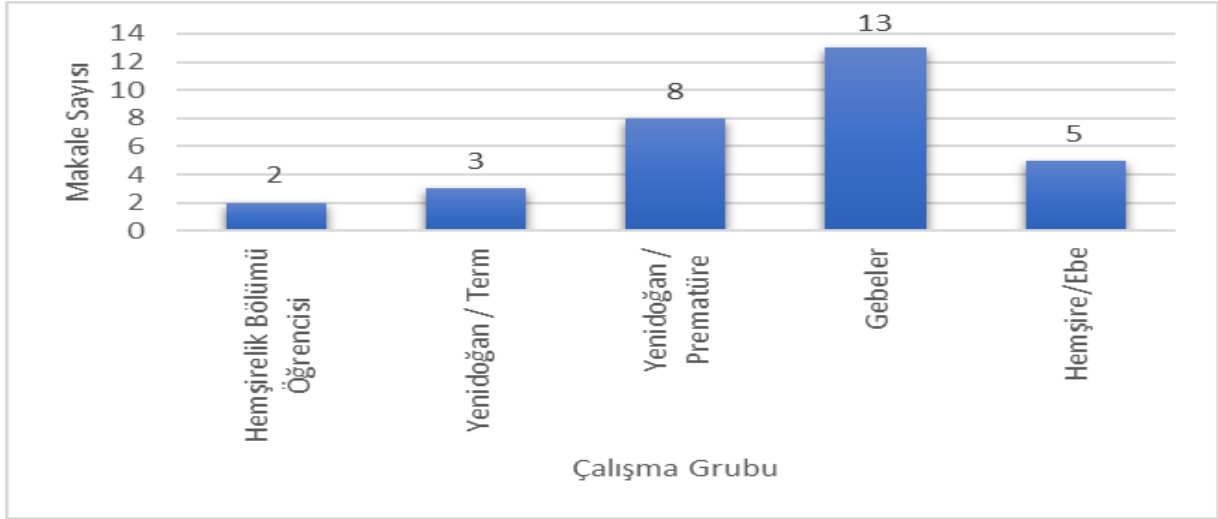


5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Grafik 4 incelendiğinde, kanguru bakımı üzerine yapılan çalışmaların araştırma yöntemleri açısından dağılımı analiz edilmiştir. Kanguru bakımı üzerine yapılan araştırmaların yöntemleri incelendiğinde, çalışmaların büyük bir kısmının nicel araştırmalarla yürütüldüğü görülmektedir. Toplam makalelerin %65,2'sini oluşturan 18 çalışma, nicel yöntemleri kullanarak kanguru bakımının etkilerini ölçülebilir veriler üzerinden değerlendirmiştir. Bununla birlikte, makalelerin %17,4'ü nitel araştırma yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir. Bu oran, toplamda 5 çalışmaya karşılık gelmektedir. Nitel araştırmalar, kanguru bakımı sürecinde katılımcı deneyimlerine ve gözlemsel verilere dayalı analizler içermektedir. Aynı oranda, %17,4'lük bir dilimi karma araştırma yöntemleri oluşturmaktadır. Bu yöntemle yürütülen 5 çalışma, hem nicel hem de nitel analizleri bir araya getirerek çok yönlü bir bakış açısı sunmuştur.

Türkçe ve yabancı kaynaklar karşılaştırıldığında, araştırma yöntemleri açısından farklı eğilimler tespit edilmiştir. Türkçe kaynaklarda en fazla kullanılan yöntem nicel araştırma yöntemleri olurken, ikinci sırada nitel araştırmalar, üçüncü sırada ise karma yöntemler yer almaktadır. Buna karşın yabancı kaynaklarda, nicel araştırmalar birinci sırada, karma yöntemler ikinci sırada yer almakta ve nitel araştırmalara hiç yer verilmediği görülmektedir.

Grafik 5. Makalelerin Çalışma Gruplarına Göre Dağılımı

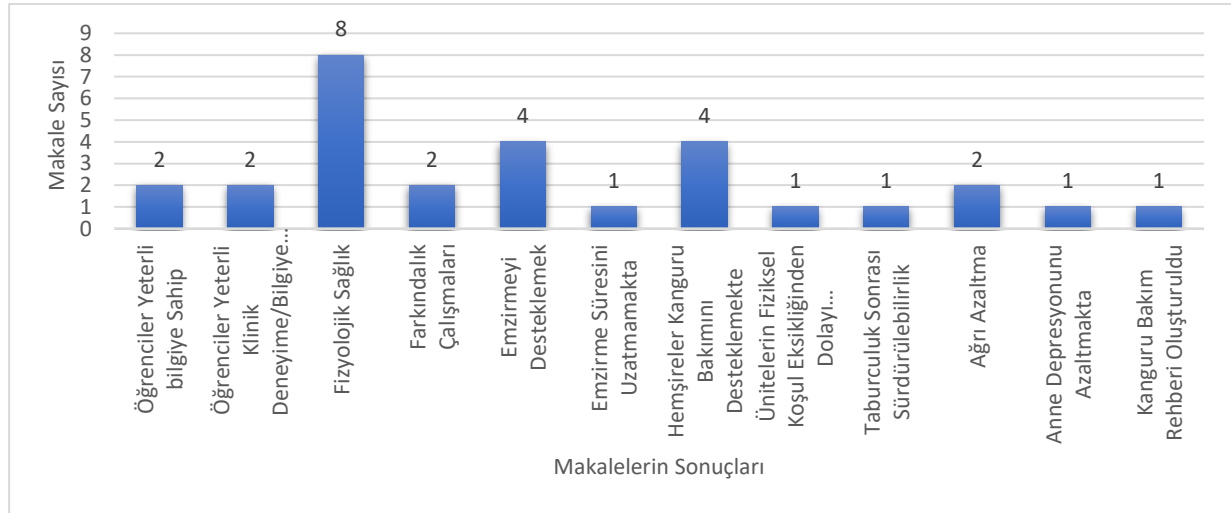


Grafik 5'e bakıldığında; Yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışma grupları beş farklı grup altında toplanmıştır. Bu gruplar; gebeler, prematüre yenidoğanlar, term yenidoğanlar, hemşireler/ebeler ve hemşirelik bölümü öğrencileri olarak belirlenmiştir. Araştırmaların en fazla gebelerle yapıldığı görülmektedir. Toplam 13 çalışma, gebeleri konu almış ve bu grup çalışmalarının %41,93'ünü oluşturmuştur. Gebelerle yapılan çalışmalar, kanguru bakımının doğum öncesi ve sonrası farkındalığını değerlendirmeye odaklanmaktadır.

Bebekler üzerinde yapılan çalışmalarda prematüre yenidoğanlar ön plana çıkmaktadır. 8 çalışma, prematüre bebekler ile yürütülmüş olup, bu oran toplam çalışmaların %25,80'ine karşılık gelmektedir. Prematüre bebeklerde ten tene temasın fizyolojik ve gelişimsel etkilerinin araştırılması dikkat çekmektedir. Diğer çalışma gruplarına bakıldığında; hemşire ve ebeler ile yapılan çalışmalar 5 makale ile toplam araştırmaların %16,12'sini oluşturmuştur. Term yenidoğanlarla yapılan çalışmalar 3 makale (%9,67) ile sınırlı kalırken, hemşirelik bölümü öğrencileri ise 2 çalışma (%6,45) ile en az incelenen grup olmuştur.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Grafik 6. Makalelerin Sonuçlarına Göre Dağılımı



Grafik 6 incelendiğinde, kanguru bakımına ilişkin araştırmalardan elde edilen bulguların 12 farklı grupta toplandığı görülmektedir. Araştırmaların en fazla fizyolojik sağlığı desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, toplam çalışmaların %27,58'ini oluşturan 8 makalede belirtilmiştir. Kanguru bakımının fizyolojik sağlığa etkisi, özellikle yenidoğanların solunum, vücut ısısı ve kalp atış hızı gibi önemli parametrelerinde iyileşme sağladığını göstermektedir. Fizyolojik sağlık bulgusunu takiben, kanguru bakımının emzirmeyi desteklediği ve hemşirelerin uygulamayı desteklemesine rağmen fiziksel koşulların yetersizliği nedeniyle uygulanamadığı tespit edilmiştir (Akt.Kanbur ve Mutlu, 2020).. Bu iki sonuç, toplam 4 makale ile çalışmaların %13,79'unu oluşturmaktadır. Emzirmeyi destekleme sonucunda kanguru bakımının anne-bebek bağımlı güçlendirdiği ve emzirme sürecini olumlu yönde etkilediği ifade edilmektedir (Moore ve Anderson, 2007; Mizuno, Shinohara ve Noda, 2004; Kanbur ve Mutlu,2020). Bulgular arasında, öğrencilerin yeterli bilgiye sahip olması, klinik deneyimlerinin yeterliliği, kanguru bakımının ağrı azaltma etkisi ve farkındalık çalışmalarının artırılması sonuçlarına 2'şer çalışmada yer verilmiştir. Ayrıca, emzirme süresinin uzatılması, ünitelerin fiziksel koşullarının eksikliği, taburculuk sonrası sürekliliğin sağlanması, anne depresyonunun azaltılması ve kanguru bakım rehberinin oluşturulması gibi sonuçlar, her biri 1 çalışmada ele alınmıştır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Literatür taraması sonucunda, kanguru bakımı üzerine yapılan çalışmaların özellikle son yıllarda artış gösterdiği belirlenmiştir. 2002 yılında bu konuda sadece bir makale bulunurken, 2021 yılında bu sayı önemli ölçüde artmıştır. Çalışmaların büyük bir kısmının nicel araştırma yöntemleri kullanılarak gerçekleştirildiği görülmüştür. En sık kullanılan anahtar kelimenin "Kanguru Bakımı/Kanguru Anne Bakımı" olduğu tespit edilmiştir. Anahtar kelimelerin, çalışmanın kapsamını yansıtacak şekilde seçilmesi gerektiği bilinmektedir. Dergi web siteleri, elektronik veri tabanları ve arama motorları, spesifik bir konuya dair makaleye ulaşımı kolaylaştırmak için uygun anahtar kelimelerin önemini vurgulamaktadır (Cals ve Kotz, 2013; Tullu, 2019). Bu nedenle "Kanguru Bakımı" anahtar kelimesine sıklıkla yer verildiği gözlemlenmiştir. Bunun yanında, ikinci sırada yer alan "Hemşire/Hemşirelik" anahtar kelimesinin daha sık kullanılmasının, hemşirelerin doğum ve doğum sonrası süreçte ebeveyn-bebek iletişimde aktif bir rol oynamasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Ebe ve hemşirelerin, anne ve yenidoğan ten tene temas (TTT) uygulamasını zamanında ve etkin bir şekilde yapmaları, anne ve yenidoğanın fizyolojik ihtiyaçlarına olumlu cevap verecektir (Özgen, 2016). Doğumun ardından TTT uygulamasının başlatılmasında ebe ve hemşireler önemli yere sahiptir (Çelik

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ve Kök, 2022). Çalışmaların eşitliliği göz önüne alındığında, konunun **ocuk gelişimi, fizyolojik parametreler ve hormonlar gibi farklı disiplinlerde ele alındığı** görülmektedir. Bu durum, kanguru bakımının geniş kapsamlı bir araştırma alanı olduğunu ve çok yönlü etkilerinin değerlendirildiğini göstermektedir.

Araştırma bulguları, kanguru bakımı üzerine yapılan çalışmaların çoğunlukla nicel yöntemlerle yürütüldüğünü ortaya koymuştur. Nicel verilerin ön planda olması, konunun ölçülebilir etkilerini inceleme eğilimini yansıtılmaktadır. Ancak, nitel çalışmaların sınırlı olması, kanguru bakımının deneyimsel ve derinlemesine etkilerinin daha fazla araştırılması gerektiğini işaret etmektedir. Karma yöntemlerin kullanılması ise konunun çok boyutlu ele alınması açısından değerlidir.

Bebeklerle yapılan araştırmalarda **ten tene temasın prematüre bebekler üzerinde daha fazla çalışıldığı** görülmektedir. Bu durum, prematüre bebeklerde kanguru bakımının sağlık üzerindeki olumlu etkilerinin daha sık araştırıldığını göstermektedir. Ayrıca, sağlık çalışanları ve ebeveynlerin farkındalığını artırmaya yönelik çalışmaların da önemli bir yer tuttuğu düşünülmektedir. Makalelerde, ten tene temasın/kanguru bakımının emzirme üzerindeki etkisinin daha fazla incelenmesinin amaçlandığı görülmektedir. Bunun nedeni, ebeveyn-bebek arasındaki temel etkileşim sürecinin emzirme sırasında gerçekleştiği düşünülmesidir. Bu süreçte, ebeveyn ve bebek mutlu bir deneyim yaşarsa hormonların aktif hale geleceği ve süt salınımının artacağı öngörülmektedir. "Prolaktin ve oksitosin hormonlarının uyarılması, laktasyon sürecine yardım ederken uterusun invol syonunu hızlandırarak doğumun  c nc  evresinin kısılmasını ve doğum sonrası kanamaların azalmasını sağlamaktadır" (Beijers, Cooijmans, et al., 2017).

Sağlık alışanlarının kanguru bakımının yararlarına ilişkin bilgi birikimi ve bu süreci destekleme eğilimleri bilinmektedir. Ancak bu uygulamanın etkin bir şekilde gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği konusunda soru işaretleri bulunmaktadır. Kanguru bakımı, günümüzde kabul görmüş ve klinik çalışmalarda pozitif sonuçlar elde edilmiş bir yöntem olmasına rağmen (Legault, 1995; Ludington, 1996), yeterince yaygın olarak kullanılmadığı düşünülmektedir. Ten tene temasın anne-bebek gelişimine olan olumlu etkilerini vurgulayarak, doğumdan hemen sonra annenin çıplak göğsüne konulan bebeğin, dokunma, sıcaklık ve koku gibi duyuusal uyanlarla anne ve bebek arasındaki etkileşimi kolaylaştırdığını belirtmektedir (BHT CLINIC İstanbul Tema Hastanesi, n.d.). Ayrıca, yapılan araştırmalar, ten tene temasın bebeklerin anne sütü ile beslenme oranını artırdığını ve bebeklerin daha az ağladığını göstermektedir (HT Hayat, n.d.). Erken dönemde kurulan sağlıklı bağlanmanın, çocuğun tüm gelişim alanlarını desteklediği, buna karşılıklı güvensiz bağlanmanın ilerleyen dönemlerde problem çözme becerilerinde zorluklara yol açabileceği belirtilmiştir (Zeanah ve ark., 1997).

alışmalar incelendiğinde, araştırma grubu olarak gebelerin daha fazla tercih edildiği gözlemlenmektedir. Bu durum, TTT uygulamasının doğum sonrası dönemde gerçekleşmesi ile ilişkili olabilir. Gebeler, kanguru bakımı üzerine yapılan çalışmalarda en sık incelenen grup olmuştur. Prematüre bebekler ise bu grubu takip ederek, çalışmalarda ikinci sırada yer almaktadır. Prematüre bebeklerin hastane enfeksiyonlarına duyarlı olması ve klinik ortamda yeterli güvenliğin sağlanamaması, bu bebeklerin doğum sonrasında 2-3 saat içinde eve gönderilmesine neden olmaktadır. Bu bağlamda, Rey ve Martinez, prematüre bebeklerin anneleri ile ten tene temasının mortalite ve morbidite oranlarını azalttığını saptamış ve kanguru bakım modelinin temelini atmıştır (Legault, 1995; Waytiuk, 1995). Ten tene temas uygulamasının, prematüre bebeklerin gelişimini destekleyen önemli bir yöntem olduğu ifade edilmektedir. Bu yöntemin, prematüre bebeklerin term bebeklerle aynı fizyolojik özelliklere ulaşmasını sağladığı ve fizyolojik yararlarının yanı sıra ekonomik bir yöntem olduğu belirtilmiştir (Almeida ve Venancio, 2004).

Anne ve bebek arasındaki ilk etkileşim doğumdan hemen sonra başlamaktadır. Yenidoğanın annenin göğsüne yerleştirilmesi, anne karnındaki ortamı taklit ederek bebeğin kendini güvende hissetmesini sağlar. Bu uygulama, anne-bebek arasındaki bağlanmayı güçlendirirken aynı zamanda uyumlu bir

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ilişkinin kurulmasını kolaylaştırmaktadır (Köse ve ark., 2013). Yenidoğanın dokunma duygusu, güven duygusunun gelişiminde kritik bir role sahiptir (Dinçer ve ark., 2011). Kanguru bakımı, bebeğin stres düzeyini azaltmakta, ağlama süresini kısaltmakta ve uyku düzeninin sağlanmasına katkıda bulunmaktadır (Eidelman ve Feldman, 2003). Ayrıca, bu yöntem prematüre bebeklerin kilo alımını desteklemekte, emme refleksini güçlendirmekte ve uyku apnesi görülme sıklığını azaltmaktadır (Yılmaz ve Aytekin, 2014).

Kanguru bakımına yönelik çalışmalar, farklı kategoriler altında çeşitlenmiş olmakla birlikte, özellikle emzirme üzerine etkisi, bebeğin fizyolojik parametrelerine katkıları ve uygulanabilirlik konuları öne çıkmaktadır. Buna karşın, bazı konuların daha az çalışıldığı görülmektedir. Bu durum, gelecekte yapılacak çalışmalar için bir yol haritası oluşturabilir ve kanguru bakımının daha geniş bir perspektifte ele alınmasına olanak sağlayabilir. Bu bağlamda aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- Ebeveyn-bebek etkileşiminin en yoğun olduğu emzirme sırasında, ebeveynlere emzirmenin önemi hakkında bilgilendirme yapılmalı ve destek sağlanmalıdır.
- Araştırmalar genellikle hemşirelik alanında yoğunlaşmıştır. Bu nedenle çocuk gelişimciler veya çocuk gelişimi uzmanları tarafından bağlanmanın çocuk gelişimi üzerindeki etkisi araştırılmalıdır.
- Araştırmalar, prematüre ve term bebek grupları ile sınırlı kalmamalı; babalar gibi farklı çalışma grupları ile genişletilmelidir.
- Bağlanmanın tüm çocuklar üzerindeki etkisi konusunda ailelere yönelik bilgilendirici programlar planlanmalıdır.
- TTT/kanguru bakımının önemi konusunda ebeveyn farkındalığını artırmak amacıyla afiş, video ve seminer çalışmaları düzenlenmelidir.
- Prematüre bebekler üzerindeki etkilerine yönelik daha fazla çalışma yapılmalı ve bu veriler alan literatürünü desteklemelidir.

KAYNAKLAR

- Agudelo, S. I., Gamboa, O. A., Acuña, E., Aguirre, L., Bastidas, S., Guijarro, J., et al., (2021). Randomized clinical trial of the effect of the onset time of skin-to-skin contact at birth, immediate compared to early, on the duration of breastfeeding in full term newborns. *International Breastfeeding Journal*, 16(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s13006-021-00379-z>
- BHT CLINIC İstanbul Tema Hastanesi. (n.d.). Bebeğinizle ten tene temas kurun. BHT CLINIC İstanbul Tema Hastanesi Sağlık Rehberi. Retrieved December 20, 2024, from <https://bhtclinic.com.tr/saglik-kosesi/saglik-rehberi/bebeginizle-ten-tene-temas-kurun>
- Bilgiç, F. Ş. & Karaahmet, A. Y. (2022). Kanguru bakımına yönelik görüş, inanış ve tutum: ebe ve hemşire perspektifi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 9(3), 431-444. <https://doi.org/10.46237/amusbfd.1084551>
- Cals, J. W. L. & Kotz, D. (2013). Effective writing and publishing scientific papers, part II: Title and abstract. *J Clin Epidemiol*. 2013; 66(6):585. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2013.01.005>
- Chavula, K., Guenther, T., Valsangkar, B., Lweshwa, V., Banda, G., Bøe Wensaas, M., et al., (2020). Improving skin-to-skin practice for babies in kangaroo mother care in Malawi through the use of a customized baby wrap: A randomized control trial. *PloS one*, 15(3), e0229720. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229720>
- Cooijmans, K. H., Beijers, R., Brett, B. E. & de Weerth, C. (2022). Daily skin-to-skin contact in full-term infants and breastfeeding: Secondary outcomes from a randomized controlled trial. *Maternal & child nutrition*, 18(1), e13241. <https://doi.org/10.1111/mcn.13241>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Çalık, C., Esenay, F. I. & Sezer, T. A. (2015). Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde çalışan hemşirelerin kanguru bakımı uygulama durumları ve engeller. *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 17(1), 1-2. <https://doi.org/10.69487/hemarge.695882>
- Çelik, İ. & Kök, G. (2022). Hemşire ve Ebelerin Anne ve Yenidoğanın Erken Ten Tene Temas Uygulamasına Yönelik Bilgileri ile Tutumlarının İncelenmesi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (17), 558-574. <https://doi.org/10.38079/igusabder.995636>
- Dedecik, H. D. & Taş Arslan, F. (2023). Bir Rehber Geliştirme Çalışması: Kanguru Bakımı. *Genel Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(3), 402-420. <https://doi.org/10.51123/jgehes.2023.102>
- Diniz, K. T., Cabral Filho, J. E., Miranda, R. M., Lima, G. M. S., Figueredo, N. P. D. S. & Araújo, K. F. N. D. (2020). Short-time effect of the kangaroo position on electromyographic activity of premature infants: a randomized clinical trial. *Jornal de pediatria*, 96, 741-747. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2019.10.003>
- Diniz, K. T., Cabral-Filho, J. E., Miranda, R. M., Souza Lima, G. M. & Vasconcelos, D. D. A. (2013). Effect of the kangaroo position on the electromyographic activity of preterm children: a follow-up study. *BMC pediatrics*, 13(1), 1-6. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-13-79>
- Eckermann, H. A., Meijer, J., Cooijmans, K., Lahti, L. & de Weerth, C. (2024). Daily skin-to-skin contact alters microbiota development in healthy full-term infants. *Gut Microbes*, 16(1), 2295403. <https://doi.org/10.1080/19490976.2023.2295403>
- Esencan, T. Y., Karabulut, Ö., Yıldırım, A. D., Abbasoğlu, D. E., Külek, H., Şimşek, Ç., ve ark., (2018). Doğuma hazırlık eğitimi alan gebelerin doğum şekli, ilk emzirme zamanı ve ten tene temas tercihleri. *Florence Nightingale Journal of Nursing*, 26(1), 31-43. <https://doi.org/10.26650/FNJJN.387192>
- Feldman, R. & Eidelman, A. I. (2003). Skin-to-skin contact (kangaroo care) accelerates autonomic and neuro behavioural maturation in preterm infants. *Developmental Medicine and Child Neurology*; 4(4):274-281. <https://doi.org/10.1017/s0012162203000525>
- Geçici, A. K. & Geçkil, E. (2020). Kanguru bakımının prematüre bebek annelerinin emzirme özyeterlilik düzeyi ve emzirme başarısına etkisi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 23(4), 516-526. <https://doi.org/10.17049/ataunihem.674646>
- Güler, E., Ateş, N. A. & Küğcümen, G. (2019). Kanguru bakımının düşük doğum ağırlıklı ve prematüre yenidoğana etkileri. *Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 1-5.
- HT Hayat. (n.d.). Bebekle ten teması kurmak neden önemli?. Retrieved December 20, 2024, from <https://hthayat.haberturk.com/bebekle-ten-temasi-kurmak-neden-onemli-1080882>
- Johnston, C. C., Filion, F., Campbell-Yeo, M., Goulet, C., Bell, L., McNaughton, K., et al., (2008). Kangaroo mother care diminishes pain from heel lance in very preterm neonates: a crossover trial. *BMC pediatrics*, 8(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-8-13>
- Kabasakal, A. & Kitiş, Y. (2021). Prematüre bebeklerde kanguru bakımının anne-bebek bağlanmasına ve emzirmeye etkisi. *Sağlık Akademisi Kastamonu*, 7(2), 260-274. <https://doi.org/10.25279/sak.723534>
- Kanbur, B. N. & Mutlu, B. (2020). Kanguru bakımının preterm ve düşük doğum ağırlıklı yenidoğanlarda vücut sıcaklığı üzerine etkisi: sistematik derleme. *Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 11-23.
- Karabulutlu, Ö. & Bilgin, F. (2023). Hemşirelik ve Ebelik Öğrencilerinin Kanguru Bakımı İle İlgili Bilgi ve Tutumlarının Değerlendirilmesi. *Institute of Health Sciences Journal*, 8(2), 223-236. <https://doi.org/10.51754/cusbed.1294177>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Kivik, S. Y. & Kürtüncü, M. (2019). Epidural anestezi ile doğum yapan primipar annelerde erken ten tene temasın emzirme üzerindeki etkisi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 35(2), 37-47.
- Koç, S. & Kaya, N (2017). Doğumda kanguru bakımının sağlıklı yeni doğanların fizyolojik parametrelerine etkisi. *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 19(1), 1-13.
<https://doi.org/10.69487/hemarge.696094>
- Köse, D., Çınar, N. & Altınkaynak, S. (2013). yenidoğanın anne ve baba ile bağlanma süreci. *Sürekli Tıp Eğitim Dergisi*; 22(6):239- 245.
- Kurt, F. Y. & Aytakin, A. (2015). Hemşirelik ve ebelik öğrencilerinin kanguru bakımı ile ilgili bilgi ve tutumlarının değerlendirilmesi. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(1), 5-9.
<https://doi.org/10.5505/bsbd.2015.25743>
- Legault, M. & Goulet, C. (1995). Comparison of Kangaroo and Traditional Methods of Removing Preterm Infants From Ink-ubator. *JOGNN*, 24: 6, 501-506. <https://doi.org/10.1111/j.1552-6909.1995.tb02387.x>
- Ludington-Hoe, M. S. & Swinth, Y. C. (1996). Developmental Aspects of Kagaroo Care, *JOGNN*, 25: 8, 691-703. <https://doi.org/10.1111/j.1552-6909.1996.tb01483.x>
- Mizuno, K., Mizuno, N., Shinohara, T. & Noda, M. (2004). Mother-infant skin- to-skin contact after delivery results in early recognition of own mother's milk odor. *Acta Paediatrica*. 93(12): 1640-1645.
<https://doi.org/10.1080/08035250410023115>
- Moore, E.R. & Anderson, G.C. (2007). Randomized controlled trial of very early mother-infant skin-to-skin contact and breastfeeding status. *Journal of Midwifery and Women's Health*. 52(2): 116- 125.
<https://doi.org/10.1016/j.jmwh.2006.12.002>
- Püsküllüoğlu, B., Göker, A. & Kosova, F. (2023). Ten tene temasın plasenta ayrılma süresi ve doğum hormonları üzerine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Dergisi*, 36(3):237-42.
<https://doi.org/10.18614/deutip.1230581>
- Sinha, B., Sommerfelt, H., Ashorn, P., Mazumder, S., Taneja, S., More, D., et al., (2021). Effect of community-initiated kangaroo mother care on postpartum depressive symptoms and stress among mothers of low-birth-weight infants: a randomized clinical trial. *JAMA network open*, 4(4), e216040-e216040. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.6040>
- Soltani, S., Zohoori, D. & Adineh, M. (2018). Comparison the effectiveness of breastfeeding, oral 25% dextrose, kangaroo-mother care method, and EMLA cream on pain score level following heel pick sampling in newborns: a randomized clinical trial. *Electronic physician*, 10(5), 6741.
<https://doi.org/10.19082/6741>
- Taneja, S., Sinha, B., Upadhyay, R. P., Mazumder, S., Sommerfelt, H., Martines, J., et al., (2020). Community initiated kangaroo mother care and early child development in low birth weight infants in India-a randomized controlled trial. *BMC pediatrics*, 20(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02046-4>
- Thapa, K., Mohan, D., Williams, E., Rai, C., Bista, S., Mishra, S. & Hamal, P. K. (2018). Feasibility assessment of an ergonomic baby wrap for kangaroo mother care: A mixed methods study from Nepal. *PloS one*, 13(11), e0207206. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207206>
- Toprak, F. Ü. & Erenel, A. Ş. (2018). Sezaryen Doğumlarda Baba İle Bebek Arasında Kanguru Bakımı Alternatif Bir Uygulama Olabilir Mi?. *Jinekoloji-Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi*, 15(2), 75-79.
- Tullu, M. S. (2019). Writing the title and abstract for a research paper: Being concise, precise, and meticulous is the key. *Saudi J Anaesthesia*, 13(5):12-17. https://doi.org/10.4103/sja.SJA_685_18

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Venancio, S. I. & Almeida, H. (2004). Kangaroo mother care: scientific evidences and impact on breastfeeding. *J Pediatr (Rio J)*; 80(5): 173-179. <https://doi.org/10.2223/1251>
- Waytiuk, J. (1995). Moms Nurture Tiny Newborns. <https://www.pangea.cai-waytiukikangaa>
- WHO (2003). Immediate “kangaroo mother care” and survival of infants with low birth weight. *New England Journal of Medicine*, 384(21), 2028-2038. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2026486>
- Xu, J., Zhang, M., Li, Y., & Gu, S. (2024). Implementation of early essential neonatal care for newborns delivered by cesarean section in Jiaying: a single-center prospective randomized controlled trial. *International Breastfeeding Journal*, 19(1), 31. <https://doi.org/10.1186/s13006-024-00635-y>
- Yılmaz Kurt, F. & Aytakin, A. (2014). Hemşirelik ve ebelik öğrencilerinin kanguru bakımı ile ilgili bilgi ve tutumlarının değerlendirilmesi. *Balikesir Sağlık Bilimleri Dergisi*; 4(1):5-9. <https://doi.org/10.5505/bsbd.2015.25743>
- Zeanah, C. H., Boris, N. W., & Larriey, J. A. (1997) Infant development and developmental risk: a review of the past 10 years. *J Am Acad Child Adolescent Psychiatry*, 36(2): 165-178. <https://doi.org/10.1097/00004583-199702000-00007>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

7-11 YAŞ GRUBUNDAKİ ÇOCUKLARIN DUYGU VE DÜŞÜNCELERİNİN İNCELENMESİ: BİR DURUM ÖRNEĞİ EXAMINING THE EMOTIONS AND THOUGHTS OF CHILDREN IN THE 7-11 AGE GROUP: A CASE STUDY

Hatice Hilal KARAGÜL

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
Çocuk Gelişimi Bölümü, İstanbul.*

Doç. Dr. Esin SEZGİN

Afyon Kocatepe Üniversitesi Çocuk Gelişimi Bölümü, Afyonkarahisar.

Dr. Öğr Üyesi Alper EYİNÇ

Afyon Kocatepe Üniversitesi Çocuk Gelişimi Bölümü, Afyonkarahisar.

ÖZET

Duygu, düşünce ve davranış birbiriyle sürekli bir etkileşim içindedir ve bu etkileşim bireyin sosyal uyum becerilerinin gelişimine katkı sağlar. Bu çalışma, ilkokul çağındaki çocukların duygu ve düşüncelerini incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden biri olan görüşme tekniğiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu 7-11 yaş aralığındaki 50 çocuk oluşturmaktadır. Çocuklara bir hikâye sunulmuş ve hikâyede geçen olaylara ilişkin duygu ve düşüncelerine dair sorular yöneltilmiştir. Çocukların yanıtları, betimsel analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularında, çocukların yarısının olumsuz duygular hissettiği tespit edilmiştir. Olumsuz duygulara sahip çocuklarda başkalarına zarar verme eğilimi ve pişmanlık gibi bilişsel çarpıtmaların olduğu belirlenmiştir. Çocukların bu tür düşüncelerle baş etme yöntemleri arasında bağırma, ağlama ve birine sarılma gibi tepkiler yer almıştır. Ancak, olumlu bir düşünce yapısına sahip çocukların daha olumlu duygular yaşadığı ve bu çocukların düşünce kalıplarının da daha yapıcı olduğu görülmüştür. Bu nedenle, çocukların duygularını ve düşüncelerini fark etmeleri ve duygularını düzenleyebilmeleri, sosyal uyum açısından kritik bir öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Duygu, duygu düzenleme, düşünce, düşünce düzenleme, ilkokul dönemi.

ABSTRACT

Emotion, thought, and behavior are in constant interaction, and this interaction contributes to the development of an individual's social adaptation skills. This study was conducted using the interview technique, one of the qualitative research methods, to examine the emotions and thoughts of primary school-aged children. The study group consisted of 50 children aged 7-11. A story was presented to the children, and they were asked questions about their emotions and thoughts related to the events in the story. The children's responses were analyzed using descriptive analysis. The findings revealed that half of the children experienced negative emotions. Among children with negative emotions, cognitive distortions such as a desire to harm others and feelings of regret were identified. The children's coping strategies included reactions such as shouting, crying, and hugging someone. However, it was observed that children with a more positive cognitive structure experienced more positive emotions, and their thought patterns were also constructive. Therefore, raising children's awareness of their emotions and thoughts and enabling them to regulate their emotions are critically important for social adaptation.

Keywords: Emotion, emotion regulation, thought, thought regulation, primary school period.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

GİRİŞ

Duygular, insanlar arasındaki iletişimde ve bireyin sosyal uyum becerilerinin gelişiminde temel bir rol oynar. Genel anlamda duygu, birine veya bir şeye yönelik hislerin tümü olarak tanımlanabilir (Çakar ve Arbak, 2004). Daha spesifik bir tanımla, duygular "belli bir uyaran karşısında içsel olarak belirli davranışsal tepkilere yol açan yapılandırılmış hisler" şeklinde ifade edilir (Kervancı, 2008). Bebeklikten itibaren gelişmeye başlayan duygular, bireyin çevresiyle uyum sağlamasında ve sosyal beceriler kazanmasında önemli bir unsurdur. Dökmen (2000), duyguların işlevini bireyin çevresine ve topluma uyum sağlamasına olanak tanıyan bir araç olarak açıklamıştır. Bu bağlamda, duygular insan davranışlarının ve bireyin kişilerarası ilişkilerindeki birçok durumun belirleyicisi konumundadır. Duyguların bireyin hayatındaki bu önemli etkisi, düşünce ve davranışla olan doğrudan etkileşimi ile de dikkat çeker. Passons'a (1975) göre duygular, bireyin harekete geçmesi için gerekli enerjiyi sağlar ve bu enerjiye uygun davranışların sergilenmesine olanak tanır. Bu nedenle, bir kişi istediğini gerçekleştirdiğinde olumlu duygular, gerçekleştiremediğinde ise olumsuz duygular ortaya çıkar (Tuğrul, 1999).

Bebeklikten itibaren gelişmeye başlayan duygular, belirli dönemlerde kazanılan becerilerin temelini oluşturur. Lansford, Criss, Pettit, Dodge ve Bates (2003), arkadaşlık ilişkileri iyi olan gençlerin problem davranış gösterme eğilimlerinin daha az olduğunu belirtmiştir. Akran ilişkileri, çocukların sosyal kabul ve psikolojik uyumlarının gelişimine katkı sağlar (Baker, 2009). Bu bağlamda, çocuklar için akran ilişkilerinin sosyal yer edinme ve grup içinde bulunma açısından önemli olduğu söylenebilir. Bu becerilerin gelişmesinde duyguların bağlayıcı bir rol oynadığı düşünülmektedir. Ancak, bu süreçlerin sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi için çocukların duygu düzenleme becerilerinin yeterli düzeyde olması gerekir. Çocukların duygularını düzenleyebilmesi için öncelikle bu duyguların farkında olması ve duygularını ifade edebilme yetkinliğine sahip olması önemlidir. Başkalarının ne hissettiğini anlayabilmek, ses tonu, mimikler, jestler, yüz ifadeleri gibi sözsüz iletişim unsurlarını okuyabilmeyi gerektirir (Goleman, 2011). Duyguları anlama becerisi, çocukların hayatın birçok alanında avantajlı bir konuma gelmesini sağlamaktadır. Araştırmalar, bu becerinin çocukların okul yıllarında ve sosyal yaşamlarında daha güçlü ilişkiler kurmalarına, akademik başarılarına ve dikkat becerilerinin gelişimine katkı sağladığını göstermektedir (Valiente, Swanson ve Eisenberg, 2012; Bohnert, Crnic ve Lim, 2003; Izard ve ark., 2001). Bu beceri, bilişsel ve sosyal faktörlerin etkileşimiyle şekillenmektedir.

Duygular, davranışlar üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir ve olaylar karşısında hissedilen duygular, düşünceleri; düşünceler ise davranışları şekillendirir. Her duygu, bireyin harekete geçmesini sağlayan kendine özgü bir role sahiptir ve beden farklı tepkilere hazırlanmasına yardımcı olur. Bu biyolojik eğilimler, deneyimler ve kültürel faktörler tarafından şekillendirilir (Goleman, 2007). Bu nedenle, aynı olay karşısında bireylerin verdikleri tepkiler yaş, cinsiyet, kültür ve meslek gibi değişkenlere bağlı olarak farklılık gösterebilir (Barutçugil, 2002). Örneğin, bir kişi köpek gördüğünde korku hissederek kaçma eğilimi gösterebilirken, bir diğeri aynı durumda sevinç hissederek köpeği sevmek isteyebilir. Toplum içinde uyumlu bir yaşam sürdürebilmek ve günlük işlevselliği koruyabilmek için bireylerin duygularını bağlama uygun şekilde düzenleyebilmeleri gereklidir (Gross ve Thompson, 2007). Duygu düzenleme, bireyin tecrübelerini ve duygularını kontrol etmek amacıyla fizyolojik, davranışsal ve bilişsel süreçleri yönetmesini içerir (Gross, 1998). Bu süreç, düşünce, davranış, fizyoloji ve duygular gibi tüm tepkiler üzerinde değişim yaratarak bireyin adaptasyonuna katkı sağlar (Koole, 2010).

Duygu düzenleme, bireyin amacı doğrultusunda duygusal tepkileri ve bu tepkilerin yoğunluk, zamanlama gibi özelliklerini gözlemlenme, değerlendirme ve düzenleme süreçlerini kapsar (Thompson, 1994). Araştırmalar, çocukların duygularını ifade etme ve düzenleme becerilerinde yaşa (Tortorella, 2008) ve cinsiyete (Morelen, Zeman, Perry-Parrish ve Anderson, 2012) bağlı farklılıklar olduğunu göstermektedir. İlkokul çağındaki çocuklar, genellikle temel düzeyde bir dizi duygu düzenleme becerisine sahiptir. Masters (1991), çocukların başkalarına yönelik duygularını etkileyebilmek için sevgi

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ve yardım etme gibi yöntemleri kullanmayı öğrendiklerini belirtmiştir. Duygu düzenleme becerileri, özellikle okul yıllarında gelişmeye devam eder (Thompson ve Goodman, 2010). Bu dönemde akran ilişkilerinin çocukların yaşamında önemli bir yere sahip olduğu düşünüldüğünde, olumsuz duyguların düzenlenmesi kritik bir öneme sahiptir. Duygusal gelişim, arkadaşlık kurma ve sürdürme, yetişkinlere saygı gösterme, olumlu sosyal ilişkiler kurma gibi becerilerin temelini oluşturur (Trommsdorf ve Cole, 2011). Olumsuz duygularını düzenleyemeyen veya bu duygularla baş edemeyen çocukların sosyal dışlanma ve çeşitli problemlerle karşılaşma olasılığı daha yüksektir.

İlkokul çağındaki çocuklar için akranları tarafından kabul görmek, sosyal ve duygusal gelişim açısından kritik bir öneme sahiptir (Semrud-Clikeman, 2007). Bu nedenle, çocukların duygularının farkında olmalarını ve bu duyguları düzenleme becerilerini geliştirmelerini desteklemek gereklidir. Duyguların neden olduğu çarpıtılmış düşünceler, çocukların davranışlarını doğrudan etkileyebilir. Bu nedenle, duyguları düzenlemek için çarpıtılmış düşünce yapılarını da ele almak ve düzenlemek önemlidir. Literatürde bu süreç, "bilişsel yeniden yapılandırma" olarak tanımlanmaktadır. Bilişsel yeniden yapılandırma, bireyin bilişsel süreçlerindeki olumsuz düşünceleri tanımlama, değerlendirme ve bu düşüncelerin olumsuz davranışlara neden olduğunu fark etme sürecidir. Bu teknik, olumsuz düşüncelerin yerine daha gerçekçi ve uygun düşüncelerin yerleştirilmesini amaçlar (Corey, 2000; Rose, 1998; Gazda, Ginter ve Horne, 2001). Bu süreç, çocukların sağlıklı duygu ve davranış geliştirmelerinde etkili bir araçtır.

Sonuç olarak, çocukların duygularının altında yatan düşünceleri fark etmeleri, bu düşüncelerin yönlendirdiği davranışları düzenleyebilmeleri ve olumsuz durumlarla başa çıkabilmek için duygu düzenleme becerilerini aktif olarak kullanmaları büyük bir önem taşımaktadır. Bu beceriler, çocukların sosyal yaşamda yer edinmelerine ve içsel huzuru sağlamalarına katkı sağlar. Araştırmanın 7-11 yaş grubunda gerçekleştirilmesinin nedeni, bu yaş grubuna yönelik literatürde sınırlı çalışma bulunması ve bu dönemde çocuklardan gelişimsel olarak farklı becerilerin beklenmesidir. Ayrıca, bu yaş grubunda akran ilişkilerinin önemi artmakta ve yetişkinlik döneminin temelini oluşturan çocukluk sürecindeki olumsuz davranış örüntülerini önlemek için duygu düzenleme becerileri kritik bir rol oynamaktadır.

Bu doğrultuda, araştırmada çocukların belirli bir durum karşısında duygu ve düşüncelerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- Çocuklar, verilen bir durum karşısında hangi aile bireylerini vurgulamaktadır?
- Çocuklar, verilen bir durum karşısında hangi duyguları hissetmektedir?
- Çocukların hissettikleri duyguların temelinde hangi düşünce kalıpları bulunmaktadır?
- Çocuklar, olumsuz düşünceleriyle baş etmek için hangi yöntemleri kullanmaktadır?
- Çocuklar, bir alternatif düşünce sunulduğunda duygularında nasıl bir değişim göstermektedir?

YÖNTEM

Araştırmanın Deseni

Bu araştırmanın amacı, 7-11 yaş grubundaki çocukların duygu ve düşüncelerinin incelenmesidir. Çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan betimsel analiz yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Betimsel analiz, farklı veri toplama tekniklerinden elde edilen verilerin, önceden belirlenmiş temalar çerçevesinde özetlenmesi ve yorumlanmasını içeren bir nitel veri analiz türüdür (Özdemir, 2010).

Çalışma Grubu

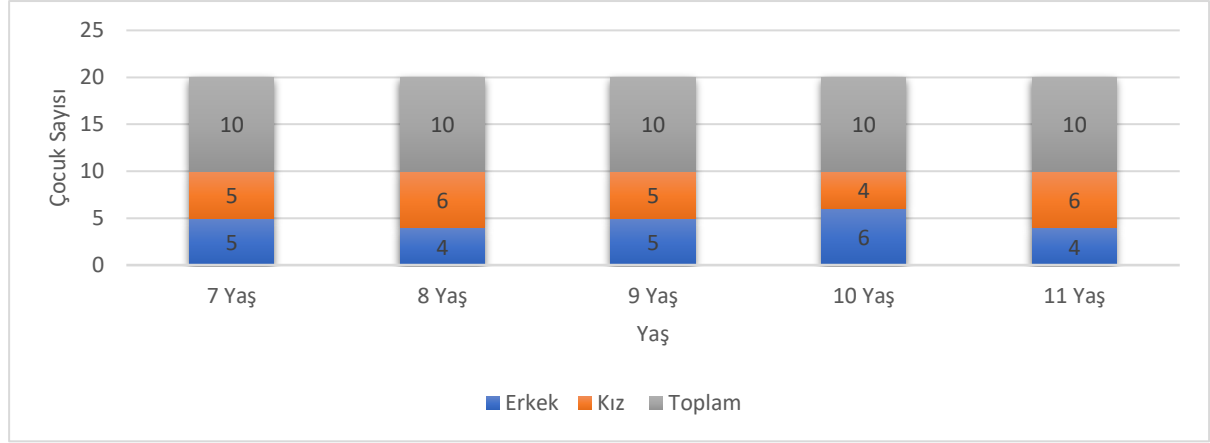
Bu araştırmanın çalışma grubunu, 7-11 yaş grubunda normal gelişim gösteren çocuklar oluşturmaktadır. Katılımcıların seçiminde, kartopu örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, belirli bir özelliğe sahip bireylerle başlanan görüşme sürecinin, bu kişilerin önerdiği diğer bireylerle devam etmesi şeklinde yürütülür (Creswell, 1998). Başlangıç aşamasında araştırmacı, normal gelişim gösteren çocuklar için

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

uygun referanslarla çalışmaya başlamış ve ilk katılımcılardan alınan önerilerle yeni katılımcılara ulaşmıştır. Böylece süreç, zincirleme bir şekilde veri doygunluğuna ulaşıncaya kadar devam etmiştir (Kerlinger ve Lee, 1999; Patton, 2014). Araştırma, gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Çocukların çalışmaya katılımı için öncelikle ebeveynlerden bilgilendirilmiş onay alınmış, ardından çocuklara araştırmanın amacı ve süreçleri uygun bir dille açıklanmıştır. Etik kurallar çerçevesinde, çocukların kimlik bilgileri gizli tutulmuş ve elde edilen veriler yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılmıştır.

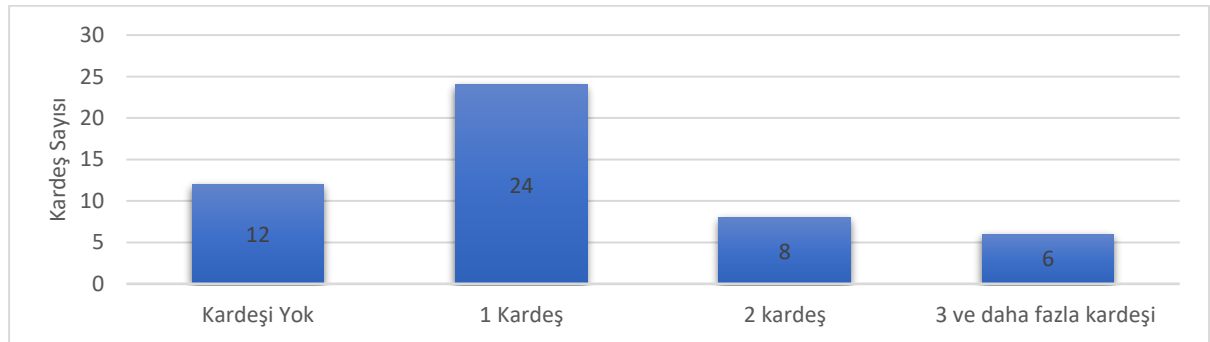
Çalışma grubunda her yaş grubundan (7, 8, 9, 10 ve 11 yaş) 10 çocuk olmak üzere toplam 50 çocuk yer almıştır. Bu dağılım, yaş gruplarına özgü özelliklerin dengeli bir şekilde incelenmesine olanak tanımıştır. Katılımcılar, normal gelişim gösterme kriterine göre belirlenmiştir ve herhangi bir özel eğitime ihtiyaç duyulmayan çocuklardan oluşmaktadır. Nitel araştırmaların doğası gereği, büyük örneklemelere ihtiyaç duyulmaz. Çünkü belirli bir aşamadan sonra gerek gözlemler gerekse görüşmeler kendini tekrar etmeye başlar ve veri doygunluğuna ulaşılır (Morse, 2016; Shenton, 2004). Bu nedenle, toplamda 50 çocuğa ulaşılması, araştırmanın amacını karşılayacak düzeyde yeterli bir örneklem büyüklüğü sağlamıştır.

Çocuklara yönelik demografik bilgilere aşağıda yer verilmiştir.



Grafik 1. Çocukların Cinsiyet ve Yaş Grubuna Göre Dağılımı

Grafik.1 incelendiğinde, Çalışma her yaş grubundan 10 çocuk olacak şekilde toplam 50 çocuk ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan çocukların %48'i erkek, %52'si kızdır. Yaşlara göre cinsiyet dağılımına bakıldığında, 7 yaşındaki çocukların 5'i erkek, 5'i kız; 8 yaşındaki çocukların 4'ü erkek, 6'sı kız; 9 yaşındaki çocukların 5'i erkek, 5'i kız; 10 yaşındaki çocukların 6'sı erkek, 4'ü kız; 11 yaşındaki çocukların ise 4'ü erkek, 6'sı kızdır.



Grafik 2. Çocukların Kardeş Sayısına Göre Dağılımı

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Grafik.2 incelendiğinde, çalışmaya katılan çocukların kardeş sayısına göre dağılımına bakıldığında, %24'ünün kardeşi yoktur. %48'i bir kardeşe, %16'sı iki kardeşe, %12'si ise üç veya daha fazla kardeşi vardır.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan görüşme tekniği kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda sıklıkla tercih edilen bu yöntem, araştırmacı ve katılımcı arasında çalışılan konuya yönelik hazırlanan sorular çerçevesinde bir iletişim süreci olarak tanımlanmaktadır (Glesne, 2015; Merriam, 2015). Araştırmada yapılandırılmış görüşme yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntemde, araştırmacı tarafından belirlenen sorular, her bir katılımcıya aynı şekilde iletilir ve katılımcılar bu sorulara kapalı uçlu veya belirli sınırlar içinde cevaplar verir (Robson, 1993 akt. Türnüklü, 2000; Erdoğan, 2012). Yapılandırılmış görüşme, önceden hazırlanmış sorulara sadık kalınarak yürütülür ve sorular her katılımcıya aynı formatta iletilir.

Araştırmada, çocukların duygu ve düşüncelerini incelemek (durum tanımlama, duygusal tepki, düşünsel tepki, olumsuz duygularla başa çıkma, alternatif çözüm, duygu değişimi) amacıyla aşağıdaki sorular kullanılarak veriler toplanmıştır:

- Bu tabakta senin çok sevdiğin bir yiyecek (kurabiye, pasta vs.) var. Bir tane kaldı, bunu sen yiyemedin. Evde kim yedi?
- yediğinde ne hissettin? Bu durumda hissettiğin duyguyu açıklayabilir misin?
- hissettin. Peki, ne düşündün?

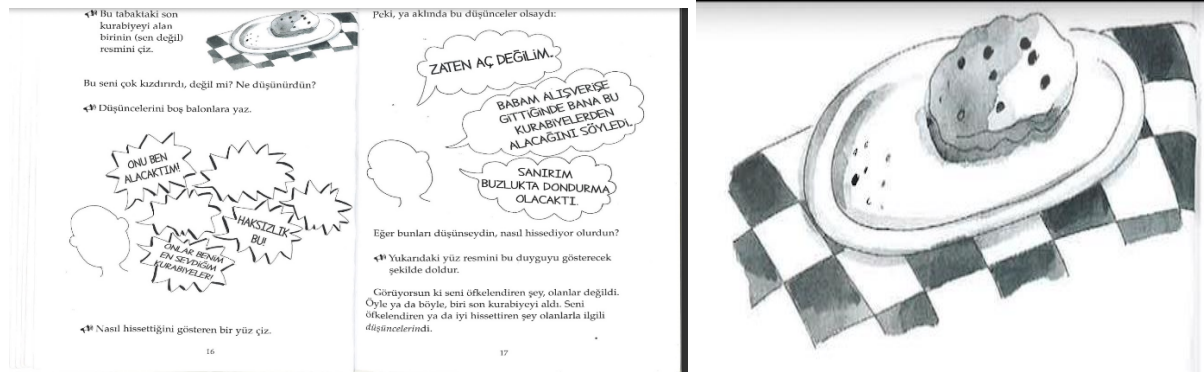
Eğer çocuk olumsuz bir duygu (kızgınlık, üzüntü vb.) ifade etmişse, ek olarak şu sorular yöneltilmiştir:

- Bu duygu ile baş etmek için neler yapıyorsun? Duygunu kontrol edebilmek için neler yapabilirsin?
- Eğer, yenisini yapabileceğin ya da yenisini alabileceğini düşünseydin ne hissederdin? Bu durumda hissettiğin duygu değişir miydi?

Bu sorular aracılığıyla, çocukların belirli bir durum karşısındaki duygusal tepkileri, bu tepkilerin altında yatan düşünceler ve olumsuz duygularla baş etme yöntemleri incelenmiştir.

Veri Toplama Süreci

Araştırma kapsamında öncelikle konu ile ilgili bir literatür taraması yapılmıştır. Bu tarama sonucunda, çalışmada kullanılmak üzere bir durum örneği oluşturulmuştur. Durum örneği, Dr. Dawn Huebner'in "Kafan Kızınca Ne Yapmalı?" adlı kitabından alınmış ve bu örneğe uygun olarak alternatif sorular hazırlanmıştır.



Resim 1 ve 2: "Kafan Kızınca Ne Yapmalı-Çocuklar için öfkenin üstesinden gelme rehberi" (Huebner, 2010)

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Hazırlanan sorular, çocuklara yazılı bir şekilde sunulmuş ve çocukların verdikleri cevaplar kaydedilmiştir. Görüşmeler, çocukların sorulara verdikleri cevaplara bağlı olarak 7 ile 10 dakika arasında sürmüştür. Bu süreç, çocukların duygu ve düşüncelerini ifade etmelerine olanak tanımak amacıyla esnek ve çocuk dostu bir şekilde yürütülmüştür.

Veri Analizi

Çocuklarla yapılan görüşmelerden elde edilen veriler, betimsel analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Betimsel analiz, verilerin önceden belirlenen temalar çerçevesinde özetlenmesi ve yorumlanarak okuyucuya aktarılmasını sağlayan bir yöntemdir (Ültay, Akyurt ve Ültay, 2021; Yıldırım ve Şimşek, 2003). Bu analiz türü, araştırmacının katılımcıların ifadelerini en iyi şekilde yansıtabilmesi için doğrudan alıntılara yer verebilmesine olanak tanır (Özdemir, 2010).

Verilerin analizi için öncelikle görüşme kayıtları transkripte edilmiştir. Daha sonra çocukların sorulara verdikleri cevaplar aşağıdaki kategorilere göre incelenmiştir:

1. Aile bireyleri ile ilgili ifadeler,
2. Hissettikleri duygular,
3. Duyguların altında yatan düşünceler,
4. Olumsuz düşüncelerle baş etme yöntemleri,
5. Alternatif bir düşünce sunulduğunda hissettikleri duygular.

Şekil 1. Elde Edilen Verilere İlişkin Kategoriler

Elde edilen nitel veriler, aynı sütun içinde düzenlenmiş, frekans ve yüzde değerleri ile analiz edilmiştir. Bulgular, çocukların duygu ve düşüncelerine ilişkin kapsamlı bir anlayış sunacak şekilde yorumlanarak raporlanmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde, araştırma soruları doğrultusunda toplanan veriler analiz edilerek elde edilen bulgular sunulmuştur. Çocukların duygu, düşünce ve başa çıkma yöntemlerine dair verdikleri yanıtlar, belirli temalar çerçevesinde değerlendirilmiş ve tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 1. Çocukların "Son Kalan Kurabiyeyi Kim Yedi?" Sorusu ile İlgili Görüşlerinin Dağılımı

Çocukların Cevapları	f	%
Anne	10 (Ç2,Ç3,Ç4,Ç8,Ç10,Ç11,Ç18,Ç37,Ç48,Ç50)	20
Baba	10 (Ç5,Ç17,Ç25,Ç26,Ç33,Ç36,Ç39,Ç42,Ç43,Ç49)	20
Abi	11 (Ç12,Ç13,Ç15,Ç16,Ç19,Ç27,Ç31,Ç32,Ç38,Ç40,Ç44)	22
Abla	3 (Ç7,Ç29,Ç46)	6
Erkek Kardeş	9 (Ç14,Ç20,Ç21,Ç22,Ç23,Ç28,Ç30,Ç35,Ç41)	18
Kız Kardeş	7 (Ç1,Ç6,Ç9,Ç24,Ç34,Ç45,Ç47)	14
Toplam	50	100,00

Tablo 1 incelendiğinde, çocukların son kalan kurabiyeyi yiyen aile bireylerinin kim olduğu sorusuna yönelik verdikleri cevaplar incelenmiştir. Çocukların çoğunluğu (%22) kurabiyeyi abisinin yediğini

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

söylemişlerdir. 50 çocuktan (%20) 10'u annesi, (%20) 10'u babası, (%6) 3'ü ablası, (%18) 9'u erkek kardeşi ve (%14) 7'si kız kardeşinin kalan son kurabiyeyi yediğini belirtmiştir.

Bu soruya Ç1: 'Kız kardeşim', Ç2: 'Annem', Ç5: 'Babam', Ç12: 'Abim', Ç14: 'Erkek kardeşim' ve Ç7: 'Ablam' son kurabiyeyi yedi diye cevap vermiştir.

Tablo 2. Çocukların "Son Kalan Kurabiyeyi ... Yediğinde Ne Hissedersin?" Sorusuna Yönelik Görüşlerinin Dağılımı

Çocukların Görüşleri	f	%
Mutlu	17(Ç2,Ç4,Ç5,Ç6,Ç8,Ç10,Ç11,Ç16,Ç17,Ç18,Ç21,Ç22,Ç27,Ç34,Ç39,Ç45,Ç50)	34,00
Üzgün	11(Ç7, Ç9, Ç12,Ç19,Ç28,Ç29,Ç33,Ç36,Ç37,Ç40,Ç41)	22,00
Kızgın / Öfkeli	14 (Ç1, Ç13, Ç14,Ç20,Ç23,Ç25,Ç30,Ç35,Ç38,Ç42,Ç44,Ç46,Ç47,Ç49)	28,00
Şaşırılmış	6 (Ç3,Ç15,Ç24,Ç31,Ç43,Ç48)	12,00
Nötr	2 (Ç26, Ç32)	4,00
Toplam	50	100,00

Tablo 2 incelendiğinde, çocukların son kalan kurabiye yendikten sonra ne hissettiği sorusuna yönelik verdikleri cevaplar incelenmiştir. Çocukların (%34) 17'si mutlu, (%22) 11'i üzgün, (%28) 14'ü kızgın / öfkeli, (%12) 6'sı şaşırılmış ve (%4) 2'si ise nötr duygu hissettiğini ifade etmişlerdir. Bu sorulara Ç6: 'Mutlu olurum', Ç26: 'Hiçbir şey', Ç44: 'Öfkelenirim ama sonra hemen geçer.' ve Ç45: 'Çok mutlu hissederim.' diye cevap vermişlerdir.

Tablo.3: Çocukların "... Hissettin. Peki, Ne Düşündün?" Sorusuna Yönelik Görüşlerinin Dağılımı

Çocukların Görüşleri	f	%
Pişmanlık (Keşke vermeseydim/yemeseydi)	2(Ç1,Ç24)	4,00
Paylaşmak	9 (Ç2,Ç5,Ç17,Ç23,Ç27,Ç35,Ç41,Ç45,Ç46)	18,00
Talep Etme (Yemek istedim...)	3 (Ç3,Ç6,Ç19)	6,00
Önemsemek (Hiç değilse o yedi)	5 (Ç4,Ç8,Ç11,Ç18,Ç36)	10,00
Kurabiyeler Bitti	6 (Ç7,Ç9,Ç13,Ç29,Ç33,Ç40)	12,00
Sahiplenmek (Benim hakkım...)	1 (Ç14)	2,00
İyi Niyet (Hoşuna gitmiştir, o küçük)	7(Ç10,Ç16,Ç21,Ç22,Ç34,Ç39,Ç50)	14,00
Önemsememek	3 (Ç25,Ç26,Ç32)	6,00
Sorgulamak (Neden yedi, niye bırakmadı)	7 (Ç20,Ç31,Ç37,Ç38,Ç42,Ç43,Ç48)	12,00
Zarar Vermek	4 (Ç28,Ç30,Ç44,Ç47)	8,00
Çıkarımda Bulunmak	3 (Ç12,Ç15,Ç49)	6,00
Toplam	50	100,00

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo.3. incelendiğinde çocukların hissettikleri duygulardan sonra ne düşündükleri incelenmiştir. Çocukların düşünceleri incelenirken benzer düşüncelere aynı başlık altında yer verilmiştir. Örneğin; ‘hiç değilse annem yedi’ ve ‘babamı çok sevdiğim için onun yemesini istedim’ gibi. Çocukların en fazla paylaşmak konulu (%18) 9 cevap verdiği görülmektedir. Bunu iyi niyet içeren (%14) 7, önemsemek (%10) 5, kurabiyelerim bitti (%12) 6, sorgulayıcı (%12) 6, sahiplenici (%2) 1, zarar vermek (%8) 4, talep etme (%6) 3, önemsememek (%6) 3, çıkarımda bulunmak (%6) 3 ve pişmanlık (%4) 2 içeren cevaplar takip etmektedir.

Bu soruya Ç1: ‘Bana göstererek yediğini düşündüm ve aklımdan keşke bir daha vermeseydim geçti’ , Ç17: ‘Çünkü paylaşmak güzel, o da benimle paylaşır’ , Ç23: ‘Öfkeli hissettim çünkü paylaşabilirdi’ , Ç41: ‘Annem tok olur, abim ya da babam yer. Abime kırılırım paylaşmadığı için’ , Ç45: ‘Kardeşimin üzülmesini istemem. Sonra bölsek mi ikiye kurabiyeyi diye düşündüm’ , Ç3: ‘Ben de yemek istedim’ , Ç4: ‘Hiç değilse annem yedi diye düşündüm’ , Ç11: ‘En çok annemi sevdiğim için onun yemesini istedim’ , Ç7: ‘Kurabiyelerim bittiği için üzüldüm’ , Ç13: ‘Abim hep böyle şeyler yapar. Kurabiyelerim bittiğine göre yiyemeyeceğim’ , Ç29: ‘Geride hiç kurabiye kalmadı. O kurabiyeyi ablam yemese ben yerdim’ , Ç14: ‘Onu ben yiyecektim, benim hakkımı yedi’ Ç16: ‘Onun da çok sevdiği kurabiye’ , Ç21: ‘O çok küçük, o yüzden ona kızmadım’ , Ç39: ‘Hoşuna gitmiştir’ , Ç25: ‘Çok üzerinde durmam’ , Ç26: ‘Önemsemedim’ , Ç20: ‘Niye yedi? Benim onu kendime ayırdığımı düşünmesi gerekirdi’ , Ç42: ‘Babamın bana sormaması garip geldi. Bana bırakırdı’ , Ç28: ‘Kardeşimi dövmek’ , Ç30: ‘Bana bırakmamasının hesabını sormak geldi aklıma’ , Ç47: ‘Ona zarar vermeyi düşünüyorum’ , Ç15: ‘Öfkeli hissetmedim sadece şaşırıp ve üzüldüm. Yemeden önce aile bireylerine sormalıydı’ ve Ç49: ‘Benim yiyebileceğimi düşünmedi’ diye cevaplar vermiştir.

Tablo 4. Çocukların "Bu Duyguyla Baş Etmek İçin Neler Yapıyorsun?" Sorusuna Yönelik Görüşlerinin Dağılımı

Çocukların Görüşleri	f	%
Başka bir şey düşünmek	4 (Ç1,Ç7,Ç30,Ç44)	16,00
Şikayet etmek	1(Ç35)	4,00
Küsmek	1(Ç9)	4,00
Ortamdan uzaklaşmak	3(Ç12,Ç28,Ç37)	12,00
Bağırarak	2(Ç14,Ç49)	8,00
Nefes alarak sakinleşmek	2(Ç13,Ç25)	8,00
Konuşmak	2(Ç23,Ç42)	8,00
Kendine güvenmek	1(Ç20)	4,00
Ağlamak	3(Ç33, Ç46,Ç47)	12,00
Oyun oynamak	1(Ç29)	4,00
Birine sarılmak	1(Ç36)	4,00
Duygunun üzerine gitmek	1(Ç41)	4,00
Yenisini almak	2(Ç38, Ç40)	8,00
Bilmiyorum	1(Ç19)	4,00
Toplam	25	100,00

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo.4. incelendiğinde çocukların olumsuz duygularla baş etme yöntemlerine yönelik verdikleri cevaplar incelenmiştir. Üzgün ve kızgın / öfkeli duygular olumsuz duygular olarak kabul edilmiştir. Çocukların 25'i (%50) olumsuz duygu hissettiği için bu çocukların baş etme yöntemleri incelenmiştir. Çocukların olumsuz duygularla baş etme yöntemi olarak en fazla başka bir şey düşünmek (%16) 4 yöntemi yer almaktadır. Bu yöntemi ortamdaki uzaklaşmak (%12) 3, ağlamak (%12) 3, bağırarak (%8) 2, nefes alarak sakinleşmek (%8) 2, konuşmak (%8) 2, yenisini almak (%8) 2, şikâyet etmek (%4) 1, küsmek (%4) 1, kendine güvenmek (%4) 1, oyun oynamak (%4) 1, birisine sarılmak (%4) 1, duygunun üzerine gitmek (%4) 1 ve bilmiyorum (%4) 1 cevapları takip etmektedir.

Bu soruya Ç1: ‘Kızdığım başka bir şeyi düşünerek geçmeye çalıştım’ , Ç7: ‘Yeni kurabiyeler yapabileceğimi düşünerek’ , Ç30: ‘Soğukkanlı düşünüyorum, daha sonra tekrar alırım’ , Ç35: ‘Anneme şikâyet ederim’ , Ç12: ‘Yanımdan giderek başka şeylere odaklanarak’ , Ç28: ‘Odama giderim biraz ağlarım sonra geçer’ , Ç49: ‘Bağırarak’ , Ç13: ‘Nefes egzersizleri biliyorum, onları yaparım’ , Ç23: ‘Konuşmaya çalışıyorum’ , Ç46: ‘Üzülür ağlarım’ , Ç36: ‘Anneme sarılarak’ Ç40: ‘Annemden yeni kurabiye isterim’ ve Ç19: ‘Bilmem’ diye cevaplar vermiştir.

Tablo 5. Çocukların "Eğer, Yenisini Yapabileceğin ya da Yenisini Alabileceğini Düşünseydin Ne Hissederdin?" Sorusuna Yönelik Görüşlerinin Dağılımı

Çocukların Görüşleri	f	%
Mutlu	23 (Ç1,Ç7,Ç9,Ç12,Ç13,Ç14,Ç20,Ç23,Ç25,Ç28,Ç29,Ç33,Ç35,Ç36,Ç37,Ç38,Ç40,Ç41,Ç42,Ç44,Ç46,Ç49)	88,00
Kızgın	1 (Ç47)	4,00
Nötr	1 (Ç19)	4,00
Rahatlık	1 (Ç30)	4,00
Toplam	25	100,00

Tablo 5 incelendiğinde, çocukların ‘yenisini yapabilme ya da yenisini alabilmesini’ düşünmesi istendiğinde hissettikleri duygularla ilgili görüşleri incelenmiştir. Buna göre çocukların çoğunluğunun (%88) 22 mutlu hissettiği gözlemlenmektedir. Bu duyguları kızgın (%4) 1, nötr (%4) 1 ve rahatlık (%4) 1 duyguları takip etmektedir.

Bu soruya Ç23: ‘Öfkeli hissettim. Çünkü paylaşabilirdi’ derken ‘Yenisini alırsa mutlu olurdu’, Ç25: ‘Kızarım’ derken ‘Kızmazdım, mutlu olurdu’, Ç28: ‘Üzüntülü hissederim’ derken ‘O zaman kardeşime kızmam mutlu hissederim.’ , Ç35: ‘Sinirlendim.’ derken ‘Mutlu hissederim. Yenisini de ben yerdim kardeşime vermeden.’ şeklinde ifade etmiştir. Bu cevapların yanı sıra Ç19: ‘Üzgün’ derken ‘Bir şey hissetmezdim.’ , Ç47: ‘Kızgın’ ‘Kızgın’ , Ç30: ‘Kızgın, hayal kırıklığı, rahatlık’ cevaplarını vermişlerdir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, 7-11 yaş grubundaki çocukların duygu ve düşüncelerinin nasıl şekillendiği, bu duygularla baş etme yöntemlerinin neler olduğu ve alternatif düşünceler sunulduğunda duygularındaki değişimin nasıl olduğu incelenmiştir. Araştırma bulguları, çocukların olumsuz duyguları nasıl ifade ettikleri ve bu duygularla başa çıkmak için geliştirdikleri stratejileri ortaya koymaktadır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Literatür incelendiğinde, duygu ve duygu düzenleme üzerine çalışmaların genellikle okul öncesi ve ergenlik dönemine yoğunlaştığı görülmektedir. Ancak ilkökul dönemi de gelişimsel açıdan önemli becerilerin kazanıldığı, arkadaşlık ilişkilerinin güçlendiği ve rekabetin arttığı bir dönemdir. Bu nedenle, bu yaş grubundaki çocukların duygularının farkında olması, bu duyguların altında yatan düşüncelerin belirlenmesi ve duygularla baş etme yöntemlerinin incelenmesi açısından önemlidir.

Çalışmanın bulguları, çocukların büyük bir çoğunluğunun kardeşlerinden birinin (abi, abla, kız ya da erkek kardeş) kalan son kurabiyeyi yediğini ifade ettiğini göstermektedir. Ayrıca, 20 çocuğun anne ve babasını bu duruma dahil ettiği görülmüştür. Bu çalışma kapsamında ortaya çıkan sonuçlardan biri olan kardeşlerin daha sık ifade edilmesi, kardeş ilişkilerindeki sevgi, rekabet ve rollerin çocukların düşüncelerini şekillendirdiğini düşündürmektedir. Literatürde de kardeş ilişkilerinin ebeveyn-çocuk ilişkilerine göre daha eşitlikçi olduğu ve bu ilişkilerin çocukların duygu düzenleme becerilerinin gelişimine katkı sağladığı belirtilmektedir (Lamb, 1982). Ayrıca, kardeşi olan çocukların, kardeşlik ilişkileri aracılığıyla duygu düzenleme becerilerini geliştirebilecek bir ortamda buldukları ifade edilmektedir (Kennedy ve Kramer, 2008). Dolayısıyla, kardeş ilişkilerinin niteliği, çocukların duygu düzenleme becerileri üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Çocukların hissettikleri duygulara bakıldığında; mutlu, kızgın ve üzgün duygularının ön planda olduğu gözlemlenmiştir. Kızgın ve üzgün duygular, olumsuz duygular kategorisinde değerlendirildiğinde, çocukların önemli bir kısmının olumsuz duygular hissettiği anlaşılmaktadır. Bu durum, çocukların aynı olay karşısında farklı duygular hissetmesinin, yaş, cinsiyet, gelişim, çevresel bağlam ve ebeveyn tutumları gibi çeşitli faktörler tarafından şekillendiğini düşündürmektedir. Çocukların duyguya yönelik deneyimlerinin yaş ve deneyim ile geliştiği vurgulanmaktadır (Ertan, 2013; Fox ve Calkins, 2003; Fosco ve Grych, 2012, akt. Yılmaz ve Akcan, 2021). Araştırmalar, çocukların duygularını nasıl ifade ettikleri ve düzenlediklerinin yaşa göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır (Tortorella, 2008). Benzer şekilde, cinsiyetin de çocukların duygularını ifade etme ve düzenleme yöntemleri üzerinde belirgin bir etkisi olduğu belirtilmiştir (Morelen, Zeman, Perry-Parrish ve Anderson, 2012). Diener ve arkadaşları (2010), olumlu duyguları (iyi, hoş, mutlu, neşeli, memnun) olumlu yaşantılar olarak; olumsuz duyguları ise (kötü, hoş olmayan, üzgün, korkmuş, kızgın) olumsuz yaşantılar olarak sınıflandırmışlardır. Öfke yönetimi ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda, kız çocuklarının erkek çocuklarına kıyasla öfkelerini düzenleme becerilerinin daha gelişmiş olduğu ifade edilmiştir (Tortorella, 2008). Ayrıca, kız çocuklarının öfkelerini daha fazla kontrol edebildiğini gösteren bulgular da mevcuttur (Correia, 2012; Cox, Stabb ve Hulgus, 2000). Literatürde yer alan bu çalışmalar, çocukların duygularını düzenleme becerilerinin birçok farklı faktörden etkilendiğini ve bu faktörlerin çocukların yaşadığı duygusal deneyimler üzerinde belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir.

Çocukların duygularının altında yatan düşünceler incelendiğinde, 11 farklı yanıt türünün ortaya çıktığı görülmüştür. Bu düşüncelerin farklılaşmasının, çocukların sosyokültürel bağlam, aile ortamı, yaşantılar ve bireysel faktörler gibi birçok etkene bağlı olduğu düşünülmektedir. Sabatier ve arkadaşları (2017), duygusal düzenleme becerilerinin olumlu yönde gelişimi için sosyokültürel bağlamın önemine dikkat çekmiş ve aile bağlamını bu süreçte kritik bir faktör olarak değerlendirmiştir. Çocukların bu tür etkilerle düşünce yapılarını şekillendirdiği ve dolayısıyla farklı düşünceler üretebildiği anlaşılmaktadır. Bir olay karşısında verilen ilk tepkiler genellikle “otomatik düşünceler” olarak adlandırılmaktadır. Otomatik düşünceler, bilişin akışı sırasında ortaya çıkan sözel ya da görsel içeriklerdir (Özcan ve Gül Çelik, 2017). Bu düşünceler genellikle bilinçsiz bir şekilde meydana gelir ve bireyin eylem ile duygularını etkileyip yönlendirme gücüne sahiptir (Lebedina-Manzoni, 2004). Ancak, otomatik düşüncelerin çoğunlukla olumsuz nitelikte olduğu ifade edilmektedir (Franklin, 2005, akt. Yavuzer ve Karataş). Köroğlu (2012), bireylerin düşüncelerinin duygularına yön verdiğini ve olaylara yükledikleri anlamların istenmeyen duygusal sonuçlar doğurabileceğini vurgulamaktadır. Benzer şekilde, Reinecke ve arkadaşları (2003) ile White ve Freeman (2000), bilişsel süreçlerin duygu ve davranış üzerindeki etkisine dikkat çekmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Çalışmamızda çocukların verdikleri yanıtların çeşitlilik göstermesi, olumlu ve olumsuz düşüncelerin bir arada bulunduğunu ortaya koymaktadır. Otomatik düşüncelerin belirlenmesi, değerlendirilmesi ve bu düşüncelerle yüzleşilmesi, genellikle duygularda olumlu değişiklikler sağlayabilir (Ergin, 2013). Bu bağlamda, çocukların düşüncelerini değerlendirme ve yapılandırma becerilerinin geliştirilmesi, duygusal düzenleme açısından önemli bir rol oynayabilir.

Çocuklar, duygularıyla başa çıkma sürecinde çeşitli tepkiler sergilemektedir. Araştırma bulguları, çocukların bu sürece yönelik 14 farklı cevap verdiğini ortaya koymaktadır. Bu tepkilerden bazıları, çocuğun kendisine, başkasına veya çevresine zarar verme potansiyeli taşıdığı durumlarda, duygusal düzenleme becerilerinde zorluk yaşadığını düşündürmektedir. Örneğin, “ona zarar vermek istedim”, “dövmek istedim” veya “bağırarak” gibi tepkiler, çocukların olumsuz duygularını kontrol etmekte güçlük çektiğini ve bu durumun çarpıtılmış düşüncelerle ilişkili olabileceğini göstermektedir. Literatürde duygusal düzenleme becerilerinin bireysel farklılıklar ve çevresel faktörler ile ilişkisi daha detaylı ele alınmıştır (Gross & Thompson, 2007). Başa çıkma süreci, bireyin zihinsel ve davranışsal değerlendirmeler sonucunda mevcut kaynaklarını nasıl kullanacağına karar verdiği bir süreçtir (Folkman vd., 1986). Bu süreç, bireyin stresli durumlarda başa çıkmak için çaba göstermesini ve çevresel taleplerle uyum sağlayabilmesini içerir (Erözkan, 2004). Lennon ve arkadaşları (1990), başa çıkmayı bireyin içsel etkilerini düzenlemek ve çevresel koşulları değiştirmek amacıyla yaptığı bilişsel, duygusal ve davranışsal seçimler olarak tanımlamaktadır. Öte yandan, “oradan uzaklaşmak”, “birine sarılmak” ve “konuşmak” gibi tepkiler, çocukların duygusal düzenleme becerilerinin işlevsel ve yönetilebilir olduğunu düşündürmektedir. Literatürde de buna yönelik bilgiler bulunmaktadır. LaFreniere (2000), duygusal düzenlemeyi, çocukların sosyal durumlara ve taleplere uyum sağlamak için duygusal durumlarını kontrol etme süreci olarak tanımlamaktadır. Bu tanıma göre, duygu düzenleme esneklik ve uyum içinde tepki verebilme yeteneğini ifade etmektedir (Morris, vd., 2007). Garnefski ve arkadaşları (2001) ile Thompson (1991), duygu düzenlemeyi bireylerin olaylar karşısında duygularını yönetme ve bu yönetim sırasında kullandıkları başa çıkma stratejileri olarak açıklamaktadır. Gross (1998) ise duygu düzenlemeyi, bir duygunun azaltılması, korunması veya arttırılması amacıyla kullanılan stratejilerin tümünü içeren bir süreç olarak tanımlamaktadır. Bu bağlamda, çocukların geliştirdiği başa çıkma stratejileri, onların duygusal yeterliklerini ve bu yeterliklerin sosyal durumlarda nasıl ortaya konulduğunu göstermektedir.

Çocukların olumsuz düşüncelerinin yerine olumlu düşüncelerin yerleştirilmesi durumunda, çocukların duygusal tepkilerinde anlamlı bir değişim yaşandığı görülmüştür. Araştırmada, 25 çocuktan 22'sinin aynı olay örgüsü içerisinde, olumsuz duygular yerine olumlu duygular hissettiği belirlenmiştir. Bu bulgu, duygusal deneyimlerin temelinde yatan düşünce yapısının, duygusal tepkileri doğrudan etkilediğini göstermektedir. Özellikle çarpıtılmış ve olumsuzluğa yönlendiren düşüncelerin, olumsuz duyguların ortaya çıkmasına neden olduğu düşünülmektedir. Robins ve Hayes (1993), bilişsel çarpıtmaların, işlevsel olmayan şemalar ile otomatik düşünceler arasındaki bağlantıları temsil ettiğini ifade etmektedir (Akt. Karagöz, 2011). Bu nedenle, düşüncelerin yeniden yapılandırılmasının hissedilen duyguları olumlu yönde etkileyebileceği varsayılmaktadır. Yavuzer ve Karataş'ın (2012) çalışması, otomatik düşüncelerin ergenlerde fiziksel saldırganlık ve öfke düzeylerini anlamlı şekilde yordadığını göstermektedir. Ayrıca, bilişsel çarpıtmaların işlevsel olmayan şemalar ve otomatik düşüncelerle bağlantılı olduğu ifade edilmektedir (Psikohelp, n.d.). Düşüncelerin yeniden yapılandırılması süreci, bilişsel düzeyde gerçekleşmekte ve bireyin olayları değerlendirme biçimini değiştirerek duygusal ve davranışsal tepkilerini düzenlemesine katkıda bulunmaktadır (Rice, 1999; Onbaşıoğlu, 2004). Araştırmalar, otomatik düşünceleri sık kullanan ve bilişsel çarpıtmaları yoğun bir şekilde sergileyen bireylerin, bu eğilimleri göstermeyenlere kıyasla daha yüksek öfke düzeyine sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Yavuzer ve Karataş, 2012; Ziegler ve Smith, 2004). Otomatik düşüncelerin işlevsiz ve yoğun olması, bireyin kendisi ve çevresi hakkında olumsuz değerlendirmelerde bulunmalarına yol

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

açmaktadır (Fair, 1986; Türkçapar, 2014). Yoğun ve sorun yaratan olumsuz duygular, genellikle çarpıtılmış ve işlevsiz düşünce yapılarıyla doğrudan ilişkilidir. Kişinin bu olumsuz ve çarpıtılmış düşüncelerinde olumlu yönde bir değişiklik meydana geldiğinde, duygu durumunda belirgin bir iyileşme yaşanır ve bu durum bireyin kendisini daha iyi hissetmesine katkı sağlar (Türkçapar, 2008). Literatür, olumsuz ve çarpıtılmış düşüncelerin düzeltilmesinin, olumlu duygu deneyimlerinin ortaya çıkmasında kritik bir rol oynadığını ve olumlu duygu hissedilmesinin önemli bir yordayıcısı olduğunu desteklemektedir.

Sonuç olarak, 7-11 yaş grubundaki çocukların durum örneği karşısında verdikleri tepkilerin farklılık göstermesi, düşünce yapılarındaki çeşitliliği işaret etmektedir. Çocukların olumsuz duygularının altında yatan nedenlerin, bilişsel çarpıtmalardan kaynaklanabileceğini düşünülmektedir. Örneğin, "kurabiyelerim bitti" veya "benim hakkımı yedi" gibi düşünceler, çocukların otomatik düşüncelerini yansıtmaktadır. Çalışmamızda, bu düşünce yapılarına "yenisini alabilirsin" veya "yenisini yapabilirsin" gibi bilişsel yeniden yapılandırma teknikleri eklendiğinde, çocukların hissettikleri duygularda belirgin bir değişiklik gözlemlenmiştir. Olumsuz duygu hisseden 25 çocuktan 22'sinin, bu süreç sonucunda olumlu duygular hissettiği görülmüştür. Bu durum, düşüncelerin duygular üzerindeki etkisini ve bu etkileşimin davranışlara yansımalarını ortaya koymaktadır. Çocukların duygularını ve bu duyguların temelindeki düşünceleri fark etmeleri, duygu düzenleme ve baş etme becerilerini geliştirerek kişisel ve sosyal uyumlarını destekleyebilir.

Araştırma, yalnızca 7-11 yaş grubundaki çocuklarla sınırlanmıştır. Farklı yaş gruplarına yönelik yapılacak çalışmalar, elde edilen bulguların genellenebilirliği açısından önem taşımaktadır. Çalışmada kullanılan örnekleme yöntemi, katılımcıların sosyoekonomik ve kültürel farklılıklarını sınırlı bir şekilde temsil etmektedir.

Çalışmanın bulguları, çocukların duygu düzenleme becerilerinin gelişiminin sosyal uyum becerileri açısından kritik bir öneme sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu süreçte, çocukların çevresindeki bireylerin (ebeveyn, öğretmen, akran vb.) destekleyici yaklaşımlar sergilemesi gereklidir. Ayrıca, çocukların duygu ve düşünce farkındalığını artırmak, bu farkındalığın olumlu davranışlara dönüşmesini sağlamak için uygun stratejilerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, çocukların duygu düzenleme süreçlerini güçlendirmek adına aşağıda sıralanan öneriler sunulmuştur.

- Çocukların duygu farkındalığını artırmak için okul, ev ve diğer sosyal ortamlarda duygulara yönelik eğitim programları düzenlenmelidir. Bu programlar, çocukların duygularını doğru şekilde ifade etmelerine ve düzenlemelerine yardımcı olabilir.
- Ebeveynler, çocuklarının duygularını kabul etmeli, bu duygulara değer vermeli ve olumsuz tutumdan kaçınmalıdır. Ayrıca, ebeveynlere yönelik eğitim programları düzenlenerek çocukların duygu düzenleme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlanabilir.
- Çocuklara, olaylar karşısında farklı tepkiler verebileceği ve bunun normal olduğu mesajı verilmelidir. Bu, çocukların kendilerini daha rahat ifade etmelerine olanak tanıyacaktır.
- Çocuklar, bu kişilerin duygu ifade etme ve baş etme yöntemlerini gözlemleyerek öğrendikleri düşünüldüğünde; çocuklarla etkileşimde olan bireylerin (ebeveynler, öğretmenler vb.) kendi duygularını düzenleme becerilerini geliştirmeleri, çocuklara doğru bir model sunulması açısından önemlidir.
- Çocukların akran ilişkilerini geliştirecek sosyal etkinlikler düzenlenmeli ve grup çalışmaları yoluyla duygusal becerileri desteklenmelidir.
- Çocukların olumsuz düşüncelerini olumlu düşüncelerle değiştirmelerine yönelik bilişsel yeniden yapılandırma teknikleri etkili bir şekilde uygulanabilir. Bu süreç, çocukların belirli bir olay veya durum karşısında oluşan olumsuz düşüncelerini fark etmelerini, bu düşünceleri sorgulamalarını ve daha işlevsel düşüncelerle değiştirmelerini sağlayacağı düşünülmektedir. Çocuklara bu tür düşünce dönüşümlerini yapabilmeleri için etkinlikler ve senaryo çalışmaları yapılabilir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Çalışmada çocukların aynı olay karşısında farklı duygular hissettiği görülmüştür. Sonraki çalışmalarda bu çalışmada yer almayan, yaş, cinsiyet, gelişim, çevresel bağlam ve ebeveyn tutumları gibi çeşitli faktörlerin etkisi incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Baker, S. E. (2009). *An examination of friendship quality and affective representations of friendship in children perinatally infected with hiv, children with asthma and healthy children of hiv- positive mothers*. Unpublished doctoral dissertation, Central Michigan University, Michigan.
- Barutçugil, İ., (2002). *Organizasyonlarda duyguların yönetimi* (1. Baskı). İstanbul: Kariyer Yayıncılık.
- Bohnert, A. M., Crnic, K. A. & Lim, K. G., (2003). Emotional competence and aggressive behavior in school-age children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31(1), 79-91.
- Cassidy, J., Parke, R. D., Butkovsky, L. & Braungart, J. M., (1992). Family-peer connections: The roles of emotional expressiveness within the family and children's understanding of emotions. *Child Development*, 63, 603-618.
- Corey, G. (2000). Theory & practice of group counseling. U.S.A: *Brooks/Cole Cooper Company*, 241-87.
- Correia, C. D. (2012). Emotion Management Skills of School-age Children in the Context of Risk: The Role of Parent Socialization Strategies. Doctoral dissertation, *Virginia Consortium Program in Clinical Psycholog*, 261. <http://doi.10.25777/v2ba-9k23>
- Cox, D. L., Stabb, S. D. & Hulgus, J. F. (2000). Anger and depression in girls and boys: A study of gender differences. *Psychology of Women Quarterly*, 24(1), 110-112.
- Creswell, J.W. (1998) *Qualitative Inquiry and research design: Choosing among five traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Çakar, U. & Arbak, Y. (2004). Modern yaklaşımlar ışığında değişen duygu-zekâ ilişkisi ve duygusal zekâ. Dokuz Eylül Üniversitesi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 6 (3), 23-48.
- Denham, S. A. (2006). The emotional basis of learning and development in early childhood education. In B. Spodek ve O. Saracho (Eds.), *Handbook of research on the education of young children* (pp. 85-103). New York: Lawrence Erlbaum.
- Denham, S. A., Caverly, S., Schmidt, M., Blair, K., DeMulder, E., Caal, S., Hamada, H., & Mason, T. (2002). Preschool understanding of emotions: Contributions to classroom anger and aggression. *Journal of Child Psychology Psychiatry*, 43(7), 901-916.
- Denham, S. A., Mitchell-Copeland, J., Strandberg, K. Auerbach, K. S., & Blair, K. (1997). Parental contributions to preschoolers' emotional competence: Direct and indirect effects. *Motivation and emotion*, 21(1), 65-86.
- Dökmen, Ü. (2000). *Varolmak gelişmek uzlaşmak* (12. Baskı). Sistem Yayıncılık. İstanbul.
- Ergin, D. A. (2013). *Ankara'da yaşayan ilköğretim öğrencilerinde olumsuz otomatik düşüncelerin incelenmesi*. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erkuş, A. ve Günlü, E. (2008). Duygusal zekânın dönüştürücü liderlik üzerine etkileri. Dokuz Eylül Üniversitesi, *İşletme Fakültesi Dergisi* , 9 (2), 187-209.
- Erözkan, A. (2004). Üniversite öğrencilerinin sınav kaygısı ve başa çıkma davranışları. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (12), 13-38.
- Fair, S. E. (1986). *Cognitive content and distortion associated with mood-induced depressive and anxious states*. [Unpublished doctoral dissertation]. Arizona State University.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Folkman S, Lazarus RS, Dunkel-Schetter C, De Longis A. & Gruen RJ., (1986). Dynamics of a stressful encounter. Cognitive, appraisal, coping and encounter outcomes. *Journal of Personality and Social Psychology*; 50 (5): 992-1003.
- Garnefski, N., Kraaij, V., & Spinhoven, Ph. (2001). Negative life events, cognitive emotion regulation and depression. *Personality and Individual Differences*, 30, 1311–1327.
- Garner, P. W., Jones, D. C. & Miner, J. L., (1994). Social competence among Low- Income Preschoolers: Emotion Socialization Practices and Social Cognitive Correlates. *Child Development*, 65, 662-637.
- Gazda, G.M., Ginter, E.J. & Horne, A.M., (2001). Group counseling and group psychotherapy: Theory and Application. U.S.A: Allyn & Bacon Education Company.
- Glesne, C. (2015). *Nitel araştırmalara giriş*. (Çev. A. Ersoy ve P. Yalçınoğlu). Ankara: Anı. Goleman, D. (2007). *Duygusal zeka*. (Çev. B. S. Yüksel). İstanbul: Varlık Yayınları.
- Goleman, D. (2011). *Duygusal Zekâ*. 31. Baskı (Çev:Banu S. Yüksel). İstanbul: Varlık Yayınları.
- Gross J.J., & Thompson RA., (2007). Emotion regulation: Conceptual foundations: Handbook of Emotion Regulation. Edited by Gross JJ, *Guilford Publications*, pp.3-24.
- Gross, J. J. (1998). Antecedent-and response-focused emotion regulation: Divergent consequences for experience, expression and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 224-237.
- Gross, J. J. (2001). Emotion Regulation in Adulthood: Timing is Everything, *Current Directions in Psychological Science*, 10 (6), 214-219.
- Huebner, D. (2010). Öfke hakkında bir sır. İçinde S, Kale (Edt.). Kafan kızınca ne yapmalı?. İstanbul: Genç Turkuvaz; s.16-17.
- Izard, C., Fine, S., Schultz, D., Mostow, A., Ackerman, B. & Youngstrom, E., (2001). Emotion knowledge as a predictor of social behavior and academic competence in children at risk. *Psychological Science*, 12, 18-23.
- İlgar, M. Z. & İlgar, S. C. (2019). Bilişsel davranış değiştirme ve motivasyonel görüşme. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 15(1), 47-73.
- Karagöz, Y. (2011). *Olumlu düşünme eğitim programının ergenlerin geleceğine yönelik iyimserlik, depresyon ve bilişsel çarpıtma düzeylerine etkisinin incelenmesi* (Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Kennedy, D. E. & Kramer, L. (2008). Improving emotion regulation and sibling relationship quality: The more fun with sisters and brothers program. *Family Relations*, 57(5), 567-578. <https://doi.org/10.1111/j.1741-3729.2008.00523.x>
- Kerlinger, F. N. & Lee, H. B. (1999). Foundations Of Behavioral Research. New York: Harcourt College Publishers.
- Kervancı, F., (2008). *Büro çalışanlarının duygu yönetimi yeterlilik düzeylerini geliştirilmesinde duygu yönetimi eğitimi programının etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Büro Yönetimi Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.
- Koole, S. L. (2010). The psychology of emotion regulation: an integrative review. (In J. D. Houwerand ve D. Hermans (Eds), *Cognition and emotion: reviews of current research and theories* (ss. 128-167). New York: Taylor & Francis Group.
- Köroğlu, E. (2012). *Düşünsel duygulanımcı davranış terapisi* (4. Baskı). Ankara: HYB Yayıncılık.
- LaFreniere, P. J. (2000). Emotional development: A biosocial perspective. Belmont, CA: Wadsworth Press.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Lamb, M. E. (1982). Sibling relationships across the life span: An overview and introduction. M. E. Lamb ve B. Sutton-Smith (Ed.), *Sibling relationships: Their nature and significance across the lifespan* içinde (s. 1–11). Lawrence Erlbaum Associates
- Lansford, J. E., Criss, M. M., Pettit, G.S., Dodge, K.A and Bates, J. E. (2003). Friendship quality, peer group affiliation and peer antisocial behavior as moderators of the link between negative parenting and adolescent externalizing behavior. *Journal Reserach Adolescent*, 13(2), 161-184.
- Lazarus, R. S. & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal and coping*. New York: Springer.
- Lebedina-Manzoni M., (2004). To what attribute their academic success and unsucess. *Education Vol*; 124(4): 699-708.
- Lennon, C. M., Dohrenwend, P. B., Zautra, J.A. & Marbach, J. J., (1990). Coping and adaptation to facial pain in contrast to other stressful life events. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59, 1040-1050.
- Masters, J.C. (1991). Strategies and mechanisms for the personal and social control of emotion. In J. Garber & K.A. Dodge (Eds.), *The development of emotion regulation and dysregulation* (pp. 182±207). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma* (Çev. Ed. Selahattin Turan). Ankara: Nobel.
- Morelen, D., Zeman, J., Perry-Parrish, C. & Anderson, E. (2012). Children’s emotion regulation within and across nations: A comparison of Ghanaian, Kenyan, and American youth. *British Journal of Developmental Psychology*, 30, 415-431. doi:10.1111/j.2044-835X.2011.02050.
- Morris, A. S., Silk, J. S., Steinberg, L., Myers: S. & Robinson, L. R. (2007). The role of the family context in the development of emotion regulation. *Social development*, 16(2), 361-388.
- Morse, J. M. (2016). *Mixed method design: Principles and procedures*. New York: Routledge.
- Onbaşıoğlu, M. (2004). Stresle baş etmede zihinsel yöntemler. *Türk Psikoloji Bülteni*, 10 (34-35), 103-127.
- Özcan, Ö. & Çelik, G. G. (2017). Bilişsel davranışçı terapi. *Türkiye Klinikleri*, 3(2), 115-120. Özdemir, M. (2010). Nitel veri analizi: Sosyal bilimlerde yöntembilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 323- 343.
- Passons W.A. (1975). *Gestalt Approaches in Counseling*, New York, Holt, Rinehart and Winston, s.183-185.
- Patton, M.Q., (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (e-kitap). Pegem Akademi, Ankara.
- Psikohelp. (n.d.). Bilişsel çarpıtmalar ve otomatik düşünceler. Erişim adresi: <https://psikohelp.com/bilissel-carpitmalar-ve-otomatik-dusunceler>
- Reinecke MA, Dattilio FM. & Freeman A., (2003). *Cognitive therapy with children and adolescents: A casebook for clinical practice*. (2. Baskı), The Guilford Press, New York.
- Rice, P. L. (1999). *Stress and health* (3rd ed.). New York: Brooks/Cole.
- Rose SD (1998) *Group therapy with troubled youth (A Cognitive- Behavioral Interactive Approach)*. U.S.A: Sage Publications, 46-65.
- Sabatier, C., Restrepo, D., Moreno Torres, M., Hoyos De Los Rios, O., & Palacio Sanudo, J. (2017). Emotion regulation in children and adolescents. *Psicologia desde el Caribe*, 34(1), 1–24.
- Semrud-Clikeman, M. (2007). *Social competence in children*. New York: Springer
- Shenton, A. K. (2004). Strategies for ensuring trustworthiness in qualitative research projects. *Education for information*, 22(2), 63-75.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Thompson R. A. & Goodman M., (2010). Development of Emotion Regulation: More than meets the eye. In. A. M. Kring D. M. Sloan (Eds) Emotion Regulation and psychopathology. A transdiagnostic approach to etiology and treatment. New York: Guilford Press.
- Thompson, R. A. (1991). Emotional regulation and emotional development. *Educational Psychology Review*, 3, 269–307.
- Thompson, R. A. (1994). Emotion regulation: A theme in search of definition. *Monographs of The Society for Research in Child Development*, 59(2-3), 25-52.
- Tortorella, B. E. (2008). Parent-Child Concordance On Emotion Regulation. Undergraduate Honors Theses, The College of William and Mary, Williamsburg, VA
- Trommsdorf G., & Cole, P. M. (2011). Emotion, Self-Regulation, and Social Behavior in Cultural Contexts. In Chen, X. & Rubin, K. H. (Eds.) *Socioemotional Development in Cultural Context (pp.131-163)*. New York: Guilford Press.
- Tuğrul, C. (1999). *Duygusal zeka*. Klinik Psikiyatri, 1, 12-20.
- Türkçapar, M. H. (2008). *Bilişsel terapi: temel ilkeler ve uygulamalar* (3Basım). Ankara: HYB Yayıncılık.
- Türkçapar, M. H. (2014). *Bilişsel Terapi* (6.Baskı). Ankara: Hekimler Yayın Birliği Yayıncılık.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24(24), 543-559.
- Ültay, E., Akyurt, H., & Ültay, N. (2021). Sosyal bilimlerde betimsel içerik analizi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (10), 188-201.
- Valiente, C., Swanson, J., & Eisenberg, (2012). Linking students' emotions and academic achievement: When and why emotions matter. *Child Development Perspectives*. doi: 10.1111/ j.1750-8606.2011.00192.x.
- White, J.R. & Freeman, A.S. (2000) Cognitive-behavioral group therapy for specific problems and populations. Washington DC, *American Psychological Association*.
- Yavuzer, Y., & Karataş, Z., (2012). Ergenlerde otomatik düşünceler ile fiziksel saldırganlık arasındaki ilişkide öfkenin aracı rolü. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 23, 1-7.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12.Baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yılmaz, H. B., & Akcan, A. T., (2021). Çocukların Bilişsel Stilleri ile Duygu Düzenleme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(1), 417-433.
- Ziegler, D. J., & Smith, P. N., (2004). Anger, and the ABC model underlying rational-emotive behavior therapy, *Psychological Reports*, 94, 1009–10.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

BİR GEMİ PERVANESİ ÜZERİNDE OLUŞAN AKIŞ AYRILMASININ İKİ VE ÜÇ BOYUTLU AKIŞ SİMÜLASYONLARI İLE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ A COMPARATIVE ANALYSIS OF FLOW SEPARATION ON A MARINE PROPELLER USING TWO-DIMENSIONAL AND THREE-DIMENSIONAL FLOW SIMULATIONS

Y. Müh. Dilara KOÇAK

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makina Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir.

0000000207393447

Doç. Dr. Utku ŞENTÜRK

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makina Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir.

0000000244345196

Prof. Dr. Aydoğan ÖZDAMAR

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makina Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir.

0000000265804101

ÖZET

Bu çalışma, gemi pervanelerinin performansı üzerindeki akış ayrılmalarının etkilerini kapsamlı bir şekilde incelemeyi amaçlamaktadır. Özellikle INSEAN E779A modeline odaklanarak, farklı ilerleme katsayıları altında iki boyutlu (2B) ve üç boyutlu (3B) Reynolds ortalamalı Navier-Stokes (RANS) simülasyonları gerçekleştirilmiştir. Bu simülasyonlar, akış ayrılmalarının dinamiklerini ve bunların pervane verimliliği üzerindeki etkilerini daha iyi anlayabilmek amacıyla tasarlanmıştır. 3B simülasyonlar, döner kanat hidrodinamiği için gerçekleştirilmiş, 2B simülasyonlarda ise bir serbest akıma daldırılmış, hareketsiz kanat kesiti ele alınmıştır. Benzer şartlarda kıyaslanmanın yapılabilmesi adına, 3B simülasyonlarda, kanat orta kesiti etrafındaki bağıl hız üçgeninden elde edilen yerel hücum açısı hesaplanmıştır. Bu değerler, orta kesit profili etrafındaki 2B simülasyonlarda serbest akım hızının şiddetini ve yönünü belirlemede kullanılmıştır. İlerleme katsayısının $J=0.2$ ve kanat orta kesitinde $\alpha=19.95^\circ$ olduğu durum ele alınmıştır. 2B simülasyonların bulguları, yüksek hücum açılarında önemli akış ayrılmalarının meydana geldiğini göstermektedir. Böylesi bir akış ayrılmasının pervanenin operasyonel koşullarında gerçekleşmesi halinde itki verimini olumsuz yönde etkilemesi beklenir. Buna karşın, 3B simülasyonlardan elde edilen sonuçlar, dönme etkilerinin bu akış ayrılmalarını hafifletmede kritik bir rol oynadığını ve akışın kanat yüzeylerine daha etkili bir şekilde yapıştığını ortaya koymuştur. Bu yapışma, pervane performansını önemli ölçüde artırmakta ve 3B analizlerin akış dinamiklerini daha gerçekçi bir şekilde yansıttığını göstermektedir. Sonuç olarak, bu araştırma, akış ayrılmalarının pervane performansındaki kritik rolünü 2B ve 3B simülasyonların karşılaştırılması yoluyla vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akış ayrılması, Gemi pervanesi, 2B ve 3B simülasyonlar, RANS (Reynolds ortalamalı Navier-Stokes), Pervane performansı

ABSTRACT

This study aims to comprehensively investigate the effects of flow separation on the performance of marine propellers. Focusing specifically on the INSEAN E779A model, two-dimensional (2D) and three-dimensional (3D) Reynolds-Averaged Navier-Stokes (RANS) simulations were conducted under various advance coefficients. These simulations were designed to better understand the dynamics of flow separation and its impact on propeller efficiency. The 3D simulations were performed to analyze the hydrodynamics of the rotating blades, while the 2D simulations examined a stationary blade section

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

immersed in a free stream. To enable a valid comparison under similar conditions, the local angle of attack was calculated in the 3D simulations based on the relative velocity triangle around the blade midsection. These values were then used to determine the magnitude and direction of free stream velocity in the 2D simulations surrounding the midsection profile. The case where the advance coefficient is $J=0.2$ and the angle of attack at the blade midsection is $\alpha=19.95^\circ$ was considered. Findings from the 2D simulations indicate significant flow separation at high angles of attack. If such a flow separation were to occur under operational conditions, it would likely reduce thrust efficiency. However, results from the 3D simulations reveal that rotational effects play a crucial role in mitigating flow separation, allowing the flow to adhere more effectively to the blade surfaces. This adherence significantly enhances propeller performance, indicating that 3D analyses offer a more realistic representation of flow dynamics. In conclusion, this research highlights the critical role of flow separation in propeller performance by comparing 2D and 3D simulations.

Keywords: Flow separation, Marine propeller, 2D and 3D simulations, RANS (Reynolds-averaged Navier-Stokes), Propeller performance.

1. GİRİŞ

Deniz taşımacılığı, dünya ticaretinin temel yapı taşlarından biridir ve gemilerin verimli hareket etmesini sağlayan deniz pervaneleri, hidrodinamik performans açısından oldukça önemlidir. (Gu ve Liu, 2023). Pervane performansı, çevresel koşullara ve akışkan dinamiklerine bağlı olarak değişir; bu da özellikle akış ayrılması fenomenini önemli bir hale getirir. Pervane performansını ifade eden temel boyutsuz terimler arasında itki katsayısı (K_T), tork katsayısı (K_Q), ilerleme katsayısı (J) ve açık su verimliliği (η) yer almaktadır (Carlton, 2007). Bu terimler aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$K_T = \frac{T}{\rho n^2 D^4} \quad (1)$$

$$K_Q = \frac{T}{\rho n^2 D^5} \quad (2)$$

$$J = \frac{V_a}{nD} \quad (3)$$

$$\eta = \frac{J K_T}{2\pi K_Q} \quad (4)$$

Burada T , pervanenin ürettiği itkiyi (N), Q pervane torkunu (N.m), ρ sıvının yoğunluğunu (kg/m^3), n saniyedeki pervane devir sayısını (rev/s), D pervane çapını (m) ve V_a ise ilerleme hızını (m/s) temsil eder.

Mühendislik uygulamalarında, zaman ve maliyet tasarrufu sağlamak ve daha verimli çözümler elde edebilmek amacıyla, kesin sonuçlar yerine genellikle sayısal analiz yöntemlerine dayanan, kabul edilebilir hata payları içeren yaklaşık çözümler tercih edilmektedir. Bu yaklaşım, mühendislik süreçlerinde pratikte büyük kolaylıklar sağlamakta ve daha hızlı sonuçlar elde edilmesine olanak tanımaktadır (Özdamar A, Koçak D., 2020). Pervanelerin performansını anlamak ve optimize etmek için hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD) simülasyonları sıklıkla kullanılmaktadır (Gaggero vd., 2010; Rijpkema ve Vaz, 2011; Morgut ve Nobile, 2012; Guilmineau vd., 2016; Baltazar vd., 2020). 2B simülasyonlar, pervane kanat profillerinin basit geometrik yapılarıyla çalışmakta ve özellikle tasarım süreçlerinde düşük hesaplama maliyeti sunmaktadır. Ancak, bu tür simülasyonlar, dönme ve üç boyutlu etkilerin göz önüne alınması gerektiği durumlarda yetersiz kalabilir. 3B simülasyonlar ise, daha karmaşık ve gerçekçi akış dinamiklerini içermekte; fakat bu simülasyonların kurulumu ve hesaplama maliyeti daha yüksektir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Akış ayrılması, pervane kanatları etrafında meydana gelen bir hidrodinamik olay olup, kanat üzerindeki akışın belirli bir noktada yüzeyden kopmasıyla sonuçlanır. Bu kopma, genellikle yüksek hücum açılarında ya da ters basınç gradyanlarının geliştiği durumlarda meydana gelir. Bu durum, pervane üzerinde yüksek sürüklenme kuvveti ve düşük kaldırma kuvvetine neden olarak itki performansını düşürür. 2B simülasyonlar, ayrışmanın pervane ön kenarında yoğunlaştığını gösterirken, 3B simülasyonlar Coriolis kuvvetleri gibi üç boyutlu dönme etkilerinin akış ayrılmasını azaltarak yüzeyin büyük kısmında bağlı akışın devam etmesini sağladığını ortaya koymaktadır (Hu vd., 2006).

Bu çalışmanın amacı, INSEAN E779A model deniz pervanesi üzerinde 2B ve 3B simülasyonları karşılaştırarak akış ayrılmalarının pervane performansı üzerindeki etkilerini incelemektir.

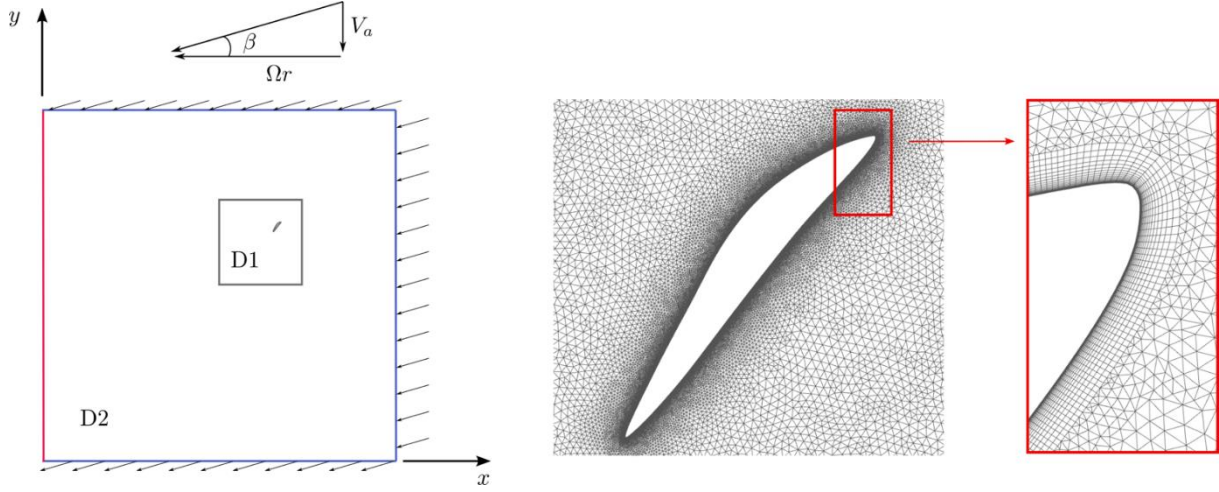
2. METODOLOJİ

Bu çalışmada kullanılan INSEAN E779A model gemi pervanesi, sabit hatveli ve dört kanatlı bir yapıya sahip olup, deneysel verilere dayanan geniş bir veri setiyle doğrulanmıştır. (Salvatore vd., 2006). INSEAN E779A model gemi pervanesi, sabit hatveli olup dört kanattan oluşmaktadır. Pervane çapı 227.27 mm olup, simülasyonlar farklı ilerleme katsayıları (J) ve Reynolds sayıları altında gerçekleştirilmiştir. Simülasyonlar, ANSYS Fluent 2021R2 yazılımında Reynolds ortalamalı Navier-Stokes (RANS) denklemleri ve k-omega SST türbülans modeli kullanılarak çözülmüştür.

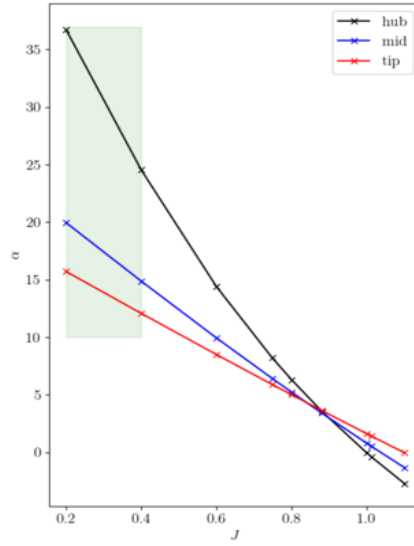
Akış ayrılmalarını anlamak için farklı akış koşulları altında simülasyonlar yapılmıştır. Temel akış parametreleri şunlardır: ilerleme katsayısı (J), Reynolds sayısı (Re), hücum açısı (α). Pervane ilerleme katsayısı, farklı çalışma koşullarında akış ayrılmalarını analiz etmek için 0.2 ile 1.1 arasında değiştirilmiştir. Pervane akış rejimine dair Reynolds sayısı, kanat yarıçapının %70'indeki (orta kesit) özellikler cinsinden tanımlıdır ve bu çalışmada 1.48×10^6 ile 1.65×10^6 arasında değişmektedir (Denklem 5). Pervane kanadının akışa karşı yaptığı açı, akış ayrılmasının başlangıcını belirleyen önemli bir parametredir. Simülasyonlarda, çeşitli hücum açıları için akış ayrılması incelenmiştir. Hücum açısı ile ilerleme katsayısı birbirine bağlı parametrelerdir.

$$Re = \frac{\rho C_{0.7R} (V_a^2 + (0.7\pi n D^2))^{1/2}}{\mu} \quad (5)$$

2B simülasyonlar, pervane kanadının üç kesit bölgesi (hub, mid ve tip) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Her bir kanat kesiti etrafında kare bir serbest akış alanı oluşturulmuş, aksel ve teğetsel hızlar hesaplanmıştır. Kanat kesiti etrafında, düzgün ve ince bir ağ yapısı oluşturulmuştur (Şekil 1). Akış alanının sınırları serbest akış koşullarını taklit edecek şekilde ayarlanmıştır. Kanat yüzeyinde ise kaymama koşulu (no-slip) koşulu uygulanmıştır. Şekil 2'de farklı ilerleme katsayıları için göbek(hub), orta(mid) ve uç(tip) kesitlerinde değişen hücum açısı varyasyonları mevcuttur. 2B kesit akışlarında gölgeli bölgede stol beklenmektedir.

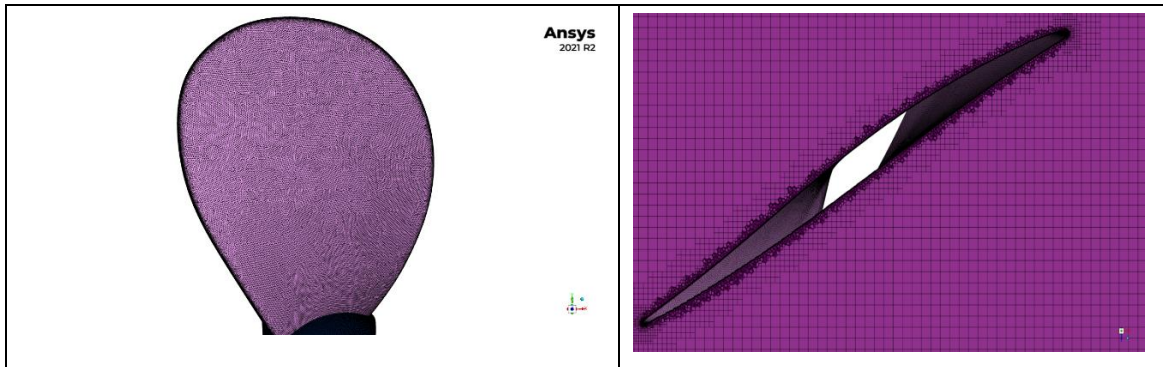


Şekil 1: 2B akış alanı ve ağ yapısı şeması.



Şekil 2. Farklı ilerleme katsayıları için göbek(hub), orta(mid) ve uç(tip) kesitlerinde değişen hücum açısı varyasyonları

3B simülasyonlarda, tam pervane geometrisi dönel periyodisiteyle ele alınmıştır. Pervane etrafındaki silindirik akış alanı, uç girdaplarını yakalayacak şekilde detaylandırılmış ve yüksek çözünürlüklü çoklu altıgen ağ yapısı kullanılmıştır (Şekil 3). Dönel etkilerin daha doğru bir şekilde yakalanması amacıyla MRF (Multiple Reference Frames, Çoklu Koordinat Sistemi) modeli kullanılmıştır. Pervane etrafındaki dış bölge sabit tutulmuş, iç bölgeye $n=36$ rev/s sabit bir dönme hızı atanmıştır.



Şekil 3. 3B Simülasyonlarda kullanılan çoklu altıgen ağ yapısı (a) Basınç tarafından görülen kanat yüzeyi ağ yapısı. (b) Kesit görünümü.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Her iki boyutta da, denklemler SIMPLE yöntemi ile çözümlenmiştir. Türbülans kinetik enerjisi ve türbülans yitim hızı denklemleri, ikinci dereceden yukarı akış (upwind) şemasıyla çözülmüştür. Farklı ilerleme hız oranları için 2B analizlerde 1000 iterasyona, 3B simülasyonlarda 20,000 iterasyona kadar sürdürülerek sonuçların kararlı hale gelmesi sağlanmıştır.

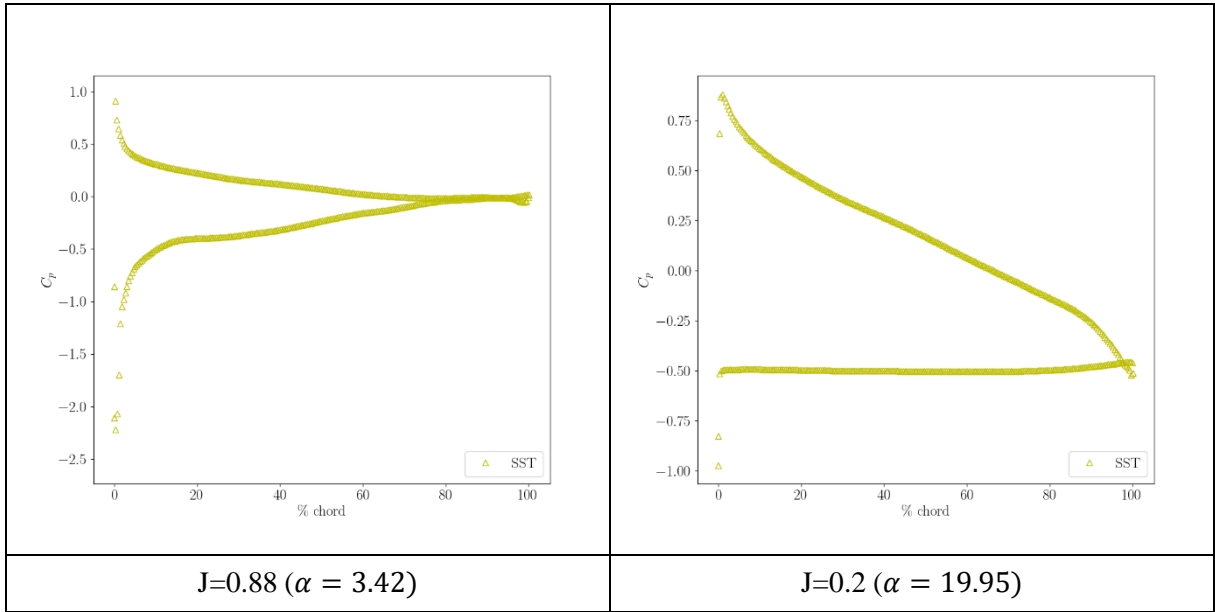
Simülasyon çıktıları, kaldırma ve sürüklenme katsayıları, yüzey basıncı dağılımları, akış ayrılma bölgeleri ve vorteks yapıları olarak kaydedilmiştir. Bu veriler, 2B ve 3B simülasyonların akış ayrılmalarını nasıl farklı şekilde ele aldığını göstermek için karşılaştırılmıştır.

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

INSEAN E779A model deniz pervanesinde 0.2 ile 1.1 arasında değişen ilerleme katsayıları (J) için 2B ve 3B simülasyonlar gerçekleştirilmiştir, Analizler sonucu performans karakteristikleri, akış ayrılmaları, bu ayrılmanın kanat üzerindeki basınç dağılımı üzerindeki etkileri, kaldırma ve sürüklenme kuvvetleri incelenmiştir.

3.1. 2B Simülasyon Sonuçları

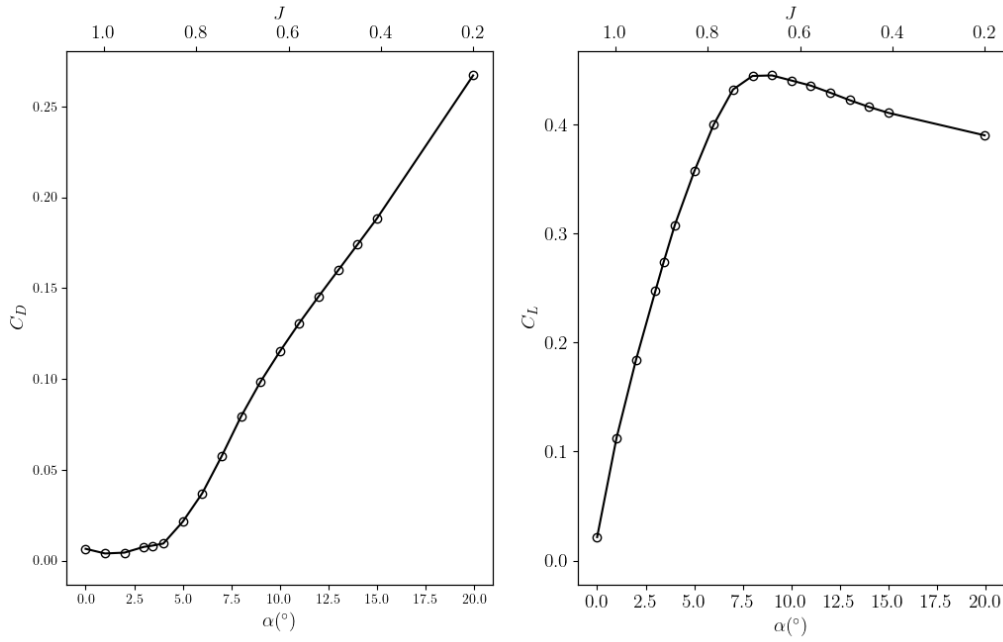
2B simülasyonlar, pervane kanat kesitleri üzerindeki akışın yüksek hücum açlarına sahip bölgelerde nasıl ayrıldığını ortaya koymaktadır. Özellikle düşük ilerleme katsayılarında ($J < 0.4$) kanat yüzeyinde yüksek basınç gradyanlarının oluştuğunu ve bunun sonucunda akışın erken ayrıldığını göstermektedir. Bu erken ayrılmalar, pervane kanatlarının aerodinamik performansını düşürerek, yüksek sürüklenme kuvveti ve düşük kaldırma kuvvetine neden olmuştur. Kanat kesitleri boyunca basınç dağılımlarında gözlemlenen dengesizlikler, özellikle kanadın hücum kenarında (leading edge) belirginleşmiş ve akışın erken ayrılmasını tetiklemiştir. Bu da, pervane verimliliğinde önemli bir düşüşe yol açmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Küçük ve büyük ilerleme katsayıları için basınç katsayıları.

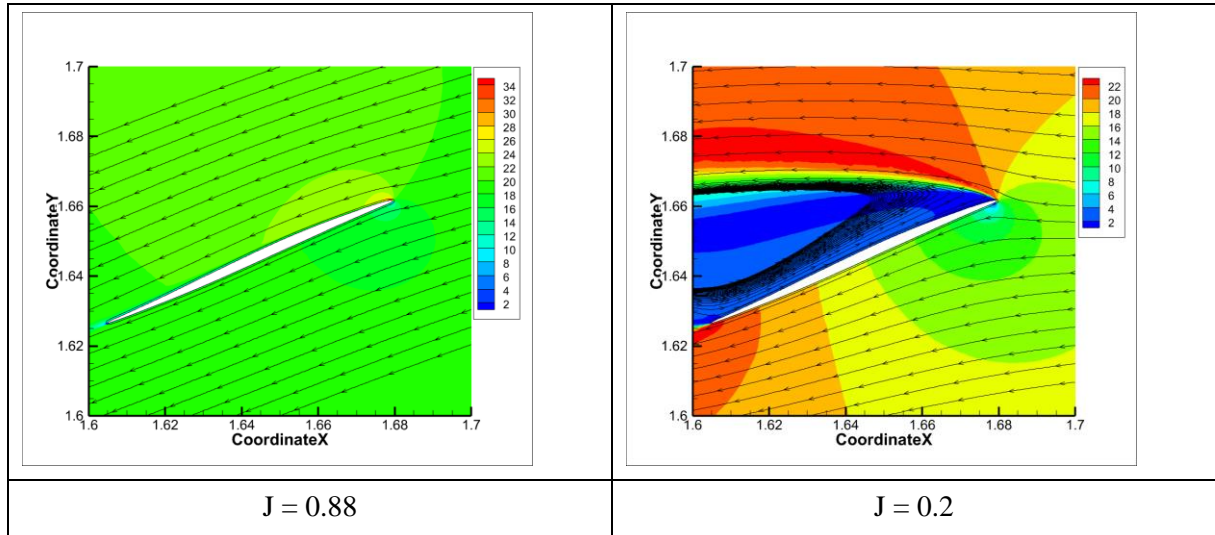
SST türbülans modeline dayalı 2B simülasyonlar yardımıyla, %70 kesitteki (mid) profilin kaldırma ve sürüklenme katsayıları saptanmış olup Şekil 5'te sunulmaktadır. $\alpha = 8^\circ$ civarında görülen ayrılma ile birlikte kaldırma katsayısında önemli bir azalma ve sürüklenme kuvvetinde artış gözlenmiş, bu da pervane verimliliğini düşürmüştür. Sonuç olarak, 2B simülasyonlar pervane yüzeyinde erken akış ayrılması sergilemiştir. Bu ayrılmalar, daha yüksek hücum açısı ile şiddetlenmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 5. %70 kesitteki profilin SST türbülans modeli ile bulunan aerodinamik karakteristikleri.

2B boyutlu simülasyonlarla elde edilen kanat etrafındaki akım çizgilerinin $J = 0.88$ ve $J=0.2$ için kıyaslanması Şekil 6'da gösterilmiştir. Bu şekil net bir şekilde düşük ilerleme oranlarında akış ayrılımlarını ortaya koymuştur.



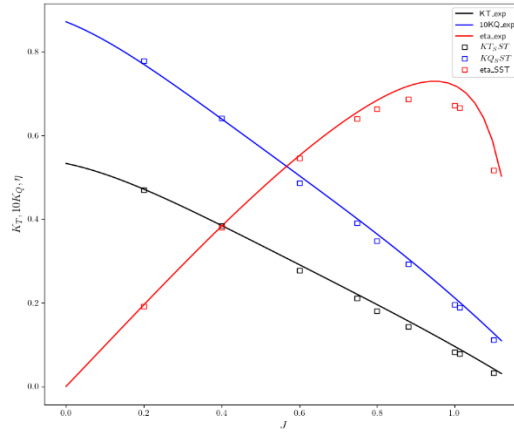
Şekil 6. 2B boyutlu simülasyonlarla elde edilen kanat etrafındaki akım çizgilerinin $J = 0.88$ ve $J=0.2$ için kıyaslanması.

3.2. 3B Simülasyon Sonuçları

Şekil 7'de performans karakteristikleri, RANS-SST simülasyonlarından elde edilen sonuçlar ile INSEAN E779A deney veri seti karşılaştırılmıştır. $J=0.2$ ve $J=0.4$ ilerleme katsayılarında simülasyon

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

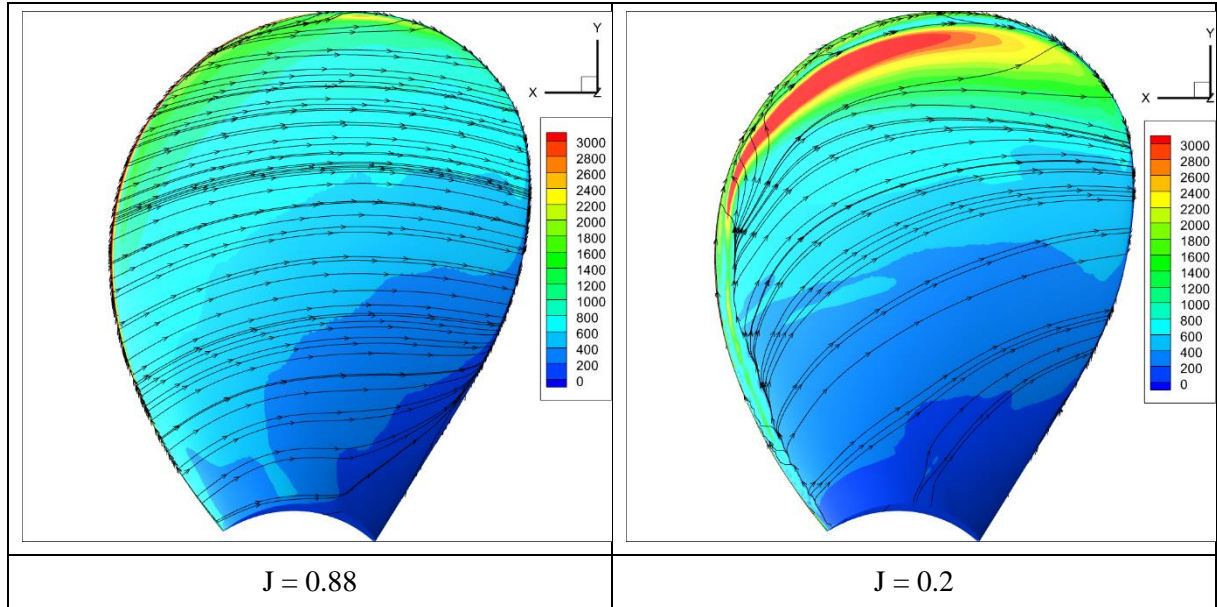
sonuçları deneysel verilerle uyumlu gözükmektedir. $J = 1.012$ için, itki, tork ve verimlilikteki göreceli hatalar sırasıyla %11.2, %5.0 ve %6.7'dir.



Şekil 7. Performans karakteristiklerinin deney(sürekli çizgi) ve simülasyon (kare) karşılaştırması

3B simülasyonlar, pervane kanatları üzerindeki akışın daha bağlı kalmasını sağlayan dönel etkileri ortaya koymaktadır. Dönel hareketler, kanat yüzeyinde daha dengeli bir basınç gradyanı oluşturarak akış ayrılmalarını geciktirmiştir. Yüksek ilerleme katsayılarında, pervane kanatlarının üzerinde daha iyi bir basınç dağılımı elde edilmiştir ve bu durum, pervane performansını artırmıştır.

3B boyutlu simülasyonlarla elde edilen emiş tarafı sürüklenme katsayısı dağılımı $J = 0.88$ ve $J=0.2$ için kıyaslanması Şekil 8'de gösterilmiştir. Bu şekil, akış ayrılmalarının sürüklenme katsayısına etkisini göstermektedir.



Şekil 8. 3B simülasyonlarla elde edilen emiş tarafı sürüklenme katsayısı dağılımı $J = 0.88$ ve $J=0.2$ için kıyaslanması.

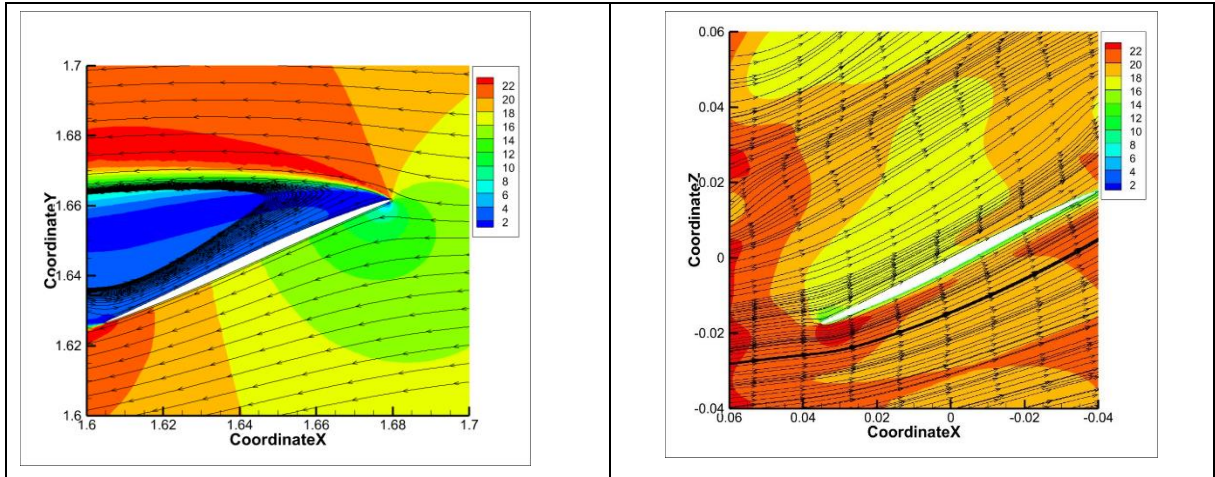
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

3.3. 2B ve 3B Simülasyon Sonuçlarının Karşılaştırılması ve Akış Ayrılmasının Performansa Etkisi

2B ve 3B simülasyonlar arasındaki temel farklar, akış ayrılması fenomeninin her iki analiz yaklaşımında nasıl farklılaştığını göstermektedir. 2B simülasyonlar, kanat yüzeyinde erken akış ayrılmasını ve buna bağlı olarak performans kayıplarını öngörmektedir. Özellikle düşük hız ve yüksek hücum açısı durumlarında, iki boyutlu analizler, pervane verimliliğinde belirgin bir düşüş öngörmektedir. Bu, akışın kanat yüzeyinden erken ayrılması ve sürüklenme kuvvetinin artmasıyla sonuçlanır.

Buna karşılık, 3B simülasyonlar pervane etrafındaki dönel etkileri ve bu etkilerin akış üzerinde yarattığı olumlu basınç gradyanlarını dikkate alır. Bu durum, akışın kanat yüzeyine daha bağlı kalmasına, dolayısıyla akış ayrılmasının gecikmesine olanak tanır. 3B simülasyonlarda dönme etkisi, Coriolis kuvvetlerinin de katkısıyla akışın ayrılmasını önleyerek pervane verimliliğini artırmıştır. Özellikle düşük ilerleme oranlarında, 3B analizlerde performansın iyileştiği ve daha dengeli bir basınç dağılımı sağlandığı gözlemlenmiştir.

Akış ayrılmasının pervane performansı üzerindeki etkisi, 2B simülasyonların bu fenomeni yetersiz modellediğini, buna karşın 3B simülasyonların daha doğru sonuçlar ürettiğini ortaya koymaktadır. 3B simülasyonlar, kaldırma kuvvetinin korunmasını sağlarken, akış ayrılmasının gecikmesi ile sürüklenme kuvvetini de azaltmıştır. Bu da pervanenin enerji verimliliğini artırmış, itki gücü artarken yakıt tüketimi azalmıştır. Sonuç olarak, 3B simülasyonların rotasyonel etkileri hesaba katarak akışın bağlı kalmasını sağlaması, pervane performansının daha doğru ve güvenilir bir şekilde analiz edilmesine olanak tanımaktadır.



Şekil 9. $J=0.2$ mid kesitte akım çizgileri karşılaştırması a)2B b)3B

Şekil 9'da $J=0.2$ ilerleme hızında mid kesitte ortaya çıkmış akım çizgileri bulunmaktadır. Soldaki görsel 2 boyutlu analizlerden elde edilmiş, sağdaki görsel ise 3 boyutlu analizlerden elde edilmiştir. İki boyutlu analizlerde bariz akış ayrılması gözlenirken üç boyutlu analizlerde ise akışın yapıştığı görülmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada, 2B ve 3B simülasyonlar kullanılarak deniz pervanelerindeki akış ayrılmalarının pervane performansı üzerindeki etkileri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. 2B simülasyonlar, düşük ilerleme katsayılarında erken akış ayrılmalarını ve buna bağlı olarak pervane verimliliğindeki düşüşü ortaya koyarken, 3B simülasyonlar dönme etkilerinin bu ayrılmaları azaltarak daha yüksek performans sağladığını göstermiştir. Sonuçlar, pervane tasarımı ve optimizasyon süreçlerinde 3B simülasyonların

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

daha doğru ve güvenilir sonuçlar sunduğunu ortaya koymaktadır. Gelecekteki çalışmalar, farklı pervane geometrileri ve geniş bir ilerleme katsayısı aralığında gerçekleştirilerek bu bulguların daha da genişletilmesi yönünde ilerleyebilir.

KAYNAKÇA

Arifin, M. D., Felayati, F. M., & Muhammad, A. H. (2022). Flow separation evaluation on tubercle ship propeller. *CFD Letters*, 14(4), 43-50.

Baltazar, J., Melo, D., & Rijpkema, D. (2020). Analysis of the blade boundary-layer flow of a marine propeller using a RANS solver. *Ocean Engineering*, 211, 107633.

Carlton, J. (2018). *Marine propellers and propulsion*. Butterworth-Heinemann.

Gaggero, S., Villa, D., & Brizzolara, S. (2010). RANS and PANEL method for unsteady flow propeller analysis. *Journal of Hydrodynamics, Ser. B*, 22(5), 564-569.

Gu, B., & Liu, J. (2024). A systematic review of resilience in the maritime transport. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 1-22.

Guilmineau, E., Deng, G. B., Leroyer, A., Queutey, P., Visonneau, M., & Wackers, J. (2018). Numerical simulations for the wake prediction of a marine propeller in straight-ahead flow and oblique flow. *Journal of Fluids Engineering*, 140(2), 021111.

Hu, D., Hua, O., & Du, Z. (2006). A study on stall-delay for horizontal axis wind turbine. *Renewable Energy*, 31(6), 821-836.

Morgut, M., & Nobile, E. (2012). Influence of grid type and turbulence model on the numerical prediction of the flow around marine propellers working in uniform inflow. *Ocean Engineering*, 42, 26-34.

Özdamar A, Koçak D (Editors), 2020, *Isı Transferi*, Seçkin Yayıncılık, 360 s., ISBN: 978-975-02-6419-1, Ankara.

Rijpkema, D., & Vaz, G. N. V. B. (2011). Viscous flow computations on propulsors: verification, validation and scale effects. *Proceedings of the Developments in Marine CFD*.

Salvatore, F., Pereira, F., Felli, M., Calcagni, D., & Di Felice, F. (2006). Description of the INSEAN E779A propeller experimental dataset. *Institute of Marine Engineering CNR-INM: Singapore*.

DESTEKLEYEN KURUMLAR

Bu çalışma Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje Numarası: 31857

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

EVOLUTION OF BRASSICA SPECIES AND ITS IMPORTANCE IN *Brassica napus* IMPROVEMENT IN TÜRKİYE

Prof. Dr. Fatih Seyis

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü,

Dr. Araş. Gör. Aysel Özcan AYKUTLU

, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü,

Dr. Öğretim Üyesi Emine Yurteri

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü,

ÖZET

Brassica türleri ekonomik ve tıbbi öneme sahiptir. Brassica türleri içindeki genetik çeşitliliğin miktarının ve dağılımının tahmini, etkili yönetim, koruma ve ıslah uygulamalarının oluşturulması için esastır. Taksonomileri, gen havuzu ve Brassica'dan türetilen fitokimyasallar ve bunların nutrasötik önemi büyük öneme sahiptir. Brassica türlerinin morfolojik, sitolojik, biyokimyasal ve moleküler belirteçler düzeyindeki genetik çeşitliliği ve filogenetik çalışmaları, genetik çeşitliliği, taksonomik ilişkileri ve tür kimliğini değerlendirmek için önemlidir. Türkiye'de yalnızca farklı *B. oleracea* türleri iyi bilinmektedir. *B. nigra* ve *B. rapa*, Türkiye'nin doğal florasında dağılmıştır. *B. juncea*, eski zamanlarda Türkiye'de yetiştirilmiştir. Ayrıca, *B. napus*, 2000 yılından bu yana yağlı tohum ürünü olarak yetiştirilmektedir. Günümüzde yetiştirme, sebze olarak *B. oleracea* formlarına ve yağlı tohum olarak kolza tohumuna (*B. napus*) yoğunlaşmıştır. Ayrıca Türkiye'deki mevcut genetik materyal, gelecekteki umut verici ıslah programları aracılığıyla Brassica ürünlerinin iyileştirilmesi için önemlidir. Brassica türlerinin kolza (*B. napus*) ıslahında kullanım potansiyeli detaylı olarak tartışılacaktır.

Anahtar kelimeler: Brassica, gen kaynağı, ıslah

ABSTRACT

Brassica species have an economic and medicinal importance. Estimation of the amount and distribution of genetic diversity within Brassica species is essential for establishing efficient management, conservation and breeding practices. The taxonomy, gene pool, and Brassica derived phytochemicals and their nutraceutical importance is of big importance. The genetic diversity and phylogenetic studies of Brassica species at the level of morphological, cytological, biochemical and molecular markers is important for evaluating the genetic variation, taxonomic relationships and species identity. In Türkiye, merely different types of *B. oleracea* are well known. *B. nigra*, and *B. rapa* are distributed in the natural flora of Türkiye. *B. juncea* was cultivated in Türkiye in former times. Further, *B. napus* is cultivated since 2000 as oilseed crop. The cultivation nowadays is concentrated on *B. oleracea* forms as vegetables and rapeseed (*B. napus*) as oilseed. Also the present genetic material in Türkiye is important for improving Brassica crops through future promising breeding programmes. The potential use of Brassica species in rapeseed (*B. napus*) breeding will be discussed in detail.

Keywords: Brassica, genetic resource, breeding

INTRODUCTION

The largest family in the Brassica family is the Brassica genus L. In addition to maintaining the health of communities worldwide, Brassica plants are vital to horticulture and agriculture (Rakow, 2004; El-Esawi, 2012; El-Esawi et al., 2012a). According to Zhao (2007), they are significant suppliers of

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

vegetables, sauces, and vegetable oil. According to Labana and Gupta (1993), *Brassica juncea*, *Brassica napus*, *Brassica rapa*, and *Brassica carinata* account for around 12% of the global vegetable oil supply. The oil is used in the petrochemical industry as a renewable resource or as biofuel, or it is used for human consumption. Additionally, phenolics, potassium, dietary fibre, vitamins A, C, and E, as well as other health-promoting elements such anticancer chemicals, are also abundant in Brassica species (Fahey & Talalay, 1995; Zhao, 2007).

The earliest common ancestors of brassicas emerged in the Arabian Peninsula and Horn of Africa some 24 million years ago (Arias et al. 2014). The Fertile Crescent, which included what are now sections of Egypt, Türkiye, Syria, Iraq, and Iran, was the site of early agricultural growth when their ancestors moved northward. The majority of European, Oriental, and some oilseed and edible brassicas are derived from two important species, *B. oleracea* and *B. rapa*, as well as a byproduct of their natural hybridisation, *B. napus*. The chromosomal sets of both *B. oleracea* and *B. rapa* are found in *Brassica napus* (Hammer et al. 2013). The brassica family is diverse and adaptable, as seen by the numerous comparable, naturally occurring, fertile hybrids that are found within it.

This natural hybridisation was first discovered by a Korean horticulture botanist, U (1935). His findings are backed by molecular investigations that highlight the diversity and adaptability of both wild and cultivated brassicas (Bonnema et al., 2011).

Relationships between Brassica species

According to Bailey et al. (2006) and Huang et al. (2016), the Brassicaceae family comprises more than 330 genera and 3,800 species that are found all over the world. The most significant genus among the others is Brassica, which includes a number of significant vegetables and oil crops, including rapeseed, kale, broccoli, cauliflower, and cabbage. The six farmed species of *B. rapa*, *B. juncea*, *B. nigra*, *B. carinata*, *B. oleracea*, and *B. napus* are nearly all represented among these commercially significant plants. The Triangle of U, a well-known hypothesis based on artificial inter-specific hybridisation experiments, explains the evolutionary links of six globally significant Brassica species that share independently developed copies of three core genomes, B, C, and A (Figure 1) (U, 1935).

Three allotetraploids were created through paired hybridisations between the diploid species *B. rapa* ($2n = 20$), *B. nigra* ($2n = 16$), and *B. oleracea* ($2n = 18$), *B. juncea* ($2n = 36$), *B. napus* ($2n = 38$), and *B. carinata* ($2n = 34$).

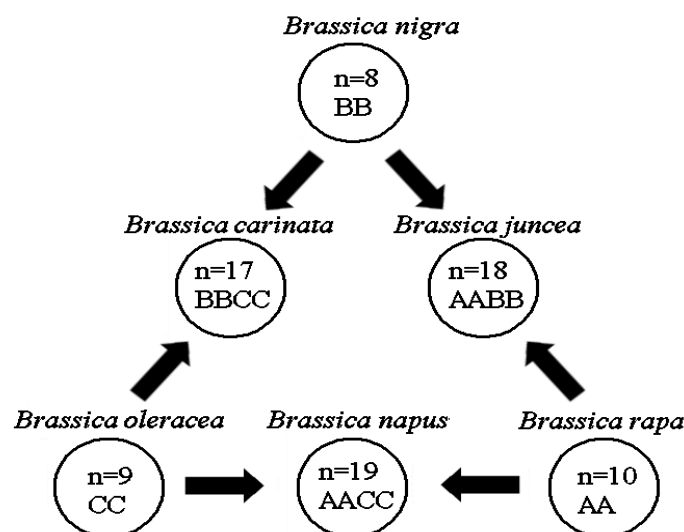


Fig. 1: Interspecific relationships between Brassica species (U, 1935)

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Brassica-derived phytochemicals and their nutraceutical importance

Vitamins, carotenoids, dietary fibre, phenolics, soluble sugars, minerals, and glucosinolates are among the nutrients and health-promoting phytochemicals found in brassica vegetables that have nutraceutical and antioxidant properties (Wagner et al., 2013). The glucosinolates produced by the Brassicaceae family are converted to isothiocyanates, which inhibit the growth of tumours and offer defence against a variety of human malignancies and heart conditions (King, 2005; El-Esawi, 2012). Because they can cause detoxifying enzymes in mammalian cells and slow the growth of tumours, glucosinolates and other metabolites containing sulphur have anti-cancer properties. By preventing tumour formation, isothiocyanates neutralise substances that cause cancer and are modulators of Phases 1 and 2 enzyme activity (King, 2005). Secondary products from Brassica include antibacterial, antiviral, and antioxidant properties. They also stimulate the immune system and alter steroid metabolism (King, 2005). Additionally, phytochemicals produced from Brassica may have chemopreventive properties and reverse several genetic processes (Wagner et al., 2013).

Phytochemicals produced from Brassica have been shown to have anti-inflammatory qualities (Juge et al., 2007). The inhibition of proinflammatory signalling and the activation of antioxidants may mediate these beneficial effects (Wang et al., 2009a, b; Wagner et al., 2013). Additionally, phytochemicals produced from Brassica exhibit antiviral and anti-infective properties (Yanaka et al., 2009).

Brassica Species in Türkiye

B. oleracea

There are many similar species of the Atlantic plant *B. oleracea*, which thrives in the Mediterranean basin. Their chromosomal numbers are all $n = 9$. Only the Atlantic coast of Europe is home to the wild form of *B. oleracea*. *B. oleracea* var. *sylvestris* L. is the common name for this wild variety. Distinguishing this variety from cultivated varieties in other parts of the world is extremely challenging. Consequently, it is challenging to differentiate morphologically since they are most likely wild variations of cultivated varieties that escaped from cultivation regions (Gustafsson & Lann-Herrera, 1997). It is known that *B. oleracea* was bred 4,000 years ago, and its earliest cultivars were kale and cabbage with uncoated leaves.

In Türkiye, *B. oleracea* L. var. *capitata* L. (Lahana; cabbage) is widely grown. In addition, it is a typical dish from the Caucasus and Black Sea regions of Turkey. The Turkish Black Sea's humid climate provides ideal growing conditions for plants. Consequently, the plant seeds can thrive on cement walls and develop into healthy, ripe fruit. There are two varieties of this variety: purple and little and white-green and huge. While the purple one is mostly used for salads, the larger version is the most widely utilised and is used for pickling and stuffing (Dönmez et al., 2021).

B. rapa

According to Gomez-Campo and Prakash (1999), *B. rapa* L. (syn. *B. campestris*) is believed to have organically expanded from the Western Mediterranean region to Central Asia and is still found there. Given its adaptability and capacity for wild growth, it is most likely the first species of Brassica to be domesticated. It is probable that a few thousand years ago, within its range from the Western Mediterranean region to Central Asia, turnips were made from the roots, vegetables from the leaves and early blossoms, and oil was extracted from the seeds. In the East Mediterranean region of Turkey, this plant is grown to produce a turnip juice known as şalgam in Turkish (Dönmez et al., 2021).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

B. nigra

The Mediterranean native plant *B. nigra* is historically rare, rarely grown for commercial purposes, and primarily harvested from wild populations (Kumar et al., 2015). This species was used in 480 BC, according to Hippocrates (Gómez-Campo & Prakash, 1999). Given that the fruit's beak is empty, it is believed that the mustard *Hirschfeldia incana* ($n = 7$) may have been an ancestor of the "nigra" branch (Gómez-Campo & Prakash, 1999). In Turkey, this wild species develops organically next to farms, particularly near irrigation ditches (Dönmez et al., 2021).

B. juncea

The amphidiploid species *B. juncea* L. was created by crossing *B. nigra* and *B. rapa* (Rakow, 2004). It is reported to be more drought tolerant than rapeseed species and has a high potential for seed output in semi-arid environments (Rabbani et al., 1999). It is cultivated as a leafy vegetable and oilseed.

The species was cultivated for oil production, spice and other purposes in the Central and Aegean parts of Turkey until the 1960s (Zhukovsky, 1951). The examined specimens of the species were named as "*Brassica juncea* Czern. var. *sareptana* Sins." in Latin and "sarept hardalı" in Turkish as recorded by Zhukovsky (1951). The western and central parts of Anatolia have been mentioned as cultivation areas of the plant in 1933. The plant was cultivated for oil seed and also used for biscuit production and the residue was used for *Brassica* dust.

B. carinata

Ethiopian mustard, or *B. carinata*, is an amphidiploid species that contains mustard oil and was created by crossing *B. nigra* with *B. oleracea* (Rakow, 2004). The highland plateaus of Ethiopia, neighbouring regions of East Africa, and the Mediterranean coast are believed to be the original habitats of *B. carinata*. The fact that the parental species, *B. nigra* and *B. oleracea*, were sympatric in these areas during the time that *B. carinata* was believed to have arisen provides evidence in favour of this theory (Alemayehu & Becker 2002). There are no genotypes originating from Türkiye because this species does not have a distribution there.

B. napus

The amphidiploid (allotetraploid) of *B. rapa* and *B. oleracea* is *Brassica napus* L., also referred to as canola or oilseed rape (Tsunoda, 1980; Rakow, 2004). It is the most productive species of oilseed that is grown. In many nations throughout the world, *B. napus* is produced as an oilseed in both winter and summer annual forms. In Turkey, the plant is grown for its oilseed. Government policies have been the foundation of rapeseed agriculture, which depends on favourable decisions for government subsidies. Its output varies from year to year. In western Türkiye, particularly in the Thracian region, rape agriculture is widespread. Over time, annual production has grown (TUIK, 2019).

Importance of Interspecific Crosses in Brassica

Numerous attempts at direct wide hybridisation between Brassica and diverse wild related species have been made, with varying degrees of success (FitzJohn et al., 2007). Originally, these hybrids were created for curiosity or to settle chromosome homoeology (phylogenetic links) (Prakash et al., 2009). But these days, crossing with distant cousins is becoming more and more popular as a way to enhance agronomic qualities in premium cultivars. Numerous instances exist where novel traits have been successfully introduced into Brassica crops. Beginning in the early 1800s, efforts were made to produce

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

hybrids between Brassica species. Crosses between *B. napus* × *B. rapa* and *B. oleracea* × *B. rapa* were created at this period. Various success rates were observed, and Kakizaki (1925) published the findings. Attempts to enhance Brassica by polyploid synthesis have not been restricted to the allotetraploids found in nature. With differing success rates that seem to depend on both genotype and technique employed, numerous attempts have been attempted to create a novel, viable, and meiotically stable allohexaploid Brassica ($2n = AABBC$) (reviewed by Gaebelein & Mason, 2018). According to Chen et al. (2011), other research on allohexaploid Brassica has concentrated on using these hybrids as a bridge between species. For example, hybridisation between *B. rapa* and *B. carinata* produced $2n = AABBC$ types, which were then backcrossed to *B. napus* and the B genome was eliminated, resulting in novel genotypes of *Brassica napus* with beneficial traits like yellow seededness (Meng et al., 1998; Sjödin & Glimelius, 1989; Li et al., 2004).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Brassica species are cultivated in millions of tons worldwide and are a major source of nutrition. They include economically important species such as cabbage, broccoli, kale, Brussels sprouts, and cauliflower. While dietary habits vary, carbohydrates, proteins, and fats are primary metabolites forming the basis of nutrition, with fats providing the essential energy required by the body (Gıdık & Önemli, 2019).

Brassica species are among the world's most important oilseed crops. *B. juncea*, *B. carinata*, *B. rapa*, and *B. napus* species, which have oil-rich seeds, account for approximately 12% of global vegetable oil production (Gıdık & Önemli, 2019; Seyis & Aydın, 2012; El-Esawi, 2018). In addition to being used in human nutrition, the oil produced is also used as a renewable resource in the biofuel and petrochemical industries (El-Esawi, 2018).

Besides oil production, Brassica species are significant for their high fiber, vitamins (A, C, and E), minerals (potassium), and numerous phytochemicals (phenolics) (Seyis & Aydın, 2012; El-Esawi, 2018). The fatty acid composition is crucial in determining the applications of these oils, and the fatty acid contents of oil-producing plants vary due to environmental and genetic factors (Gıdık & Önemli, 2019).

B. oleracea, for example, has a substantial nutrient storage capacity (El-Esawi, 2018). Fresh and cooked Brassica species typically fall into this category. Additionally, *B. rapa*, also known as Chinese cabbage, rapini, or turnip, is used in human nutrition, oil production, and as forage. Its leaves, roots, and seeds are utilized. Studies suggest that *B. carinata*, which includes cabbage varieties, can be used for oilseed and vegetable purposes and as biodiesel (El-Esawi, 2018). *B. nigra*, known as black mustard, has seeds used as spices. *B. oleracea* var. *acephala* is also thought to be resistant to boron toxicity, a toxic heavy metal (Gökseven et al., 2017). Thus, it has significant potential for the remediation of heavy metal contaminated soils (Sefalı, 2019).

As mentioned briefly above different Brassica species are distributed in Türkiye and some of them are part of agricultural production. Determining the present genetic variation of Brassica genotypes with Turkish origin will offer their use in breeding programmes dealing with different breeding aims.

REFERENCES

Alemayehu, N., & Becker, H. (2002). Genotypic diversity and patterns of variation in a germplasm material of Ethiopian mustard (*Brassica carinata* A. Braun). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 49(6):573–582.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Arias, T., Beilstein, M.A., Tang, M., McKain, M.R. & Pires, J.C. (2014). Diversification times among Brassica (Brassicaceae) crops suggest hybrid formation after 20 million years of divergence, *Amer. J. Bot.*, 101(1): 86–91.
- Bailey, C. D., Koch, M. A., Mayer, M., Mummenhoff, K., O’Kane, S. L., Warwick, S. I., Windham, M.D. & Al-Shehbaz I.A. (2006). Toward a global phylogeny of the Brassicaceae. *Mol. Biol. Evol.*, 23, 2142–2160.
- Bonnema, G., del Carpio, D.P. & Zhao, J. (2011). Diversity analysis and molecular taxonomy of Brassica vegetable crops. In: Sadowski, J & Kole, C (eds) *Genetics, Genomics and Breeding of Vegetable Brassicas*. CRC Press / Science Publishers Inc., USA.
- Chen, S., Nelson, M.N., Chèvre, A.M., Jenczewski, E., Li, Z., Mason, A.S., Meng, J., Plummer, J.A., Pradhan, A., Siddique, K.H.M., Snowdon, R., Yan, G., Zhou, W. & Cowling, W. (2011). Trigenomic bridges for Brassica improvement. *CRC Crit. Rev. Plant Sci.*, 30(6):524-47.
- Chiang, M.S., Chong, C., Landry, R.S. & Crete, R. (1993). Cabbage *Brassica oleracea* subsp. *Capitata*. In: Kalloo, G. and Bergh, B.O. (eds) *Genetic Improvement of Vegetable Crops*. Pergamon Press, Oxford, UK, pp. 113–155.
- Dönmez, A., Aydın, Z. U., Wang, X. (2021). Wild Brassica and Its Close Relatives in Turkey, the Genetic Treasures, *Horticultural Plant Journal*, Volume 7, Issue 2, 97-107.
- El-Esawi, M.A. (2012). Assessing the genetic diversity, phylogenetic relationships, and disease resistance genes in Irish Brassica oleracea species. PhD Thesis, Dublin Institute of Technology, Ireland.
- El-Esawi, M., Bourke, P., Germaine, K. & Malone, R. (2012a). Assessment of Morphological Variation in Irish Brassica oleracea Species. *Journal of Agricultural Science*, 4: 20– 34.
- El-Esawi, M.A. (2018). Introductory chapter: Characterization and breeding of Brassica germplasm. In: *Brassica Germplasm - Characterization, Breeding and Utilization*. InTech.
- Gökseven, E.Ş.B., Kıran, S. & Ellialtıoğlu, Ş.Ş. Determination of morphological and physiological changes of ornamental cabbage (*Brassica oleracea* var. *acephala*) against boron toxicity in phytoremediation. *HortiS.*, 38(1): 29-38.
- Fahey, J. & Talalay, P. (1995). The role of crucifers in cancer chemoprotection. In: Gustine DL and Florens HE (eds) *Phytochemicals and Health*. Rockvill, USA: American Society of Plant Physiologists, pp. 87–93.
- FitzJohn, R.G., Armstrong, T.T., Newstrom-Lloyd, L.E., Wilton, A.D. & Cochrane, M. (2007). Hybridisation within Brassica and allied genera: evaluation of potential for transgene escape. *Euphytica*. 158(1-2):209-30.
- Gaebelein, R., Mason, A.S. (2018). Allohexaploids in the Genus Brassica. *CRC Crit. Rev. Plant. Sci.*, 3;37(5): 422-437.
- Gıdık, B. & Önemli, F. (2019). Determination of oil content and fatty acid composition of Brassica juncea, Brassica napus, Sinapis alba and Camelina sativa. *Bahçe.*, 48(2): 65-72.
- Gómez-Campo, C., & Prakash, S. (1999). Origin and domestication. In *Developments in plant genetics and breeding* (Vol. 4, pp. 33- 58). Elsevier.
- Gustafsson, M. & Lann-r-Herrera, C. (1997). Overview of the Brassica oleracea complex: their distribution and ecological specifications. In: Vald-s, B., Heywood, V., Raimondo, F. M. and Hammer, K, Gladis, T, Laghetti, G & Pignone, D (2013) *The wild and the grown – remarks on Brassica*. *Int. J. AgriScience* 3(6): 453–480.
- Herve, Y. (2003) Choux. In: Pitrat, M. and Foury, C. (eds) *History de legumes, des origins al’oree du XXI siecle*. INRA, Paris, pp. 222–234.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Huang, C. H., Sun, R., Hu, Y., Zeng, L., Zhang, N., Cai, L., Zhang, Q., Koch, M.A., Al-Shehbaz, I., Pires, J.C., Tan, D.Y., Zhong, Y. & Ma, Hong. (2016). Resolution of Brassicaceae phylogeny using nuclear genes uncovers nested radiations and supports convergent morphological evolution. *Mol. Biol. Evol.* 33, 394–412
- Juge, N., Mithen, R.F. & Traka, M. (2007). Molecular basis for chemoprevention by sulforaphane: a comprehensive review. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 64: 1105–1127.
- Kakizaki, Y. (1925). A preliminary report of crossing experiments with cruciferous plants, with special reference to sexual compatibility and matroclinous hybrids. *Jpn. J. Genet.*, 3: 49-82.
- King, G.J. (2005). A white paper for the multinational Brassica genome project. Available at http://www.brassica.info/info/publications/white_paper.php.
- Labana, K.S. & Gupta, M.L. (1993). Importance and origin. In: Labana KS, Banga SS and Banga SK (eds) *Breeding Oilseed Brassicas*. Berlin, Germany: Springer, Verlage Press, pp. 1–20.
- Li, M., Qian, W., Meng, J., Li, Z. (2004). Construction of novel Brassica napus genotypes through chromosomal substitution and elimination using interploid species hybridization. *Chromosom Res.*, 12(5): 417-26.
- Meng, J., Shi, S., Gan, L., Li, Z. & Qu X. (1998). The production of yellow-seeded Brassica napus (AACC) through crossing interspecific hybrids of *B. campestris* (AA) and *B. carinata* (BBCC) with *B. napus*. *Euphytica*, 103(3): 329-33.
- Prakash, S., Bhat, S.R., Quiros, C.F., Kirti, P.B., Chopra, V.L. (2009). Brassica and its close allies: cytogenetics and evolution. In: Janick J, Editor. *Plant Breed Rev.* Hoboken (US): John Wiley & Sons, Inc.; 2009. p. 21-187.
- Rabbani, M.A., Iwabuchi, A., Murakami, Y., Suzuki, T. & Takayanagi, K. (1999). Collection, evaluation and utilization of oilseed mustard (*Brassica juncea* L.) in Pakistan. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 2: 88–94.
- Rakow, G. (2004). Species origin and economic importance of Brassica. In: Pua EC and Douglas CJ (eds) *Biotechnology in Agriculture and Forestry*, vol. 54. New York, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, pp. 3–11.
- Sefali, A. (2019). Biology and economic importance of Brassica species in Turkey. In: Gıdık B, Serencam H, editors. *An overview of the economic importance of plants*. Ankara: Iksad Publications; 2019. p. 4-39.
- Seyis, F., & Aydın E. (2012). Possibilities of using cabbage (*B. oleracea*) genotypes in quality improvement of rapeseed (*Brassica napus* L.). *Turk. J. Sci. Rev.*, 5(2): 32-37.
- Sjödın, C., Glimelius, K. (1989). Transfer of resistance against *Phoma lingam* to *Brassica napus* by asymmetric somatic hybridization combined with toxin selection. *Theor. Appl. Genet.*, 78(4): 513-520.
- Tsunoda, S. (1980). Eco-physiology of wild and cultivated forms in Brassica and allied genera. In: Tsunoda S, Hinata K and Gomez-Campo C (eds) *Brassica Crops and Wild Allies*. Tokyo: Japan Science Society Press, pp. 109–120.
- TUIK (2019). Bitkisel Üretim İstatistikleri. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001
- U., N. (1935). Genome analysis in Brassica with special reference to the experimental formation of *B. napus* and peculiar mode of fertilisation. *Jap. J. Bot.*, 7: 389–452.
- Wagner, A.E., Terschluesen, A.M. & Rimbach, G. (2013). Health promoting effects of Brassica-derived phytochemicals: from Chemopreventive and anti-inflammatory activities to epigenetic regulation. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, Article ID 964539, 12 pp.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Wang, J., Kaur, S., Cogan, N.O.I., Dobrowolski, M.P., Salisbury, P.A., Burton, W.A., Baillie, R., Hand, M., Hopkins, C., Forster, J.W., Smith, K.F. & Spangenberg, G. (2009a). Assessment of genetic diversity in Australian canola (*Brassica napus* L.) cultivars using SSR markers. *Crop Pasture Science*, 60: 1193–1201.

Wang, X-H, Cavell, B.E., Alwi, S.S.S. & Packham, G. (2009b). Inhibition of hypoxia inducible factor by phenethyl isothiocyanate. *Biochemical Pharmacology*, 78: 261–272.

Yanaka, A., Fahey, J.W. & Fukumoto, A. (2009). Dietary sulforaphane-rich broccoli sprouts reduce colonization and attenuate gastritis in *Helicobacter pylori*-infected mice and humans. *Cancer Prevention Research*, 2: 353–360.

Zhao, J. (2007). The genetics of phytate content and morphological traits in *Brassica rapa*. PhD Thesis, Wageningen University, The Netherlands.

Zhukovsky, P.M. (1951). Agricultural structure of Turkey. (In Turkish: Türkiye'nin zirai bünyesi (Anadolu), Translated by: Kıpçak, C., Nouruzhan, H., Türkistanlı, S.) Ankara, Türkiye Şeker Fabrikaları Neşriyatı No: 20.

Zohary, D. (1900). Proc. of three workshops on "Conservation of the wild relatives of European cultivated plants". *Bocconeia*, 7: 27-37.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

BRIDGING THE GAP: A STRATEGIC FRAMEWORK FOR E-GOVERNANCE IN IRAQI UNIVERSITIES

Osamah Mohammed Jasim

Institute of Informatics and Communication, Delhi University South Campus, Delhi, India

ORCID NO: 0000-0002-6303-8175

Pushkar Baranwal

Institute of Informatics and Communication, Delhi University South

ORCID NO: 0000-0002-6667-5954

Abhirup Nandy

Institute of Informatics and Communication, Delhi University South

ORCID NO: 0000-0001-8618-0847

ABSTRACT

This study suggests a framework for implementing e-governance to transform the governance structure in Iraqi universities in the hope of bridging the gaps identified. It considers the existing realities of the institutions in Iraq as it explores the recent issues related to inadequate administration, lack of digital resources, lack of or inefficiency in policy and regulations, and the strong resistance to the integration of technologies. Using benchmark models such as Estonia's e-Governance model and India's National Academic Depository, the research suggests strategies that should be implemented to coordinate technology in university environments. The proposed framework emphasizes key pillars: adequate IT support, policy and legal support, human capital development, support from stakeholders, and the regular assessment of compliance. This framework envisions the phased implementation technique to boost the administrative performance, accreditation, corporate transparency, and capacity building of Iraqi universities to maintain international standards of governance and innovation. The study reveals that e-governance can bring positive change in developing sustainability and competitive excellence for higher education in Iraq.

Keywords: E-governance, Higher Education, Iraqi Universities, Digital Transformation, India's National Academic Depository

1. Introduction

Digital transformation (DT) is now an imperative competitive and performance factor, which is revolutionizing the nature of institutions and organisations globally. Governments and organizations have been integrating new technologies to address different tasks, enhance effectiveness, and promote innovation. Similarly, to all the other countries of the world, Iraq has undertaken a large-scale effort to introduce better governance through modern technologies. This transformation is especially needed in the field of higher learning where changes in technology can have a major impact on the quality of education and the management of the needs of institutions in interaction with their students. This paper discusses that modern digital transformation in the context of the case of Iraq entails embracing change also on the cultural, workforce, and operational levels. In the ministry of HEIs in Iraq there is a change indicating the use of Information Communication Technologies (ICTs) and technologies to enhance teaching quality. Digital transformation in HEIs is multilayered, and involves the following dimensions: digitization of key administrative workflows, adoption of online learning environments, and creation of digital communication channels between students, faculty, and

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

administrative staff (Abd-Rabo & Hashaikeh, 2021; Robertsons & Lapina, 2022). Further, the digital environment increases opportunities for creating new forms of doing business and educational approaches that may improve institutional and student outcomes.

The outbreak of COVID-19 positively influenced the integration of ICT solutions in HEIs, influencing the shift in universities and instituting new patterns of virtual interaction. COVID-19 exposed the issue of digital literacy and also pointed to the need for flexibility which universities might not have expected (Robertsons & Lapina, 2022). Many problems, however, have been observed when the shift from traditional teaching methods to the means of digital learning environments was made. In the context of Iraq, such challenges include low computer literacy, insufficient physical technology resources, and organisational resistance to change among both employees and learners (Aleidi, 2024). Nevertheless, there are several opportunities for digital transformation in HEIs, as described below. They include effective student and academic interaction, effective use of the institution's resources, overall students' academic performance improvement, and direction toward advanced educational systems worldwide (Abd-Rabo & Hashaikeh, 2021; Aleidi, 2024). Although all organisations nowadays admit the necessity of digital transformation, it is still an issue for the Iraq HEIs to achieve it. Some challenges include organizational enmity to utilize digital tools, shortage of qualified teaching workforce, inadequate technology aids (Alenezi, 2021). But a study has indicated that there exists a coordinated attempt to address these hurdles. There is a view regarding the fact that only strategy that is all-encompassing with requisite emphasis on training and developmental of staff and students, investment in technology acquisition as well as acquisition of strong and clear leadership that will drive the institution through the change process can effectively respond to the challenges of digital transformation initiative (Aleidi, 2024).

Also, the leadership of the higher education institutions in Iraq is at the forefront of determining the effectiveness of digital transformation initiatives. University governance in Iraq is in the course of a slow but innovative transition: universities would positively try to integrate governance systems (Rahi & Maelah, 2023). The above research studies have summarized that although some universities including the University of Basra demonstrate stronger efforts in enhancing governance and administration, a number of questions remain (Hadi & Bannay, 2023). E-governance models as a solution to solve the current problem faced by universities in their system of management which is to say a new and better way is to implement electronic government solutions (Oumkaltoum et al., 2021).

The development of e-governance systems is being complemented by such technologies as data warehouses and integrated e-government systems. These technologies are being used to enhance the space for information sharing within and between universities and foster more collaboration within the larger educational system (Oumkaltoum et al., 2021). Additionally, a belief in general management theories, namely total quality management (TQM) like continuous improvement and strategic planning are being integrated into governance frameworks to assist Iraqi universities in their digital transformation management (Hadi & Bannay, 2023). However, Iraqi universities still experience various challenges that negatively affect the process of digital transformation. These are infrastructure concerns: limited access to high-quality internet connections and up-to-date technology; the low digital competence of teachers; and a misalignment of the outputs of HE systems and market requirements (Alenezi, 2021). These challenges point to the fact that there is a need for a strong strategic plan for e-governance to aid in the Iraqi higher education institutions to go through the various challenges of e-governance so that they can effectively support their clientele, faculty, and the society at large. Based on these challenges and opportunities, the purpose of this paper is to examine a strategic approach to e-governance for Iraqi universities. It will give a strategic methodology towards embracing digital university and learning, technology proposal, leadership, and policy-making as well as building capacity. This way, the framework aims at identifying and outlining the main elements of the future

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

state, which is still yet to be achieved in the Iraqi HE system, and to align the present practices of governance with these perspectives.

2. Literature Review

E-governance has become a key idea for innovation of governance in the complexity of today's government institutions, higher education inclusive (Troitiño et al., 2024). The integration and implementation of e-governance in Iraqi universities have a vast capacity for honing institutional voids by enhancing and developing the delivery of services, decision-making, and engagement of stakeholders (Buckley et al., 2023). International systems of e-governance have been researched widely as solutions to the problems incurred by bureaucracy and inefficiency in governance (Myeong, 2023). Studies show that to adopt and effectively implement e-governance in universities, (OSAMAH MOHAMMED JASIM, 2024) there is a need to establish an e-government enablement framework that combines a technical part, an organizational part, as well as a human resource part (Khan et al., 2024; Muridzi & Dhliwayo, 2024). A survey conducted by (Abdulnabi, 2024; Al-Swidi & Enazi, 2021) establish that developing countries such as Iraq require resource-specific approaches that are well-suitable for the sociopolitical and cultural setting of the country. These frameworks are normally based on maturity models to determine the level of preparedness of institutions to adopt e-governance practices through a systematic check on factors including infrastructure, and willingness of stakeholders, among other policies. Some of the challenges unique to the Iraqi HE sectors include: The availability and use of ICTs, specifically, there is poor ICT provision, inadequate training of the human resources, and weak and Inadequate policies to support digital transformation (Abdali et al., 2024) In that regard, The Digital Government Maturity Model international frameworks appear as a helpful tool when applied to assess the preparedness of Iraqi universities to adopt e-governance (Haile, 2021; Jameson et al., 2022). explains it as a "design-reality gap" and makes the case that while e-governance projects may be set up with certain expected outcomes in mind, such objectives may not be realizable given problems such as poor connectivity, change resistance, and institutional fragmentation in developing nations. Nevertheless, there is accumulating evidence that strategic frameworks responding to these deficits can improve the context of higher education governance. A study commissioned by the (Mutar et al., 2022). points to experience in concepts such as capacity development, intersectoral partnerships, and policy innovation as key for digital governance. Furthermore, studies of countries within Middle Eastern and North African countries, with similar demographics show that the gradual yet effective means for shifting towards e-governance is by building up regional cooperation and using the segmented hybrid approach. In more specific terms, the research on the Iraqi universities under consideration reveals the threats posed by cyber security threats, the necessity to increase the levels of e-digital literacy of its key actors, including university stakeholders, as well as the need to promote equal access to e-governance tools at both urban and rural campuses. From the literature, one also infers that leadership plays a key enabler in digital transformation, with (Jameson et al., 2022) noting that visionary leadership can help quicken the pace of e-governance. Moreover, conversing artificial intelligence (AI) into e-governance approaches has emerged as a means of improving official business and transforming the student experience. This is in line with Iraq's strategies to enhance the educational sector and the latter aspect is in line with its development strategies at the national level. Therefore, the adoption of e-governance in Iraqi universities has challenges: Still, the implementation of a strategic framework considering the context of the Iraqi situation, best international practices, and the evaluation of stakeholders' engagement could be the key to expanding institutional gaps effectively, as well as a way of delivering sustainable transformation within the existing Iraqi higher education system.

E-governance in higher education has transformed the institution's management, and decision-making and enabled stakeholder convenience. The aim of select the first-level countries that have effectively adopted e-management in their higher education systems, namely Estonia, Singapore, and Finland, as

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

well as developing countries India and South Africa. This is because this country is considered a benchmark for benefiting from its experiences in improving services.

In Estonia, where the country is widely regarded as a world leader in digital governance, educational institutions are collaborating with an interconnected digital environment. Currently, the country has an interconnected infrastructure called X-Road that connects government institutions, including universities, making record-keeping and reporting easy for all stakeholders. Not only has it brought efficiency to administration, it has also increased transparency and minimized the risk of corruption (Khalid et al., 2024).

In Singapore, with the Smart Nation Initiative, there has been the encouragement of digital platforms to close gaps in education administration and stakeholders. Its universities use forms of applications for real-time data, business process automation, and student services. These measures have over the years increased institutional efficiency and customer satisfaction among students (Foong et al., 2024).

In Finland, the digital frameworks are centered on equality for people with disabilities. The e-Governance is used in the universities to support the regional and NATIONAL languages, provide open data for universities, and provide equal opportunities for every section of students. These practices show how e-governance; Education for all can be attained (Troitiño et al., 2024).

Examples of solving socio-systemic issues in developing countries, such as India and South Africa, include The National Academic Depository in India (Priyanka et al., 2024). A Case Study of Digital (Sethi, 2024). and the Higher Education Management Information System in South Africa illustrates how e-governance can work (Priyanka et al., 2024). These platforms focus on student records and streamlining administrative processes, triggering the ideational use cases in Iraq.

Iraq can adopt all these practices as being used in the global IT sector by encouraging universality, integration of systems used, and the viability of the established ICT facilities. Regular training of staff, data protection policies, together with government support for the company are crucial components.

3. Methodology

This research seeks to establish the prospects and difficulties encountered in Iraq to advance a strategic plan for enhancing the execution of e-governance in universities. Because the problem under investigation involves multiple aspects and determinants of e-governance, this research is based on the method of comparison between developed and developing countries and benefits from this comparison to design the research used to collect data in order to understand the current status of this practice in Iraqi universities. The research method is designed to influence the study in response to its main research questions and purposes with respect to the digital divide, change management, cyber security, sustainability of digital developments, and governance context in Iraqi higher education institutions.

3.1 Research Problem

The major research question of concern aims to reveal the issues and impediments to e-governance in Iraq's universities. These challenges include:

- **Digital Divide:** Limited availability of digital technologies in the rural regions and cities-consumer contrast, unequal internet and modern equipment available (Javed et al., 2024; Totonchi, 2023).
- **Resistance to Change:** Corrosive culture and antipathy to change that is instilled in organizations and a population in general due to fear of being replaced by new technology and lack of skills (Fuad et al., 2023; Zeebaree et al., 2023).
- **Cybersecurity and Privacy Concerns:** Lack of security measures that would help in the protection of significant education data that is susceptible to online systems' threats (Khaleefah & Al-Mashhadi, 2024).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- **Sustainability of Digital Learning:** Protecting these initiatives in the long run, from the angle of funding, technology refresh, and recurrence of training for the users (Mauye, 2023).

This research seeks to discuss these challenges and recommend ways of achieving balanced, efficient, and sustainable eduhub utilization in the Universities of Iraq.

3.2 Research Methodology

The study uses a case study approach, which is quite effective in generating qualitative and rich information. The qualitative information comprises the following:

- **Focus and Scalability:** It is, therefore, advisable to implement such measures incrementally, for example by implementing simple measures for record-keeping at the academic level first, pilot measures, and then progress to the development of more encompassing governance structures.
- **Technology:** Integrate secure records through blockchain technology and solutions for interoperability as implemented by Estonia's X-Road.
- **User Accessibility:** Create web-based interfaces available for students and employers with disabled access for identification, for example, by using identification numbers.
- **Government Role and Cybersecurity:** Government support, police policies, and tough security measures to prevent information leakage.

3.3 Validity and Reliability

To ensure the validity and reliability of the study:

- **Pilot Testing:** The survey instruments will be pre-tested by a few individuals to help clarify any existing issues and common validity checks (Mauye, 2023).
- **Triangulation:** The results will be ERIC from case studies to improve the reliability of the study (Fuad et al., 2023).
- **Stakeholder Validation:** M consolidated data collection and analysis, preliminary results will be presented and discussed with important stakeholders to confirm their contents and usefulness (Abdali et al., 2024).

4. Explanatory Implementation of Results

The case study identified factors through study two centuries Estonia's e-governance and the Indian National Academic Depository that shall be used to design a strategic framework for e-governance in Iraqi universities. The framework will include the solutions to each challenge and how they will help to develop better digital infrastructure, how to deal with the resistance to change, how to guarantee Data security, and how to maintain digital advancements in the long term. Through this mixed-methods approach this research will parade a complete picture of the current state of affairs with regard to opportunities and challenges that exist in implementing e-governance in Iraqi universities. The results will help develop a strategic framework that will contribute to the successful implementation of digital transformation in institutions. It will in the long run be advantageous to both the administrators and students, enhancing the general experiences of learners and producing social and efficient higher learning institutions within Iraq. Figure 1. gives the steps in which we can implement the framework in three phases.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

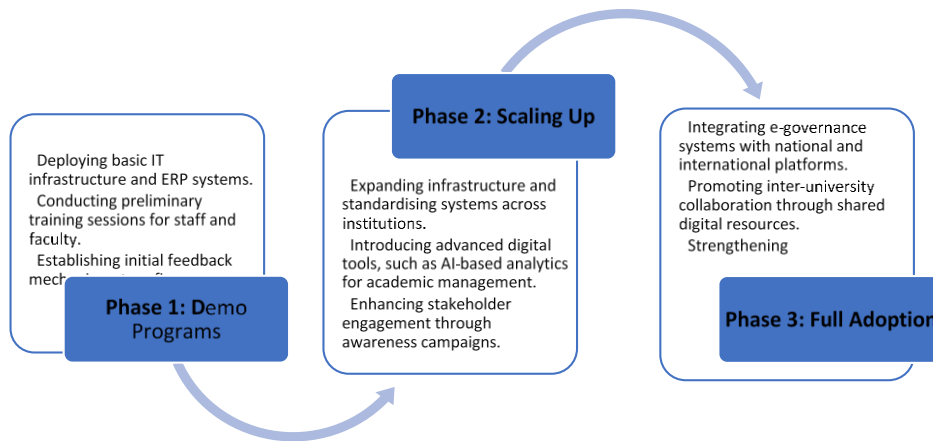


Figure 1. Steps of Framework Implementation

5. Best Practices for E-Governance in Iraqi Universities

Many insights come with the global shift toward digital governance that can be applied to the situation in Iraqi universities. Lessons from India's National Academic Depository, a successful e-governance model, and Estonia's e-governance Ecosystem include the key steps to avoid the challenges faced in other implementations of e-governance. These models explain particular techniques and methods, as well as develop specific structures that can be applied to improve e-governance systems in Iraq's post-secondary institutions.

5.1 National Academic Depository (NAD) of India's Universities

Indian National Academic Depository is a system that is both an electronic record management system and an identification system wherein credits are awarded to the student's digital record and can be verified. Initiated under the MOE, NAD guarantees a secure and readily available system for academic qualifications (Vasava, 2023). The core features of NAD render important lessons for Iraqi universities especially in domains of security, access and interface to data resources, and linking with universities.

Key Features and Lessons for Iraq:

- **Centralized Digital Repository:** NAD's centralized system saves academic documents hence reducing on storage and any possibilities of loss of the documents. This might be relevant to Iraqi universities to enhance work documentation and mitigate bureaucratic issues (Vashistha et al., 2022).
- **Blockchain Technology for Security:** NAD employs blockchain to make some of the inputs surrounding the contextualization of an academic credential immutable. Iraq needs to ensure that their data for the academic records are protected and this could be done by using blockchain technology (Vasava, 2023).
- **User Accessibility:** The above suggestions show that through NAD, students and employers are well connected for ease of accessing and validating credentials online. Thus, the students could be offered access to the services they require while the employers could be presented with easy and smooth credential verifications needed for employment of the certificate holder (Vashistha et al., 2022).
- **Government Oversight:** NAD is regulated directly by the central government and hence, the system has a check and balance to ensure that it is accurate. This model can be adopted in Iraq, particularly where considerable governmental support would be necessary for the effective implementation of the e-governance programmes (Vasava, 2023).

5.2 Estonia's Digital Governance Ecosystem

The largest extent of digital services in Estonia, known as e-Estonia, provides users with an ideal model for digital government services. The experience of adopting and implementing IT systems in

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

sectors such as education, healthcare, and public services gives useful lessons for Iraq. Important aspects of Estonia’s method, including the X-Road and digital identities, demonstrate to what extent technology can enhance service and increase the accountability of the government.

Key Features and Lessons for Iraq:

- **X-Road Platform:** Estonia’s X-Road platform defines the possibilities of safe interchange of the data across different fields, thus its Parties foster efficient cooperation both with the educational institutions and the government departments. If applied to Iraq, such a platform would only serve to facilitate the exchange of data between universities, thus eliminating the existing administrative hassles (Hardy, 2022).
- **Digital Identity and E-Signatures:** All Estonian citizens have an eID, which is a digital identity for use when accessing public services online. The same integrated IAM solution in Iraq would grant student, faculty, and staff members trustworthy access to e-services such as course registration, fees payment, and transcripts (Bharosa et al., 2020).
- **E-School System:** The e-School solution of Estonia involves the interaction of students, their teachers, parents and administrative staff, increases the level of openness. The same can be implemented by Iraq to provide notification for stakeholders, to track the academic updates and to boost the overall education system (Papp-Vary et al., 2021).
- **Cybersecurity:** Due to Estonia’s focus on the aspects of cybersecurity, with the regularity of audits, as well as international cooperation, this is one of the key factors in the successful creation of a digital governance. The catalogue of measures to strengthen e-governance in Iraq would include investment in reliable cybersecurity, which would be crucial for the protection of important academic information, thus creating the foundation for trust in new forms of governance (Hardy, 2022).

The case of India’s NAD is compared with Estonia’s e-governance model which is shown in Table 1, thus demonstrating that despite the general differences in managing online governance, there are important lessons for Iraq’s higher education system.

The comparative analysis distinguishes between the two in terms of the scope of coverage of academic records of learners through the NAD of India and the comprehensive provision of e-governance services of Estonia. The Iraqi government could follow a similar model to what is seen here with a focused initiative starting with the records of institutes and universities (similar to the NAD model) and then moving on to other fields of governance.

Aspect	India (NAD)	Estonia (e-Governance)	Lessons for Iraq
Focus	Academic record management	Comprehensive digital governance	Begin with a targeted initiative, then scale.
Technology	Blockchain for security	X-Road for interoperability	Combine secure and interoperable solutions.
User Accessibility	Online portal for students and employers	Digital IDs for universal access	Develop user-friendly platforms.
Government Role	Strong central oversight	Decentralized but regulated	Ensure government backing and clear policies.
Cybersecurity	Blockchain ensures tamper-proof records	Advanced cybersecurity measures	Prioritize robust security protocols.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Scalability	National-level implementation	Nationwide system with cross-sector integration	Pilot programs with plans for gradual scaling.
-------------	-------------------------------	---	--

Table 1. Comparative Analysis

5.3 Forecasted Consequences of E-Governance for Iraqi Universities

The introduction of e-governance in Iraqi universities is expected to usher in changes across various dimensions of operations. Such improvements extend to areas like organizational administration, students and faculty, or global competitiveness. The key lessons for Iraq are shown in **Figure 2**.



Figure 2. Key Lessons for Iraq

5.3.1 Organization and Administering and Managing Improvement

Another advantage of e-governance is the enhancement of governance effectiveness which is inclusive of the administration (AGBOR et al., 2024). Some of the issues that employees of universities describe are related to inefficient and slow-moving organizations, and actually not very transparent systems. By embracing the systems, universities in Iraq eliminate delays associated with the process of admitting students, payments of fees, and examinations (Gacitúa et al., 2021).

- **Faster Processes:** The introduction of automated systems will reduce time spent on administrative work thus providing students' necessities in the least time possible.
- **Data Centralization:** Centralized databases will make it easier to gain instant access to the necessary data in order to make the right decisions as quickly as possible.

5.3.2 Student and Faculty Empowerment

This type of governance can help the students and faculty by increasing the access to academic materials, increasing connectivity, and creating chances for synergism (AGBOR et al., 2024). With the use of information technology, students and faculty can have access to many forms of services at any time or place.

- **Easier Access to Services:** From the technological integration perspective, students will be able to acquire timetables, grades, and other academic related particulars from online portal thereby making the educational process more flexible and effective as identified in the study by Mohammad (2020).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- **Giant Communication Structures:** Learning Management Systems, and videos conferencing', will improve the interaction between the stakeholders and make the academic community more active and efficient.

5.3.3 Higher International Competitive Advantage

This has made it compulsory for universities to improve and meet set international standards with rising globalization. The implementation of e-governance would enable Iraqi universities to transform their image and competitiveness internationally by increasing the levels of openness, administrative efficiency, and citizen engagement.

- **Modernization of Institutional Image:** E-governance systems will help Iraqi universities to step up as academic institutions that use innovative technologies, therefore will be able to attract students and professors from other countries.
- **International Recognition:** The application of e-governance will aid the recognition of the Universities in Iraq as far as international accreditation is concerned.
- **Talent Retention:** Better e-governance will ensure the faculty is happy hence curbing brain drain because the faculty will work in institutions that offer a positive environment for their work.

6. Conclusion

Iraqi universities have implemented e-governance as a solution highlighting the country's desire to avail itself of twenty-first-century solutions to its education sector. As a sub-sector of e-government underlined by the extensive use of available technologies, e-governance helps minimize bureaucracies, increases openness, and optimizes decision-making within administrations. This is in line with Iraq's vision of incorporating technology in solving system and organizational barriers to learning as well as promoting diversity and sustainability. However, e-governance is not a simple extension or application by proxy of IT in government institutions and agencies. It requires a change in organizational culture and shared values that embrace teamwork, creativity, and flexibility. Issues like inadequate infrastructure, organizational resistance, and policy incoherence cannot be solved with a local approach or a small set of ad hoc measures. This curriculum must encompass stakeholder management, effective training, and compliance with international standards of practice specific to Iraq. E-governance is an enabler for a range of changes, providing sustainable benefits in the workflow while bringing more than organizational efficiency in the longer term. In doing so, it enhances the international standing of the university and creates a sense of ownership and responsibility toward Iraq's nascent academic communities at home and in the international networks of partners and collaborators. Also, e-governance popularized the democratic benefits, by endorsing the students' and faculty's voices and opportunities to educate and learn democratically. This shift is still in progress as more and more Iraqi universities come on board; the integration process will have to be constantly assessed and readjusted to maintain the pace. e-Governance is not only a technology; it is a promise to communities and scholars, academics inventiveness, and equity. In this strategic management, Iraqi universities can pave the way for regional excellence in their higher education systems development alongside building their resilience in a changing global environment.

REFERENCES

- Abdali, H. K., Hussain, M. A., Abduljabbar, Z. A., Nyangaresi, V. O., & Aldarwish, A. J. Y. (2024). Comprehensive Challenges to E-government in Iraq. *Computer Science On-Line Conference*, 639–657.
- Abd-Rabo, A., & Hashaikeh, S. (2021). The digital transformation revolution. *International Journal of Humanities and Educational Research*, 3(4), 124–128.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Abdulnabi, S. M. (2024). Issues and challenges of implementing e-governance in developing countries: a comprehensive analysis of civil service models. *Cogent Business & Management*, 11(1), 2340579.
- AGBOR, C., EDU, G. O., ETAN, M. O., OMOOGUN, R. M., MONITY, F. M., & UNIDIE, J. B. (2024). *Impact of Electronic-Governance on Students' Management in Faculties of Education, University of Calabar*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4803568>
- Aleidi, A. (2024). Critical Success Factors of Digital Transformation in the Higher Education Sector. *International Journal of Advanced Science and Computer Applications*, 5(1). <https://doi.org/10.47679/ijasca.v5i1.84>
- Alenezi, M. (2021). Deep dive into digital transformation in higher education institutions. *Education Sciences*, 11(12), 770.
- Al-Swidi, A. K., & Enazi, M. Al. (2021). The trust in the intermediaries and the intention to use electronic government services: a case of a developing country. *Electronic Government, an International Journal*, 17(1), 27–54.
- Bharosa, N., Lips, S., & Draheim, D. (2020). Making e-government work: learning from the Netherlands and Estonia. *International Conference on Electronic Participation*, 41–53.
- Buckley, M., Chakravartty, P., & Gill, S. (2023). From Indenture to “Good Governance”: eMigrate and the Politics of Reforming Global Labour Supply Chains. *Antipode*, 55(1), 90–112.
- Foong, Y. P., Pidani, R., Sithira Vadivel, V., & Dongyue, Y. (2024). Singapore smart nation: journey into a new digital landscape for higher education. In *Emerging Technologies in Business: Innovation Strategies for Competitive Advantage* (pp. 281–304). Springer.
- Fuad, A., Aboobaidar, B. M., & Abd Ghani, M. K. (2023). Intelligent Systems-Enabled Decentralized E-Government Framework for Higher Education in Iraq: A Conceptual Data Fusion Approach. *2023 International Conference on Emerging Research in Computational Science (ICERCS)*, 1–6.
- Gacitúa, R., Astudillo, H., Hitpass, B., Osorio-Sanabria, M., & Taramasco, C. (2021). Recent models for collaborative e-government processes: A survey. *IEEE Access*, 9, 19602–19618.
- Hadi, M. J., & Bannay, D. F. (2023). *Adopting Total Quality Management in the Application of Electronic Governance in Iraqi Universities*. <https://doi.org/10.9756/IAJBM/V10I1/IAJBM1002>
- Haile, Y. R. (2021). The Liberalities and Tyrannies of ICTs for Vulnerable Migrants: The Status Quo, Gaps and Directions. *ArXiv Preprint ArXiv:2108.09782*.
- Hardy, A. (2022). Securing e-Estonia: challenges, insecurities, opportunities. *Royal Holloway, University of London*.
- Jameson, J., Rummyantseva, N., Cai, M., Markowski, M., Essex, R., & McNay, I. (2022). A systematic review and framework for digital leadership research maturity in higher education. *Computers and Education Open*, 3, 100115.
- Javed, M. S., Nisar, U., Warsi, S. H., Billah, M. M., & Karkkulainen, E. A. (2024). Mapping The Disparities Between Urban And Rural Areas In The Global Attainment Of Sustainable Development Goals, Economic And Social Aspects Of Global Rural-Urban Migration. *Educational Administration: Theory And Practice*, 30(6), 2052–2064.
- Khaleefah, A. D., & Al-Mashhadi, H. M. (2024). Methodologies, Requirements, and Challenges of Cybersecurity Frameworks: A Review. *Iraqi Journal of Science*.
- Khalid, H., Khan, M. F., & Qureshi, S. (2024). Technological Leapfrogging: Estonia's E-Governance Odyssey by using Emerging Technologies and Lesson for Developing States. *Pakistan Languages and Humanities Review*, 8(2), 406–414.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Khan, S. K. S., Tariq, S. T. S., Saeed, N. S. N., & Saleem, S. S. S. (2024). Influence Of Demographic Characteristics On E-Governance Adoption. *International Journal of Multi-Faceted Research*, 1(1), 40–55.
- Mauye, M. (2023). Assessment of the Role of Enterprise Resource Planning (ERP) Implementation on Machakos University's User Performance. *East African Journal of Information Technology*, 6(1), 243–255.
- Mohammad, A. (2020). *The effects of usability and accessibility for e-government services on the end-user satisfaction*.
- Muridzi, G., & Dhliwayo, S. (2024). Exploring the Paradigm Shift From Traditional Urban and Local Government Administration to E-Governance. *PUBLIC ADMINISTRATION AND DEVELOPMENT ALTERNATIVES (IPADA)*, 154.
- Mutar, A. F., Abdullah, A. R., Jasim, O. M., Saare, M. A., & Lashari, S. A. (2022). A comprehensive method of e-government transition for viable development in Iraq. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 11(4), 2388–2398.
- Myeong, S. (2023). E-government to smart e-governance: Korean experience and challenges. In *Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance* (pp. 3717–3723). Springer.
- OSAMAH MOHAMMED JASIM, V. V. N. A. A. P. G. J. S. S. S. (2024). ACADEMIC CREDIT SYSTEM IN CONTRIBUTING TO ONLINE SELF-REGULATED LEARNING FOR THE STUDENTS IN HIGHER EDUCATION OF IRAQ. *CUKUROVA 12th INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCHES CONFERENCE March 9-12, 2024/ Adana, TÜRKİYE*, 378–389.
- Oumkaltoum, B., Aris, O., & Loqman, C. (2021). Hybrid e-government framework based on data warehousing and MAS for data interoperability. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(10).
- Papp-Vary, A., Ilic, D., & Brusin, J. (2021). Country Positioning with ICT-A Case Study of "E-Stonia". *Conf. Proc. Int'l Conf. Dev. Pub. Admin.*, 335.
- Priyanka, N., Sethi, S., Sahai, A., Srivastava, A., Sambathkumar, M., & Boopathi, S. (2024). Reality for human experience in AI in the digital economy. In *Multidisciplinary Applications of Extended Reality for Human Experience* (pp. 374–400). IGI Global.
- Rahi, M. A., & Maelah, R. (2023). *A Proposed Framework for Program and Performance Budget Implementation in Iraqi Public Universities* (Vol. 13). Winter-Spring 2023.
- Robertson, G., & Lapina, I. (2022). Digital Transformation in Higher Education: Drivers, Success Factors, Benefits and Challenges. *Human, Technologies and Quality of Education*, 152.
- Sethi, N. (2024). A Case Study of Digital Repositories of India in the Directory of Open Access Repository (OpenDOAR) and Registry of Open Access Repositories (ROAR). *ACADEMIC LIBRARIES*, 309.
- Totonchi, A. (2023). E-government Challenges in Developing Countries: Development of Iraqi e-government. *Journal of Computing Research and Innovation*, 8(2), 200–214.
- Troitiño, D. R., Mazur, V., & Kerikmäe, T. (2024). E-governance and integration in the European union. *Internet of Things*, 27, 101321.
- Vasava, A. G. (2023). Role of Academic Bank of Credits (ABC) and National Academic Depository (NAD) in NEP 2020. *Vidhyayana-An International Multidisciplinary Peer-Reviewed E-Journal-ISSN 2454-8596*, 8(si6), 624–642.
- Vashistha, N., Dhiman, A., Grima, S., & Kiran, S. (2022). National academic credit bank: Need of times. In *Edutech enabled teaching* (pp. 201–216). Chapman and Hall/CRC.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Zeebaree, M., Aqel, M., & Agoyi, M. (2023). Challenges Facing E-government Implementation and Adoption in the Era of 5G, 6G. *Journal of Internet Technology*, 24(1), 173–184.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Camelli japonica: AN ALTERNATIVE OIL CROP FOR TÜRKİYE

Dr. Araş. Gör. Aysel Özcan AYKUTLU

, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü,

Dr. Öğretim Üyesi Emine Yurteri

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü,

Prof. Dr. Fatih Seyis

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü,

ÖZET

Camellia cinsinin yaklaşık 100 türü Çin, Güneydoğu Asya ve Japonya'nın çeşitli bölgelerine özgüdür. Dağılımları çoğunlukla subtropikal ve ılıman iklimdedir ve büyük, parlak, koyu yeşil yaprakları olan herdem yeşil çiçekli ağaçlar veya çalılardır. Bunlardan en iyi bilinen ve yaygın olarak yetiştirilen ikisi sırasıyla dekoratif ve çay üretme nitelikleri nedeniyle *Camellia japonica* ve *Camellia sinensis*'tir. *Camellia sinensis* Türkiye'de çoğunlukla siyah çay ve yeşil çay üretimi için yetiştirilirken, *Camellia japonica* Türkiye'de dekoratif amaçlarla kullanılır. Ancak yüksek yağ içeriği ve yenilebilir yağ kalitesi ülkemizde yaygın değildir. Son yıllarda, özellikle mekanik olarak preslenmiş yağlara olan talebin artması nedeniyle, bitkisel yağların küresel tüketimi önemli ölçüde artmıştır. *C. japonica* tohum yağları, yüksek sıcaklıklarda yemek pişirmek için iyi bir yağ kaynağı olabilir. Alternatif gelir kaynakları ararken *C. japonica* iyi bir alternatif bitki olabilir, çünkü akrabası *C. sinensis* Türkiye ekolojik koşullarına iyi adapte olmuştur.

Anahtar kelimeler: *Camellia*, Bitkisel yağ, yağ bitkisi

ABSTRACT

About 100 species of the genus *Camellia* are indigenous to various regions of China, Southeast Asia, and Japan. Their distribution is mostly subtropical and warm temperate, and they are evergreen flowering trees or shrubs with large, glossy, dark green leaves. The two most well-known and widely grown of these are *Camellia japonica* and *Camellia sinensis*, for their decorative and tea-producing qualities, respectively. *Camellia sinensis* is cultivated in Türkiye mostly for black tea and green production and *Camellia japonica* is used for decorative purposes in Türkiye. But its high oil content and edible oil quality is not common in our country. In recent years, the global consumption of vegetable oils has substantially increased, owing to particularly the rising demand for mechanically pressed oils. *C. japonica* seed oils may be a good source of oil for cooking with high temperatures. In looking for alternative income resources *C. japonica* may be a good alternative plant, because its relative *C. sinensis* is well adapted to Turkish ecological conditions.

Keywords: *Camellia*, edible oil, oilcrop

INTRODUCTION

There are over 100 species in the genus *Camellia*, which are indigenous to various parts of China, Southeast Asia, and Japan (Min and Bartholomew, 2007; Ming, 2000). Mostly found in warm-temperate and subtropical regions, these evergreen flowering trees or shrubs feature large, glossy, dark green leaves.

Linnaeus originally named the *Camellia species* in honor of G. J. Kamel, a Jesuit missionary who brought attractive plants to Europe for the first time (Kole, 2011). The most well-known species in this

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

genus, which has over 300 species worldwide (Zhao et al., 2019), is *C. sinensis*, also known as tea, whose leaves are typically used to make tea, the most popular beverage in the world. Other decorative plant species that are widely utilized in Europe include *C. reticulata*, *C. japonica*, *C. williamsii*, *C. cuspidata*, and *C. sasanqua* (Kole, 2011).

Of them, *Camellia japonica* and *Camellia sinensis* are the most widely recognized and grown species for their decorative and tea-producing qualities, respectively.

Camellia sinensis was introduced during the 1930-1940s to Türkiye and established to a strategic income of farmers in the Northern Black Sea Region in Türkiye.

At the start of tea cultivation in Türkiye, the primary goal was to meet the domestic demand only (Seyis et al., 2018). It looked very difficult to introduce a new crop in the area and it was popularly understood that the effort was going to end up in fiasco. However, in a relatively brief space of time, the tea trade and industry have undergone sweeping changes due to the persistence efforts. Today, Turkey holds a significant place among the world's largest tea producers and ranks sixth in world production of tea (Klasra et al., 2007).

Especially in China and Japan, camellia oil is frequently used in shampoos, lotions, hair conditioners, soaps, eye creams, anti-wrinkle creams, and lipsticks. The cosmetics firm Victani claims that camellia seed oil is extremely hydrating, shields skin from damaging environmental factors, shields skin cells from scarring, lightens age spots and stretch scars, and keeps freckles and wrinkles at bay (Anon. 2005). These qualities are ascribed to the oil's polyphenols, which can shield the skin from fibrosis (the production of scars) and apoptosis (the death of cells) brought on by free radicals. Sesamin, one of the diphenolic lignan components of tea seed oil, is known to have strong antioxidant properties (Lee and Yen, 2006). These kinds of antioxidant qualities are highly prized in the "cosmeceuticals" sector. A well-known skincare brand worldwide (Pykett et al., 2007).

In Türkiye, *C. sinensis* is the most known *Camellia* species planted in about 83.000 ha, counting for the subsistence of about 1 million people at the Black Sea region. Another known *Camellia* species are *C. oleifera* and *C. japonica* used only for ornamental purposes. But very limited information and knowledge is present in Türkiye about the oil content and other uses of *Camellia* species in Türkiye (Küplemez and Seyis, 2022).

Camelli japonica

C. japonica is a member of the Theaceae family and is well known as the tea seed plant. In China and other Western civilisations, it has been grown as a decorative plant (Zeb, 2012). The majority of camellia oil is made up of neutral lipids, particularly oleic acid (less than 85%). Camellia oil has a high content of oleic acid, just as olive oil (Noh and Yoon, 2012). Numerous health-promoting benefits of oleic acid have been demonstrated, including anti-atherogenic actions (Massaro et al., 1999), reducing effects of plasma fatty acids (de Albuquerque et al., 2012), raising effects of high density lipoprotein cholesterol (Gilmore et al., 2011), and an anti-inflammatory impact (Reardon et al., 2012).

Camellia japonica seed oil

Every *Camellia* species yields an oleagenous seed. In indigenous mills in West Bengal, Himachal Pradesh, Assam, and the northern Indochina region, crude edible oil was made from tea seeds (Owuor et al., 1985). China has been a commercial producer of tea seed oil, producing 180,000 tonnes of the oil in 1958 (Sengupta et al., 1986).

Tea seed oil is the oil that is extracted from the seeds of *Camellia* species, both cultivated and other species. Although *C. sinensis* is primarily grown for its commercial tea, oil is rarely extracted from

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

this species. Certain species, such as *C. sasanqua*, *C. japonica*, *C. tenuifolia*, and *C. oleifera*, are used in the commercial production of oil. 20–70% of the oil in the seeds of various *Camellia* species is similar in quality to olive (*Olea europaea*) oil (Table 1). As a result, it might be a viable alternative to edible oils like olive oil.

Compared with other *Camellia* species *C. japonica* has a relative high oil ratio (66- 70 %) The tea seed oil has a pleasant scent, is free-flowing, yellow, and may be kept at room temperature for three months without losing its quality (Roberts and De Silva, 1972).

Table 1. Oil content in *Camellia* species and other oil crops

Species	Per cent oil (Dry weight basis)
<i>C. sasanqua</i>	60-70
<i>C. japonica</i>	66-70
<i>C. oleifera</i>	40-50
<i>C. tenuifolia</i>	40-50
<i>C. sinensis</i> (Common tea)	20-30
Groundnut	44-50
Olive (Common olive)	15-40
Sunflower	35-48
Mustard	30-48

Owuor et al. (1985); Kamanga (1985); Anonymous (1950)

Zeng & Endo (2019) compared the fatty acid composition of different *Camellia* species.

Table 2:

	<i>C. oleifera</i>	<i>C. japonica</i>	<i>C. sinensis</i>	Olive	Rapeseed
Palmitic acid (C16:0)	8.1	7.5	14.8	11.2	3.7
Stearic acid (C18:0)	1.7	2.1	2.6	2.5	1.5
Oleic acid (C18:1)	80.5	86.6	58.4	77.2	64.3
Linoleic acid (C18:2)	8.3	3.0	22.3	6.7	19.6
Linolenic acid (C18:3)	0.2	0.1	0.2	0.5	8.3
Erucic acid (C22:1)	0.5	0.3	0.7	0.2	0.9

Reference: Adopted from Zeng & Endo (2019)

C. japonica displays high amounts of oleic acid compared with *C. oleifera*, *C. sinensis*, olive oil and rapeseed oil. Its erucic acid content is also low, displaying edible oil quality.

In Türkiye *C. japonica* is used as an ornamental plant. With the conduct of trials regarding the seed yield of several *C. japonica* genotypes a new potential income for Turkish farmers will be achieved.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

DISCUSSION

C. japonica is utilised as an ornamental plant in Türkiye. However, as evidenced by the literature, it contains a variety of bioactive substances, such as fatty acids, terpenoids, phenolic compounds, and other trace amounts. Antioxidants, antimicrobials, anti-inflammatory, anticancer, and anti-aging agents are just a few of the numerous associated bioactivities that extracts made from various parts of this plant have that improve human health and support their industrial use as a medicinal plant. Thus, additional research is necessary to determine the phytochemical makeup and modes of action of the bioactive chemicals found in camellia. Future commercial development of various camellia-based preparations, such as those used in medicine design, food fortification, additive manufacturing, etc., depends on this information.

Furthermore, the growing interest of the global population in consuming healthier foods with fewer artificial additives means that the development of this type of product has a potential good reception in the market, and the establishment of camellia plantations becomes a much-needed strategy to meet industrialization requirements, based on previous research conducted at a laboratory scale.

Based on this information *C. japonica* displays huge potential as oil plant as well as medicinal plant in Türkiye.

REFERENCES

- Anon. (2005) Victani Products. <http://www.victani.com/camellia.asp>.
- Anonymous (1950). Camellia. In "Wealth of India" 2: 27-50.
- Gilmore LA, Walzem RL, Crouse SF, Smith DR, Adams TH, Vaidyanathan V, Cao X, Smith SB. 2011. Consumption of high-oleic acid ground beef increases HDL-cholesterol concentration but both high- and low-oleic acid ground beef decrease HDL particle diameter in normocholesterolemic men. *J Nutr* 141: 1188-1194.
- Goncalves de Albuquerque CF, Burth P, Younes Ibrahim M, Garcia DG, Bozza PT, Castro Faria Neto HC, Castro Faria MV. 2012. Reduced plasma nonesterified fatty acid levels and the advent of an acute lung injury in mice after intravenous or enteral oleic acid administration. *Mediators Inflamm* 2012: doi:10.1155/2012/601032
- Kamanga, K.D.E. (1985). Tea seed oil project. TRFCA. Quarterly Newsletter, 79: 29-30.
- Klasra MA, Khawar KM and Aasım M (2007). History of Tea Production and Marketing in Turkey. *Int. J. Agri. Biol.*, Vol. 9, No. 3, 2007.
- Kole, C. *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources Plantation and Ornamental Crops*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp. 11-38 (2011) .
- Küplemez, H., Seyis, F. (2022). Camellia species with potential value for Türkiye. 2. International Black Sea Modern Scientific Research Congress.
- Lee, C.P. & Yen, G.C. (2006). Antioxidant activity and bioactive compounds of tea seed (*camellia oleifera* Abel.) oil. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 54: 779-784.
- Massaro M, Carluccio MA, De Caterina R. 1999. Direct vascular antiatherogenic effects of oleic acid: a clue to the cardioprotective effects of the mediterranean diet. *Cardiologia* 44: 507-513
- Min, T.L. and B. Bartholomew. 2007. Theaceae, p. 412-418. In: Z.Y. Wu, P. Raven, and D.Y. Hong (eds.). *Flora of China*, Vol. 12. Science Press, Miss. Bot. Gard. Press.
- Ming, T.L. 2000. *Monograph of the Genus Camellia* (in Chinese). Yunnan Science and Technology Press, Kunming, China.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Noh S, Yoon SH. 2012. Stereospecific positional distribution of fatty acids of camellia (*Camellia japonica* L.) seed oil. *J Food Sci* 77: C1055-C1057.
- Owuor, P.O., Chauhanji, A.M. & Manavu, R.M. (1985). Chemical studies of the Kenian tea seeds I. Physical and chemical characteristics of the Kernel oil. *Tea*, 6 (1):23-28.
- Pykett, M.A., Craig, A.H., Galley, E., Smith, C., Long, S.P. (2007). Skincare Composition Against Free Radicals. 27 March 2007. U.S. Patent 07195787. The Boots Company PLC.
- Reardon M, Gobern S, Martinez K, Shen W, Reid T, McIntosh M. 2012. Oleic acid attenuates trans-10,cis-12 conjugated linoleic acid-mediated inflammatory gene expression in human adipocytes. *Lipids* 47: 1043-1051.
- Roberts, G.R. & De Silva, U.L.L. (1972). Products from tea seed 1. Extraction and roperties of oil. *Tea*, Q. 43 (3): 88-90.
- Sengupta, C., Sengupta, A. & Ghosh, A. (1976). Triglyceride composition of tea seed oil. *J Sci Fd Agric*, 27: 1115-1122.
- Seyis, F., Yurteri, E., Özcan, A., Şavşatlı, Y. (2018). Organic Tea Production and Breeding in Turkey: Challenges and Possibilities. *Ek,n JOurnal of Crop Breeding and Genetics*, 4(1): 60-69.
- Zeb A. 2012. Triacylglycerols composition, oxidation and oxidation compounds in camellia oil using liquid chromatography-mass spectrometry. *Chem Phys Lipids* 165: 608-614.
- Zhao, D.; Parnell, J.; Hodkinson, T. Typification of names in the genus *Camellia* (Theaceae) . *Phytotaxa* 292, 171-179 (2017) .

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

SANAT EĞİTİMİNDE DOKU VE RENK ÖĞELERİNİN KULLANIMINA DAİR ETKİNLİK ÖRNEKLERİNİN İNCELENMESİ AN EXAMINATION OF ACTIVITY EXAMPLES ON THE USE OF TEXTURE AND COLOR ELEMENTS IN ART EDUCATION

Cansu Beyhan

*Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,
Resim-İş Eğitimi Bilim Dalı, Edirne.*

Prof. Dr. Aylin Gürbüz

*Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Resim-İş Eğitimi Anabilim Dalı, Edirne.*

ÖZET

Sanat eğitiminde doku ve renk, öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri, yaratıcılıklarını geliştirmeleri ve sanatsal anlamda derinleşmeleri için kritik öneme sahiptir. Bu unsurlar, sanatın gücünü keşfetme ve sanat eserleri aracılığıyla iletişim kurma yeteneği kazandırarak öğrencilere benzersiz bir öğrenme deneyimi sunar. Ayrıca çocukların duygusal ifade ve yaratıcılıklarını geliştirmek, estetik algılarını genişletmek ve görsel dünyalarını keşfetmelerine olanak sağlamak amacıyla önemli bir araçtır. Bu bağlamda, çocuk resimlerinde renk ve doku, sanat eğitiminde temel unsurlardan biri olarak öne çıkar. Bu araştırmanın temel amacı çocuk resimlerinin doku ve renk kullanımını öğrenci çalışmaları üzerinden analiz etmeyi hedeflemektedir. Çocuk resimlerindeki dokular ve renkler, genellikle iç dünyalarının bir yansıması olarak değerlendirilir. Çalışma, çocuk resimlerinde sıkça kullanılan dokusal öğeleri ve renk kombinasyonlarını inceleyerek çocukların duygusal ifade ve yaratıcılıklarını anlamayı amaçlamaktadır. Bu iki kavramsal alan arasında bir köprü kurularak, çocuk resimlerinin doku ve renk kavramını nasıl ifade ettiği ve izleyiciyle nasıl etkileşim kurduğu üzerinde durulmaktadır. Çocukların eserlerindeki doku ve renk unsurları, hem sanatsal ifadelerini zenginleştirirken hem de izleyiciyle derin bir etkileşim sağlamaktadır. Elde edilen bulgularla, çocukların resimlerinin doku ve renk açısından ortaya çıkan ürünler incelenerek sonuç bölümü oluşturulmuştur.

Anahtar kelimeler: Çocuk, Resim, Sanat, Eğitim.

ABSTRACT

Texture and color hold critical importance in art education, enabling students to express themselves, enhance their creativity, and deepen their artistic understanding. These elements provide students with a unique learning experience by fostering their ability to explore the power of art and communicate through artistic works. Additionally, they serve as essential tools for helping children develop emotional expression, expand their aesthetic perception, and discover their visual world. Within this context, texture and color emerge as fundamental components in children's drawings, playing a vital role in art education. The primary aim of this study is to analyze the use of texture and color in children's drawings through student artworks. Textures and colors in children's drawings are often interpreted as reflections of their inner worlds. This research seeks to understand children's emotional expression and creativity by examining frequently used textural elements and color combinations in their drawings. By establishing a bridge between these two conceptual areas, the study focuses on how children's drawings convey the concepts of texture and color and how they interact with viewers. The texture and color elements in children's artworks not only enrich their artistic expression but also create a profound

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

interaction with the audience. The findings were used to analyze the visual outcomes of children's drawings in terms of texture and color, forming the basis for the conclusions of this study.

Keywords: Children, Picture, Art, Education.

GİRİŞ

Sanat eğitimi, öğrencilere estetik değerleri, yaratıcılığı ve ifade yeteneklerini geliştirme fırsatı sunan bir alandır. Bu bağlamda, doku ve renk, sanat eğitiminde önemli unsurlardır. Doku, bir sanat eserinin yüzeyindeki dokunsal nitelikleri ifade eder. Sanat eserlerinde kullanılan farklı malzemeler, öğrencilere dokunma, hissetme ve deneyimleme şansı verir. Fırça darbelerinin pürüzlü bir tuval üzerinde bıraktığı iz, heykellerin dokusu, kullanılan kâğıdın yumuşaklığı veya sertliği; hepsi sanatın fiziksel boyutunu oluşturan unsurlardır. Sanat eğitiminde öğrencilere, farklı dokusal özellikleri deneyimleyerek eserlerinde çeşitlilik ve derinlik kazandırmaları öğretilir.

Çocuklar, resim yapma sürecinde renkleri kullanarak duygularını ifade ederler. Renkler, çocukların iç dünyasını yansıtan bir dil gibidir. Örneğin, canlı ve parlak renkler genellikle sevinç, enerji ve pozitif duyguları ifade ederken, daha koyu tonlar genellikle hüznün, düşünce ve daha sakin duyguları temsil eder. Sanat eğitiminde çocuklara renk teorisi hakkında temel bilgiler verilerek, renkleri bilinçli bir şekilde kullanma becerisi kazandırılabilir. Aynı zamanda, çocukların kendi renk tercihleriyle ifade bulmalarına izin vermek, onların özgünlüklerini ortaya çıkarmalarına yardımcı olur.

Doku da çocuk resimlerinde önemli bir unsurdur. Farklı yüzeylerde farklı hisler uyandıran dokular, çocukların resimlerine derinlik ve zenginlik katar. Boyama sırasında fırça, spatula veya diğer araçlar kullanılarak elde edilen dokular, çocukların resimlerinde çeşitli deneyimler yaşamalarına imkân tanır. Bu deneyimler, çocukların görsel anlamda keşfetmelerini ve kendi yaratıcı ifadelerini geliştirmelerini sağlar.

Sanat eğitiminde renk ve doku, sadece çocukların resim yapma becerilerini değil, aynı zamanda problem çözme yeteneklerini, gözlem yapma kabiliyetlerini ve estetik anlayışlarını da geliştirir. Çocuklar, renk ve doku aracılığıyla kendi dünyalarını inşa ederken, özgün eserler ortaya koyma fırsatı bulurlar. Sanat, bu süreçte çocukların özgüvenlerini artırarak, ifade özgürlüklerini destekler ve yaratıcılıklarını zenginleştirir. Bu nedenle, renk ve dokunun sanat eğitiminde merkezi bir rol oynadığı unutulmamalıdır (Yavuzer, H. 2021).

YÖNTEM

Araştırma Edirne ilinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada uygulamalar 2023-2024 eğitim-öğretim yılı güz döneminde yapılmıştır. Araştırmaya 46 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın uzunluğu düşünülerek etkinliklerden seçilen örnekler yer verilmiştir. Öğrencilere; A4 veya A3 boyutunda resim kâğıdı, kuru boya (en az 12 renk) veya keçeli kalem(en az 12 renk), renkli kâğıtlar, makas, kırmızı ya da turuncu renk karton veya renkli dosya kâğıdı, pamuk, uhu ya da pritt yapıştırıcı, kurumuş ağaç dalları (küçük ve ince olanlar), gibi yaptırılan etkinliklere bağlı olarak malzemeler sunulmuştur. Etkinliklere uygun yönerge verilerek resim çizmeleri istenmiştir. Araştırma verileri doküman analizi yoluyla değerlendirilmiştir. Her bir etkinliğin altında kazanımlar, öğrenci bilgileri ve değerlendirmeler sunulmuştur.

BULGULAR

Çocuk Resimlerinin Analizi, Doku

Çocuk resimlerinin analizi, bir çocuğun duygusal, zihinsel ve sosyal gelişimini anlamak için önemli bir araçtır. Bu analiz, çocuğun resimlerinde kullanılan dokuların önemli bir bileşeni olarak dikkate alınır. Doku, çocukların resimlerinde estetik ve duygusal derinlik katmanını oluşturan önemli bir unsurdur.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Çocukların resim yapma sürecinde kullanılan dokular, genellikle çeşitli malzemeler ve tekniklerle elde edilir. Parmak boyama, fırça vuruşları, spatula kullanımı ve çeşitli objelerin basılması gibi yöntemlerle çocuklar, resimlerine farklı doku katmanları eklerler. Bu, onların yaratıcılıklarını ifade etmelerine ve duygusal dünyalarını resim aracılığıyla paylaşmalarına olanak tanır.

Doku, çocuk resimlerinde farklı duygusal tonları iletebilir. Örneğin, yoğun ve kalın dokular, çocuğun resminde güçlü ve net bir ifade bırakabilir. Aynı zamanda, hafif ve nazik dokular, duygusal bir incelik veya huzur ifadesi yaratabilir. Bu nedenle, çocuk resimlerinin analizinde dokuların incelenmesi, çocuğun iç dünyasının anlaşılmasına ve yaratıcılığının değerlendirilmesine önemli bir katkı sağlar. Dokular aynı zamanda çocukların hissettiği çeşitli duygusal durumları da yansıtabilir. Örneğin, çocuklar stresli veya endişeli olduklarında daha belirgin ve sert dokular kullanabilirler. Aksine, mutlu ve huzurlu oldukları durumlarda daha yumuşak ve serbest dokular tercih edebilirler.

Çocuk Resimlerinin Analizi, Renkler

Çocuk resimlerinin analizinde, çizgilerden boyutlara, şekillerden renklere kadar birçok belirteçten yararlanmak mümkündür. Bu belirteçler, çocuğun yaşına ve ruh sağlığı durumuna göre değerlendirilmelidir. Bu nedenle, çocuk resimlerinin analizi, bu alanda eğitim almış uzman kişiler tarafından yapılmalıdır.

1-4 yaş arası çocukların yaptığı çizimler genellikle basit karalamalardan ibarettir. Bu çizimler, çoğunlukla rastgele ve oyun amaçlıdır, içinde çizgiler ve renkleri içerir. 4-7 yaş arası çocuklar ise şema öncesi dönem grubuna girer. Bu dönemde, bir insan çizme görevi verildiğinde genellikle yuvarlak bir kafa ile ayaklardan oluşan basit insan figürü çizerler. Dört yaş civarında "çöp adam" olarak adlandırılan başı, kolları ve bacakları bulunan figürü çizmeye başlarlar. Yaş ilerledikçe, çocuğun hayal dünyası ve el becerilerindeki gelişme resimlere yansır, örneğin bir ev çizen çocuk bu çizimini farklı şekillerde geliştirebilir.

6 yaşından itibaren çocukların çizimleri bir konuyu içermeye başlar. Çocuk, resmini bir konunun çerçevesinde çizer ve resmini sözel olarak ifade edebilir. Bu aşamadan sonra resmin büyüklüğü, kullanılan renkler gibi faktörler çocuğun iç dünyası hakkında önemli ipuçları verir. Örneğin, abartılı büyüklükte çizilmiş resimler genellikle saldırgan ve kendini kontrol etme yeteneği zayıf olan çocuklar tarafından yapılır. Hiperaktif çocuklar da genellikle sayfanın tamamını kontrolsüz bir şekilde kullanırlar. Küçük boyutlardaki çizimler ise çekingen ve benlik saygısı düşük çocuklarda görülebilir. Bu çocuklar için güvensizlik duygusu küçük boyutlarla simgelenir.

Ancak, nadiren de olsa benlik saygısı düşük olan çocuklar abartılı büyüklükte resimler çizebilirken, saldırgan çocuklarda düşük öz saygıya bağlı olarak küçük boyutlu resimlere rastlanabilir. Doğru bir yorum yapabilmek için sözlü değerlendirmelerin bu faktörlerle birlikte değerlendirilmesi önemlidir.

Çocuk resimlerinin analizi, renklerin kullanımıyla birlikte çocukların dünyayı algılayışını, duygusal ifadelerini ve yaratıcılıklarını anlamak açısından büyük öneme sahiptir. Renkler, çocuk resimlerinde güçlü bir ifade aracı olarak işlev görür ve bu analiz, onların iç dünyasını anlamak ve desteklemek adına kıymetli bilgiler sunar.

Çocukların resimlerinde renk kullanımını değerlendirmek için dikkate alınması gereken bazı önemli unsurlar vardır. Öncelikle, çocuklar genellikle duygusal ifadelerini renkler aracılığıyla ilettiklerinden, resimde hangi renklerin baskın olduğuna odaklanmak önemlidir. Örneğin, parlak ve canlı renkler genellikle çocuğun mutluluk, heyecan veya enerjiyi ifade ettiği durumları temsil eder. Öte yandan, daha soluk veya koyu renk tonları, hüznün, korku veya endişe gibi duygusal durumları simgeler.

Doğal olarak, çocuklar resimlerinde gördükleri dünyayı yansıtarak renkleri kullanırlar. Bu durumda, gökyüzünün mavi, ağaçların yeşil, güneşin sarı olması gibi standart renk algılamalarını görebiliriz. Çocuklar ayrıca renk kombinasyonları ve kontrastı kullanarak yaratıcılıklarını ifade ederler. Bu, resimde

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

dikkat çekmek istedikleri öğeleri vurgulamak veya belirginleştirmek adına renkleri bilinçli bir şekilde seçtikleri anlamına gelir.

Çocuğun çizdiği resimlerde bir insan figüründe abartılı büyüklükte beden parçalarına, aşırı ayrıntılara veya kalın çizgilere rastlanması, bu farklılıkların bulunduğu bölgelerin göz önünde bulundurularak çocuğun iç dünyasının yorumlanmasında kullanılabilir. Renkler de resmin yorumlanmasında önemli ipuçları sağlar. Örneğin, mutlu hisler genellikle sarı tonlarla ifade edilirken, üzüntü hisleri kahverengi ile öfkeli ve saldırgan tavırlar kırmızı ile uyumluluk ve sevecenlik duyguları pembe, turuncu, sarı gibi renklerle, baskı ve zorlanma duyguları ise siyah, mavi, yeşil gibi soğuk tonlarla temsil edilir. Ancak çocukların sevdikleri renkleri duygusal durumlarından bağımsız olarak kullanabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle renk kullanımlarının herhangi bir olumlu veya olumsuz anlam taşıyıp taşımadığını değerlendirmek için dikkatli olunmalıdır (Florence, 2022).



Görsel 1: Yaş 6, Cinsiyet Kız, "Kardan Adam, Annem ve Ben"

Kazanımlar

Karlı bir atmosfer, öğrencilere duygusal ifadelerini resim aracılığıyla ifade etme şansı sunar. Karlı günlerdeki hissiyatları, sevinçten hüzne kadar, renk ve detaylarla resimlemeleri, duygusal ifade yeteneklerini güçlendirir. Öğrenciler, karlı bir günü resmetmek için çevrelerini dikkatlice gözlemleyerek detaylara odaklanma becerisi kazanır. Karın dokusu, kar taneleri, ağaçların üzerindeki kar ve diğer detayları gözlemleyerek, görsel algılarını geliştirir. Öğrencilere malzemelerin çeşitliliği ve nasıl geri dönüştürülebileceği konusunda farkındalık kazandırır.

Bilişsel Gelişim

Kazanım

Karlı bir günde kendini resmetme etkinliği, öğrencilerin hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını ortaya çıkarmalarına yardımcı olur.

Karlı bir günde çevrelerini resmetmek, öğrencilere çevre farkındalığı kazandırır. Bu etkinlik, öğrencilere doğal dünyayı anlamaları ve takdir etmeleri için bir fırsat sunar.

Resim yaparken öğrenciler, kendi zihinsel resimlerini kâğıda aktarabilmek için çizgisel düşünme ve planlama becerilerini geliştirirler. Detayları düzenleme, kompozisyon oluşturma ve resmin genel yapısını planlama süreci, bilişsel gelişimlerine katkıda bulur.

Motor Gelişim

Kazanım

Karlı bir günde kendini resmetme etkinliği, öğrencilerin el-göz koordinasyonunu geliştirmelerine ve ince motor becerilerini güçlendirmelerine yardımcı olur. Fırça tutma, çizgi çekme ve renk seçimi gibi aktiviteler, motor becerilerini artırır. Resim yaparken farklı renkleri seçmek ve kullanmak, öğrencilerin renk algısını geliştirir. Karın beyazlığına ek olarak, gökyüzündeki mavi tonları, ağaçların kahverengisi ve diğer detaylar renk zenginliğini artırır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Sanat etkinlik malzemeleri

A3 boyutunda kâğıt, keçeli kalem ya da kuru boya (en az 12 renk), pamuk, uhu ya da pritt yapıştırıcı, kurumuş ağaç dalları (küçük ve ince olanlar), makas, malzemelere isteğiniz doğrultusunda bir malzeme ekleyiniz.

Genel Değerlendirme

Resim, öğrencinin iç dünyasına yönelik detaylı bir inceleme ile zengin ipuçları sunmaktadır. Resimde kullanılan doku ve renkler, öğrencinin duygusal ifadesini ve yaratıcılığını yansıtan önemli unsurları içermektedir.

Öncelikle, pamuk kullanımı resme hareket ve dinamizm katmıştır. Gökyüzünden ritmik bir şekilde inen kar taneleri, resme canlılık ve enerji katarak izleyiciyi o anın atmosferine çeker. Pamuk dokusu, gerçekçi bir kar efekti oluşturarak resmin içindeki doku hissini artırır. Pembe renk tercihi, resmin atmosferine sıcaklık ve sevgi hissi katmaktadır. Karlı bir günü konu alan resimde bile, pembenin kullanımıyla sıcaklık ve sevgi dolu bir atmosfer yaratılmıştır. Bu renk seçimi, öğrencinin duygusal bağlamını ve olumlu hissettiği duyguları yansıtabilir. Kardan adamın oluşturulmasında kullanılan pamuk dokusu ve ağaç dalları, yaratıcılığı ve özgünlüğü temsil eder. Kardan adamın göz ve ağız detayları, öğrencinin duygularını ifade etme biçimindeki yaratıcılığını yansıtır. Resimdeki karlı günü olmasına rağmen çizilen güneşin sarı tonu, resmin atmosferine sıcaklık ve güneşin sıcaklığını yansıtan olumlu bir hava katmaktadır. Bu, öğrencinin pozitif duygularını ve sevgi dolu bir bakış açısını resme yansıtmalarını sağlar.

Genel olarak, resimde kullanılan doku ve renkler birbiriyle uyum içindedir ve gelişmiş bir mekân algısı sunar. Renklerin kullanımı, çocuğun iç dünyasındaki olumlu duyguları ve sevgiyi iletilmesinde etkilidir. Bu, çocuğun resimde sadece görsel değil, aynı zamanda duygusal bir ifade de bulunduğunu göstermektedir.



Görsel 2: Yaş 6, Cinsiyet Kız, “Karlı Bir Günde Babam ve Benim Küçüklüğüm”

Kazanımlar

Karlı bir atmosfer, öğrencilere duygusal ifadelerini resim aracılığıyla ifade etme şansı sunar. Karlı günlerdeki hissiyatları, sevinçten hüzne kadar, renk ve detaylarla resimlemeleri, duygusal ifade yeteneklerini güçlendirir.

Öğrenciler, karlı bir günü resmetmek için çevrelerini dikkatlice gözlemleyerek detaylara odaklanma becerisi kazanır. Karın dokusu, kar taneleri, ağaçların üzerindeki kar ve diğer detayları gözlemleyerek, görsel algılarını geliştirir.

Öğrencilere malzemelerin çeşitliliği ve nasıl geri dönüştürülebileceği konusunda farkındalık kazandırır.

Bilişsel Gelişim

Kazanım

Karlı bir günde kendini resmetme etkinliği, öğrencilerin hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını ortaya çıkarmalarına yardımcı olur.

Karlı bir günde çevrelerini resmetmek, öğrencilere çevre farkındalığı kazandırır. Bu etkinlik, öğrencilere doğal dünyayı anlamaları ve takdir etmeleri için bir fırsat sunar.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Resim yaparken öğrenciler, kendi zihinsel resimlerini kâğıda aktarabilmek için çizgisel düşünme ve planlama becerilerini geliştirirler. Detayları düzenleme, kompozisyon oluşturma ve resmin genel yapısını planlama süreci, bilişsel gelişimlerine katkıda bulur.

Motor Gelişim

Kazanım

Karlı bir günde kendini resmetme etkinliği, öğrencilerin el-göz koordinasyonunu geliştirmelerine ve ince motor becerilerini güçlendirmelerine yardımcı olur. Fırça tutma, çizgi çekme ve renk seçimi gibi aktiviteler, motor becerilerini artırır. Resim yaparken farklı renkleri seçmek ve kullanmak, öğrencilerin renk algısını geliştirir. Karın beyazlığına ek olarak, gökyüzündeki mavi tonları, ağaçların

Sanat etkinlik malzemeleri

A3 boyutunda kâğıt, keçeli kalem ya da kuru boya (en az 12 renk), pamuk, uhu ya da pritt yapıştırıcı, kurumuş ağaç dalları (küçük ve ince olanlar), makas, malzemelere isteğiniz doğrultusunda bir malzeme ekleyiniz.

Genel Değerlendirme

Resim detaylı bir inceleme ile öğrencinin sanatsal anlatısını ve duygusal bağlamını yansıtan zengin unsurlara sahiptir. Atmosferin ve duyguların uyumlu bir şekilde ifade edildiği dikkat çekici bir çalışmadır. Öğrenci, resminde kar atmosferini başarıyla yansıtmak adına soğuk yeşil renk kâğıdını tercih etmiştir. Bu renk seçimi, karlı bir günün serinliğini ve kış mevsiminin özgün atmosferini resme taşımaktadır. Evde ve figürlerin kıyafetlerinde kullanılan renk tonları da, soğuk bir kış gününe özgü soğukluk hissini güçlendirmektedir. Doku kullanımı, resimdeki kar atmosferini vurgulamak için etkili bir yol olarak karşımıza çıkar. Özellikle pamuk dokusu, kar ile ilişkilendirilerek kar tanelerini betimler. Kardan adamın yapımında kullanılan ped pamuk ve kar tanelerindeki normal pamuk, dokusal olarak farklılık yaratırken kardan adamın gerçeklik hissini artırmaktadır.

Kardan adamın ahşap çubuklarla yapılmış kolları, resme boyut ve dokusal çeşitlilik katarak izleyiciyi eserin içine çeker. Bu detay, kardan adam figürünün daha gerçekçi ve dokusal bir his uyandırmasını sağlar. Gökyüzünden kar tanelerinin kırmızı kalplere dönüşmesi, resme dinamizm ve hareket katarken aynı zamanda öğrencinin sevgi dolu duygularını ifade etmektedir. Kalplerin siyah kalemle konturlanması, öğrencinin sevgisinin vurgulanması ve öne çıkarılması açısından etkili bir tercihtir. Zeminde kullanılan pamuk dokusu, resmin mekan algısını güçlendirerek karla kaplanmış zemini başarılı bir şekilde yansıtmaktadır. Bu doku, izleyiciye gerçek bir kış gününün atmosferini yaşatma konusunda etkili bir rol oynar.

Sonuç olarak, öğrenci resmi, renk seçimi, doku kullanımı ve detaylara verilen önem ile duygusal bir bağlam oluşturarak izleyiciyi eserin içine çekmeyi başarmıştır. Karakteristik unsurlarıyla resim, öğrencinin yaşadığı anın içsel zenginliğini ve sevgi dolu duygularını başarılı bir şekilde ifade etmektedir.



Görsel 3: Yaş 6, Cinsiyet Kız, "Renkli Gökyüzü ve Kelebekler, Uzun Bir Kuyu"

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Kazanımlar

Atık malzemelerle resim yapma etkinliği, 6 yaş çocukların atık malzemeleri kullanarak kendi dünya manzaralarını ve özelliklerini ifade etme yeteneklerini geliştştirir. Bu etkinlik, öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmelerine, çevre bilinci kazanmalarına ve duygusal yaşam sanatı aracılığıyla ifade etmelerine yardımcı olur. Etkinlik sırasında çocukların sergilediği karar verme, problem çözme ve yaratıcılık gibi beceriler, sistematik gelişimlerini desteklemek için önemli göstergeler olabilir.

Bilişsel Gelişim

Kazanım

Basit geometrik şekillerin kullanımı ve desen oluşturur. Atık yöntemlerle resim yapma sürecinde karşılaştığı problemlere çözüm üretir. Renk seçimi ve renklerin kullanımına dikkat eder. Atık malzemeleriyle resim yaparken, malzemeleri seçme, düzenleme ve resmi tamamlama sürecini bellek ve dikkat becerilerini kullanması beklenir.

Motor Gelişim

Kazanım

Farklı malzemeleri kullanarak resim yapma el-göz koordinasyonunun gelişimini sağlar.

Atık malzemeleri düzenleme, kesme, yapıştırma gibi ayrıntılı işlemler, öğrencinin ince motor özelliklerini geliştirmelerine yardımcı olur.

Farklı boyutlardaki fırçalar, makasları ve ayırmayı kullanma, öğrencinin malzeme kontrolü sağlamalarına katkıda bulunur.

Resim yaparken farklı malzemeleri hissederek dokunma ve yorumlama birimleri geliştirir.

Farklı malzemelerin bir araya getirilmesi ve bir bütün olarak resim oluşturma ilişki kurma yeteneklerini geliştirir.

Atık yöntemlerle resim yaparken farklı renkleri ayırma, seçme ve kullanma yeteneklerini geliştirebilirler renk algılarını güçlendirmesi beklenir.

Atık malzemelerinin kesilmesi, düzenleme ve yapıştırma, öğrencinin temel kesme ve yapıştırma işlemlerinin geliştirilmesine katkı sağlar.

Öğrenci, resim yapma sürecini planlamak ve malzemeleri düzenlemeyi koordine etme ve planlama becerilerini geliştirir.

Materyaller

Fotoğraf (her çocuğun kendi fotoğrafı vesikalık olabilir), A3 boyutunda dosya kâğıdı (üzerine malzemeler kullanılarak çalışma gerçekleştirilecek), kırmızı renk karton ya da renkli dosya kâğıdı, ağaç dalları, düğme, kurumuş yaprak, renkli kalın ipler, keçeli kalem (en az 12 renk), uhu/Print yapıştırıcı, makas

Genel Değerlendirme

"Renkli Gökyüzü ve Kelebekler, Uzun Bir Kuyu" adlı öğrenci resmi, dikkat çekici renk kullanımı ve çeşitli detaylarla örülerek zenginleştirilmiş bir sanat eseridir. Resim, izleyiciye öğrencinin olumlu duygularını ve hayal gücünü aktarmada etkili bir araç olarak hizmet eder.

Öğrenci, resminde sıcak renkleri kullanarak olumlu bir atmosfer oluşturmuştur. Bu renk seçimi, resmin enerjik ve sevgi dolu bir havaya sahip olmasına katkıda bulunur. Renkli keleklerin yarım çember şeklinde sıralanması ve farklı renklerle boyanması, gizli bir gökkuşağını çağrıştırarak öğrencinin pozitif duygularını resme yansıtır.

İp dokusu, gökyüzündeki şeritleri betimleyerek resmin mekân algısını güçlendirir. Farklı boyutlardaki düğme dokusu, gökyüzüne derinlik ve hareket katarken, izleyiciye çeşitli görsel deneyimler sunar. Resmin sağ tarafına konumlandırılan kurumuş büyük yaprak dokusu, uzun bir kuyu ile

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ilişkilendirilmiştir. Bu detay, resme derinlik ve gizem katarak izleyiciye anlam katmaktadır. Yaprak dokusunun kurumuş olması, öğrencinin resminde zamanın geçişini ve doğanın değişimini anlatma niyetini yansıtabilir.

Öğrenci, renkli gökyüzü, kelebekler ve diğer detaylar aracılığıyla resminde güçlü bir mekân hissiyatı yaratmıştır. Renklerin ve dokuların ustaca kullanımı, resmin sadece görsel değil, aynı zamanda duygusal bir deneyim sunmasına olanak tanır.



Görsel 4: Yaş 9, Cinsiyet Kız, "Benim Renkli Dünyam"

Kazanımlar

Atık malzemelerle resim yapma etkinliği, 9 yaş çocukların atık malzemeleri kullanarak kendi özelliklerini ifade etme yeteneklerini geliştirtir ve pekiştirmelerini sağlar. Bu etkinlik, öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmelerine, çevre bilinci kazanmalarına ve duygusal yaşam sanatı aracılığıyla ifade etmelerine yardımcı olur. Etkinlik sırasında çocukların sergilediği karar verme, problem çözme ve yaratıcılık gibi beceriler, sistematik gelişimlerini desteklemek için önemli göstergeler olabilir.

Bilişsel Gelişim

Kazanım

Basit geometrik şekillerin kullanımı ve desen oluşturur. Atık yöntemlerle resim yapma sürecinde karşılaştığı problemlere çözüm üretir. Renk seçimi ve renklerin kullanımına dikkat eder. Atık malzemeleriyle resim yaparken, malzemeleri seçme, düzenleme ve resmi tamamlama sürecini bellek ve dikkat becerilerini kullanması beklenir.

Motor Gelişim

Kazanım

Farklı malzemeleri kullanarak resim yapma el-göz koordinasyonunun gelişimini sağlar.

Atık malzemeleri düzenleme, kesme, yapıştırma gibi ayrıntılı işlemler, öğrencinin ince motor özelliklerini geliştirmelerine yardımcı olur.

Farklı boyutlardaki fırçalar, makasları ve ayırmayı kullanma, öğrencinin malzeme kontrolü sağlamalarına katkıda bulunur.

Resim yaparken farklı malzemeleri hissederek dokunma ve yorumlama birimleri geliştirir.

Farklı malzemelerin bir araya getirilmesi ve bir bütün olarak resim oluşturma ilişki kurma yeteneklerini geliştirir.

Atık yöntemlerle resim yaparken farklı renkleri ayırma, seçme ve kullanma yeteneklerini geliştirebilirler renk algılarını güçlendirmesi beklenir.

Atık malzemelerinin kesilmesi, düzenleme ve yapıştırma, öğrencinin temel kesme ve yapıştırma işlemlerinin geliştirilmesine katkı sağlar.

Öğrenci, resim yapma sürecini planlamak ve malzemeleri düzenlemeyi koordine etme ve planlama becerilerini geliştirir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Materyaller

Fotoğraf (her çocuğun kendi fotoğrafı vesikalık olabilir), A3 boyutunda dosya kâğıdı (üzerine malzemeler kullanılarak çalışma gerçekleştirilecek), kırmızı renk karton ya da renkli dosya kâğıdı, ağaç dalları, düğme, kurumuş yaprak, renkli kalın ipler, keçeli kalem (en az 12 renk), uhu/Print yapıştırıcı, makas

Genel Değerlendirme

Öğrenci resmini "Benim Renkli Dünyam" olarak adlandırmıştır. Resim, çeşitli görsel öğeler ve detaylar aracılığıyla oldukça zengin bir mekân algısı sunmaktadır. Resmin detaylarına odaklanarak, bu renkli dünyanın içindeki olumlu duygular ve yaratıcılığın nasıl ifade edildiğini daha ayrıntılı bir şekilde inceleyebiliriz.

Öncelikle, zeminde atılan sık renkli çizgiler, gizli bir gök kuşağını temsil ederek resme pozitif ve enerjik bir hava katmaktadır. Bu çizgiler, mekân algısını destekleyerek izleyiciye dinamik bir atmosfer sunmaktadır. Aynı zamanda, taş dokusu zemini güçlendirmekte ve resmin genel mekân hissiyatını artırmaktadır. Ağaç gövdelerinde kullanılan ağaç dokusu, resme derinlik ve boyut kazandırarak görsel çeşitliliği artırmaktadır. Ağacın üst kısmında kullanılan ped pamuklar, her bir ağaca farklı renkte dokular verilerek öğrencinin yaratıcılığını sergilemektedir. Bu renkli dokular, resmin canlılığını ve özgünlüğünü vurgulamaktadır.

Sol köşedeki güneş, yuvarlak pamuk kullanılarak çizilmiş ve sıcak sarı tonlarla boyanmıştır. Bu detay, öğrencinin olumlu duygularını temsil ederken, yeşil kalemle eklenen çizgi dokularıyla hareketlilik kazanmıştır. Bu öğeler, güneşi sıcak ve dostça bir şekilde ifade ederek resmin atmosferine sıcaklık katmaktadır. Gökyüzündeki kuşlar, renkli noktalar ile desen dokusu eklenerek resme dinamizm ve hareket katmıştır. Bulutların rengârenk çizilmesi ise öğrencinin olumlu duygularını ve yaratıcılığını resme aktararak izleyiciye neşeli bir atmosfer sunmaktadır. "Benim Renkli Dünyam" adlı resim, detaylı mekân algısı, çeşitli dokular ve renk kullanımı ile öğrencinin pozitif duygularını ve yaratıcılığını başarıyla ifade etmiştir.



Görsel 5: Yaş 6, Cinsiyet Kız, "Süslü İnsan"

Kazanımlar

Elipsleri tanıma, farklı şekiller, geometrik formlar ve formları daha iyi anlamalarına yardımcı olur

Elipsleri kullanarak kendilerine özgü resimler oluştururken yaratıcılığını geliştirir.

Tasarım elemanlarını bir araya getirme ve bir bütünü oluşturma becerisi kazanması beklenir.

Soyut kavramlarla somut bağlamı anlamak ve soyut düşünmeyi öğrenmesi beklenir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Bilişsel Gelişim

Kazanım

Nesneler arasındaki mesafeyi, büyüklük miktarları ve anlama becerisi geliştirir.

Elipsin özellikleri, düşünme günlük hayat ile birleştirip farkındalığını güçlendirir.

Renk, desen ve birleştirme seçimleri, bilimsel gelişimini destekler.

Farklı elips formları arasında seçim yapma ve bunları birleştirme konusunda problem çözme yeteneğini geliştirir.

Motor Gelişim

Kazanım

Elipsin çizilmesi, göz koordinasyonunu geliştirmelerine yardımcı olur.

İnce motor becerilerini geliştirir ve çizim yeteneklerini güçlendirir.

Kalemi kontrol ederek elips çizme süreci ve makas kullanma yeteneklerini artırır.

Materyaller

A3 boyutunda dosya kâğıdı (üzerine malzemeler kullanılarak çalışma gerçekleştirilecek), kırmızı ya da turuncu renk karton veya renkli dosya kâğıdı, keçeli kalem ya da kuru boya (en az 12 renk), uhu, makas

Genel Değerlendirme

Öğrenci tarafından "Süslü İnsan" olarak adlandırılan resim, soyut bir kavram olan elipsi somut bir şekilde kullanarak özgün ve yaratıcı bir ifade sunmaktadır. Özellikle elips formunu farklı dokular ve üst üste bindirilmiş şekillerle işleme, resmi dikkat çekici ve estetik kılmaktadır.

Elipsin bu özgün perspektifi, resmin ana unsurlarından biri olarak öne çıkmaktadır. Farklı dokuların ve elips formlarının üst üste bindirilmesi, resmin derinliğini artırarak izleyiciye görsel bir zenginlik sunmaktadır. Bu teknik, soyut bir kavramı somutlaştırma ve izleyicide farklı duygusal tepkiler uyandırma amacına hizmet etmektedir. Resimde kullanılan elipslerde sıcak renklerin tercih edilmesi, izleyiciye olumlu duygular iletilmesine katkıda bulunmaktadır. Sıcak renkler, resmin atmosferine sıcaklık, enerji ve neşe katarak karakterin etrafındaki pozitif duyguları vurgular.

Karakterin dokusunu aktarmak adına kullanılan farklı dokulu ponponlar, resmin detaylarını zenginleştirir. Dokular aracılığıyla karakterin yumuşaklığı, enerjisi veya farklı özellikleri betimlenerek izleyiciye karakterle daha güçlü bir bağ kurma fırsatı sunulmaktadır.

Sonuç olarak, öğrencinin "Süslü İnsan" adlı resmi, soyut bir kavramı somut bir şekilde ele alarak özgün bir perspektif sunmaktadır. Farklı dokuların ve renklerin başarılı bir şekilde kullanılması, resmin estetik ve duygusal bir deneyim sunmasına katkıda bulunmaktadır.



Görsel 6: Yaş 6, Cinsiyet Kız, "Fırıldak"

Kazanımlar

Elipsleri tanıma, farklı şekiller, geometrik formlar ve formları daha iyi anlamalarına yardımcı olur

Elipsleri kullanarak kendilerine özgü resimler oluştururken yaratıcılığını geliştirir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tasarım elemanlarını bir araya getirme ve bir bütünü oluşturma becerisi kazanması beklenir.

Soyut kavramlarla somut bağlamı anlamak ve soyut düşünmeyi öğrenmesi beklenir.

Bilişsel Gelişim

Kazanım

Nesneler arasındaki mesafeyi, büyüklük miktarları ve anlama becerisi geliştirir.

Elipsin özellikleri, düşünme günlük hayat ile birleştirip farkındalığını güçlendirir.

Renk, desen ve birleştirme seçimleri, bilimsel gelişimini destekler.

Farklı elips formları arasında seçim yapma ve bunları birleştirme konusunda problem çözme yeteneğini geliştirir.

Motor Gelişim

Kazanım

Elipsin çizilmesi, göz koordinasyonunu geliştirmelerine yardımcı olur.

İnce motor becerilerini geliştirir ve çizim yeteneklerini güçlendirir.

Kalemi kontrol ederek elips çizme süreci ve makas kullanma yeteneklerini artırır.

Materyaller

A3 boyutunda dosya kâğıdı (üzerine malzemeler kullanılarak çalışma gerçekleştirilecek), kırmızı ya da turuncu renk karton veya renkli dosya kâğıdı, keçeli kalem ya da kuru boya (en az 12 renk), uhu, makas

Genel Değerlendirme

Öğrenci tarafından adlandırılan "Fırıldak" resmi, karakterin enerjisini renk ve dokular aracılığıyla başarılı bir şekilde yansıtarak izleyiciye dinamik bir deneyim sunmaktadır.

Resimdeki üst üste binen elips dokuları, renk katmanları oluşturarak resme canlılık ve dinamizm kazandırmıştır. Bu teknik, izleyiciye karakterin enerjisini ve hareketliliğini güçlü bir şekilde iletmektedir. Elips dokularının renk geçişleri, resmin genel atmosferini zenginleştirerek karakterin içsel dinamiklerini vurgular. Oynar göz dokusu, resme eklenen hareket unsurlarından biridir ve karakterin enerjisini vurgulamak adına kullanılmıştır. Bu detay, izleyiciye resmin canlılığını artıran dinamik bir öge sunar.

Tüylü pon pon dokuları, karakterin dokusunu başarılı bir şekilde aktarmaktadır. Tüylü dokular, karakterin yumuşaklık veya enerjisini ifade ederken aynı zamanda resme dokunsal bir öge ekler. Bu detay, resmin izleyici ile duygusal bir bağ kurmasına olanak tanır. Resimdeki düğüm detayları, siyah renk seçimi ile öne çıkarılarak odak noktası oluşturur. Bu detaylar, resme derinlik katarak izleyiciyi resmin içine çeker.

Sonuç olarak, öğrenci tarafından renkli ve heyecanlı bir şekilde tasarlanan "Fırıldak" karakteri, kullanılan renk ve dokular ile izleyiciye başarılı bir şekilde aktarılmaktadır. Resmin detayları, karakterin enerjisini ve dinamizmini vurgulayarak izleyiciye etkileyici bir görsel deneyim sunar.



Görsel 7: Yaş 6, Cinsiyet Erkek, "Süper Mario Engellerden Atlayıp Ödül Toplarken"

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Kazanımlar

Hayal kahramanlarının yaratılması ve çizilmesi, çocukların yaratıcılıklarını geliştirmelerine yardımcı olur.

Farklı karakteristik özellikleri bir araya getirerek yeni kahramanlar oluşturma becerisi kazanırlar.

Kendi yaptıkları eserleri sergileyerek ve paylaşarak özgüven kazanırlar.

Sanat aracılığıyla duygularını ifade etme konusunda daha rahat hale gelirler.

Bilişsel Gelişim

Kazanım

Çocuklar, hayal ettikleri kahramanları oluştururken detayları gözleme ve görsel algılarını kullanma becerilerini geliştirirler.

Renk, form ve kompozisyon gibi temel görsel öğeleri anlamayı öğrenirler.

Çocuklar, hayal kahramanlarını çizerken duygularını ve düşüncelerini ifade etmeyi öğrenirler.

Çizdikleri kahramanlar etrafında hikâyeler oluşturarak hikâye anlatma becerilerini geliştirirler.

Hayal ettikleri kahramanları oluştururken sınırları zorlamayı ve hayal güçlerini teşvik etmeyi öğrenirler.

Farklı dünyalara ve fantastik mekânlara açık olma konusunda teşvik edilirler

Motor Gelişim

Kazanım

Farklı resim tekniklerini ve malzemelerini kullanarak deneme yapma fırsatı bulurlar.

Farklı dokuları ve renk kombinasyonlarını keşfederler.

İnce motor becerilerini geliştirir ve çizim yeteneklerini güçlendirir.

Makas kullanma yeteneklerini artırır.

Farklı renklerin ve tonların kullanılması, çocukların renk ayırt etme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Bu, görsel algıyı artırabilir ve renk seçimi konusundaki duyarlılığı güçlendirebilir.

Materyaller

A4 veya A3 boyutunda dosya kâğıdı, kuru boya (en az 12 renk) veya keçeli kalem(en az 12 renk), yapıştırıcı, renkli kâğıtlar, makas

Genel Değerlendirme

Öğrencinin eseri, "Süper Mario engellerden atlayıp ödül toplarken" konseptiyle özgün bir bakış açısı sunarak etkileyici bir kompozisyon ortaya koymuştur. Resim, soyut ve somut unsurları başarıyla bir araya getirerek dikkat çekmektedir.

Gökyüzünde bulunan yıldızlı kumaş dokusu, gece atmosferini simgelerken, makana eklenen derinlik resme güç katar. Renkli bloklar üzerinde duran kahraman, gizli gökkuşağı ile olumlu duyguları başarıyla aktarmaktadır.

Resimde kullanılan sıcak ve soğuk renk paleti, duygusal atmosferi güçlendirmek için etkili bir biçimde kullanılmıştır. Özellikle kırmızı rengin kahramanda kullanılması, genel kontrastı artırırken duygusal bir çatışma hissi yaratmaktadır.

Sarı renkte resmedilen salyangozun kahramanın yanında olumlu duyguları temsil etmesi, renk seçimlerinin detaylı bir düşünceyle yapıldığını göstermektedir. Aynı zamanda, kahramanın kollarındaki ince parmaklar ve kırmızı uzun kolların kullanılması, olumsuz duyguların ve belki de bir çatışmanın varlığını ima etmektedir. Öğrencinin doku ve renk kullanımı konusundaki başarısı resmin duygusal atmosferini güçlendiren ve özgün bir bakış açısı sunan unsurları başarılı bir şekilde ortaya koymaktadır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Görsel 8: Yaş 6, Cinsiyet Erkek, "Benim Süper Kahramanım Babam"

Kazanımlar

Hayal kahramanlarının yaratılması ve çizilmesi, çocukların yaratıcılıklarını geliştirmelerine yardımcı olur.

Farklı karakteristik özellikleri bir araya getirerek yeni kahramanlar oluşturma becerisi kazanırlar.

Kendi yaptıkları eserleri sergileyerek ve paylaşarak özgüven kazanırlar.

Sanat aracılığıyla duygularını ifade etme konusunda daha rahat hale gelirler.

Bilişsel Gelişim

Kazanım

Çocuklar, hayal ettikleri kahramanları oluştururken detayları gözlemlene ve görsel algılarını kullanma becerilerini geliştirirler.

Renk, form ve kompozisyon gibi temel görsel öğeleri anlamayı öğrenirler.

Çocuklar, hayal kahramanlarını çizerken duygularını ve düşüncelerini ifade etmeyi öğrenirler.

Çizdikleri kahramanlar etrafında hikâyeler oluşturarak hikâye anlatma becerilerini geliştirirler.

Hayal ettikleri kahramanları oluştururken sınırları zorlamayı ve hayal güçlerini teşvik etmeyi öğrenirler.

Farklı dünyalara ve fantastik mekânlara açık olma konusunda teşvik edilirler.

Motor Gelişim

Kazanım

Farklı resim tekniklerini ve malzemelerini kullanarak deneme yapma fırsatı bulurlar.

Farklı dokuları ve renk kombinasyonlarını keşfederler.

İnce motor becerilerini geliştirir ve çizim yeteneklerini güçlendirir.

Makas kullanma yeteneklerini artırır.

Farklı renklerin ve tonların kullanılması, çocukların renk ayırt etme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Bu, görsel algıyı artırabilir ve renk seçimi konusundaki duyarlılığı güçlendirebilir.

Materyaller

A4 veya A3 boyutunda dosya kâğıdı, kuru boya (en az 12 renk) veya keçeli kalem(en az 12 renk), yapıştırıcı, renkli kâğıtlar, makas

Genel Değerlendirme

Öğrencinin "Benim Süper Kahramanım Babam" adlı eseri, duygusal bir bağlam içinde babasını süper kahraman olarak görmesini ve ifade etmesini içeriyor. Öğrencinin resminde farklı dokulu kâğıt parçalarını kullanarak soyut bir dokusal zenginlik yaratması, yaratıcılığını ve deneyselliğini gösteriyor. Ancak, soyut şekil ve form verme konusundaki zorluklar, öğrencinin parça bütün ilişkisini tam olarak kavrayamamış olabileceğini gösteriyor.

Resimde kullanılan sıcak renkler, öğrencinin olumlu duygularını hissettirirken, farklı dokulu kâğıt kullanımı resme hareket katmaktadır. Gökyüzünü betimlemek için kullanılan mavi şerit kâğıtları, renk

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

seçimi açısından başarılı bir tercih olabilir. Ancak, bulutların silik bir şekilde çizilmiş olması, öğrencinin detaylara ve belirgin formlara olan zorluğunu yansıtabilir. Resimdeki doku ve renk kullanımı, eserin güçlü yönlerini vurgularken, duygusal atmosferdeki eksikliği de hissettirmektedir.



Görsel 9: Yaş 6, Cinsiyet Erkek, "Renkli Bulutların Altında İnsan ve Evi"

Kazanımlar

İplerle yapılan eserler, öğrencilere görsel ifade yeteneklerini geliştirmede yardımcı olur.

Renk, form ve doku kullanımı gibi unsurlar üzerinden öğrencilere ifade edebilme becerisi kazandırır.

İplerle çalışmak, öğrencilere bir projeyi planlama ve tasarlama becerilerini öğretir. Projenin nasıl başlayacağı, hangi adımların izleneceği gibi planlama yetenekleri geliştirir.

İplerin kullanımı, öğrencilere malzemelerin çeşitliliği ve nasıl geri dönüştürülebileceği konusunda farkındalık kazandırır.

Bilişsel Gelişim

Kazanım

Renk seçimi, desen oluşturma ve kompozisyon gibi unsurlar üzerinden estetik değerlendirme yapmak öğrencilere estetik anlayış kazandırır.

İplerle sanat eseri oluşturmak, öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya çıkarmalarını sağlar. Farklı renkleri ve şekilleri kullanarak özgün tasarımlar yapma yeteneği geliştirilir.

Motor Gelişim

Kazanım

İplerle çalışmak, öğrencilerin ince motor becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur.

İplere dokunma, kesme, düğüm atma gibi aktiviteler, öğrencilerin ellerinin becerilerini artırır.

Materyaller

A3 boyutunda kâğıt, keçeli kalem ya da kuru boya (en az 12 renk), renkli kalın ipler, uhu ya da pritt yapıştırıcı, makas

Genel Değerlendirme

Öğrenci, "Renkli Bulutların Altında İnsan ve Evi" olarak isimlendirmiştir. Resime bakıldığında yoğun renk kullanımı ve renkli iplerle oluşturulmuş yumak dokusu dikkat çekmektedir. Renkli iplerle oluşturulan bulutlar, renkli olmalarına rağmen karmaşıklığı simgeler. Resimin genelinde sıcak renk kullanılmasından dolayı siyah renkte boyanan şablon kuş figürleri ön plana çıkmaktadır. Gökyüzünde kullanılan yoğun iplerle oluşturulan bulut dokusu, renkli iplerle de tasarlanmış olsa öğrencinin içsel karmaşasını temsil etmektedir.

Doku ve renk kullanımıyla güçlü bir şekilde sunulan resim, anlam olarak diğer resimlerden farklıdır ve olumsuz hissi barındırmaktadır. Öğrencinin içsel dünyasındaki karmaşayı renk ve dokular aracılığıyla ifade etmesi, resmin güçlü bir duygusal ifade aracı olduğunu gösterir. Bu eser, öğrencinin duygusal ifade becerilerini güçlendirmek ve içsel dünyasını daha net bir şekilde ifade etmek için resim eğitiminde destek alabileceği anlamına gelmektedir.



Görsel 10: Yaş 6, Cinsiyet Kız, "Bir Tabak Makarna"

Kazanımlar

İplerle yapılan eserler, öğrencilere görsel ifade yeteneklerini geliştirmede yardımcı olur.

Renk, form ve doku kullanımı gibi unsurlar üzerinden öğrencilere ifade edebilme becerisi kazandırır.

İplerle çalışmak, öğrencilere bir projeyi planlama ve tasarlama becerilerini öğretir. Projenin nasıl başlayacağı, hangi adımların izleneceği gibi planlama yetenekleri geliştirir.

İplerin kullanımı, öğrencilere malzemelerin çeşitliliği ve nasıl geri dönüştürülebileceği konusunda farkındalık kazandırır.

Bilişsel Gelişim

Kazanım

Renk seçimi, desen oluşturma ve kompozisyon gibi unsurlar üzerinden estetik değerlendirme yapmak öğrencilere estetik anlayış kazandırır.

İplerle sanat eseri oluşturmak, öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya çıkarmalarını sağlar. Farklı renkleri ve şekilleri kullanarak özgün tasarımlar yapma yeteneği geliştirilir.

Motor Gelişim

Kazanım

İplerle çalışmak, öğrencilerin ince motor becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur.

İplere dokunma, kesme, düğüm atma gibi aktiviteler, öğrencilerin ellerinin becerilerini artırır.

Materyaller

A3 boyutunda kâğıt, keçeli kalem ya da kuru boya (en az 12 renk), renkli kalın ipler, uhu ya da pritt yapıştırıcı, makas

Genel Değerlendirme

Öğrenci, resmini "Bir Tabak Makarna" olarak adlandırmış ve bu eserde oldukça yaratıcı bir düşünce sergilemiştir. Siyah pastel kalem kullanarak tabak formunu oluşturması, odak noktasını makarnaya çekmeyi amaçladığını göstermektedir. Siyah rengin çocuk resimlerinde genellikle olumsuz olarak algılandığı bir gerçektir; ancak, öğrenci bu durumu diğer öğelerle harmanlayarak dengeli bir kompozisyon oluşturmuştur.

Resmin genelinde kullanılan sıcak renkler, siyahın olumsuz bir duygu taşımadığını vurgulamakta ve eserin pozitif bir enerjiye sahip olduğunu göstermektedir. Tabağın içerisine konumlanan rengarenk ipler, makarnayı temsil ederek esere canlılık katmıştır. Özellikle spagetti olarak düşünülen makarna konsepti, öğrencinin yaratıcı düşünce sürecini ortaya koymaktadır. Kullanılan uzun iplerin spagetti ile olan benzerliği dokusal anlamda resmi güçlendirmiş ve renk katmıştır. Resimdeki renkli iplerin ve dokunun birleşimi, iki unsurla güçlü bir anlatıma örnek teşkil etmektedir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çocuk resimlerinin analizi için doku, çocuğun resimdeki duygusal derinlik, yaratıcılık ve ifade özgürlüğünü belirlemek açısından önemli bir unsurdur. Çocukların sanatsal deneyimleri, onların duygusal gelişimini destekleyen ve kendilerini ifade etmelerine olanak tanıyan değerli bir araçtır. Sanat eğitiminde, çocuklara farklı dokuları nasıl kullanacaklarını keşfetmeleri için fırsat tanımak, onların motor becerilerini, gözlem yeteneklerini ve yaratıcılıklarını destekler. Çocuklar, resim yaparken dokuları keşfettikçe, kendilerini ifade etme becerilerini geliştirir ve sanatsal deneyimleriyle daha derin bir bağ kurarlar (Yavuzer, H. 2021).

Araştırma sonuçları, çocukların resimlerinde sıkça kullanılan dokusal öğelerin ve renk kombinasyonlarının çocukların sanatsal ifadelerine nasıl katkı sağladığını göstermektedir. Çocuklar, çalışmalarında kullandıkları dokular ve renkler aracılığıyla duygusal ifadelerini yansıtarak kendi dünyalarını anlatma çabasındadırlar. Çalışma, öğrenci çalışmalarının analizi sayesinde dokuların ve renklerin çocukların dünyasında nasıl bir rol oynadığını anlama amacına ulaşmıştır. Çocuk resimlerindeki dokular ve renkler, genellikle iç dünyalarının bir yansıması olarak kabul edilir. Bu nedenle, bu unsurların analizi, çocukların hissettiği duyguları, düşündüklerini ve yaratıcılıklarını daha iyi anlamamıza yardımcı olur. Çocuk resimlerinin psikolojik derinliklerini ve yaratıcılıklarını desteklemek adına eğitim ve rehberlik stratejilerine katkı sağlayabilir. Bu nedenle, öğrencilere sanat eğitiminde dokuları ve renkleri kullanma konusunda rehberlik etmek, onların duygusal ifade ve yaratıcılıklarını geliştirebilir. Çocuklara sanatın dilini öğretmek ve onların duygusal dünyalarını ifade etmelerine yardımcı olmak, onların sanatsal yeteneklerini geliştirmelerini sağlayabilir ve onlara güçlü bir ifade aracı sunabilir. Çocuk resimlerinin renk analizi, çocukların hissettiklerini, düşündüklerini ve hayal dünyalarını anlamak için bir pencere sunar.

Araştırmanın amacı ile ilgili incelenen öğrenci resimlerden elde edilen bulguların sonucuna göre, doku ve renk kullanımı bakımından değerlendirildiğinde; doku kullanımı, ana ve ara renklerin, sıcak, soğuk renklerin kullanımı olumludur. Literatür incelendiğinde araştırma bulguları benzerlik gösteren Ekici' nin (2004)'te öğrencilerin büyük çoğunluğunun, renklerin soğuk ve sıcak etkileri, gerçekçi ve gerçekdışı imgesel görünümle ilgili bilgi eksikliğine sahip olduğunu gördüğü bilgisi elde edilmiştir. Öğrencilerin en fazla renklerin psikolojik etkileriyle ilgilendiklerini görmüştür (s. 106- 107). Bunun yanı sıra Çankaya (2008) yaptığı çalışmada rengi izleyicilerin var olan tecrübeleri, bilgileri bağlamında algılandığını belirtmiştir (s. 96).

Sonuç olarak, tüm eğitim alanlarında olduğu gibi sanat eğitiminde de amaca ulaşabilmesi için duyu organları önem taşımaktadır. Dolayısıyla her duyuma ilişkin algılara eğitimde ağırlık verilmesi gereken konular olarak karşımıza çıkmaktadır. Görme ve dokunma duyu becerisinin kazanılması konusu düşünüldüğünde, farklı niteliklere sahip öğrencilerin, sanat eğitimi sürecinde farklı kazanımları olmaktadır. Bu araştırmanın, görme ve dokunma duyusu kazandırılması ile ilgili bilgi sunan bir araştırma olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmaların ortaya çıkması üretim ve ürünün ortaya çıkması açısından önemlidir. Bu analiz, çocukların sanatsal ifadelerini değerlendirmek ve geliştirmek adına eğitimciler ve ebeveynler için rehberlik edici bir araştırma olarak kullanılabilir. Ayrıca araştırma ile yapılan etkinlikler uygulamada örnek teşkil edebilir.

KAYNAKLAR

Atalayer, F. (1994). Temel Sanat Öğeleri. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları; No:769, Güzel Sanatlar Fakültesi Yayınları; No:4

Çağlarca, S. (1993). Renk ve Armoni Kuralları, 4. Baskı, İstanbul: İnkılap Kitabevi Yayınları.

Çankaya, K. (2018). Sinemada Görsel Algılama, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, İzmir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Ekici (2004). Grafik Eğitiminde Öğrencilerin Görsel Algı ve Algılama Farklılıklarının Afiş Tasarımları Yoluyla Saptanması, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Friedmann, R. S. (2003). *Mystery of Color*. Naples, Florida: L&M Publications.
- Florence Nightingale hastaneleri. (2022, 9 Haziran). Çocuk Resimleri Psikolojik Analizi. Florence. <https://www.florence.com.tr/cocuk-resimleri-analizi>
- Gombrich, E. H. (1997). *Sanatın Öyküsü*. (E. Erdoğan, Ö. Erdoğan, Çev.). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Gürbüz, A. (2022, Aralık). *Resimde Mekân*. Çanakkale: Paradigma Akademi Yayınları.
- Holtzschue, L. (2009). *Rengi Anlamak*. İzmir: Duvar Yayınları.
- Kandinsky, V. (1993). *Sanatta Zihinsellik Üstüne*. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Kuehni, R.J. (1997). *Color: An Introduction to Practice and Principles*. USA: A. Wiley Interscience Publication.
- Ocvirk, M., Stinson, H., Wigg, R., Bone, R., & Cayton, P. (2015). *Sanatın Temelleri: Teori ve Uygulama*. İzmir: Karakalem Kitabevi Yayınları.
- Uğrul, D. E. (2022). *Sanatta Malzemeyi İfade Etme: Doku Bağlamında Bir İnceleme*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Resim Anasanat Dalı, Eskişehir.
- Tüzcet, Ö. (1967). *Form ve Doku*. (1. Baskı). İstanbul: Matbaa Teknisyenleri
- Yavuzer, H. (2021). *Resimleriyle Çocuk* (26. basım). Remzi Kitabevi.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ADLİ BİLİMLERDE EPİGENETİK: DOKULARIN İMZASI EPIGENETIC IN FORENSIC SCIENCES: THE SIGNATURE OF TISSUES

Dr. Fatma ÇAVUŞ YONAR

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Adli Tıp ve Adli Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

ORCID NO: 0000-0001-5941-8434

ÖZET

Adli bir vaka meydana geldiğinde olayın çözülebilmesi, suçlu/suçluların yakalanıp masumların haklarının korunabilmesi için olay yerindeki delillerin kimliklendirilmesi gerekir. Bu sebeple adli genetikte geçmişten günümüze kadar pek çok genetik işaret kullanılmıştır. Bu genetik işaretlerden biri kısa ardışık tekrarlar (STR'ler)'dir ve altın standart olarak kullanılmaya devam edilmektedir. STR'lerin ardından kişiler hakkında daha fazla veri sağlayan SNP'ler keşfedilmiştir. Daha sonra ise SNP markıklarının yanında kişinin tanımlanmasına yardımcı olabilecek çeşitli epigenetik mekanizmalar aydınlatılmaya başlanmıştır. Epigenetik, çevreye yanıt olarak belirli epigenetik unsurlarla ilgili gen ifadesindeki değişikliklerle (genetik kodda değişiklik olmaması) ilgilenir. En yaygın epigenetik mekanizmalardan bazıları DNA metilasyonu, histon modifikasyonları ve kodlamayan RNA'lardır. Vücut sıvılarının tanımlanması, monozigotik ikizlerin ayırt edilmesi, yara iyileşmesinin ilerlemesi, yaş tahmini, insan davranışlarının ilişkilendirilmesi ve ölüm sonrası aralığın (PMI) belirlenmesi gibi konuların aydınlatılmasında epigenetik mekanizmalar kullanılmaktadır. Epigenetik modifikasyonlar adli soruşturmalarda kullanılma olasılığı son zamanlarda giderek artmasına rağmen, epigenetik işaretlerin dokuya özgüllüğü ile ilgili yeterince çalışma bulunmamaktadır. Bu derleme, kalıtsal ve geri döndürülebilir özelliği olan epigenetik modifikasyonların adli araştırmalardaki uygulamalarını vurgulamaktadır. Araştırmamız kapsamında her bir epigenetik belirteç için, adli bağlamda epigenetik biyobelirteçlerin çalışılmasında dikkatle göz önünde bulundurulması gereken faktörler olan ölüm sonrası stabilite ve dokuya özgüllük tartışılmıştır. Ölüm sonrası dokuları kullanmanın avantajları ve sınırlamaları ele alınmış, adli örnekleri analiz etmede bu yenilikçi stratejiler için yönelimler önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adli epigenetik, doku özgüllüğü, DNA metilasyonu, miRNA, histon modifikasyonları

ABSTRACT

When a forensic case occurs, evidence at the scene must be identified in order to solve the case, catch the criminal(s) and protect the rights of the innocent. For this reason, many genetic markers have been used in forensic genetics from the past to the present. One of these genetic markers is STR and continues to be used as the gold standard. After STRs, SNPs were discovered that provide more data about individuals. Later, various epigenetic mechanisms that can help identify individuals were discovered in addition to SNP markers. Epigenetics deals with changes in gene expression related to specific epigenetic elements in response to the environment (no change in the genetic code). Some of the most common epigenetic mechanisms are DNA methylation, histone modifications and non-coding RNAs. Epigenetic mechanisms are used to elucidate issues such as identifying body fluids, distinguishing monozygotic twins, progressing wound healing, estimating age, correlating human behaviors and determining the post-mortem interval (PMI). Although the possibility of using epigenetic modifications in forensic investigations has been increasing recently, there are not enough studies on tissue specificity of epigenetic marks. This review highlights the applications of epigenetic modifications, which are heritable and reversible, in forensic investigations. For each epigenetic marker, postmortem stability and

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

tissue specificity are discussed, which are factors that should be carefully considered when studying epigenetic biomarkers in the forensic context. The advantages and limitations of using postmortem tissues are also discussed and directions are suggested for these innovative strategies for analyzing forensic samples.

Keywords: Forensic epigenetics, tissue specificity, DNA methylation, miRNA, histone modifications

GİRİŞ

Epigenetik, DNA dizisinde bir modifikasyon meydana getirmeden gen ifadesinin düzenlenmesinde bir değişiklik yaratan mekanizmaların bütününe verilen addır. Epigenetik mekanizmalar, DNA metilasyonu, histon modifikasyonları, kodlanmayan RNA ve kromatinin yeniden modellenmesidir (Vidaki et al., 2013). Epigenetik kalıtsal olmasına rağmen geri dönüştürülebilir. Yani çevresel maruziyetler, stres, yaşam tarzı, ilaçlar ve diyet dahil olmak üzere pek çok davranış epigenetiği etkiler. Bu nedenle epigenetik değişikliklerin kanıtı, bir suçlunun veya suç mağdurunun rolünün adli değerlendirmesi üzerindeki potansiyel etkileri göz önüne alındığında, adli alanda büyük ilgi çekebilir (Gerra et al., 2024). Epigenetik modifikasyonların tersine çevrilebilirliği ve kalıtsal aktarımları, adli psikiyatri için suç yönetiminde geniş bir araştırma alanı sunmaktadır. En çok çalışılan çevresel maruziyetler arasında, bağımlı durumlara yol açan uyuşturucu kullanımının, kısmen epigenetik fenomenler tarafından yönlendirilebildiği olmuştur. Bu da uyuşturucuya verilen akut tepkiyi ve bağımlılığın gelişimini etkilemektedir (Gerra et al., 2021). Örneğin, kokain, esrar, metamfetamin veya morfin tarafından histon işaretlerinin ve DNA metilasyonunun düzenlenmesi, bağımlılık modellerinde ve insanlarda gen ifadesindeki değişikliklerle ilişkilendirilmiştir (Cadet et al., 2019). Kronik stresin de uzun süreli epigenetik değişikliklere neden olduğu ve zihinsel veya psikiyatrik bozuklukları tetiklediği gösterilmiştir (Lee et al., 2019). Fiziksel yaralanma, doğal afet, şiddet ve çocuklukta kötü muamele gibi olumsuz deneyimler uzun vadeli epigenetik değişiklikleri içerir ve gelişim boyunca çevre ile genomumuz arasındaki karmaşık çapraz etkileşimi vurgular (Parade et al., 2021). Bazı araştırmacılar tarafından davranışsal epigenetik kavramı da araştırılmıştır. Yapılan çalışmalarda DNA metilasyonunun glukokortikoid reseptör genleri NR3C1 ve NR3C2 içinde agresif davranışın bir belirteci olarak hizmet edebileceği ifade edilmiştir (Liu et al., 2021). Ancak epigenetiğin dinamik olduğu, iç ve dış faktörler tarafından modüle edildiği unutulmamalı ve sıklıkla karmaşık veri yorumlaması gerektirdiği kabul edilmelidir. Ayrıca suç davranışlarını tahmin etmek için epigenetik tekniklerin uygulanması, önemli yasal ve etik sorunları beraberinde getirmektedir (Palumbo et al., 2018). Bu nedenle alandaki uzmanların, özellikle adli patoloğların ve hukuk uzmanlarının, epigenetik çalışmalarını kendi titiz yöntemleriyle derinleştirmeleri önerilmektedir. Literatürdeki çalışmalara baktığımızda, hayvan deneylerine kıyasla, epigenetik modifikasyonların stabilitesine yönelik insana ait biyolojik örneklerle ilgili sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Buna ek olarak, DNA metilasyonu ve miRNA'yı analiz eden doku özgüllüğü üzerine sadece birkaç çalışma da postmortem örnekler dikkate alınmıştır. Bu nedenle, epigenetik modifikasyonların adli alanda nasıl çalışıldığını temsil etmek için başlangıç materyali olarak canlı deneklerden alınan vücut sıvılarını kullanan çalışmalar incelememize dahil edilmiştir.

EPİGENETİĞİN ADLİ BİLİMLERDE OLASI UYGULAMALARI

Epigenetik izlerin doku spesifikliğı, adli patolojide olası çevresel maruziyetleri, hastalıkları, ölüm nedenlerini ve daha fazlasını belirlemek için özellikle postmortem analizlerde çok önemlidir. Postmortem örneklerde epigenetik modifikasyonların dokuya özgüllüğü konusunda insanlarda yapılan çalışmalar kısıtlı olmasına rağmen yaşayan kişilerden alınan vücut sıvılarındaki epigenetik modifikasyonların dokuya özgüllüğü ile ilgili çalışmalar görece daha fazladır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

DNA Metilasyonu ve Adli Bilimlerde Olası Uygulamaları

DNA metilasyonu gen anlatımının düzenlenmesinde rol oynar ve embriyonik dönemde başlayıp yaşam boyunca devam eder. Memelilerde metilasyon, DNA metiltransferazın sitozinin 5. karbonuna bir metil grubunun bağlanması ile gerçekleşir. DNA metilasyonunda görevli olan DNMT (DNMT1, DNMT3a ve DNMT3b) enzim ailesi temelde benzer yapıda olup kendilerine özgü fonksiyonları bulunur. DNMT1, replikasyon sırasında kalıp DNA'nın metilasyon profilini yeni sentezlenen DNA zincirine kopyalar. DNA metilasyonunun mekanizmasının onarımını sağlar ve metilasyon profilini kalıtsal olarak yeni nesillere aktarır. DNMT3a ve DNMT3b enzimleri metillenmemiş DNA'ya metil grubunu ekler. Bu enzimler temelde aynı fonksiyonları gerçekleştirirler de dokular arasındaki anlatım miktarları farklıdır. DNMT3a, çoğu dokuda ifade edilirken DNMT3b ise tiroit, testis ve kemik iliğinde daha yüksek oranda ifade edilmektedir (Filoğlu vd., 2021). Metillenmiş DNA'lar özellikle genin 5' ucundaki promotör bölgede yaklaşık 1000 bp uzunluğundaki alanda bulunur ve bu alanlara CpG adacıkları olarak adlandırılır. DNA metilasyon profilinin belirlenmesi, CpG adacıklarında bulunan metil gruplarının miktarının saptanması ile yapılır. Bunun için de hipometilasyon ve hipermetilasyon terimleri kullanılır. Hipometilasyonda metillenme miktarı düşük olduğundan gen anlatımı yapılabilir. Hipermetilasyonda ise metillenme oranı yüksek olduğundan gen ifadesi azalır veya susturulur. Genomda gelişim sürecinde dokuya özgü belirli dönemlerde bazı genlerin anlatım yapması ve bazılarının da sessizleştirilmesi gerekir.

Adli bilimciler farklı metillenmiş bölgelerin analizini çeşitli uygulamalarda önermişlerdir. İlk olarak, yaş tahmini soruşturmalarda şüphelilerin çemberini daraltmak için özellikle önemlidir ve DNA metilasyon modellerinin artan yaşla birlikte değişmesi mümkündür (Bocklandt et al., 2011). Başlangıçta, kanser ve yaşlanan hücrelerde ortak metilasyon değişiklikleri tespit edilmiştir (Klutstein et al., 2016). Daha sonraki deneyimler, yaşı yüksek doğrulukla tahmin etmek için bir "DNA metilasyon saati" kullanımını desteklemektedir (Fan et al., 2022). Daha yakın zamanlarda, biyocoğrafik soyun etkisinin araştırılması, DNA metilasyonuna dayalı yaş tahminleri için özellikle önemli olarak öne çıkmaktadır, çünkü tahmin farklılıkları yakın zamanda Orta Doğu ve Orta Avrupa nüfusunu karşılaştırırken ortaya çıkmıştır (Fleckhaus et al., 2023).

Farklı çalışmalarda doku ve vücut sıvılarının tanımlanması için DNA metilasyonuna dayalı yaklaşımlar da geliştirilmiştir. Özellikle dikkate alınan başlıca dokular kan, idrar, deri, ter, tükürük, meni, vajinal sıvı ve mensturasyon kanıdır. Biyolojik örneklerin köken analizini yapmak, bir suç veya cinsel saldırı olaylarının yeniden yapılandırılmasına olanak tanır (Kader et al., 2021).

Monozigotik ikizlerde epigenetik farklılıkların tespit edilebildiği kanıtlandığından beri, DNA metilasyonu, kriminal araştırmalarda her zaman önemli bir zorluk olan monozigotik ikiz farklılaşması ile ilgili olarak ortaya çıkmakta ve spesifik belirteçler önerilmektedir (Planterose Jiménez et al., 2021)

Aslında kişisel sağlık, yaşam tarzı ve çevresel maruziyet, metilasyon modellerini her bireye özgü hale getirir. Ayrıca, genomik imprinting bağlı monoalelik ifadenin ışığında, bir alelin ebeveynsel kökeni, anneye ait ve babaya ait alellerde farklı şekilde metillenen bölgelerin analiz edilmesiyle belirlenebilir (Vidaki et al., 2013). Bu, yalnızca bireyler genetik olarak farklı olduğunda yararlı olan STR profilinin önemli sınırlamalarının aşılmasında önemlidir.

Yakın zamanlarda, birkaç çalışma potansiyel sigara içme alışkanlığı tahmini için DNA metilasyonunu araştırmış ve çeşitli seviyelerde sigara içenler arasında günlük sigara ile ilişkili CpG'leri tanımlamıştır (Wen et al., 2022; Vidaki et al., 2023). Bununla birlikte, DNA metilasyon analizini bilinmeyen bireylerin sigara içme durumunu değerlendirmek için rutin bir test haline getirmek için çoğaltma çalışmalarına ihtiyaç vardır.

DNA metilasyonu analizinde, dokular arasında farklı metilasyon profillerinin oluşmasına neden olan dokuya özgü DNA metillenme bölgelerinden faydalanılır. Bu nedenle spesifik CpG bölgeleri, kan,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

tükürük, semen ve vajinal salgular arasında ayrim yapmak için yüksek hassasiyet ve özgüllükle tanımlanmıştır (Eipel et al., 2016). DNA metilasyonu üzerindeki çevresel etki ışığında ve adli koşulların daha kapsamlı bir simülasyonu için, canlı deneklerden alınan vücut sıvılarını analiz eden bu çalışmalardan bazıları, metilasyonun stabilitesini etkileyebilecek endojen ve eksojen faktörleri dikkate almıştır. Belirli dokuların tanımlanması için, nem, DNA dizisindeki genetik varyantlar ve hatta DNA metilasyon profillerinin değişebileceği menstrüasyon döngüsü aşamaları gibi birden fazla etkileyici faktör dikkate alınarak diferansiyel olarak metillenmiş belirteçler tespit edilmiştir (Lee et al., 2016).

Diğer çalışmalar, sonuçları etkileyebilecek karıştırıcı faktörlerin dikkate alınmasının önemini kanıtlamaktadır. Örneğin, DNA metilasyonu adli profillemeye ölüm anındaki yaşı tahmin etmek için de önerilmiştir; ancak analiz edilen dokulardaki farklı hücresel bileşimler iyi bilinmelidir, örneğin bukkal epitel hücreleri ve bukkal sürüntü örneklerindeki lökositler gibi (Eipel et al., 2016). Vücut sıvısı tanımlama araştırmalarında, metilasyon modellerinin yaşa bağlı olan, potansiyel olarak yaşlanma ile ilişkili belirteçlerin hariç tutulması gerekir (Forat et al., 2016). Bir araştırmada kan, tükürük ve meninin tanımlanması için dokuya özgü 11 DNA metilasyon bölgesinin güvenilirliği araştırılmış; ancak kan ve bukkal hücreleri için dokuya özgü diferansiyel olarak metillenmiş bölgeler, kan ve tükürük için belirteçler olarak önerilebilecek kadar spesifik olmadığı belirtilmiştir (Vidaki et al., 2016). Her ne kadar bazı çalışmalar metilasyon seviyelerinde bireyler arası bir varyasyonun varlığını vurgulasa da (Gunasekara et al., 2019) son kanıtlar, bu imzanın adli uygulamalar için kullanılma olasılığını destekleyen farklı hücre tiplerinde spesifik metilasyon modellerini bildirmiştir (Loyfer et al., 2023).

Histon Modifikasyonları ve Adli Bilimlerde Olası Uygulamaları

DNA histon proteinleri ile sıkıca paketlenmiş durumdadır. H2A, H2B, H3 ve H4 olarak adlandırılan dört histon alt birimden oluşan bu oktamer yapının etrafına DNA zinciri dolanarak nükleozomu oluşturur. Bu yapının ökromatin (aktif gen bölgesi) veya heterokromatin (aktif olmayan) yapıda olması sayesinde gen anlatımı düzenlenir (Annunziato, 2008). Histon proteinlerinin N-terminal uçlarına çeşitli grupların eklenmesi ile yapısal olarak değişiklikler meydana gelir. Bu değişiklikler de histon modifikasyonları olarak adlandırılır. N-terminal ucuna metil gruplarının eklenmesiyle metilasyon, asetil gruplarının eklenmesiyle asetilasyon, fosfat gruplarının eklenmesiyle fosforilasyon, SUMO proteinlerinin eklenmesiyle sumolasyon, ubiquitin proteinlerinin eklenmesiyle ubiquitinasyon oluşur (Filoğlu vd., 2021).

Histon modifikasyon profili, adli bağlamdaki diğer epigenetik imzalara kıyasla daha az araştırılmıştır. Az sayıda çalışma, ölüm sonrası beyin örneklerinde, özellikle H3K27Ac ve H3K4me3'te asetilasyon ve metilasyonun kararlılığını araştırmış ve histon modifikasyonlarının ayırt edici modellerinin varlığı kanıtlanmıştır (Basova et al., 2021). Epigenetik alanındaki zorluklardan biri de histon modifikasyonlarını ve bunların biyolojik koşullar ve hücre tipleri arasındaki farklılıklarını analiz etmektir. Histon değişikliklerini saptama tekniklerinin uzun ve karmaşık süreçleri göz önüne alındığında, bu analizin adli bilimlerde pratiğinde uygulanması şu anda zordur. Geliştirilmiş deneysel yöntemler, histonların adli tıp uygulamalarında, ölüm nedeninin ve doku özgüllüğünün belirlenmesinde belirteç olarak kullanılabilmesini ortaya koyabilir. Ayrıca, adli örnek işleme süreçleri tipik olarak histonlar gibi proteinleri korumaz. Son yıllarda adli protein bilimi ve teknolojisindeki ilerlemelere rağmen, histon analizleri de dahil olmak üzere adli proteomiklerin suç mahallerinin deşifre edilmesinde rutin bir araç haline gelebilmesi için gerçek hayat uygulamalarını içeren doğrulama çalışmaları gereklidir.

Sprague-Dawley sıçanlarında H3K27 metilasyonu ve asetilasyonu için ölüm sonrası bozulma paterni rapor edilmiş ve diğer epigenetik imzalara kıyasla PMI üzerinde histon kuyruklarında bu modifikasyonların daha az stabilitesi kaydedilmiştir (Nagy et al., 2015). Huang ve arkadaşları (2006) ilk olarak 16 yetişkin denekten alınan post-mortem prefrontal korteks örneklerinde kromatin bozulmasını değerlendirmiş ve mikrokokal nükleaz sindirimi ile DNA-histon etkileşimlerini

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

incelemiştir. Nükleozom DNA'sı ölümden sonra 30 saat boyunca çekirdek histonlara bağlı kalmıştır ve bazı genomik lokuslarda açık kromatin işareti H3K4me3 ve yoğun kromatin işareti H3K27me3 seviyelerindeki farklılıklar taze hazırlanmış örneklerle benzerlik göstermiştir. Ayrıca, H3 metilasyon seviyesinin otoliz süresinden (PMI aralığı = 5-30 saat) ve pH değişiminden (pH aralığı = 6-6,8) çok fazla etkilenmediği görülmüştür (Huang et al., 2006). Bu çalışmalar, düşük RNA kalitesi durumunda transkripsiyonel profillemeye için bir alternatif olarak histon modifikasyonlarına işaret etmektedir. Ancak yine de histon modifikasyonlarının ölümünden sonraki stabiliteyi doğrulamak için daha uzun PMI'ları araştıran daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Kodlanmayan RNA ve Adli Bilimlerde Olası Uygulamaları

Kodlanmayan RNA'lar, DNA'dan transkripte oldukları halde translasyona uğramazlar ve proteine dönüştürülemezler. Bu moleküller genin susturulmasını sağlar ve temel olarak iki başlıkta incelenirler. Kısa kodlanmayan RNA'lar gen ekspresyonunun düzenlenmesinde anahtar rol oynarlar. Bunlar mikroRNA (miRNA), küçük interferans RNA (siRNA) ve piwi-etkileşimli RNA (piRNA) olarak sıralanır. Uzun kodlanmayan RNA'lar ise 200 nükleotitten uzun olup transkripsiyon, nükleer düzenleme, mRNA stabilitesinin kontrolü ve gen regülasyonunun epigenetik düzenlenmesinde rol oynamaktadır (Homebach&Kretz 2016).

Adli bilimlerde tanımlanan çeşitli miRNA uygulamaları arasında tek bir vücut sıvısı kaynağından doku tanımlaması bulunmaktadır. Ayrıca, sıcaklık ve çevre koşulları değişiklikleri karşısında bile kararlılıkları ışığında, ölüm sonrası aralığın (PMI) tahmin edilmesinde değerli bir araç olarak tanımlanmıştır (Montanari et al., 2021). Daha fazla araştırılması gereken bir başka uygulama da yara iyileşmesinin ilerlemesinde rol oynayan miRNA'ya sahip yara yaşının belirlenmesidir.

Çalışmalar RNA moleküllerinin bir başka sınıfı olan dairesel RNA'nın (circRNA) adli bilim alanındaki potansiyelini de vurgulamaktadır. CircRNA'nın transkripsiyonu düzenlediği, miRNA ve proteinlerle etkileşime girdiği raporlanmıştır (Zhou et al., 2020) Adli alanlarda, gelişim ve stabilite sırasında aşamaya özgü ifade kalıpları nedeniyle, insan kanından izole edilen circRNA yakın zamanda yaş tahmini için önerilmiştir (Wang et al., 2022). Kronolojik yaş ile biyolojik metabolik süreçlerde yer alan genlerden türetilen circRNA'nın ifadesi arasındaki potansiyel ilişkileri araştırmak için bir ön model geliştirilmiştir. Bununla birlikte, işlevlerini ve etki mekanizmalarını anlamak için mevcut çalışmalar genişletilmelidir.

Hayvan çalışmaları miRNA'nın PMI'ye karşı oldukça dirençli olduğunu bildirmiştir. miRNA ifadeleri ile ölümden bu yana geçen süre arasında anlamlı bir korelasyon gözlenmiş, miR21 ve miR205 özellikle 24 saatlik PMI süresinde kararlı bir şekilde ifade edilmiştir (Ibrahim et al., 2019). miR16, miR34a, miR124a ve miR134 için 96 saate kadar artan PMI'lar boyunca aşırı sağlamlık gösterilmiştir (Nagy et al., 2015).

Adli vakalarda taze veya dondurulmuş insan materyali her zaman mevcut olmadığından, çalışmalar formalinle fikse edilmiş parafin gömülü numuneleri analiz ederek, otopside çürüme belirtileri tespit edildiğinde bile hassas adli belirteçleri vurgulamaktadır. miR21, PMI'ların 18, 72 ve 96. saatlerinde değerlendirilen çoklu ölüm sonrası numunelerde ve çürümüş organlarda geçerli bir tespit edilebilir moleküler target eldesi mevcuttur (Muciaccia et al., 2015). Dondurulmuş veya parafine gömülmüş örnekler karşılaştırıldığında, miR146a, miR146b, miR125a, miR125b, miR21 ve miR155'in ifadesi yaralı cildin bir imzası olarak tanımlanmaktadır (Neri et al., 2015).

Adli bilimlerde miRNA kullanımı, özellikle PMI tahmini için yaygın olarak araştırılmıştır. Cesedin saklanma süresinin, farklı dokulardaki genel miRNA ifade modelini etkilemediği bildirilmiştir; özellikle, 4°C'de 1 ila 14 gün arasında bir saklama süresinin sınırlı bir etkisi vardır (Ludwig et al., 2016). Ayrıca, miRNA analizine dayalı PMI tahmininin adli uygulamasını sınırlayan insan verilerinin

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

eksikliğini de kanıtlamışlardır (Montanari et al., 2021). Bu çalışmalar, miRNA güvenilirliğinin ve ölüm sonrası incelemelerde biyobelirteç olarak kullanımının daha iyi araştırılmasını önermektedir.

Genom çapında bir miRNA mikroarray, 20 vücut sıvısı örneğini tanımlamak için yaklaşık 1700 miRNA analiz edilmiştir (Park et al., 2014).. Daha önce bildirilmemiş sekiz miRNA, bir vücut sıvısında spesifik ekspresyon ve yüksek ekspresyon seviyeleri nedeniyle ilgili miRNA belirteçleri olarak tespit edilmiştir: kan için miR484 ve miR182, tükürük için miR223 ve miR145, semen için miR2392 ve miR3197 ve vajinal sekresyonlar için miR1260b ve miR654-5p. Daha önce bildirilen miRNA'lar arasında, miR126, miR106a, miR451, miR185, miR486 ve miR20a kan için, miR203 ve miR205 tükürük için, semende de ifade edilmiş olsalar bile, ve miR891a semene özgü olarak iyi bir biyolojik örneklerin tanımlanmasına özgü ekspresyon modeli konfirme edilmiştir. Az sayıda spesifik hedefi test etmek için çalışmalar RT-qPCR kullanmıştır. Bunlardan biri miR451'i venöz kan, miR412'yi menstrüel kan ve miR891a'yı semen için biyobelirteç olarak doğrulamıştır; miR205'in tükürük ve semen arasında ayırma yaptığı ve miR124a'nın vajinal materyal ve tükürük arasında ayırma yaptığı gösterilmiştir (O'Leary et al., 2018).

MiR451 ayrıca periferik kan, menstrüel kanı, tükürük, semen ve vajinal salgıdan alınan 200 örnekte test edilmiş ve kan örneklerinde kan olmayan örneklere göre önemli ölçüde daha yüksek ifade göstermiştir. Hatta aynı yazarlar miR203, miR205 ve miR214'ün periferik kan ve menstrüel kan arasında ayırma yapmak için kullanılmasını önermişlerdir (He et al., 2020). Daha yakın zamanda, bu ve diğer popüler miRNA'lar, tespitlerine dayalı varsayımların olasılığını artırmak için vücut sıvısıyla ilgili 605 örnekte kombinasyonlar halinde test edilmiştir. miR451a, miR144-5p/3p, miR888-5p veya miR891a-5p, miR203a-3p, miR205-5p ve miR124-3p'nin tümü iki doku arasında ayırma yapabilmıştır; ancak, sadece kısmen vücut sıvısına özgüdürler. Buna karşın, dört miRNA kombinasyonu (miR451a/miR891a-5p/miR144-5p/miR203a-3p) periferik kan, adet kanı ve semeni tamamen tanımlamıştır (Liu et al., 2021). Daha yakın zamanlarda, aynı dokudaki miRNA seviyelerinin farklı örnekleme bölgeleri nedeniyle farklı olabileceği de kanıtlanmıştır. Özellikle, dış iliak ven, inferior vena kava ve koroner sinüsten elde edilen venöz kanda kardiyak spesifik miRNA seviyeleri farklılık göstermektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Ölümden önce meydana gelen epigenetik değişiklikler, yaşamsal süreçler hakkında değerli bilgiler sağlayabilir. Buna ek olarak, epigenetik değişiklikler dokuya özgüdür ve gen ifadesinin dokuya özgü kalıpları genellikle doku kimliğinin ve işlevinin korunmasına katkıda bulunur (Byun et al., 2019). Olay yerleri ve ceset incelemeleri, çeşitli biyolojik sıvıları önceden kesin ve spesifik olarak tanımlama yeteneğinden büyük ölçüde yararlanabilir. Daha fazla araştırma, bu belirteçlerin dokuya özgüllüğü hakkında daha iyi fikir edinilmesine yardımcı olabilir.

Adli epigenetik deneylerin çoğu miRNA ifadesi ve DNA metilasyonuna odaklanmıştır. Oldukça ilgi çekici bir sonuç, dört miRNA'nın (miR205, miR451, miR124 ve miR203) birden fazla deneyde tekrarlanmasıdır. Bu çalışmalardan üçü, önceden hipotezler olmaksızın mikroarray yaklaşımlarıyla geniş bir miRNA yelpazesini içermiştir, ancak tanımlanan miRNA genellikle farklı vücut sıvısına özgü ifade kalıpları göstermiştir. Örneğin, miR205 tükürük için bir belirteç olarak tanımlanmıştır ancak Ludwig ve çalışma arkadaşları deride miR205- 5p'nin oldukça spesifik bir ifadesini bildirmiştir (Ludwig et al., 2016) ve yakın zamanda vajinal salgının tanımlanması için rapor edilmiştir (Liu et al., 2021).

Özellikle çevresel şartlar, sigara, etnik köken, cinsiyet ve hastalıklar gibi faktörler, genomda belirli bölgelerdeki DNA metilasyon seviyelerini değiştirebilir. Bu durumda, kişilerin geçmişi her zaman bilinmediğinden adli patologlar için önemli uygulama sorunları ortaya çıkabilir. Ek olarak, çalışmalar aynı zamanda ölüm sonrası metilasyon seviyelerinin değişmesine veya ölçülememesine neden olan mekanizmanın bir kısmının, zamanla arttığı bulunan reaktif oksijen türlerini veya ölüm sonrası veya ölüm sırasındaki hücresel süreçleri veya bakteriyel aktiviteyi içerebileceğinin altını çizmektedir (Dachet et al., 2021). Gen ifadesi çalışmalarında bile, karıştırıcı faktörler dikkate alınmalıdır ve ölümden önce

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

devam eden değişiklikler de spesifik mRNA seviyelerinde önemli bir rol oynayabileceğinden, sonuçların ölüm nedeni ve zamanlaması hakkındaki bilgilerle düzeltilmesi genellikle tavsiye edilir. Ayrıca, mRNA'nın farklı çevresel koşullar altında diğer belirteçlere kıyasla daha az kararlı ve kalıcı olduğu görülmektedir (Ludwig et al., 2016).

Çalışmalar bazı kısıtlılıkları da ortaya koymaktadır. Genellikle tek bir zaman noktasında yalnızca bir epigenetik işaret ve tek bir numune türü analiz edilmiştir. Ölüm sonrası uygulamalarda epigenetik testlerin tam potansiyelini ortaya çıkarmak için, farklı dokuları dahil etmek ve farklı ayırma aşamalarında farklı belirteç kombinasyonları uygulamak esastır. Ayrıca, farklı tanımlama yöntemleri, uygulanan teknikler ve normalleştirme stratejileri nedeniyle, sonuçlar eşdeğer değildir ve karşılaştırma için değerlerini sınırlamaktadır. Dahil edilme kriterlerini karşılayan mevcut vakaların azlığı nedeniyle, çalışmalar genellikle sağlam sonuçlara ulaşmaya izin vermeyen yetersiz sayıda örnek içermektedir. Adli alanda miRNA ve DNA metilasyonunun analizinde ek sınırlamalar ortaya çıkmaktadır. İlk olarak, tüm çalışmalarda miRNA -3p ve -5p'nin olgun formlarından hangisinin deneylerde dikkate alındığı belirtilmemiştir, oysa bu iki form farklı doku spesifikliklerine sahip olabilir (Ludwig et al., 2016). İkinci olarak, tüm çalışmalar DNA metilasyonunun yaşlanma ile ilişkili olduğunu dikkate almamıştır (McClay et al., 2014).

Kısıtlamalara ve birçok çalışmanın yaşayan bireylerden alınan örnekler üzerinde yapılmasına rağmen, postmortem örneklerle çalışmanın ve araştırmanın çok sayıda avantajı vardır. Ölüm sonrası örneklerdeki hücrelerin daha kapsamlı bir epigenetik analizi, yaralanmalar, yaş tahmini, miyokard enfarktüsü veya serebral kontüzyon gibi olayların zamanlaması veya asfiksi veya hipoksik faktörlere bağlı ölüm nedeni ile ilgili belirteçleri tanımlamak için yeni fırsatlar sunabilir. Bu bilgiler adli patoloji alanında önemlidir.

Gelecekte üzerinde çalışılması gereken bir diğer husus, tek tek moleküller yerine farklı miRNA kombinasyonlarının vücut sıvılarının daha kesin bir şekilde tanımlanmasını sağlayabileceği gerçeğiyle ilgilidir. Bunun nedeni, tek miRNA'nın belirli vücut sıvılarına yalnızca kısmen özgü olması ve ifade düzeylerinin belirli bir doku türü için sabit kalmayabilmesidir.

Epigenetik işaretlerin, biyolojik sıvıların veya dokuların tanımlanmasının yanı sıra kişilerin cinsiyetinin, yaşının ve fenotipinin belirlenmesi de dahil olmak üzere çok çeşitli uygulamalar için araştırıldığı da unutulmamalıdır. Epigenetik modifikasyonlar birçok patolojik durum ve psikiyatrik hastalıkla da ilişkilendirilmiştir. Bununla birlikte, çevresel karıştırıcıların bu işaretler üzerindeki önemli etkisi göz önüne alındığında, fenotipik ve davranışsal özelliklerin ortaya çıkarılmasında epigenetiğin potansiyelinden nasıl yararlanılacağını tam olarak anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Birçok çalışmanın epigenetik modifikasyonlardan yalnızca birine odaklandığı ve genellikle gen ekspresyonu değişiklikleri ile bağlantılar varsayıldığı unutulmamalıdır. Ancak epigenetik, karmaşık süreçler içerir. Hatalı sonuçlardan kaçınmak için, ölüm sonrası gen ifadesindeki değişiklikler deneysel tasarımda dikkate alınmalıdır. Belirlenen epigenetik değişikliklerle ilişkili olarak mRNA ifadesini analiz etmek veya adli soruşturmada mRNA'yı kullanmak için, çeşitli insan dokularındaki ölüm sonrası mRNA bozulması dikkatle değerlendirilmelidir. Aslında, taze ve post-mortem beyin dokuları karşılaştırıldığında, taze dokularda şaşırtıcı derecede stabil olan belirli genlerle transkripsiyonel seviyelerde kayda değer farklılıklar tespit edilirken, insan postmortem beyin çalışmalarından elde edilen sonuçlar PMI'dan oldukça etkilenmektedir (Dachet et al., 2021).

Son on yılda epigenetik hızlı bir gelişim göstermiş ve böylece adli soruşturmalardaki potansiyel uygulamalarına dikkat çekmiştir. Bu derlemede, adli tıpta uygulandığında epigenetik araştırmalarda ölüm sonrası stabilite ve doku özgüllüğü hususları da dahil olmak üzere dikkate alınması gereken sınırlayıcı faktörler açıklandı. Bu alandaki araştırmalar çok sayıda potansiyel adli tıp uygulaması sunsa da, bu sonuçları adli vakalara uygularken dikkatli olmak önemlidir. Adli patoloğlar uzun zamandır davalarda tartışılmaz kanıtlar olarak biyobelirteçler aramaktadır; ancak bu biyobelirteçler sorgulanamaz

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

olmalı ve eleştirilere dayanabilmelidir. Perspektifler üzerinde sinerjik bir şekilde çalışarak, araştırmacılara mevcut biyo-mantıksal örnekler ve tekniklere dayalı olarak epigenetik belirteçlerin seçilmesi konusunda rehberlik sağlamak mümkün olabilir.

KAYNAKLAR

- Annunziato, A. (2008). DNA Wrap: Nucleosomes and Chromatin. *Outdoor Education*, 1(1), 26.
- Basova, L., Lindsey, A., McGovern, A. M., Ellis, R. J., & Marcondes, M. C. G. (2021). Detection of h3k4me3 identifies neurohiv signatures, genomic effects of methamphetamine and addiction pathways in postmortem hiv+ brain specimens that are not amenable to transcriptome analysis. *Viruses*, 13(4), 544.
- Bocklandt, S., Lin, W., Sehl, M. E., Sánchez, F. J., Sinsheimer, J. S., Horvath, S., & Vilain, E. (2011). Epigenetic predictor of age. *PloS one*, 6(6), e14821.
- Byun, H. M., Siegmund, K. D., Pan, F., Weisenberger, D. J., Kanel, G., Laird, P. W., & Yang, A. S. (2009). Epigenetic profiling of somatic tissues from human autopsy specimens identifies tissue-and individual-specific DNA methylation patterns. *Human molecular genetics*, 18(24), 4808-4817.
- Cadet, J. L., Patel, R., & Jayanthi, S. (2019). Compulsive methamphetamine taking and abstinence in the presence of adverse consequences: Epigenetic and transcriptional consequences in the rat brain. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 179, 98-108.
- Dachet, F., Brown, J. B., Valyi-Nagy, T., Narayan, K. D., Serafini, A., Boley, N., ... & Loeb, J. A. (2021). Selective time-dependent changes in activity and cell-specific gene expression in human postmortem brain. *Scientific reports*, 11(1), 6078.
- Eipel, M., Mayer, F., Arent, T., Ferreira, M. R., Birkhofer, C., Gerstenmaier, U., ... & Wagner, W. (2016). Epigenetic age predictions based on buccal swabs are more precise in combination with cell type-specific DNA methylation signatures. *Aging (Albany NY)*, 8(5), 1034.
- Fan, H., Xie, Q., Zhang, Z., Wang, J., Chen, X., & Qiu, P. (2022). Chronological age prediction: developmental evaluation of DNA methylation-based machine learning models. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 9, 819991.
- Filoğlu, G.; Altunçul, H.; Bülbül, Ö., (2021) *Adli Genetik ve Genetik Kimliklendirme*, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Fleckhaus, J., Bugert, P., Al-Rashedi, N. A. M., & Rothschild, M. A. (2023). Investigation of the impact of biogeographic ancestry on DNA methylation based age predictions comparing a Middle East and a Central European population. *Forensic Science International: Genetics*, 67, 102923.
- Forat, S., Huettel, B., Reinhardt, R., Fimmers, R., Haidl, G., Denschlag, D., & Olek, K. (2016). Methylation markers for the identification of body fluids and tissues from forensic trace evidence. *PloS one*, 11(2), e0147973.
- Gerra, M. C., Dallabona, C., & Cecchi, R. (2024). Epigenetic analyses in forensic medicine: future and challenges. *International Journal of Legal Medicine*, 1-19.
- Gerra, M. L., Gerra, M. C., Tadonio, L., Pellegrini, P., Marchesi, C., Mattfeld, E., ... & Ossola, P. (2021). Early parent-child interactions and substance use disorder: An attachment perspective on a biopsychosocial entanglement. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 131, 560-580.
- Gunasekara, C. J., Scott, C. A., Laritsky, E., Baker, M. S., MacKay, H., Duryea, J. D., ... & Waterland, R. A. (2019). A genomic atlas of systemic interindividual epigenetic variation in humans. *Genome Biology*, 20, 1-12.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- He, H., Ji, A., Zhao, Y., Han, N., Hu, S., Kong, Q., ... & Sun, Q. (2020). A stepwise strategy to distinguish menstrual blood from peripheral blood by Fisher's discriminant function. *International Journal of Legal Medicine*, 134, 845-851.
- Hombach, S., & Kretz, M. (2016). Non-coding RNAs: classification, biology and functioning. *Non-coding RNAs in colorectal cancer*, 3-17.
- Huang, H. S., Matevossian, A., Jiang, Y., & Akbarian, S. (2006). Chromatin immunoprecipitation in postmortem brain. *Journal of neuroscience methods*, 156(1-2), 284-292.
- Ibrahim, S. F., Ali, M. M., Basyouni, H., Rashed, L. A., Amer, E. A., & Abd El-Kareem, D. (2019). Histological and miRNAs postmortem changes in incisional wound. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*, 9, 1-6.
- Kader, F., Ghai, M., & Olaniran, A. O. (2020). Characterization of DNA methylation-based markers for human body fluid identification in forensics: a critical review. *International journal of legal medicine*, 134(1), 1-20.
- Klutstein, M., Nejman, D., Greenfield, R., & Cedar, H. (2016). DNA methylation in cancer and aging. *Cancer research*, 76(12), 3446-3450.
- Lee, J. E., Kwon, H. J., Choi, J., & Han, P. L. (2019). Stress-induced epigenetic changes in hippocampal Mkp-1 promote persistent depressive behaviors. *Molecular Neurobiology*, 56, 8537-8556.
- Annunziato, A. (2008). DNA Wrap: Nucleosomes and Chromatin. *Outdoor Education*, 1(1), 26.
- Lee, J. E., Kwon, H. J., Choi, J., & Han, P. L. (2019). Stress-induced epigenetic changes in hippocampal Mkp-1 promote persistent depressive behaviors. *Molecular Neurobiology*, 56, 8537-8556.
- Liu, Y., He, H., Xiao, Z. X., Ji, A., Ye, J., Sun, Q., & Cao, Y. (2021). A systematic analysis of miRNA markers and classification algorithms for forensic body fluid identification. *Briefings in Bioinformatics*, 22(4),
- Loyfer, N., Magenheimer, J., Peretz, A., Cann, G., Bredno, J., Klochendler, A., ... & Kaplan, T. (2023). A DNA methylation atlas of normal human cell types. *Nature*, 613(7943), 355-364.
- Ludwig, N., Leidinger, P., Becker, K., Backes, C., Fehlmann, T., Pallasch, C., ... & Keller, A. (2016). Distribution of miRNA expression across human tissues. *Nucleic acids research*, 44(8), 3865-3877.
- McClay, J. L., Aberg, K. A., Clark, S. L., Nerella, S., Kumar, G., Xie, L. Y., ... & Van Den Oord, E. J. (2014). A methylome-wide study of aging using massively parallel sequencing of the methyl-CpG-enriched genomic fraction from blood in over 700 subjects. *Human molecular genetics*, 23(5), 1175-1185.
- Montanari, E., Giorgetti, R., Busardò, F. P., Giorgetti, A., Tagliabracci, A., & Alessandrini, F. (2021). Suitability of miRNA assessment in postmortem interval estimation. *European Review for Medical & Pharmacological Sciences*, 25(4)..
- Nagy, C., Maheu, M., Lopez, J. P., Vaillancourt, K., Cruceanu, C., Gross, J. A., ... & Turecki, G. (2015). Effects of postmortem interval on biomolecule integrity in the brain. *Journal of Neuropathology & Experimental Neurology*, 74(5), 459-469.
- Neri, M., Fabbri, M., D'Errico, S., Di Paolo, M., Frati, P., Gaudio, R. M., ... & Fineschi, V. (2019). Regulation of miRNAs as new tool for cutaneous vitality lesions demonstration in ligature marks in deaths by hanging. *Scientific Reports*, 9(1), 20011.
- Nöthling, J., Malan-Müller, S., Abrahams, N., Hemmings, S. M. J., & Seedat, S. (2020). Epigenetic alterations associated with childhood trauma and adult mental health outcomes: A systematic review. *The World Journal of Biological Psychiatry*, 21(7), 493-512.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- O'Leary, K. R., & Glynn, C. L. (2018). Investigating the isolation and amplification of microRNAs for forensic body fluid identification. *MicroRNA*, 7(3), 187-194.
- Palumbo, S., Mariotti, V., Iofrida, C., & Pellegrini, S. (2018). Genes and aggressive behavior: epigenetic mechanisms underlying individual susceptibility to aversive environments. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 12, 117.
- Parade, S. H., Huffhines, L., Daniels, T. E., Stroud, L. R., Nugent, N. R., & Tyrka, A. R. (2021). A systematic review of childhood maltreatment and DNA methylation: candidate gene and epigenome-wide approaches. *Translational psychiatry*, 11(1), 134.
- Park, J. L., Kwon, O. H., Kim, J. H., Yoo, H. S., Lee, H. C., Woo, K. M., ... & Kim, Y. S. (2014). Identification of body fluid-specific DNA methylation markers for use in forensic
- Planterose Jiménez, B., Liu, F., Caliebe, A., Montiel González, D., Bell, J. T., Kayser, M., & Vidaki, A. (2021). Equivalent DNA methylation variation between monozygotic co-twins and unrelated individuals reveals universal epigenetic inter-individual dissimilarity. *Genome biology*, 22, 1-23.
- Vidaki, A., Daniel, B., & Court, D. S. (2013). Forensic DNA methylation profiling—potential opportunities and challenges. *Forensic Science International: Genetics*, 7(5), 499-507.
- Vidaki, A., Giangasparo, F., & Syndercombe Court, D. (2016). Discovery of potential DNA methylation markers for forensic tissue identification using bisulphite pyrosequencing. *Electrophoresis*, 37(21), 2767-2779.
- Vidaki, A., Jiménez, B. P., Poggiali, B., Kalamara, V., van der Gaag, K. J., Maas, S. C., ... & BIOS Consortium. (2023). Targeted DNA methylation analysis and prediction of smoking habits in blood based on massively parallel sequencing. *Forensic Science International: Genetics*, 65, 102878.
- Wang, J., Wang, C., Wei, Y., Zhao, Y., Wang, C., Lu, C., ... & Cong, B. (2022). Circular RNA as a potential biomarker for forensic age prediction. *Frontiers in Genetics*, 13, 825443.
- Wen, D., Shi, J., Liu, Y., He, W., Qu, W., Wang, C., ... & Zha, L. (2022). DNA methylation analysis for smoking status prediction in the Chinese population based on the methylation-sensitive single-nucleotide primer extension method. *Forensic Science International*, 339, 111412.
- Zhou, W. Y., Cai, Z. R., Liu, J., Wang, D. S., Ju, H. Q., & Xu, R. H. (2020). Circular RNA: metabolism, functions and interactions with proteins. *Molecular cancer*, 19, 1-19.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

MODERN ÇAĞDA SUÇLA MÜCADELEDE ADLİ BİLİMLERİN ROLÜ: ÖNLEYİCİ STRATEJİLER

THE ROLE OF FORENSIC SCIENCE IN FIGHTING CRIME IN THE MODERN ERA: PREVENTIVE STRATEGIES

Dr. Fatma ÇAVUŞ YONAR

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Adli Tıp ve Adli Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

ORCID NO: 0000-0001-5941-8434

ÖZET

Teknolojinin hızlı ilerlemesi ve toplumsal değişimler suç faaliyetleri için dinamik bir ortam yaratmaktadır. Bu sebeple tüm kolluk kuvvetlerinin ileriye öngörerek suçlulardan en az bir adım önde olması, suçun önlenmesinde ve adaletin sağlanmasında çok önemlidir. Devletler, kolluk kuvvetlerini en son teknoloji ve tekniklerle donatmak için araştırma ve geliştirmeye yoğun bir şekilde zaman ve kaynak yatırımı yaparak, vatandaşlarını ortaya çıkan modern çağ tehditlerinden daha iyi koruyabilir. Bu süreçte, kamu güvenliğinin korunmasında önemli bir bileşen olan adli bilimlerin rolü küçümsenemez. Gelecekteki suçları tahmin etmek ve ortaya çıkan tehditleri ele almak göz korkutucu bir iştir. Ancak bu meşakatli süreç, gelişmiş makine öğrenimi, yapay zeka ve adli bilimin bunlara temel olarak dahil edilmesi gibi en son teknolojilerin yardımıyla başarılabilir. Adli uzmanlar, suç mahallinde bırakılan her türlü delili analiz ederek, suçlu davranış kalıpları ve suçun potansiyel işleyiş şekli hakkında değerli bilgiler sağlayabilir. Bu derleme teknolojik, sosyal ve ekonomik faktörlerin etkisiyle ortaya çıkabilecek çeşitli suç türlerini araştırmakta, aynı zamanda ortaya çıkan modern çağ tehditlerinin adli bilimler ışığında nasıl ele alınabileceğini ve geleneksel soruşturma yöntemlerinin tek başına yetersiz kaldığı suçlarda, suçun etkili ve proaktif bir şekilde önlenmesinin nasıl sağlanabileceği konusunda önermelerde bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Adli bilimler, suçla mücadele, adalet, soruşturma, kamu güvenliği

ABSTRACT

The rapid advancement of technology and social changes create a dynamic environment for criminal activities. Therefore, it is crucial for all law enforcement agencies to be at least one step ahead of criminals in preventing crime and ensuring justice. By investing heavily in research and development to equip law enforcement agencies with the latest technology and techniques, states can better protect their citizens from emerging modern-day threats. In this process, the role of forensic science, which is a key component in maintaining public safety, cannot be underestimated. Predicting future crimes and addressing emerging threats is a daunting task. However, this arduous process can be accomplished with the help of cutting-edge technologies such as advanced machine learning, artificial intelligence, and the essential incorporation of forensic science. By analyzing all types of evidence left at the crime scene, forensic experts can provide valuable information about criminal behavior patterns and potential crime patterns. This review investigates various types of crimes that may arise under the influence of technological, social and economic factors, and also suggests how emerging modern-day threats can be addressed in the light of forensic sciences and how crimes where traditional investigation methods alone are insufficient can be prevented effectively and proactively.

Keywords: Forensic science, crime fighting, justice, investigation, public safety

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

GİRİŞ

Adli bilim, suç faaliyetlerinin soruşturulması ve çözümlenmesinde her zaman önemli bir rol oynamaktadır. Ancak suçlar daha karmaşık hale geldikçe ve suçun işlenmesinde yeni teknikler benimsedikçe, adli bilimin bu zorluklara ayak uyduracak şekilde gelişmesi gerekmektedir. Teknolojinin hızla ilerlemesi ve internetin yaygınlaşmasıyla birlikte suçlular dijital sistemlerdeki güvenlik açıklarından yararlanmanın yeni yollarını bulmaktadırlar. Yakın gelecekte kimlik hırsızlığı, çevrimiçi dolandırıcılık ve diğer fidye yazılımı saldırılarıyla ilgili karmaşık siber suçlarda bir artış olması öngörülmektedir. Siber suçlar, adli bilimlerin başa çıkması gereken yeni ortaya çıkan suç faaliyetlerinden biridir. Adli bilim uzmanlarının; dolandırıcıların/sahtekarların/bilgisayar korsanlarının yaptığı eylemleri veya bilgisayar sistemlerinin/ağlarının ve mobil cihazların yasa dışı faaliyetlere ilişkin izlerini hızla incelemek gibi çevrimiçi suçların geride bıraktığı kanıtları takip ve analiz etmek için dijital adli bilim alanında uzmanlık geliştirmeleri gerekmektedir. Aynı zamanda canlı hücrelerdeki tüm genetik bilgiyi taşıyan ve kişiye özel olan Deoksiribonükleik asit (DNA) analizi gelecekte de kriminal olayların aydınlatılmasında hayati rol oynamaya devam edecektir. Ancak suçlular, DNA'nın altın standart bir kanıt olduğunun giderek daha fazla farkına vardıkça ve tespit edilebilirliğinden kaçınmak için önlemler aldıkça, adli bilim adamlarının da yöntemlerini buna göre uyarlamaları gerekmektedir. Dokunma DNA analizi veya kısmi DNA profili çıkarma veya sıybağı araştırması gibi gelişmiş teknikler, geleneksel yöntemler başarısız olsa dahi failleri tespit etmek için kullanılabilir. Önümüzdeki yıllarda adli bilim teknolojilerinde de önemli gelişmelere tanık olmamız an meselesidir; örneğin nanoteknoloji, bilim adamlarının daha önce tespit edilemeyen delillerin en küçük izlerini bile tespit etmesini sağlayarak olay yeri incelemelerinde devrim yaratabilir. Ek olarak, yüz tanıma veya örüntü tanıma amacıyla yapay zeka algoritmaları veya makine öğreniminin adli bilimler teknolojileri ile buluşması soruşturmalara yön verme de devrim niteliğinde olan gelişmelerdir.

Suç eylemlerinin niteliği önümüzdeki on yıllarda kesinlikle gelişeceğinden, adli bilimin bu tehditlerle etkili bir şekilde mücadele etmek için bu değişikliklere ayak uydurması gerekmektedir. Alanın, suçları etkili bir şekilde çözüme yeteneklerini geliştiren ileri teknolojilere iyi adapte olmuş ve bilgili uzmanlara ihtiyacı vardır. Adli bilim insanları, yenilikçiliğin ön saflarında yer alarak ve metodolojilerini sürekli olarak uyarlayarak, gelişen suç faaliyetlerinin ortasında bile adaletin hakim olmasını sağlamada önemli bir rol oynayabilir. Sürekli değişen küresel suç ve suç faaliyeti ortamıyla yüzleşmede adli bilimler, zor vakaları çözmek ve sosyal adaleti sürdürmek için kritik soruşturma teknikleri ve teknik gelişmeler sağlayan hayati bir araçtır. Bir sonraki bölümde, önümüzdeki yıllarda ortaya çıkabilecek ve adli bilimler profesyonellerinin araştırması açısından zorluklar yaratabilecek çeşitli suç faaliyeti kategorileri incelenmektedir. Biyoterörizm, deepfake manipülasyonu, siber saldırılar ve kripto para birimlerini kullanan suçlar dahil olmak üzere yeni ortaya çıkan suçların niteliklerinin artması beklenmekte ve bu tür suç faaliyetlerinin kolluk kuvvetleri için benzeri görülmemiş zorluklar yaratması ve bunların toplum üzerindeki etkilerini azaltmak için proaktif önlemler alınması gerekmektedir.

YAKIN GELECEKTE ORTAYA ÇIKABİLECEK SUÇ TÜRLERİ VE ÖNLEME STRATEJİLERİ

Siber Suçlar ve Dijital Sahtekarlık

Teknolojinin hızla ilerlemesi şüphesiz topluma birçok faydalar sağlamaktadır. Ancak bu durum aynı zamanda kötü faaliyetleri için dijital ortamı istismar eden yeni bir suç türünün de ortaya çıkmasına neden oldu. Siber suçlar ve dijital dolandırıcılık son yıllarda giderek yaygınlaşarak bireylere, işletmelere ve hatta hükümetlere yönelik önemli tehditler oluşturmaktadır. Mavi ekranların arkasında oturan suççu işleyen kişilerin tespit edilmesinin zorlaştığı özel tarayıcıların kullanımıyla birlikte siber suçlar ve dijital dolandırıcılık giderek yaygınlaşarak suçlar tamamen yeni bir biçime bürünmüştür (Ahmed vd., 2022). Teknoloji ilerlemeye devam ettikçe ve toplumların derinliklerine nüfuz etmeye başladıkça, siber suçlara ve dijital dolandırıcılığa özel olarak odaklanarak, önümüzdeki on yılda ortaya çıkacak suçlar hakkında

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ayrıntılı ilk elden bilgi üretmek büyük önem taşımaktadır. Siber suç, siber uzayda gerçekleştirilen bir dizi suç faaliyetini kapsayan daha geniş bir terimdir; dijital dolandırıcılık ise özellikle mali veya kişisel kazanç amacıyla dijital ortamlarda gerçekleştirilen dolandırıcılık faaliyetlerini ifade eder. Dijital dolandırıcılık, elektronik cihazlar veya çevrimiçi platformlar kullanılarak gerçekleştirilen aldatıcı uygulamalara odaklanan siber suçun bir alt kümesidir.

Kimlik avı saldırıları, siber suçların en yaygın biçimlerinden biridir. Bilgisayar korsanları, bireylerin şifreleri veya kredi kartı bilgileri gibi kişiye özel bilgileri ifşa etmeleri için kandırmak amacıyla sahte e-postalar göndermek veya sahte web siteleri oluşturmak gibi aldatıcı taktikler kullanır. Anti-Phishing Çalışma Grubu (APWG) tarafından hazırlanan bir rapora göre, 2020 yılında phishing saldırılarında bir önceki yıla göre %22 artış yaşandığı belirtilmiştir (APWG | Unifying the Global Response to Cybercrime, nd). Fidyeye yazılımı, genellikle kullanıcıları sistemlerinden kilitlemek veya dosyaları şifrelemek için şifreleme yöntemlerini kullanan bir kötü amaçlı yazılım (virüs) sınıfıdır. Fidyeye yazılımı saldırıları failleri, şifre çözme anahtarı veya ele geçirilen dosyalara veya sistemlere tekrar erişme yeteneği karşılığında yüklü bir ödeme talep etmektedir. Fidyeye yazılımı kullanan saldırılar, kötü amaçlı eklentiler, kötü amaçlı bağlantılar, yararlanma kitleri içeren kimlik avı e-postaları yoluyla veya işletim sistemi veya yazılımdaki açıklardan yararlanılarak gerçekleştirilebilir. Fidyeye yazılımı saldırıları giderek daha karmaşık hale gelerek hem bireyleri hem de kuruluşları hedef almaktadır. Son örnekler arasında dünya çapında yaygın bir aksaklığa neden olan WannaCry ve NotPetya saldırıları yer almaktadır. Federal Soruşturma Bürosu (FBI), fidye yazılımı saldırılarının yalnızca 2020 yılında %150 arttığını bildirmiştir. Sosyal mühendislik teknikleri, bireyleri gizli bilgileri ifşa etmeleri veya güvenlik protokollerini tehlikeye atacak eylemler gerçekleştirmeleri yönünde manipüle etmeyi içerir. Yetkisiz erişim elde etmek için bahane uydurma, kandırma veya arkadan kapatma gibi teknikler yaygın olarak kullanılır. 2019 yılında dünya genelinde veri ihlalleri nedeniyle 7 milyarın üzerinde kayıt açığa çıktı, bu ihlaller kişisel bilgileri tehlikeye atmanın yanı sıra işletmeler için mali kayıplara ve itibar kaybına da yol açmaktadır. : Kimlik hırsızlığı dijital platformda önemli bir endişe kaynağı olmaya devam ediyor. Suçlular, mali kazanç veya diğer kötü amaçlarla mağdurların kimliğine bürünmek için kişisel bilgileri çalar. Bunlardan bazıları, hem işletmeleri hem de para transferi gerçekleştiren bireyleri hedef alan iş e-postası ihlali (BEC), e-posta hesabı ihlali (EAC) ve sıklıkla bir kişinin yetkisiz para transferi gerçekleştirmek için kimlik hırsızlıkları yoluyla meşru ticari e-posta hesaplarını ele geçirmesi durumunda gerçekleştirilir. Kripto para birimleri ise yeni birimlerin oluşturulmasını kontrol etmek ve finansal işlemlerin güvenli olmasını sağlamak için kriptografiyi kullanan dijital veya sanal para birimleridir. Kripto para birimleri, banka gibi merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadıkları için popülerdir; blockchain teknolojisi üzerine kurulu merkezi olmayan ağlar üzerinde çalışarak işlem güvenliğini ve şeffaflığı garanti ederler. Kripto para birimlerinin popüleritesindeki artış, saadet zinciri şemaları, sahte ilk para teklifleri (ICO'lar) ve bilgisayar korsanlarının izinsiz olarak kripto para madenciliği yapmak için bilgisayar kaynaklarını ele geçirdiği kripto hırsızlığı gibi ilgili dolandırıcılık planlarında artışa yol açmıştır (Furneaux, 2018). Kripto para kullanıcıları sıklıkla bir dereceye kadar anonimlikten yararlanır, bu da işlemleri gerçek dünyadaki kimliklere bağlamayı zorlaştırır. Bu anonimlik aynı zamanda dolandırıcılık eylemlerinin gerçekleşmesini de kolaylaştırarak bunların arkasında olan kişilerin bulunmasını zorlaştırır. Kripto para birimleri herhangi bir ülkeyle sınırlı olmadığı için küresel olarak işlev görmekte, bu da sınır ötesi soruşturmanın koordine edilmesini ve farklı yasal rejimlerin müzakere edilmesini zorlaştırmaktadır. Dahası, blockchain ve kripto para teknolojilerindeki hızlı ilerleme, yeni karmaşıklıkları beraberinde getirmekte ve buna ek olarak mevzuat eksikliği, dolandırıcıların bu boşluktan faydalanmalarına sebep olarak, kolluk kuvvetlerinin vakaları kovuşturmasını zorlaştırmaktadır. İnternetteki her türlü dijital cihaz ve çevrimiçi aktivite, siber suç soruşturmalarında değerli delil olarak kullanılabilir dijital ayak izlerini geride bırakmaktadır. Dijital kanıt toplamının sistematik süreci, tanımlama, koruma, analiz ve sunumun dikkatli bir şekilde yapılmasını, kanıtların gözetim zincirinin ve bütünlüğünün korunmasını içerir (Casey, 2011; Volevodz, 2022). Veri

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

görüntüleme, dosya kurtarma teknikleri, zaman çizelgesi analizi, internet geçmişi analizi, e-posta analizi ve meta verilerin incelemesi siber suçların tespitinde uygulanan tekniklerdir (Abaidani ve Faizal Hajamohideen, 2023).

Çevresel Suçlar

Yaygın olarak ekosistem suçlarını içerdiği bilinen çevre suçları, çevreye zarar veren, çevre yasalarını ihlal eden ve ekosistemlerin, yaban hayatının ve insan sağlığının refahını tehdit eden yasa dışı faaliyetleri ifade eder. Bu suçlar; kirlilik, ormansızlaşma, yasa dışı yaban hayatı ticareti ve tehlikeli atıkların boşaltılması gibi çeşitli biçimlerde olabilir (Oosthuizen ve diğerleri, 2022). Çevre suçları her yıl %5-7 oranında arttığından; bu da küresel ekonomide 2-3 kat oranında bir artış olması anlamına gelmektedir. Doğaya karşı işlenen bu tür suçlar yalnızca çevreye zarar vermekle kalmamakta, aynı zamanda bu bölgelerde yaşayan flora ve fauna ile genel olarak insan sağlığı ve refahı üzerinde de ciddi sonuçlar doğurmaktadır. Bu suçlar, genellikle kişisel kazanç veya kâr amacıyla, doğal dünyaya zarar veren veya onu istismar eden çok çeşitli eylemleri kapsar. Bilinen diğer suçlardan farklı olarak çevre suçları, çevreye olan ek maliyetleri ve gelecek nesillere olan etkileri nedeniyle üzerinde ehemmiyetle durulması gereken suç türlerindedir (van Uhm ve Nijman, 2020). Çevre suçlarını anlamak, gezegenimizin korunması ve muhafaza edilmesi için şarttır. Çevre suçlarının en belirgin sonuçları şu şekilde sıralanabilir: ekolojik zarar, canlı sağlığı üzerine etkileri, ekonomik maliyet, sosyal huzursuzluk, yasadışı yaban hayatı ticareti (kaçak avcılık, korunan türlerin kaçakçılığı), ormansızlaştırma (yasadışı ağaç kesimi, kes ve yak tarımı, yaban hayatı habitat tahribatı), kirlilik (hava, su, gürültü/ses, deniz kirliliği), tehlikeli atık boşaltma (yasadışı boşaltma, e-atık boşaltma, toprak ve toprak kirliliği), balıkçılık suçları (aşırı avlanma, korunan alanlarda balıkçılık), yasadışı madencilik (düzensiz maden çıkarma) vb. (Duffy ve Brockington, 2022; Harper, 2023, Luong, 2022).

Kaçak avlanma ve yaban hayatı kaçakçılığındaki artışın türlerin yok olmasına ve ekosistemlerdeki dengesizliklere katkıda bulunması nedeniyle türlerin yok olması da dahil olmak üzere geniş kapsamlı sonuçlara yol açmaktadır. Zoonotik hastalık riski yasadışı yaban hayatı ticareti, insanları vahşi hayvanlarla daha yakın temasa soktuğu için zoonotik hastalıklar açısından önemli bir risk oluşturmaktadır (Gokhale ve diğerleri, 2022; Harper, 2023). Ekonomik etkiler, biyoçeşitliliğin kaybı, ekoturizme, doğal kaynaklara, sağlık risklerine, ekonomik maliyetlere ve sosyal huzursuzluğa bağımlı ekonomileri bozabilir. Kolluk kuvvetleri, yasal düzenlemeler ve uluslararası anlaşmalar, bu suçlarla mücadele etme, önleme ve çevreyi gelecek nesiller için koruma çabalarının temel bileşenleridir. Adli bilimlerde kullanılan analiz teknikleri, kirleticilerin veya tehlikeli maddelerin kaynaklarının belirlenmesinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Adli bilim, kanıtları araştırmak, toplamak ve analiz etmek için gerekli araçları ve uzmanlığı sağlar ve sonuçta çevre suçlarından sorumlu olanların yargılanmasına katkıda bulunur. Kimyasal analiz, olay yerinde bulunan kirleticinin bileşimini belirleyerek onu belirli bir sektöre veya bireye bağlayabilir. Ek olarak, yasa dışı ticareti yapılan hayvan ürünlerini tespit etmek veya kaçak avcıları takip etmek için DNA teknolojisinden de faydalanılmaktadır. Adli teknikler, suçlunun eylemleri ile çevreye verilen zarar arasında nedenselliğin kurulmasına yardımcı olduğundan, uzmanlar, şüpheli bir suç mahallinin yakınındaki toprak örneklerini veya su kalitesi verilerini analiz ederek, faile yönelik yasal iddiaları destekleyen bilimsel kanıtlar sağlayabilir (Oosthuizen ve diğerleri, 2022). Ayrıca çevre davalarında adaletin yerini bulmasını ve suçluların cezalandırılmasını sağlamak için adli bilimlerde kullanılan yöntemler önemlidir. Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri gibi ileri teknolojilerin kullanılması, araştırmacıların suç mahallini doğru bir şekilde haritalandırmasına olanak tanır. Bu da savcılarının mahkeme salonlarında ilgi çekici görsel deliller sunmasına yardımcı olur. Failleri suçlarıyla ilişkilendiren ve eylemler ile çevreye verilen zarar arasında nedensellik kuran bilimsel kanıtlar sağlayarak adli tıp, gezegenimizin doğal kaynaklarının gelecek nesiller için korunmasında hayati bir rol oynamaktadır (Oosthuizen ve diğerleri, 2022).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Tehditleri

Ürün veya süreç geliştirmek için biyolojik ilke ve tekniklerin uygulanması olan biyoteknoloji, tıptaki ilerlemelerden sürdürülebilir tarıma kadar topluma çok büyük faydalar sunmaktadır. Ancak aynı biyoteknolojik gelişmeler, kötü amaçlarla kullanıldığında tehdit de oluşturabilir. Biyogüvenlik, biyolojik materyallerin ve teknolojilerin kötüye kullanım veya hırsızlığa karşı korunması anlamına gelirken, bu risklerin yönetilmesinde esastır.

Biyoterörizm ve sentetik biyoloji riskleri gibi biyogüvenlik tehditlerinin araştırılmasında biyoteknoloji tehditleri (biyolojik silahlar, genetik mühendisliği gen düzenleme araçları çift kullanımlı araştırma, sentetik biyoloji)'ni (Sun ve diğerleri, 2022; Zeng ve diğerleri, 2022; Castro ve De Ungria, 2022), biyogüvenlik tehditleri (biyolojik materyallerin hırsızlığı, biyoterörizm, tasarımcı patojenler, kaza sonucu yayılımlar, araştırmanın kötüye kullanılması, güvenlik farkındalığının eksikliği)'ni kapsamaktadır (Sun ve ark., 2022; Gokhale ve diğerleri, 2022; Castro ve De Ungria, 2022).

Adli genetik ve adli biyoteknoloji, biyosuçların, biyoteknolojik tehditlerin ve biyogüvenlik tehditlerinin önlenmesinde, tespit edilmesinde ve bunlara yanıt verilmesinde kritik bir rol oynamaktadır (Pauwels, 2023). Bu bilim dalları, kolluk kuvvetlerine, halk sağlığı kurumlarına ve araştırmacılara bu çok yönlü ancak göz korkutucu zorlukları yönetmede gerekli araçları ve metodolojileri sunar. Biyo-suçların önlenmesinde adli genetik DNA profili oluşturma, patojen kaynaklarının belirlenmesi, mağdurun belirlenmesi, veri tabanı karşılaştırması; adli biyoteknoloji patojen tespiti, genomik dizileme, epidemiyolojik çalışmalar hususlarında yönlendirici olmaktadır. Adli biyoteknoloji ve genetik, araştırma, patojenler veya biyoterörizmle ilişkili potansiyel riskleri ve zayıf noktaları analiz ederek biyoteknoloji ve biyogüvenlik tehditlerinin değerlendirilmesine katkıda bulunur. Ortaya çıkan biyoteknoloji tehditlerinin sürekli gözetimi ve izlenmesi esastır. Adli genetik ve biyoteknoloji, biyogüvenlik riskleri oluşturabilecek olağandışı veya yetkisiz etkinlikleri tespit etme araçları sağlar. Biyoteknoloji tehditleri veya biyogüvenlik ihlalleri durumunda adli genetik, sorumluların belirlenmesine ve yasal işlem için temel oluşturulmasına yardımcı olabilir. Biyoteknoloji ve biyogüvenlik tehditleri, kapsamlı risk azaltma stratejileri gerektirir. Adli biyoteknoloji ve genetik, güvenlik protokollerinin ve düzenleyici çerçevelerin geliştirilmesine katkıda bulunur.

Biyosuçların, biyoteknoloji tehditlerinin ve biyogüvenliğin etkileri konusunda halkın farkındalığının artırılması da çok önemlidir. Adli genetik ve biyoteknoloji, öğrencilerin ve halkın bu konuların önemi konusunda eğitilmesinde rol oynayabilir (Lee ve diğerleri, 2023). Bu nedenle adli genetikçiler ve biyoteknoloji uzmanları, önümüzdeki birkaç on yılda ortaya çıkacak biyosuçların, biyoteknoloji ve biyogüvenlik tehditlerinin önlenmesi, tespiti, müdahalesi ve hafifletilmesinde vazgeçilmez bir rol oynamaktadır. Bunların bir arada kullanılması, biyoteknoloji ve biyogüvenlik alanlarında gelişen zorluklar karşısında halk sağlığını ve güvenliğini korumaya yönelik yasal işlem, gözetim ve küresel iş birliği için bilimsel temeli sağlar (Pauwels, 2023).

Sınırşan Organize Suçlar

Uluslararası organize suç, uluslararası sınırların ötesinde faaliyet gösteren ve genellikle karmaşık yapılar ve ağlarla faaliyet gösteren suç örgütleriyle karakterize edilen, yaygın ve gelişen küresel bir tehdidi temsil etmektedir. Bu suç faaliyetleri geleneksel yerel veya ulusal sınırların ötesine geçerek ülkeleri, ekonomileri ve toplumları dünya çapında etkilemektedir (Reichel ve Albanese, 2014). Ulusötesi organize suç, uyuşturucu kaçakçılığında insan kaçakçılığına, siber suçlardan kara para aklamaya kadar çok çeşitli yasa dışı faaliyetleri kapsamakta ve bu da onu karmaşık ve çok yönlü bir sorun haline getirmektedir (Syaufi ve diğerleri, 2023). Sınırşan organize suçun kalbinde suç niyetinin, organizasyonel karmaşıklığın ve küresel bağlantının birleşimi yatmaktadır. Suç örgütleri ve ağları, operasyonlarını kolaylaştırmak için teknoloji, ulaşım ve iletişimdeki gelişmelerden yararlanarak, geleneksel yasa ve düzenlemelere ayak uydurmakta zorlandığı bir gölge dünya yaratmaktadır. Bu

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

nedenle, ulusötesi organize suçun küresel sahnedeki etkisiyle mücadele etmek ve etkisini azaltmak için gösterilen çabalar, çok çeşitli boyutlarını, tehditlerini anlamak için bir kapı görevi görmektedir (Anagnostou ve Doberstein, 2021).

İnsan kaçakçılığı ve uyuşturucu kaçakçılığı gibi ulusötesi suçlar gelişmeye devam ederek dünya çapındaki kolluk kuvvetleri ve hükümetler için karmaşık ve sürekli değişen zorluklar ortaya çıkarmaktadır (Reichel ve Albanese, 2014). Bu suçlara yönelik dinamikleri, eğilimleri ve tepkileri anlamak, bunlarla mücadelede büyük önem taşımaktadır. İnsan tacirliği; bireylerin zorla çalıştırma, cinsel istismar veya diğer yasa dışı amaçlarla istismar edilmesi amacıyla güç, baskı veya aldatma yoluyla işe alınması, bir yerden bir yere taşınması, devredilmesi, barındırılması veya teslim alınmasını içerir. Küreselleşme ve savunmasızlık, çevrimiçi kolaylaştırma, ekonomik teşvikler, yasal çerçeveler, mağdur odaklı yaklaşımlar insan ticaretinin temelini oluşturmaktadır (Klevtsov, 2020). Uyuşturucu kaçakçılığı ise narkotik ve psikotrop maddelerin dağıtım ve satış amacıyla uluslararası sınırlar boyunca yasa dışı taşınmasını içerir. Küresel yasadışı uyuşturucu ticaretinin önemli bir bileşenidir. Uyuşturucu güzergahı ve yöntemler, uyuşturucu çeşitleri, küresel uyuşturucu ticareti ağları, teknolojik gelişmeler uyuşturucu kaçakçılığının temilini oluşturmaktadır.

Bu suçların temel nedenlerini ele almaya vurgu yapan uluslar ve kolluk kuvvetleri arasındaki uluslararası iş birliği, hem esastır hem de bunların küresel ölçekte etkileriyle mücadele etmek için acil bir ihtiyaçtır (Cozine ve diğerleri, 2014). Uluslararası adli iş birliği, organize suça karşı küresel mücadelede kritik bir araçtır. Organize suç grupları sıklıkla sınırların ötesinde faaliyet göstermektedir ve bu da kolluk kuvvetlerinin ve farklı ülkelerdeki adli uzmanların iş birliği yapmasını zorunlu kılmaktadır. Organize suçla mücadelede uluslararası adli iş birliğinin önemi ve kullanımına derinlemesine baktığımızda organize suçun küresel erişimi, bilgi paylaşımı, standartlaştırılmış protokoller ve prosedürler, uzmanlık ve kaynaklar, ulusötesi kanıtlar, sınır ötesi hukuki süreçler, bozma ve parçalama, önleme ve caydırıcılık, kamu güvenliği, sınır dışı yargı yetkisi, çok uluslu operasyonlar önemli dinamiklerdir (Cozine ve ark., 2014; Klevtsov, 2020).

TARTIŞMA VE SONUÇ

İnsan toplumu geliştikçe ve teknoloji gelişmeye ve ilerlemeye devam ettikçe suç faaliyeti panoramasının değişeceği ve suç faaliyetlerindeki son trendlerin de aynısını doğrulayacağı öngörülmektedir. Önümüzdeki on yıllarda siber suçlar ve diğer suç faaliyetlerinin en önemli suç unsuru haline gelmesi beklenmektedir. Dijital teknoloji yayıldıkça ön sıralarda yer alan bilgisayar korsanlığı muhtemelen daha yaygın hale gelecek ve bu da fidye yazılımı saldırıları, kimlik hırsızlığı ve veri ihlalleri gibi siber suçları arttıracak. Yapay zeka, deepfake üretimi, otomatik bilgisayar korsanlığı ve daha karmaşık çevrimiçi dolandırıcılık gibi bir dizi yasa dışı eylem için silah olarak kullanılma potansiyeline sahiptir. Tasarımcı patojenlerin yaratılması, genetik kimlik hırsızlığı ve biyoterörizm, biyoteknoloji ve biyogüvenlikteki ilerlemelerin olası sonuçlarıdır. Yasadışı ağaç kesimi, kaçak avcılık, kirlilik ve yaban hayatı kaçakçılığıyla ilgili suçların, çevresel sorunlar daha acil hale geldikçe artacağı tahmin edilmektedir. Ulusötesi suç örgütleri, küreselleşmeden yararlanarak uyuşturucu kaçakçılığı, insan kaçakçılığı ve siber suçlar gibi faaliyetlerde bulunmaya devam edecektir. Dijital finans devrimine, kripto para dolandırıcılığı, kara para aklama ve yatırım dolandırıcılığı da dahil olmak üzere gelişen mali suçlar eşlik etmesi beklenmektedir. İnovasyon devam ettikçe fikri mülkiyet, ticari sırlar ve patentli teknoloji hırsızlığı endişe kaynağı olmaya devam edecektir. Yapay zeka ve biyoteknoloji gibi yeni ortaya çıkan teknolojilerin kullanımı mahremiyet, önyargı ve bu yeniliklerin sorumlu kullanımıyla ilgili etik kaygıları arttırabilir ve gözetleme teknolojisinin ve kişisel verilerin artan kullanılabilirliği, daha fazla mahremiyet ihlali, veri ihlali ve benzeri durumlara yol açabilir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Suçları çözmek için ilkelerin ve tekniklerin bilimsel uygulaması olan adli bilimler, önümüzdeki yıllarda ortaya çıkacak tehditlerin ve beklenen suçların ele alınmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. İlgili paydaşlar, karmaşık dijital delilleri analiz etmek ve sanal suçların ve gelişmiş suçların ardındaki failleri ortaya çıkarmak için sürekli olarak uyum sağlamalıdır. Örneklerin adli analizi ve yeni tespit yöntemlerinin geliştirilmesi, aynı zamanda hızla gelişen teknolojilere ayak uydurmak ve bunları adli bilimler uygulamalarına entegre etmek sürekli bir zorunluluktur. Adli bilim, ortaya çıkan tehditleri öngörerek ve bunlara müdahale ederek, suçlara yalnızca tepki vermek yerine, suçları meydana gelmeden önce önlemeye yardımcı olabilir. Esasen, adli bilimlerde araştırma ve inovasyonda ön saflarda yer almak, toplumu yeni ortaya çıkan tehditlerden korumak, adil ve güvenli bir gelecek sağlamak için gereklidir.

KAYNAKLAR

- Abaidani, A., & Faizal Hajamohideen. (2023). Techniques Involved in Forensic Evidence Collections: A Short Communication. *Knowledge Transactions on Applied Machine Learning*, 01(02), 26–33. <https://doi.org/10.59567/ktaml.v1.02.03>
- Ahmed, A., Javed, A. R., Jalil, Z., Srivastava, G., & Gadekallu, T. R. (2022). Privacy of Web Browsers: A Challenge in Digital Forensics. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 493–504. https://doi.org/10.1007/978-981-16-8430-2_45
- Anagnostou, M., & Doberstein, B. (2021). Illegal wildlife trade and other organised crime: A scoping review. *Ambio*. <https://doi.org/10.1007/s13280-021-01675-y>
- Casey, E. (2011). *Digital Evidence and Computer Crime: Forensic Science, Computers, and the Internet*. In Google Books. Academic Press.
- Castro, A. E., & De Ungria, M. C. A. (2022). Methods used in microbial forensics and epidemiological investigations for stronger health systems. *Forensic Sciences Research*, 1–12. <https://doi.org/10.1080/20961790.2021.2023272>
- Cozine, K., Joyal, R. G., & Ors, H. (2014). From local to global: comparing network approaches to addressing terrorism and transnational crime. *Journal of Policing, Intelligence and Counter Terrorism*, 9(2), 117–134. <https://doi.org/10.1080/18335330.2014.940817>
- Duffy, R. V., & Brockington, D. (2022). Political ecology of security: tackling the illegal wildlife trade. *Journal of Political Ecology*, 29(1). <https://doi.org/10.2458/jpe.2201>
- Furneaux, N. (2018). *Investigating Cryptocurrencies*. John Wiley & Sons.
- Gokhale, C., Kaur, R., & Mali, B. (2022). Microbial Forensic – An Investigative Approach. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 5(10), 48–50.
- Harper, C. K. (2023). Poaching Forensics: Animal Victims in the Courtroom. *Annual Review of Animal Biosciences*, 11(1), 269–286. <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-070722-084803>
- Klevtsov, K. (2020). International Cooperation in the Fight Against Cybercrime: Current State and Development Prospects. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3728311>
- Lee, Y.-C. J., Chen, X., & Marwaha, S. (2023). The need for biosecurity education in biotechnology curricula. *BioDesign Research*. <https://doi.org/10.34133/bdr.0008>
- Luong, H. T. (2022). Understanding the Illegal Wildlife Trade in Vietnam: A Systematic Literature Review. *Laws*, 11(4), 64. <https://doi.org/10.3390/laws11040064>
- Oosthuizen, T., Howes, L. M., & White, R. (2022). Forensic science and environmental offences: Litter, DNA analysis and surveillance. *Forensic Science International: Animals and Environments*, 2, 100042. <https://doi.org/10.1016/j.fsiae.2022.100042>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Pauwels, E. (2023). How to Protect Biotechnology and Biosecurity from Adversarial AI Attacks? A Global Governance Perspective. Springer EBooks, 173–184. https://doi.org/10.1007/978-3-031-26034-6_11
- Reichel, P., & Albanese, J. (2013). Handbook of Transnational Crime and Justice. SAGE Publications.
- Sun, T., Song, J., Wang, M., Zhao, C., & Zhang, W. (2022). Challenges and recent progress in the governance of biosecurity risks in the era of synthetic biology. *Journal of Biosafety and Biosecurity*, 4(1), 59–67. <https://doi.org/10.1016/j.jobb.2022.02.002>
- Syaufi, A., Mursidah, Zahra, A. F., & Gholi, F. M. I. (2023). Employing Forensic Techniques in Proving and Prosecuting Cross-border Cyber-financial Crimes. *International Journal of Cyber Criminology*, 17(1), 85–101.
- van Uhm, D. P., & Nijman, R. C. C. (2020). The convergence of environmental crime with other serious crimes: Subtypes within the environmental crime continuum. *European Journal of Criminology*, 147737082090458. <https://doi.org/10.1177/1477370820904585>
- Volevodz, A. G. (2022). Forensic Tools Of Obtaining And Use Of Digital Information In Criminal Procedure. *The European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2022.01.103>
- Zeng, X., Jiang, H., Yang, G., Ou, Y., Lu, S., Jiang, J., Lei, R., & Su, L. (2022). Regulation and management of the biosecurity for synthetic biology. *Synthetic and Systems Biotechnology*, 7(2), 784–790. <https://doi.org/10.1016/j.synbio.2022.03.005>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

THE USE OF CINEMA IN NURSING EDUCATION HEMŞİRELİK EĞİTİMİNDE SİNEMANIN KULLANIMI

Doç. Dr. Funda ÖZPULAT

Selçuk Üniversitesi, Akşehir Kadir Yallagöz Sağlık Yüksekokulu, Akşehir, Konya, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1789-6216>

Dr. Öğr. Üyesi Melike TAŞDELEN BAŞ

Selçuk Üniversitesi, Akşehir Kadir Yallagöz Sağlık Yüksekokulu, Akşehir, Konya, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2389-7696>

ÖZET

Sanatsal ve eğitsel boyutlarıyla sinema, 20. yüzyılın en önemli kitle iletişim araçlarından biri olmuştur. İlk olarak 17. yüzyılda toplumsal ve kültürel tarihin aktarımında kullanılan sinema, I. Dünya Savaşı sırasında askeri eğitimdeki rolüyle eğitsel bir öneme kavuşmuştur. Görsel ve işitsel zenginliği sayesinde sinema, bilgi, tutum ve davranışları etkileme kapasitesine sahiptir. Eğitimde filmler; öğrenmeyi destekleme, kavramları somutlaştırma, eleştirel düşünmeyi teşvik etme ve duygusal alanları harekete geçirme açısından etkili araçlar olarak hizmet etmektedir.

Hemşirelik eğitiminde sinema, yaratıcı öğretim yöntemleri arasında öne çıkmaktadır. Teorik bilgi ve klinik uygulamaları birleştiren bir meslek olan hemşirelik, insan sağlığını koruma ve geliştirme sorumluluğunu taşır. Bu bağlamda filmler, öğrencilerin empati, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeye katkıda bulunurken karmaşık insan davranışlarını anlamalarını da destekler. Deneyimsel öğrenme teorisine dayanan "Hemşirelik Eğitimi Sineması" (Cinenurducation) kavramı, öğrencilerde mesleki yeterlilik kazandıran bir öğretim yöntemi olarak tanımlanmaktadır.

Eğitimde film kullanımı, öğrenciler üzerinde derin duygusal etkiler bırakarak yansıtıcı düşünmeyi teşvik eder. Filmler, öğrencilerin dünya görüşlerini, etik yaklaşımlarını ve mesleki değerlerini şekillendirir. Aynı zamanda grup çalışması ve öz-yönelimli öğrenme fırsatları sunarak katılımı artırır. Ancak bu yöntemin etkinliği, uygun film seçimi, eğitmen eğitimi ve teknolojik altyapının sağlanmasına bağlıdır.

Sonuç olarak sinema, hemşirelik ve diğer sağlık bilimlerinde öğrencilerin bilişsel ve duygusal gelişimini destekleyen yenilikçi bir pedagojik araç olarak öne çıkmaktadır. Sinemanın potansiyelinden tam anlamıyla yararlanmak için eğitimcilerin daha fazla araştırma yapması ve kaynak geliştirmeye yatırım yapması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik, Hemşirelik Eğitimi, Sinema, Film Kullanımı

ABSTRACT

Cinema, with its artistic and educational dimensions, has been one of the most significant mass communication tools of the 20th century. Initially used in the 17th century for the transmission of social and cultural history, cinema gained educational importance during World War I through its role in military training. Thanks to its audiovisual richness, cinema possesses the capacity to influence knowledge, attitudes, and behaviors. In education, films serve as effective tools for supporting learning, concretizing concepts, encouraging critical thinking, and engaging emotional domains.

In nursing education, cinema stands out among creative teaching methods. Nursing, as a profession combining theoretical knowledge and clinical applications, carries the responsibility of safeguarding and improving human health. In this context, films aid in the development of students' empathy, critical thinking, and problem-solving skills while enhancing their understanding of complex human behaviors.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

"Cinenurducation," a concept based on experiential learning theory, represents a teaching method that fosters professional competence in students.

Using films in education leaves profound emotional impacts on students, promoting reflective thinking. Films shape students' worldviews, ethical approaches, and professional values. They also encourage participation by offering opportunities for group work and self-directed learning. However, the effectiveness of this method depends on appropriate film selection, educator training, and the provision of technological infrastructure.

In conclusion, cinema emerges as an innovative pedagogical tool that supports the cognitive and emotional development of students in nursing and other health sciences. To fully leverage the potential of cinema, educators must invest in further research and resource development.

Keywords: Nursing, Nursing Education, Cinema, Film Usage

Introduction

Cinema, with its artistic and commercial dimensions, has been one of the most significant mass communication tools of the 20th century (Aytekin, 2020). Since the late 17th century, films have been utilized for the purposes of social and cultural history transmission (Yakar, 2013). Described by Adorno as the swiftest medium of the mass industry, cinema has faced numerous crises since its first public screening in Paris in 1895. Wars, diseases, economic and political debates, and social events have shaped its structure (Aytekin, 2020). For decades, films have entertained people worldwide while influencing attitudes toward various topics and circumstances. Documentaries have been employed by governments globally to educate the public, promote health, and prevent disease spread as part of public health programs (Kalra, 2011).

The benefits of films in military training during World War I drew attention to the educational dimension of cinema. Research committees for cinema were established in the U.S. and Europe, projects were developed, and the advantages and limitations of films were identified. The positive outcomes of these studies led to the establishment of companies producing educational films, publication of film catalogs and teacher handbooks, and organization of academic conferences. Technological infrastructure for classroom use of films was soon put in place (Yakar, 2013).

Feature-length films have been utilized as teaching tools in medicine since the advent of cinema at the end of the 19th century (Cambra-Badii et al., 2020). Shortly after the Lumière Brothers' first public film screening in 1895, cinema's potential for educational applications became apparent due to its combination of music, theater, dance, and visual arts. These features positioned cinema as a valuable educational medium (Yakar, 2013; Soner & Mumcu, 2021).

In Turkey, cinema was not regarded as a significant pursuit until 1923-1924, although its history dates back to 1901. That year, Weinberg introduced the first cinema device to the residents of Istanbul and began screening short films, 30-40 meters long, at the Concordia Theater in Beyoğlu. Encouraged by the public's interest, Weinberg showcased these films during Ramadan and other holidays on the Istanbul side. The screenings at the Fevziye Coffeehouse in Şehzadebaşı were equally successful and well-received by the public. The Turks referred to this entertainment as "Living Pictures." Even Sultan Abdulhamid, who was generally skeptical of modern inventions, took an interest in Weinberg's efforts, inviting him to the palace to organize screenings (Hinkle, 2009). The use of cinema in Turkey for educational purposes has remained limited to unscientific screenings. Several issues, such as insufficient budgets allocated to education, a lack of technological infrastructure in schools, limited film archives, a scarcity of applied research, and shortcomings in teacher training, have hindered the adoption of cinema as a teaching method (Yakar, 2013).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

An Artistic Expression: Cinema

Art is processed by audiences on multiple sensory, cognitive, and emotional levels. This multifaceted experience becomes even more pronounced with moving images. Art is a creative form of expressing personal thoughts, ideas, and emotions, often reflecting prevailing moral values, and has been present since the dawn of human existence. Today, films are among the most popular forms of artistic expression (Mangot & Murthy, 2017). Cinema, as a medium, encompasses the combined domains of production, distribution, exhibition, and reception, making it both an art and a science (Özsoy, 2017).

As a powerful medium, cinema has the capacity to evoke intense emotions and feelings, influencing viewers' knowledge, attitudes, beliefs, and ultimately, behaviors (Byrne, 2009). Additionally, it holds the potential to shape public opinion around specific ideas. Functioning as a mass communication tool, cinema conveys diverse messages to its audience through a cinematic communication system (Yılmaz & Zengin, 2019). One of cinema's advantages is its ability to present a narrative in a compelling and plausible manner, leading the audience to accept it as credible. By utilizing auditory, visual, and written language, cinema becomes a highly accessible medium for audiences (Kim, 2014).

Cinema is also inherently entertaining (Kalra, 2011; Das, 2023). It is often considered a mirror of daily life (Membrives et al., 2016). Films make audiences laugh, cry, sing along, and question some of life's most important decisions (Kalra, 2011). As an audiovisual experience, cinema connects with various human experiences, promotes reflective attitudes, and integrates with learning experiences, particularly in the humanities. Just as in the field of medicine, cinema plays a significant role in shaping people's emotions, communication skills, learning behaviors, and attitudes (Das, 2023).

In What Areas Can Cinema Be Used?

Films are a powerful tool for engaging the emotional domain, linking learning with experiences, and fostering critical thinking (Blasco et al., 2010). They enliven dry content and help convey complex topics and concepts while encouraging open discussions (Lumlertgul et al., 2009; Shankar, 2019). Films with these qualities have been used as teaching and learning tools in various fields such as microbiology, pharmacology, medical ethics, doctor-patient relationships, clinical research, mental health, and professionalism (Shankar, 2019; Darbyshire & Baker, 2012). Additionally, films are effective in public health education for illustrating concepts and helping students connect with the material (Wade et al., 2018).

Films also aid in expanding students' vocabulary and enabling them to propose solutions for different scenarios. For students who have not yet had the chance to explore the world, films provide extensive knowledge and experiences about life and the world. They convey scientific knowledge and literary works in a concise and impactful manner to the audience (Yakar, 2013). Films can offer social, anthropological, and cultural insights about people, helping to enhance understanding of human life. They can also assist students in reevaluating and modifying incorrect values (Klemenc-Ketis & Kersnik, 2011).

By acting as a catalyst in experiential learning, films have a profound impact on cognitive and emotional domains. They serve as a bridge between learning and experiences while also encouraging critical thinking (Blasco et al., 2010). Films are effective tools for accessing emotional domains, promoting reflective attitudes, and linking learning with real-life experiences. Teaching through films evokes emotions that allow questions, dilemmas, and expectations to arise, further encouraging reflective thinking and helping students relate the events depicted to real-life scenarios (Blasco et al., 2010; Tekulapally, 2024).

A pedagogical approach that incorporates both scientific and humanities-based topics—such as literature, visual arts, films, and music—helps foster empathy, develop compassionate approaches toward patients and their suffering, and increase awareness of stigmatizing attitudes. Films incorporate

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

emotional domains, encourage critical thinking, and connect learning to experiences (Shankar, 2019; Zeppegno et al., 2015). They can enhance motivation, participation, and learning (Kadivar et al., 2018). Moreover, films are excellent tools for self-study and group work (Gramaglia et al., 2013). They enable active learning, emotional expression, exploration of personal and others' feelings, provision of a safe environment for problem-solving strategies, and dealing with unresolved emotions (Mangot et al., 2017). Films also have significant potential for shaping students' worldviews, patriotism, moral, and aesthetic education (Saidovich et al., 2022). However, films also have certain drawbacks and limitations, such as non-compliance with film usage rules, mismatched film length and class duration, high production costs, or overuse that might negatively affect reading comprehension skills. Therefore, the procurement, selection, classroom usage, and analysis of films—as well as educator training—are critical (Yakar, 2013).

Nursing Education and Cinema

Nursing is a healthcare discipline composed of science and art, where theoretical knowledge intersects with clinical experience (Arkan & Bostanlı, 2024). The profession of nursing entails vital responsibilities, such as protecting, improving, and restoring health during illness. It is indispensable for maintaining individual and public health (Çelik et al., 2013). Nursing arises from human needs and offers holistic care to individuals, families, and communities (Gedük, 2018). There are many examples demonstrating the deterioration of health indicators in countries where nurses fail to perform their duties or cannot do so. For instance, population surges linked to poorly implemented family planning services, increases in maternal and infant mortality, the resulting social and economic issues, and hospital-acquired infections due to neglect of medical and surgical aseptic principles highlight nursing's essential role in society (Çelik et al., 2013). Advances in science and technology have also profoundly affected nursing, particularly in patient care. The variety and complexity of diagnoses and treatments necessitate equally diverse and complex nursing care (Gedük, 2018).

Nursing education aims to develop healthcare professionals capable of synthesizing theoretical knowledge and clinical experience while utilizing analytical thinking to solve problems. It combines theoretical knowledge with practical applications (Varcarolis & Halter, 2014; Arkan & Bostanlı, 2024). The literature highlights various exciting concepts to enhance the quality of nursing education, such as problem-based learning, lifelong learning, community-based learning, nursing informatics, evidence-based practices, critical thinking, performance improvement, cross-cultural nursing, humanism, empathy, and reflective thinking. Moreover, innovative curricular concepts emphasize love-based care practices, shared responsibility between students and educators, and diverse learning methodologies (Pazarcıkçı & Uçak, 2020).

Creative techniques and materials derived from the arts are increasingly used in nursing education. Methods such as reading and discussing autobiographies of notable figures, creative design, songwriting, poetry, and drawing have been applied to nursing and other health professions. Among these, the use of films, whether clips or full-length screenings, is particularly prominent (Dickens et al., 2018). Historically, as healthcare education shifted from lecture-based approaches to strategies aiming to actively engage students, the utilization of films has grown (Darbyshire & Baker, 2012).

"Cinenurducation" has recently gained attention as a significant approach in nursing education (Park & Cho, 2021). Combining the terms cinema, nursing, and education, this concept refers to a teaching method that employs films or video clips to enhance nursing students' competencies (Soner & Mumcu, 2021). Rooted in experiential learning theory, cinenurducation integrates student-centered, problem-solving, experiential, and reflective learning techniques (Park & Cho, 2021). It is seen as a potential solution to address the limitations and gaps that may arise from relying solely on textbooks in nursing education (Soner & Mumcu, 2021).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Using films in education is a validated evidence-based method for nursing students (Soner & Mumcu, 2021). Films facilitate theoretical learning, promote cultural practices, and arouse interest (Ahmed et al., 2022). They significantly influence cognitive and emotional domains, encouraging critical thinking (Shankar et al., 2024). Films can enhance knowledge, create active and reflective learning environments, foster empathy and solution-focused thinking, and enable students to interact with characters in films (Soner & Mumcu, 2021). By presenting vivid examples of patients and illnesses, films help students comprehend and interpret complex events and behaviors more effectively (Arkan & Bostanlı, 2024). Furthermore, films bridge the gap between students and underrepresented individuals in society, offering concrete depictions of issues and analytical solutions for different scenarios. They enhance comprehension by providing visual imagery, contributing to better understanding of the subject matter (Russell, 2009). These benefits of using films in education also extend to health education (Soner & Mumcu, 2021). Films allow students to experience diverse emotions, thoughts, knowledge, actions, skills, and attitudes, making them effective tools in education (Park & Cho, 2021).

Films also serve as valuable tools for educators, enabling them to convey information through powerful imagery. They are frequently used in undergraduate and graduate education due to their engaging narrative formats. To maximize their pedagogical impact, it is crucial to carefully select films that address core course objectives (Searight, 2020). Educators should curate a list of appropriate films, decide whether to show entire films or selected clips, and create activities and exercises to encourage critical analysis and thinking. Short introductions can precede screenings, followed by group activities, presentations, and discussions to deepen understanding. Various tools can also be employed to gather feedback. Databases and collections offer resources to help educators choose suitable films (Shankar, 2019).

The integration of cinema into education, particularly in Turkey, requires addressing several challenges. For films to be effectively and widely used in educational settings, schools must be equipped with the necessary technological infrastructure. Suitable films should be procured or archived, teacher training should be completed, and additional research on film-based teaching methods should be conducted to improve the quality of classroom practices (Yakar, 2013).

An Overview of Research Conducted Using Cinema

A review of the literature reveals that students generally exhibit positive attitudes toward watching films (Cambra-Badii et al., 2020; Gallagher et al., 2011; Dutta et al., 2022; Kadivar et al., 2018). Watching specific films allows students to gain better insights into incorrect values and behaviors from the perspective of patients, enabling them to critically evaluate and even modify their professional values (Klemenc-Ketis & Kersnik, 2011). Film viewing has been found to improve students' academic performance (Dutta et al., 2022) and professionalism (Klemenc-Ketis & Kersnik, 2011). It can also positively influence attitudes toward vulnerable groups (Ayrançı et al., 2022) and encourage reflection on life, death, and dying (Klemenc-Ketis & Kersnik, 2011).

In a 2015 study involving six months and 12 sessions, cinema education interventions effectively improved students' attitudes toward psychiatry, reduced stigmatization, and enhanced their ability to tolerate personal anxiety when encountering others' distress (Zeppegno et al., 2015). In another study from 2014, the film *Wit* offered students opportunities to explore their beliefs, values, and attitudes toward the biopsychosocial-spiritual dimensions of healthcare, encouraging them to reflect more deeply on the humanistic aspects of medicine (Ozcakir & Bilgel, 2014). Similarly, a 2018 study found that watching films related to public health strengthened students' current career trajectories, encouraged them to consider other career paths, or led to changes in career preferences (Wade et al., 2018). Additionally, a 2023 study reported that films enhanced learning and improved long-term memory retention (Soni et al., 2023).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Films have been successfully used to help future healthcare professionals achieve a wide range of educational objectives (Wade et al., 2018). Although cinema is a widely used resource in health science education, studies demonstrating its effectiveness remain limited (Membrives et al., 2016; McCann & Huntley-Moore, 2016).

A mixed-methods study conducted in 2016 showed that films viewed from a nursing perspective deepened learning and increased students' awareness (Ogston-Tuck et al., 2016). In another study from 2021, improvements in nursing perception, satisfaction with core and professional nursing values, and significant impacts were observed in the experimental group compared to the control group (Hyangjin & Haeryun, 2021). A study conducted with 199 undergraduate students in Indonesia in 2021 compared a cinema education model with a classical learning model. The findings indicated that students in the cinema-based education model reported higher levels of learning, particularly in language and communication skills (Susanto et al., 2021). Another study from 2017 focused on psychiatric nursing students, showing that films facilitated their understanding of discussed topics, increased awareness, and reflected positively in their care practices. Students reported that films contributed to their learning, enhanced awareness in care practices, developed a professional perspective, and motivated them (Terzioğlu et al., 2017). Similarly, although limited, various studies have demonstrated the effectiveness of cinema as a method in nursing education (Ayhan et al., 2018; Oh & Im, 2011; Ahmed et al., 2022; Kim, 2014; Dayani et al., 2023).

Conclusion

Nursing education is a fundamental process that combines theory and practice to support the development of healthcare professionals. Cinema emerges as an effective teaching method in nursing education. Watching films allows students to enhance their emotional, cognitive, and social skills while discovering their professional values. Specifically, the "cinenurducation" method, rooted in experiential learning theory, provides a student-centered, problem-solving, and reflective learning environment. This approach not only aids students in strengthening their theoretical knowledge but also fosters the development of empathy and communication skills.

The use of films in education has a significant impact, helping students better understand the complexities of healthcare services and enhancing patient-centered care practices. Additionally, films contribute to the development of a critical perspective on healthcare systems and make learning more enduring. The vivid examples presented in films provide opportunities for in-class discussions and group work, facilitating the reinforcement of theoretical knowledge. By integrating films into nursing education, educators can create an enriched and engaging learning environment that bridges the gap between theoretical concepts and practical applications. This approach supports the development of competent and empathetic healthcare professionals prepared to meet the challenges of modern healthcare.

REFERENCES

1. Ahmed, A.S., Abd El-Kader, R.G., & Dabou, E.A. (2022). Nursing Students' satisfaction with and experiences of using movies in teaching. *Psychiatric Mental Health Nursing: A Mixed Methods Study. Africa Journal of Nursing and Midwifery*, 24(2), 1-18.
2. Arkan, B., & Bostanlı, A. (2024). Teaching psychiatric nursing with films during the COVID-19 pandemic. *Halic Uni J Health Sci*, 7(1), 19-33.
3. Ayhan, A.G.Y., Cekic, Y., & Ancel, G. (2018). Psychiatric nursing education: films and reflections/Psikiyatri hemsireligi egitimi: Filmler ve yansimalari. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 19(4), 362-370.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

4. Ayrançi, A., Karaoğlu, N., & Kizmaz, M. (2022). Investigation of the effect of the use of cinema in medical education on the attitudes of medical students towards the elderly: an interventional study. *Turkish Journal of Geriatrics*, 25(1), 148-160.
5. Aytekin, M. (2020). A Study on Turkish cinema industry after Covid-19. *Turkish Studies*, 15(4), 69-93. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.44475>.
6. Blasco, P.G., Mônaco, C.F., De Benedetto, M.A., Moreto, G., & Levites, M.R. (2010). Teaching through movies in a multicultural scenario: Overcoming cultural barriers through emotions and reflection. *Fam Med*, 42, 22-24.
7. Byrne, P. (2009). Why psychiatrists should watch films (or What has cinema ever done for psychiatry?). *Advances in psychiatric treatment*, 15(4), 286-296.
8. Cambra-Badii, I., Francés, M.D.L., Videla, S., Farré, M., Montané, E., Blázquez, F., & Baños, J. E. (2020). Cinemeducation in clinical pharmacology: using cinema to help students learn about pharmacovigilance and adverse drug reactions. *European Journal of Clinical Pharmacology*, 76, 1653-1658.
9. Celik, A.S., Pasinlioglu, T., Kocabeyoglu, T., & Cetin, S. (2013). Determination of the image of nursing profession in communit. *Florence Nightingale Journal of Nursing*, 21(3), 147-153.
10. Darbyshire, D., & Baker, P. (2012). A systematic review and thematic analysis of cinema in medical education. *Med Humanit*, 38, 28-33.
11. Das, A. (2023). Role of cinema in facilitating the delivery of medical education. *SBV Journal of Basic, Clinical and Applied Health Science*, 6(1), 25-27.
12. Dayani, F., Jalali, V., Fatehi Rad, N., & Tajadini, M. (2023). The effectiveness of watching english movies on pragmatic improvement and willingness to communicate among nursing students. *International Journal of Medical Reviews*, 10(4), 637-642.
13. Dickens, G.L., Lamont, E., & Stirling, F. J. (2018). Student health professionals' attitudes and experience after watching "Ida's Diary", a first-person account of living with borderline personality disorder: mixed methods study. *Nurse Education Today*, 65, 128-135.
14. Dutta, A.K., Oberoi, A., Goswami, K., Modi, J.N., Goyal, P.K., Samuel, S., ... & Pal, A. (2022). Cinemeducation improves early clinical exposure to Inborn Errors of Metabolism. *bioRxiv*, 2022-08.
15. Gallagher, P., Wilson, N., Edwards, R., Cowie, R., & Baker, M. G. (2011). A pilot study of medical student attitudes to, and use of, commercial movies that address public health issues. *BMC Research Notes*, 4, 1-7.
16. Gedük, E.A. (2018). Developing roles of the nursing profession. *HSP*, 5(2), 253-258.
17. Goldenberg, M., Lee, J. W., & O'Bannon, T. (2010). Enhancing recreation, parks, tourism courses: Using movies as teaching tools. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport, & Tourism Education*, 9(2), 4.
18. Gramaglia, C., Jona, A., Imperatori, F., Torre, E., Zeppego, P. (2013). Cinema in the training of psychiatry residents: Focus on helping relationships. *BMC Med Educ*, 13, 90.
19. Hinkle, E.M. (2009). Modern Türkiye'de Sinema. *Kebikeç*, (28), 91-102.
20. Hyangjin, P.A.R.K., & Haeryun, C.H.O. (2021). Effects of nursing education using films on perception of nursing, satisfaction with major, and professional nursing values. *Journal of Nursing Research*, 29(3), e150.
21. Kadivar, M., Mafinejad, M. K., Bazzaz, J. T., Mirzazadeh, A., & Jannat, Z. (2018). Cinemedicine: Using movies to improve students' understanding of psychosocial aspects of medicine. *Annals of medicine and surgery*, 28, 23-27.
22. Kalra, G. (2011). Psychiatry movie club: A novel way to teach psychiatry. *Indian Journal of Psychiatry*, 53(3), 258-260.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

23. Kim, H.G. (2014). Effects of a cinema therapy-based group reminiscence program on depression and ego integrity of nursing home elders. *Journal of Korean Academy of Psychiatric and Mental Health Nursing*, 23(4), 233-241.
24. Kim, S.Y. (2014). Effects of biomedical ethics education using movies on biomedical ethics awareness of nursing students. *The Journal of the Korea Contents Association*, 14(7), 281-290.
25. Klemenc-Ketis, Z., & Kersnik, J. (2011). Using movies to teach professionalism to medical students. *BMC medical education*, 11, 1-5.
26. Lumlertgul, N., Kijpaisalratana, N., Pityaratstian, N., & Wangsaturaka, D. (2009). Cinemeducation: A pilot student project using movies to help students learn medical professionalism. *Med Teach*, 31, 327-332.
27. Mangot, A. G., & Murthy, V.S. (2017). Cinema: A multimodal and integrative medium for education and therapy. *Annals of Indian Psychiatry*, 1(1), 51-53.
28. McCann, E., & Huntley-Moore, S. (2016). Madness in the movies: An evaluation of the use of cinema to explore mental health issues in nurse education. *Nurse education in practice*, 21, 37-43.
29. Membrives, M.D., Isern, M.T.I., & Matheu, M.C.L. (2016). Literature review: Use of commercial films as a teaching resource for health sciences students. *Nurse education today*, 36, 264-267.
30. Ogston-Tuck, S., Baume, K., Clarke, C., & Heng, S. (2016). Understanding the patient experience through the power of film: A mixed method qualitative research study. *Nurse education today*, 46, 69-74.
31. Oh, J.A., & Im, M.H. (2011). Analysis of research papers using movies in nursing education. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*, 17(3), 395-404.
32. Ozcakir, A., & Bilgel, N. (2014). Educating medical students about the personal meaning of terminal illness using the film, "Wit". *Journal of palliative medicine*, 17(8), 913-917.
33. Ozsoy, A.O. (2017). New Viewing Experiences and Children's Spectator. *TRT Academy*, 2(4), 356-374.
34. Park, H., & Cho, H. (2021). Effects of nursing education using films on perception of nursing, satisfaction with major, and professional nursing values. *Journal of Nursing Research*, 29(3), e150.
35. Pazarcıkcı, F., & Uçak, A. (2020). The importance of using theories and models of nursing in nursing education. *TÜSBAD*, 4(2), 25-33.
36. Piqué-Buisan, J., Sorribes, E., & Cambra-Badii, I. (2024). Exploring the impact of using cinema and TV series in medical education: a systematic review. *Medicina Clínica Práctica*, 7(2), 100421.
37. Russell, W.B. 2009. Teaching social issues with film.
38. Saidovich, J.S., Uralovich, S.E., Kurbanov, A., & Erkinovna, A.N. (2022). The role of cinema in the system of education. *Eurasian Scientific Herald*, 7, 373-376.
39. Searight, H.R. (2020). The use of feature film for teaching undergraduate bioethics: Course format and assessment through student narratives. *InSight: A Journal of Scholarly Teaching*, 15, 33-51.
40. Shankar, P.R. (2019). Cinemeducation: Facilitating educational sessions for medical students using the power of movies. *Archives of Medicine and Health Sciences*, 7(1), 96-103.
41. Shankar, P.R., Kalra, J., & Joshi, A. (2024). Tips for facilitating cinemeducation sessions. *Journal of Datta Meghe Institute of Medical Sciences University*, 19(2), 347-349.
42. Soner, G., & Mumcu, N. (2021). Use of films in nursing education in Turkey. *J Educ Res Nurs*, 18(4), 436-440.
43. Soni, R.K., Kumar, A., Meena, M.S., & Enugala, S. (2023). Cinemeducation: An auxiliary tool to traditional teaching learning methods for teaching Forensic Medicine to undergraduates. *Future of Medical Education Journal*, 13(1),14.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

44. Susanto, T., Yunanto, R.A., & Nur, K.R.M. (2021). Cinema education using family films for improving the ability of nursing students in language and communication ability in family nursing care: A Pilot study. *Education for Health*, 34(3), 120-121.
45. Tekulapally, K. (2024). Cinemeducation: Using movie clips to enhance empathy among medical interns. *Medical Journal of Dr. DY Patil University*, 17(5), 1043-1049.
46. Terzioglu, C., Eskiyurt, R., & Ozkan, B. (2017). Investigation of Awareness in Care Applications of Students via Using Movies Method in the Psychiatric Nursing Education. *HSP*, 4(3), 149-161.
47. Varcarolis, E., & Halter, M.J. (2014). Essentials of psychiatric mental health nursing: A communication approach to evidence based care. China: *Saunders Elseiver*, 2014.
48. Wade, C.H., Barrientos, T., Macarulay, M., Alderson, W., Shibale, P.C., & Le, C. (2018). Student and faculty perspectives on the use of movies in public health pedagogy. *Pedagogy in Health Promotion*, 4(2), 131-139.
49. Yakar, H. (2013). The use of motion pictures for educational purposes: A historical evaluation. *HAYEF J Educ*, 10(1), 21-36.
50. Yılmaz, C., & Zengin, O. (2019). The use of “canım kardeşim” movie in social work education as an educational material. *Electronic Journal of Social Sciences*, 18(70), 702-709.
51. Zeppegno, P., Gramaglia, C., Feggi, A., Lombardi, A., & Torre, E. (2015). The effectiveness of a new approach using movies in the training of medical students. *Perspectives on medical education*, 4, 261-263.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

RELOCATION OF ENTERPRISES FROM CONFLICT ZONES: CASE OF UKRAINE

Dluhopolskyi Oleksandr

Dr. Sc. (Economics), Professor,

West Ukrainian National University, Ternopil, Ukraine

WSEI University, Lublin, Poland

ABSTRACT

This study examines the multifaceted process of enterprise relocation, highlighting its economic, social, and managerial dimensions. Drawing from a review of literature and empirical data, the research outlines the primary stages of relocation: risk assessment, selection of a new location, logistical organization, adaptation to new conditions, and establishing connections with local suppliers and clients. Insights from the Ukrainian experience are presented, where over 1,500 enterprises were relocated to safer western regions in 2022, facilitated by state support programs offering free premises, subsidies, and consulting services. This research contributes to the understanding of enterprise relocation during armed conflicts and provides insights for shaping post-war recovery strategies. It emphasizes the need for transitioning Ukraine's economy from a raw material-oriented model to one driven by high technology and innovation, ensuring resilience and sustainable growth in a post-conflict landscape.

Key words: relocation, war, armed conflict, enterprises.

Introduction

During the war, the full-scale phase of which has been ongoing in Ukraine since early 2022, the need to preserve and restore the country's industrial potential, maintain jobs, ensure market supply, and support financial stability has significantly increased. In this context, enterprise relocation serves as an essential tool to minimize economic losses, secure production processes, and retain human capital. Moving production facilities from high-risk regions also enhances national security by mitigating the risks of complete destruction of critical strategic sectors of the national economy (Korobka, 2023).

Most companies operating in conflict zones suffer direct losses due to infrastructure destruction, disruptions in raw material supply, threats to employee safety, and significant logistical challenges. These factors compel business owners to make challenging decisions about relocating their enterprises to safer areas, which requires substantial organizational and financial efforts.

Results. The issue of business relocation from conflict zones is not a widely researched topic, as it primarily pertains to countries that have experienced or are periodically experiencing military conflicts (e.g., Syria, Libya, Yemen, Pakistan, Iran, Israel, Ukraine) (Ivanov, 2015; Kolotukha, 2021; Sytnyk, 2023). Furthermore, as illustrated in Figures 1-2, various sources provide inconsistent information regarding regions affected by armed conflicts. Data from 2023 reveal that there is no unified stance on what constitutes an armed conflict on a global scale, as the world conflict maps in Figures 1-2 show significant differences.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

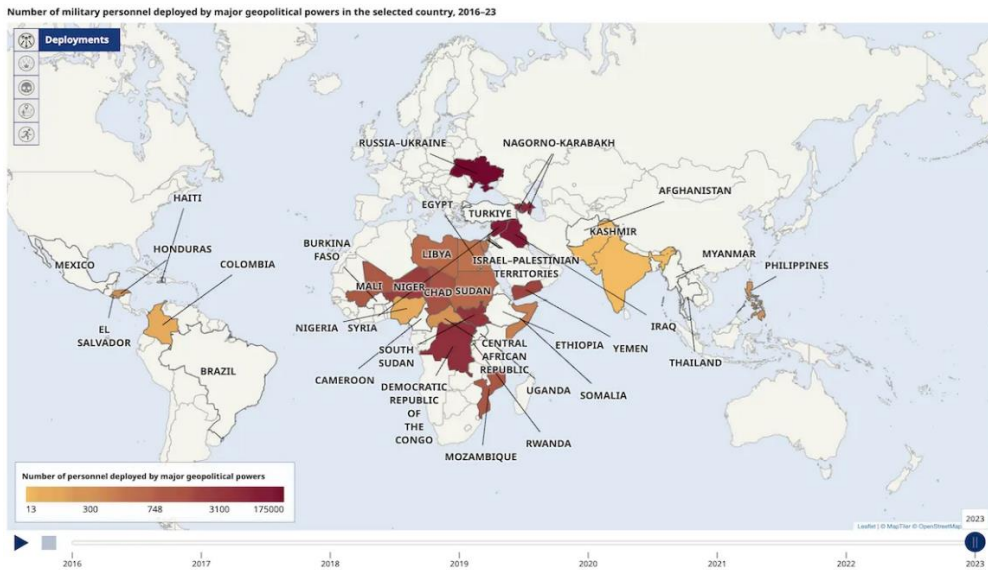


Figure 1. World Map of Armed Conflicts – 1 (IISS Conflict Trends Map, 2023)

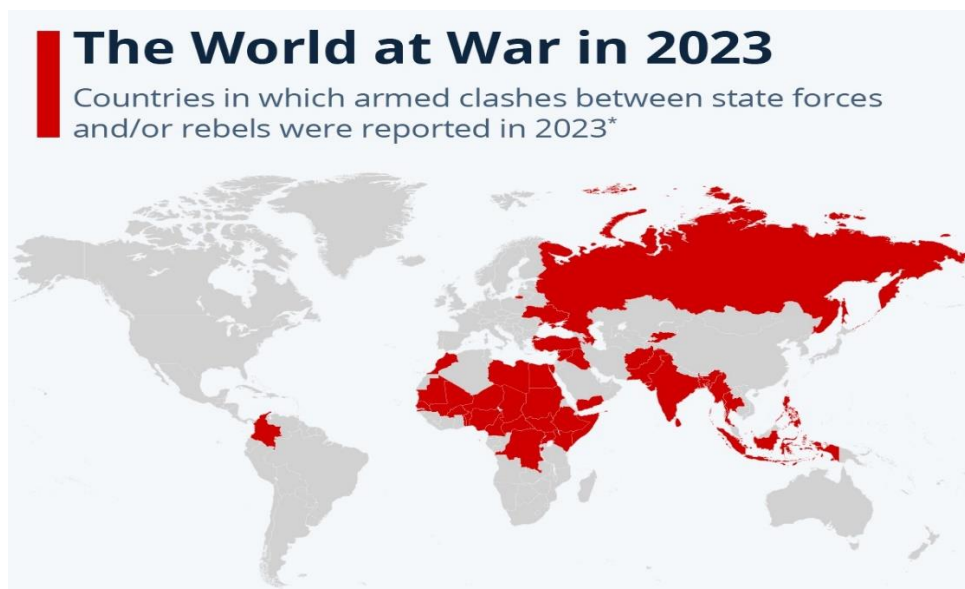


Figure 2. World Map of Armed Conflicts – 2 (Armstrong, 2023)

The war initiated by Russia against sovereign Ukraine has intensified discussions not only about the confrontation between dictatorships and democracies in the modern world and the values of development and survival but also brought to the forefront the critical issues of relocating people and businesses to so-called “safe” territories.

The reasons for business relocation have been studied by researchers in (Abramson, 2023; Abramson, 2024; Morris, 2024; Gheorghe & Panazan, 2021; Pollock, 2023; Zakharova, 2022), while challenges in business adaptation to new conditions have been addressed by scholars (Teplyuk et al., 2024; Kovalyk & Shardakova, 2023). Additionally, the impact of relocation on business valuation has been analyzed in (Ivanov, 2015; Korobka, 2023; Zelisko, 2023). These researchers emphasize that while relocation may be an essential step to preserve business operations, it requires careful planning and risk assessment.

A review of the existing literature highlights the multifaceted nature of business relocation, encompassing economic, social, and managerial dimensions. Research in this area continues to evolve, focusing on discovering innovative solutions and strategies to help businesses adapt to contemporary challenges and ensure resilience amid uncertainty.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Enterprise relocation is the process of moving production facilities, offices, or other business structures from one location to another, driven by various factors, including economic, political, or social circumstances. In the context of armed conflicts, such as war, relocation becomes a necessary measure to ensure the safety of enterprises and their employees. It allows businesses to preserve jobs, avoid significant financial losses, and continue production activities in a safer environment.

The enterprise relocation process can be divided into several stages:

- risk assessment;
- selection of a new location;
- organization of relocation logistics;
- adaptation of business processes to new conditions;
- establishment of connections with suppliers and customers in the new region.

In Ukraine, where a full-scale war has been ongoing since the beginning of 2022, the relocation of enterprises has acquired particular importance. Many companies have been forced to leave the combat zone, seeking new opportunities for development in the western regions of the country. The process not only helps to preserve businesses but can also stimulate the economic development of new territories, providing local communities with new jobs and investments. Relocation of enterprises is a complex and multifaceted process that requires careful planning and coordination.

During the war, many enterprises were forced to evacuate from areas affected by hostilities, particularly from the Donetsk, Luhansk, and Kharkiv regions. According to data from the Ministry of Economy of Ukraine, in 2022, over 1,500 enterprises were relocated to the western regions of the country, including the Lviv, Ivano-Frankivsk, and Zakarpattia regions (Figure 3). As part of the state enterprise relocation program introduced in 2022, businesses were offered incentives such as access to free premises, subsidies to compensate expenses, and consulting services.

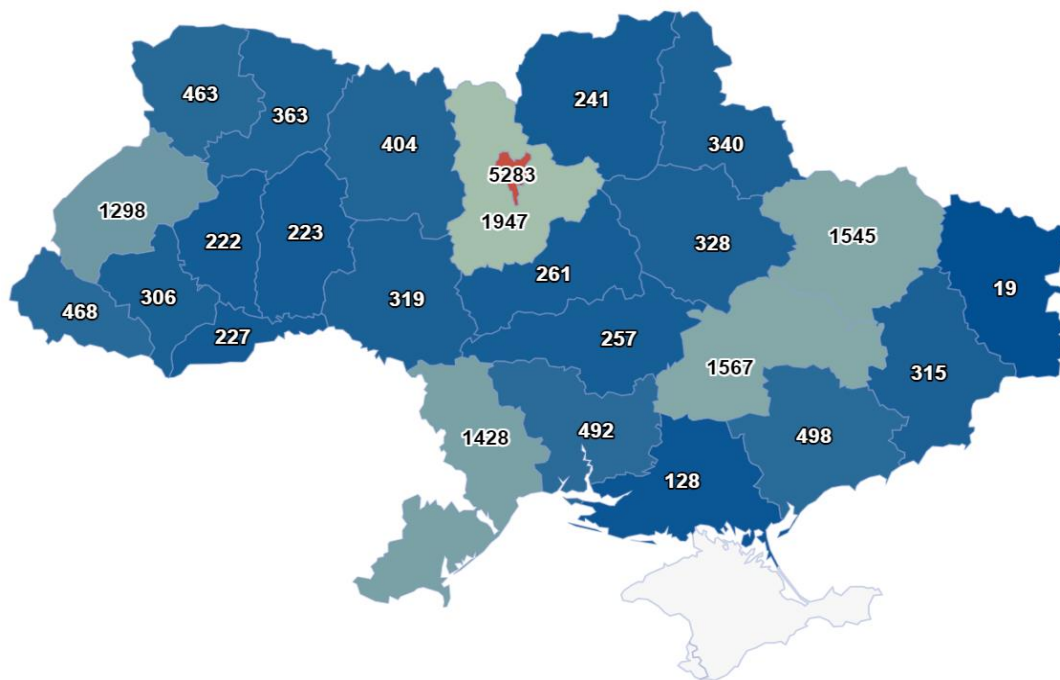


Figure 3. Regions of Ukraine where businesses are relocating (March 18, 2024 data) (Over 600 companies, 2024)

State relocation support programs are a crucial element in the process of relocating businesses, particularly during crises such as war. At the onset of this process, a significant portion of relocated firms consisted of small businesses. As of early May 2022, small businesses accounted for 24% of all

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

relocated enterprises: 20% of these moved within Ukraine, while 4% relocated abroad. Notably, relocation abroad primarily involves small businesses operating in sectors such as IT services, professional services like marketing, consulting, and design, as well as in the field of medical and social assistance.

Conclusion. In the post-war recovery of Ukraine's economy, a transformation aimed at rationalization must be undertaken. The current model, which is focused on raw materials and low technological intensity, should be replaced by one that emphasizes high technology and innovation. The post-war period should not be limited to raw material exports and the use of outdated technologies.

REFERENCES

1. Abramson, R. (2023). Factors to consider when deciding to relocate your business. *Scout Cities*. <https://scoutcities.com/blog/business-relocation-factors>
2. Abramson, R. (2024). Why businesses decide to relocate & should you? *Scout Cities*. <https://scoutcities.com/blog/why-businesses-decide-to-relocate>
3. Armstrong, M. (2023). The world at war in 2023: armed conflict. *Statista*. <https://www.statista.com/chart/21652/countries-with-armed-clashes-reported>
4. Gheorghe, C., Panazan, O. (2021). Model for industrial business relocation in Eastern Europe. *MATEC Web of Conferences*, 343, 07011. <https://doi.org/10.1051/mateconf/202134307011>
5. IISS Conflict Trends Map (2023). <https://www.iiss.org/publications/armed-conflict-survey/2023/iiss-conflict-trends-map>
6. Ivanov, S.V. (2015). *The impact of armed conflict (war, hostilities) on the value of an enterprise*: monograph. Dnipro: Makovetsky Publishing House.
7. Ivanov, S.V. (2015). *The impact of armed conflict (war, hostilities) on the value of an enterprise*: monograph. Dnipro: Makovetsky Publishing House.
8. Kolotukha, I.O. (2021). *International legal aspects of the qualification of armed conflicts*: textbook. Uzhhorod: UzhNU.
9. Korobka, S.V. (2023). Features of small enterprise relocation during wartime. *Problems of Modern Transformations. Series: Economics and Management*, 7. <https://reicst.com.ua/pmt/article/view/2023-7-04-14>
10. Korobka, S.V. (2023). Features of small enterprise relocation during wartime. *Problems of Modern Transformations. Series: Economics and Management*, 7. <https://reicst.com.ua/pmt/article/view/2023-7-04-14>
11. Kovalyk, O.A., Shardakova, A.D. (2023). Prerequisites and experience of relocating domestic manufacturing enterprises under uncertainty. *ECONOMICS: Time Realities*, 4(68). <https://economics.net.ua/files/archive/2023/No4/50.pdf>
12. Morris, A. (2024). *Corporate relocation: Best practice guide*. Davidson Morris. <https://www.davidsonmorris.com/corporate-relocation>
13. Over 600 companies have moved several times but haven't returned to their regions since the start of the full-scale war: Where does Ukrainian business most frequently move to? (2024). *Opendatabot*. <https://opendatabot.ua/en/analytics/business-relocation-2023>
14. Pollock, J. (2023). Moving your business without losing your mind. *Business News Daily*. <https://www.businessnewsdaily.com/10445-moving-your-business.html>
15. Sytnyk, H.P. (2023). *Military-political conflicts and international security*: lecture course. Kyiv: SAK Ltd.
16. Teplyuk, M., Polishchuk, Y., Fomenko, B., Bortnik, A., Dyomina, O., Matsola, S. (2024). Entropy perspective on business relocation in the context of sustainable development. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 1(54), 421-439. <https://doi.org/10.55643/fcaptive.1.54.2024.4248>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

17. Zakharova, O.V. (2022). Relocation of enterprises as a tool for restoring the economy of Ukraine. *Economics of Enterprises: Theory and Practice: Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference*, Kyiv, KNEU, October 12-13, 134-136. <https://er.chdtu.edu.ua/handle/ChSTU/4260>
18. Zelisko, N. (2023). Relocation of enterprises as a tool for economic security under martial law. *Agrarian Policy and Improvement of Economic Relations in the Agro-Industrial Complex*, 38-43. <https://doi.org/10.31734/economics2023.30.038>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

CULTURAL SENSITIVITY OF NURSING STUDENTS HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNDE KÜLTÜREL DUYARLILIK

Doç. Dr. Funda ÖZPULAT

Selçuk Üniversitesi, Akşehir Kadir Yallagöz Sağlık Yüksekokulu, Akşehir, Konya, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1789-6216>

Dr. Öğr. Üyesi Melike TAŞDELEN BAŞ

Selçuk Üniversitesi, Akşehir Kadir Yallagöz Sağlık Yüksekokulu, Akşehir, Konya, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2389-7696>

ÖZET

Hemşirelik öğrencilerinde kültürel duyarlılık, etkili sağlık hizmeti sunumu için kritik bir öneme sahiptir. Bu çalışmanın amacı, hemşirelik öğrencilerinin kültürel duyarlılığını değerlendirmektir. Çalışma, 22 Kasım 2024 - 30 Kasım 2024 tarihleri arasında bir sağlık yüksekokulunda öğrenim gören hemşirelik öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Tanımlayıcı tipteki bu çalışmanın örneklemini, katılmayı kabul eden tüm öğrenciler (n=450) oluşturmuştur ve herhangi bir örnekleme yöntemi kullanılmamıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterleri hemşirelik öğrencisi olmak ve gönüllü katılım sağlamaktır. Veriler yüz yüze toplanmış ve her formun doldurulması 10-15 dakika sürmüştür. Çalışma için Selçuk Üniversitesi Yerel Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır. Veriler Mann-Whitney U Testi ve Kruskal-Wallis Testi kullanılarak analiz edilmiş, gruplar arası karşılaştırmalar için Kruskal-Wallis Testi uygulanmıştır.

Hemşirelik öğrencilerinin çoğunluğu (%89,5) 17-22 yaş arasındaydı. Öğrencilerin %30,5'i ikinci sınıf öğrencisiydi. %74'ü kadın, %72'si gelirin giderine eşit olduğunu belirtmiştir ve %82,5'i çekirdek aileden gelmekteydi. Öğrencilerin %46,5'i il merkezlerinde, %38'i ise ilçe merkezlerinde yaşadığını ifade etmiştir. Hemşirelik Öğrencileri için Kültürel Duyarlılık Ölçeği toplam puanları 21 ile 127 arasında değişmiş ve ortalama puan $54,20 \pm 14,25$ olarak bulunmuştur. 23-28 yaş arası öğrencilerin Öz-Farkındalık alt boyutundaki puanları daha yüksek bulunmuş (Ort±SD: $26,71 \pm 7,06$) ve yaş grupları ile Öz-Farkındalık alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır. Ayrıca erkek öğrencilerin Kültürel Duyarlılık Ölçeği toplam puanları (Ort±SD: $58,46 \pm 13,76$) daha yüksek bulunmuş ve cinsiyet ile Kültürel Duyarlılık Ölçeği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, hemşirelik öğrencilerinin kültürel duyarlılıklarının artırılması gerektiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik öğrencileri, hemşirelik eğitimi, sağlık hizmetleri, hemşirelik bakımı, kültürel duyarlılık

ABSTRACT

Cultural sensitivity in nursing students is critical for the delivery of effective health services. The aim of this study was to assess the cultural sensitivity of nursing students. The study was conducted between November 22, 2024, and November 30, 2024, with nursing students from a health college. The sample for this descriptive study consisted of 200 nursing students. No sampling method was used, and the study was conducted with all students who agreed to participate (n=450). Inclusion criteria for the study were being a nursing student and voluntary participation. Face-to-face data collection was conducted, and each form took 10-15 minutes to complete. Approval for the study was obtained from the Local Ethics Committee of Selçuk University. The data were analyzed using the Mann-Whitney U Test and Kruskal-Wallis Test, with the Kruskal-Wallis Test used for intergroup comparisons.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

The majority of nursing students (%89.5) were between the ages of 17-22. %30.5 were second-year students. %74 were female. %72 reported that their income was equal to their expenses, and %82.5 were from nuclear families. %46.5 stated they lived in city centers, while %38 lived in district centers. The Cultural Sensitivity Scale for Nursing Students total scores ranged from 21 to 127, with a mean score of 54.20 ± 14.25 . Students aged 23-28 had higher scores in the Self-Awareness subscale ($M \pm SD$: 26.71 ± 7.06), and there was a statistically significant difference between age groups and the Self-Awareness subscale. Additionally, male students had higher total scores on the Cultural Sensitivity Scale for Nursing Students ($M \pm SD$: 58.46 ± 13.76), with a statistically significant difference between students' gender and the Cultural Sensitivity Scale. As a result of the study, it was determined that the cultural sensitivity of nursing students needs to be increased.

Keywords: Nursing students, nursing education, health services, nursing care, cultural sensitivity

Introduction

Culture is a complex concept that encompasses the lifestyles, beliefs, values, traditions, arts, language, behavior patterns, and social norms of a society or group of people. Culture defines the identities of individuals and communities, shaping how they think and behave. In the final declaration of the World Culture Policy Conference organized by UNESCO, culture is described as a whole composed of the combination of specific material, spiritual, mental, and emotional characteristics that define a society or social group. It encompasses not only science and literature but also ways of life, basic human rights, value judgments, traditions, and beliefs (UNESCO, 1982). Culture is an unwritten bond passed down from the past to the present, bridging individuals within a society. It is also seen as a resource in decision-making and maintaining daily life (Yiğit et al., 2021). Culture influences how individuals think, what language they speak, how they dress, how they believe, how they treat their patients, what they do with their deceased, and how they eat. Additionally, it affects many levels, from the formation of new diagnostic groups to the course of diseases and the determination of what is and isn't a disease (Tortumluoğlu et al., 2004).

Cultural sensitivity refers to the level of understanding and respect that individuals or groups show in their interactions with people from different cultural backgrounds. This concept includes the ability to recognize, understand, and appreciate the values, beliefs, traditions, and practices of other cultures. Cultural sensitivity requires a person to analyze their own culture's characteristics and the potential impact on others. Approaches that remain within the framework of multiculturalism are generally cultural sensitivities (Oelke et al., 2013). Health is a relative concept that varies according to cultures. Health is influenced by cultural factors along with biological and environmental ones (Koç et al., 2020; Tortumluoğlu et al., 2004). People's beliefs and practices regarding health are part of the culture of the society they live in. There is a significant relationship between culture and health. The culture an individual lives in determines their perspective on health, health beliefs, and behaviors. To provide better health services, it is necessary to at least attempt to understand how the group being cared for perceives disease and health and what cultural factors underlie their health-related behaviors (Tortumluoğlu et al., 2004; Kahraman & Sancar, 2017). The treatment of diseases has sometimes involved the use of a grave, sometimes fire, sometimes stones, sometimes earth, and sometimes water, which have been elements of traditional treatment. For example, it is believed that those wanting children should eat worms found in the earth of a shrine, jumping over a fire during Hidrellez is done to protect against diseases, the stone known as "kulunç taşı" is used for treating back pain in Nevşehir Hacıbektas, in Ankara, soil from under a child who has urinary incontinence is fed to them, and in Ordu, water mixed with soil from the Kaaba is given to women to facilitate childbirth (Tortumluoğlu et al., 2004). Health services must be appropriate to the cultures to the extent that they are aligned with contemporary medical understanding (Tortumluoğlu et al., 2004).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Healthcare professionals must recognize the cultural structure of the community they serve, acknowledge cultural differences, and be aware of these sensitivities. This awareness is important to prevent inequality and discrimination. It is essential to speak the same language as the patient, to be able to interpret their body language, to plan the service according to the disabilities of a patient if they have any, and to provide health services in accordance with the patient's beliefs and traditions (Kahraman & Sancar, 2017). A healthcare service model that excludes cultural characteristics cannot be appreciated, willingly accepted, or used effectively (Tortumluoğlu et al., 2004). Physicians, nurses, and other healthcare personnel must take on their responsibilities, and at the very least, they should strive to understand the cultural structure of the community (Tortumluoğlu et al., 2004).

Cultural sensitivity is an important concept in health services. Therefore, it is crucial to assess the intercultural sensitivity of healthcare professionals (Koç et al., 2020). Nursing students may encounter patients from different cultures during their clinical practice or internships. Many of these patients do not speak Turkish or English, making it challenging for nurses to provide pre-and post-operative education, explain procedures, and give information and education about their illness, which negatively affects the establishment of therapeutic communication and relationships with patients. For this reason, a competency framework aimed at enabling nursing students to provide more culturally sensitive care should be developed. It is necessary to identify the needs and perspectives of nursing students for them to succeed in providing culturally sensitive care (Yiğit et al., 2021). This study aims to determine the cultural sensitivity levels of nursing students.

Materials and Methods

The study was conducted between November 22, 2024, and November 30, 2024, with nursing students from a health vocational school. The population of this descriptive study consisted of 450 nursing students, while the sample comprised 200 nursing students. No sampling method was employed, and the study was conducted with all students who agreed to participate. The inclusion criteria for the study were being a nursing student and providing voluntary participation. Data were collected face-to-face, and each form was allocated 10-15 minutes for completion.

Data Collection Form

The data collection form consisted of 6 questions aimed at identifying socio-demographic characteristics and the "Cultural Sensitivity Scale for Nursing Students." The Cultural Sensitivity Scale for Nursing Students was developed by Belintxon et al. (2021). The Turkish validity and reliability study of the scale was conducted by Erden et al. (2023). The scale consists of 15 items and utilizes a 6-point Likert type. It includes four sub-dimensions: (1) Patient and health professional behavior, (2) Self-assessment, (3) Self-awareness, and (4) Cultural influence. The minimum score that can be obtained from the scale is 15, and the maximum score is 90. There is no cutoff point for the scale. As the score obtained from the scale increases, the level of cultural sensitivity also increases. In the study by Belintxon et al. (2021), the Cronbach alpha value was found to be 0.75. In the study by Erden et al. (2023), the Cronbach alpha coefficients were 0.611 for the "Patient and health professional behavior" sub-dimension, 0.625 for the "Self-assessment" sub-dimension, 0.896 for the "Self-awareness" sub-dimension, 0.662 for the "Cultural influence" sub-dimension, and 0.782 for the entire scale. In this study, the Cronbach alpha value was found to be 0.79.

Research Permission

Permission for the study was obtained from the Selçuk University Local Ethics Committee (21.11.2024-E.880229). In addition to institutional permission, verbal consent was obtained from the nursing students prior to the implementation. All patients provided informed consent for each insertion in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Analysis of Data

The data were analyzed using the Statistical Package for Social Sciences (IBM SPSS Corp; Armonk, NY, USA, v. 22.0). The Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests were used for normality testing. The results showed that the data were nonnormally distributed. Numbers and percentages were used for descriptive data. The data were analyzed using the Mann-Whitney U Test and Kruskal-Wallis Test. Kruskal-Wallis Test were used for intergroup comparison.

Results

Table 1. Descriptive Characteristics of Nursing Students

Age: (Min:17, Max: 28; M±SD: 20.57±1.94)	n(%)
17-22	179(89.5)
23-28	21(10.5)
Class	
1	45(22.5)
2	61(30.5)
3	47(23.5)
4	47(23.5)
Gender	
Female	148(74.0)
Male	52(26.0)
Income Status	
Income Less Than Expenses	33(16.5)
Income Equals Expenses	144(72.0)
Income More Than Expenses	23(11.5)
Family type	
Extended Family	27(13.5)
Nuclear Family	165(82.5)
Broken Family	8(4.0)
Place of Residence	
City	93(46.5)
District	76(38.0)
Village	31(15.5)
Total	200(100.0)

The vast majority of nursing students (89.5%) were aged between 17 and 22 years. Among them, 30.5% were second-year students. 74% were female. 72% reported that their income matched their expenses,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

and 82.5% came from nuclear families. 46.5% indicated that they lived in the city center, while 38% stated that they lived in district centers (Table 1).

Table 2. Characteristics of the Cultural Sensitivity Scale for Nursing Students and Sub-Dimensions

Cultural Sensitivity Scale	Min.-Max.	M±SD	Median [IQR]
Patient and Health Professional Behavior	3.00-18.00	9.12±3.56	9.00(5.75)
Self-Assessment	3.00-18.00	11.33±3.57	12.00(5.00)
Self-Awareness	6.00-90.00	24.31±8.31	24.00(9.00)
Cultural Influence	3.00-18.00	9.45±3.73	9.00(5.00)
Total Score of the Cultural Sensitivity Scale for Nursing Students	21.00-127.00	54.20±14.25	54.00(15.00)

The total score of the Cultural Sensitivity Scale for Nursing Students ranged from 21 to 127, with a mean of 54.20 ± 14.25 (Table 2).

Table 3. Comparison of Nursing Students' Descriptive Characteristics with Scores from the Cultural Sensitivity Scale for Nursing Students and Sub-Dimensions

	Patient and Health Professional Behavior		Self-Assessment		Self-Awareness		Cultural Influence		Total Score of the Cultural Sensitivity Scale for Nursing Students	
	M(SD)	Median [IQR]	M(SD)	Median [IQR]	M(SD)	Median [IQR]	M(SD)	Median [IQR]	M(SD)	Median [IQR]
Age										
17-22	9.11±3.51	9.00(5.50)	11.26±3.54	11.00(4.00)	24.03±8.42	24.00(9.00)	9.50±3.71	9.00(5.00)	53.89±14.18	53.00(14.50)
23-28	9.19±4.08	8.00(5.00)	11.90±3.79	13.00(5.00)	26.71±7.06	28.00(6.00)	9.00±3.92	8.00(6.00)	56.81±14.95	58.00(16.00)
	Mann-Whitney U: 1862,500, p=.946		Mann-Whitney U: 1613.500, p=.287		Mann-Whitney U: 1367.500, p=.041		Mann-Whitney U: 1704.000, p=.483		Mann-Whitney U: 1577.000, p=.228	
Class										
1 ^a	8.27±2.43	9.00(4.00)	11.62±2.90	12.00(3.00)	23.49±5.75	24.00(10.00)	9.36±3.23	9.00(5.00)	52.73±9.75	54.00(12.00)
2 ^b	9.75±3.88	9.00(6.00)	11.34±4.17	12.00(6.00)	23.39±11.66	23.00(12.00)	9.69±3.99	10.00(5.00)	54.18±18.77	52.00(20.00)

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

3 ^c	9.57±4 .08	10.00(6.00)	11.28± 3.51	11.00(4.00)	26.19± 6.54	27.00(8.00)	10.32± 4.00	10.00(5.50)	57.36± 13.47	54.00(20.50)
4 ^d	8.66±3 .36	9.00(4.00)	11.06± 3.44	12.00(5.00)	24.40± 6.44	25.00(7.50)	8.34±3 .34	8.00(5.50)	52.47± 11.46	54.00(15.00)
	$X^2=4.227, df=3, p=.238^*$		$X^2=.220, df=3, p=.974^*$		$X^2=7.993, df=3, p=.046^*$ c>b		$X^2=5.695, df=3, p=.127^*$		$X^2=3.433, df=3, p=.330^*$	
Gender										
Female	8.46±3 .36	8.00(5.00)	11.17± 3.64	11.00(2.00)	23.97± 8.87	24.00(5.00)	9.10±3 .56	9.00(3.00)	52.70± 14.16	53.00(6.00)
Erkek	11.00± 3.49	11.00(3.00)	11.77± 3.35	12.00(2.00)	25.27± 6.43	24.50(4.50)	10.42± 4.03	11.00(2.00)	58.46± 13.76	58.00(11.00)
Male	Mann-Whitney U: 2251.500, p=.000		Mann-Whitney U: 3503.500, p=.335		Mann-Whitney U: 3460.000, p=.279		Mann-Whitney U: 3040.000, p=.024		Mann-Whitney U: 2909.500, p=.009	
Income Status										
Income Less Than Expenses	8.45±3 .84	9.00(6.00)	11.88± 3.57	11.00(4.00)	24.76± 6.17	24.00(10.00)	9.88±4 .15	10.00(5.00)	54.97± 12.68	53.00(12.00)
Income Equals Expenses	9.16±3 .42	9.00(5.00)	11.02± 3.49	11.00(4.00)	24.12± 8.87	24.00(10.00)	9.22±3 .53	9.00(5.50)	53.52± 14.26	54.00(15.00)
Income More Than Expenses	9.83±3 .97	9.00(5.00)	12.43± 3.86	13.00(4.00)	24.87± 7.54	26.00(9.00)	10.22± 4.25	10.00(5.50)	57.35± 16.36	58.00(19.00)
	$X^2=1.496, df=2, p=.473^*$		$X^2=4.333, df=2, p=.115^*$		$X^2=.824, df=2, p=.662^*$		$X^2=1.283, df=2, p=.526^*$		$X^2=1.869, df=2, p=.393^*$	
Family type										
Extended Family	8.93±3 .22	8.00(4.50)	11.30± 3.02	12.00(4.00)	24.15± 6.26	24.00(8.50)	8.89±4 .00	10.00(6.50)	53.26± 12.23	53.00(12.50)
Nuclear Family	9.10±3 .60	9.00(5.00)	11.24± 3.67	11.00(5.00)	24.39± 8.76	24.00(9.00)	9.56±3 .69	9.00(5.00)	54.30± 14.80	54.00(16.00)
Broken Family	10.13± 4.05	11.00(7.50)	13.25± 2.60	13.50(2.00)	23.13± 4.19	23.00(6.50)	8.88±3 .80	9.00(6.00)	55.38± 8.98	53.50(14.00)
	$X^2=.629, df=2, p=.730^*$		$X^2=3.282, df=2, p=.194^*$		$X^2=.516, df=2, p=.772^*$		$X^2=1.009, df=2, p=.604^*$		$X^2=.127, df=2, p=.938^*$	

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Place of Residence											
City	9.41±3 .64	9.00(5. 00)	11.80± 3.49	12.00(5.00)	24.77± 7.05	26.00(10.00)	9.89±3 .77	10.00(5. 00)	55.87± 13.42	56.00(1 5.00)	
District	9.24±3 .61	9.00(5. 00)	11.21± 3.83	11.50(5.00)	24.43± 10.17	24.00(9.50)	8.84±3 .70	9.00(5.5 0)	53.72± 16.06	54.00(1 6.00)	
Village	7.97±3 .04	9.00(6. 00)	10.19± 2.88	11.00(3.50)	22.61± 6.56	23.00(9.50)	9.58±3 .58	9.00(4.5 0)	50.35± 11.21	51.00(1 1.50)	
Total	$X^2=3.109$, $df=2$, $p=.211^*$		$X^2=4.471$, $df=2$, $p=.107^*$		$X^2=2.921$, $df=2$, $p=.232^*$		$X^2=2.883$, $df=2$, $p=.237^*$		$X^2=4.866$, $df=2$, $p=.088^*$		

*Kruskal-Wallis H

Table 3 presented the comparison of nursing students' descriptive characteristics with the scores from the Cultural Sensitivity Scale for Nursing Students and its sub-dimensions. Students aged 23-28 had higher scores in the Self-Awareness sub-dimension ($M \pm SD$: 26.71 ± 7.06), and there was a statistically significant difference between the students' age groups and the Self-Awareness sub-dimension (Mann-Whitney U: 1367.500, $p = .041$). Similarly, there was a statistically significant difference between the students' class levels and the Self-Awareness sub-dimension ($X^2 = 7.993$, $df = 3$, $p = .046$), and the post hoc analysis revealed that the difference originated from the 2nd and 3rd-year students. Male students scored higher in the Patient and Health Professional Behavior sub-dimension compared to females ($M \pm SD$: 11.00 ± 3.49), and there was a statistically significant difference between the students' gender and the Patient and Health Professional Behavior sub-dimension scores (Mann-Whitney U: 2251.500, $p = .000$). Likewise, male students had higher scores in the Cultural Influence sub-dimension than female students ($M \pm SD$: 10.42 ± 4.03), and there was a statistically significant difference between the students' gender and the Cultural Influence sub-dimension scores (Mann-Whitney U: 3040.000, $p = .024$). Additionally, male students had a higher total score on the Cultural Sensitivity Scale for Nursing Students ($M \pm SD$: 58.46 ± 13.76), with a statistically significant difference found between the students' gender and the total score of the Culture Sensitivity Scale for Nursing Students (Mann-Whitney U: 2909.500, $p = .009$). The Cultural Sensitivity Scale for Nursing Students was compared with the students' income level, family structure, and place of residence, and no statistically significant differences were found.

DISCUSSION

The provision of quality healthcare services requires consideration of cultural differences. The healthcare needs of individuals from different cultures may vary (Kahraman & Sancar, 2017). Nursing care is developed in various forms taking into account cultural differences based on human needs. When nurses work with different cultures, they should be familiar with those cultures and avoid causing culture shock for the patient or themselves. When nurses understand the specific factors that influence individuals' health behaviors, they are more successful in meeting their needs. In recent years, the importance of providing effective care by understanding individuals' cultural structures has been recognized, and initiatives in this direction have increased. Nurses need to perceive individuals within their cultural frameworks, examine them within their own cultures, and consider these aspects in their nursing approach (Tortumluoğlu et al., 2004). In this study, nursing students' cultural sensitivity was found to be at a moderate level ($M \pm SD$: 54.20 ± 14.25). A similar study conducted with nurses and midwives working in a family health center (2019) found that the cultural sensitivity of nurses/midwives

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

was also at a moderate level (Yılmaz et al., 2019). A study conducted with nursing students (2020) similarly identified their cultural sensitivity at a moderate level (Koç et al., 2020). Likewise, there have been studies that revealed nursing students' intercultural sensitivity was at a moderate level (Aktaş et al., 2015; Kılıç & Sevinç, 2017). In another study conducted with nurses working in inpatient treatment facilities (2018), the level of cultural sensitivity was high (Kürtüncü et al., 2018). In another study with nursing students (2019), it was reported that students' intercultural sensitivity levels were above average (Bilgiç & Şahin, 2019). The finding of moderate cultural sensitivity in this study may be attributed to the lack of a dedicated course on culture in the nursing curriculum, alongside some coverage of culturally based nursing care in the public health nursing course. Although there is adequate theoretical knowledge regarding culturally sensitive care that has been partially included in nursing education, its practical application is still insufficient. There is a need for nurses capable of providing culturally sensitive care in the future. Therefore, this fundamental issue should be effectively integrated into nursing curricula, and topics such as culture, intercultural sensitivity, and transcultural nursing should be reorganized in terms of content in nursing programs (Tortumluoğlu et al., 2004; Koç et al., 2020).

In this study, male students had higher scores in the Patient and Health Professional Behavior sub-dimension compared to female students ($M \pm SD$: 11.00 ± 3.49), and there was a statistically significant difference between students' genders and the Patient and Health Professional Behavior sub-dimension scores (Mann-Whitney U: 2251.500, $p = .000$). Similarly, male students' scores in the Cultural Influence sub-dimension were higher than those of female students ($M \pm SD$: 10.42 ± 4.03), and there was a statistically significant difference between students' genders and the Cultural Influence sub-dimension scores (Mann-Whitney U: 3040.000, $p = .024$). Additionally, male students had a higher total score on the Cultural Sensitivity Scale for Nursing Students ($M \pm SD$: 58.46 ± 13.76), with a statistically significant difference between students' genders and the Cultural Sensitivity Scale (Mann-Whitney U: 2909.500, $p = .009$). A review of the literature shows that different results have been reached in comparing gender and cultural sensitivity. In a study conducted in 2017 to determine the cultural sensitivity of healthcare workers, no significant difference was found between gender groups (Kahraman & Sancar, 2017). In another study conducted with nursing students (2019), it was determined that female students had higher total scores for respect for cultural differences, enjoyment of communication, and cultural sensitivity compared to male students (Bilgiç & Şahin, 2019). Nieto and Booth's (2010) study, which examined the cultural competence of international students, found that female participants scored higher than male participants (Nieto et al., 2010). In another study conducted with nursing students (2020), it was found that the average scores of the Intercultural Sensitivity Scale did not vary by gender (Koç et al., 2020). Considering the findings of this study and the literature, it can be emphasized that starting intensive content and courses to increase cultural sensitivity toward the gender with lower cultural sensitivity is important.

In this study, students aged 23-28 had higher scores in the Self-Awareness sub-dimension of the Cultural Sensitivity Scale ($M \pm SD$: 26.71 ± 7.06), and there was a statistically significant difference between students' age groups and the Self-Awareness sub-dimension (Mann-Whitney U: 1367.500, $p = .041$). Similarly, there was a statistically significant difference between students' classes and the Self-Awareness sub-dimension ($X^2 = 7.993$, $df = 3$, $p = .046$), and post hoc analysis revealed that the difference came from the 2nd and 3rd-year students. In a study conducted in 2017 to determine the cultural sensitivity of healthcare workers, no significant difference was found among age groups (Kahraman & Sancar, 2017). Another study with nursing students (2020) found that nursing students' average scores on the Intercultural Sensitivity Scale were significantly lower compared to those in the third and fourth years (Koç et al., 2020). In another 2019 study, it was found that the variable of the class in which students were studying did not have a significant effect on the Intercultural Sensitivity Scale score (Korkmaz-Aslan et al., 2019). Considering that age and class have an effect on the Self-Awareness sub-

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

dimension of the Cultural Sensitivity Scale in this study, the importance of starting content and courses that will increase cultural sensitivity at early stages can be emphasized.

Conclusion and Recommendations

This study examined the cultural sensitivity levels of nursing students and emphasized the importance of considering cultural differences in healthcare services. The findings indicate that cultural sensitivity in nursing education is at a moderate level, suggesting that culturally based care needs to be implemented more effectively. It is critical for nurses to understand different cultures and to apply this knowledge in their care practices, as it significantly contributes to patient satisfaction and the quality of healthcare services.

In this context, effectively integrating topics such as culture, cultural influence, intercultural interaction, and transcultural nursing into nursing curricula can help future nurses gain competencies in this area. This will enable a more sensitive approach to the health needs of individuals from diverse cultural backgrounds and lay the foundation for the provision of quality healthcare services. The development of intensive content and courses aimed at increasing cultural sensitivity will contribute to the professional development of nurses and create a foundation for enhancing the overall quality of the healthcare system.

REFERENCES

- Aktaş, D., Ertuğ, N., & Öztürk, E. Investigation into intercultural sensitivity among nursing students at a university in Turkey. *Stanisław Juszczak*. 2015;40(2):48-57. 7
- Belintxon, M., Carvajal, A., Pumar-Méndez, M.J, Rayon-Valpuesta, T.R., Velasco, U., Belintxon et al. (2021). A valid and reliable scale to assess cultural sensibility in nursing. *Nurse Education Today*, 106, 105001.
- Bilgiç, Ş., & Şahin, İ. (2019). Intercultural sensitivity and ethnocentrism levels of nursing students. *SDU Journal of Health Sciences*, 10(3): 230-236.
- Erden, Y., Doğan, S., & Çiftçi, B. (2023). Validity and reliability study of “Cultural Sensibility Scale for Nursing Students”. *Archives of Health Science and Research*, 10(2).
- Kahraman, N., & Sancar, O. (2017). Cultural sensitivity of health employees. *International Refereed Journal of Communication and Literature Research*, 15, 107-134.
- Kılıç, S.P., & Sevinç, S. (2017). The relationship between cultural sensitivity and assertiveness in nursing students from Turkey. *J Transcult Nurs*, 29(4), 379-386.
- Koç, A., Öz, Ş., & Kılıç, T. (2020). Investigation of nursing students’ intercultural sensitivity levels and related factors. *Turkish Journal of Health Sciences and Research*, 3(2), 1-15.
- Korkmaz-Aslan, G., Kartal, A., Turan, T., Taşdemir-Yiğitoğlu, G., & Kayan, S. (2019). Intercultural sensitivity of university students studying at healthrelated departments and some associated factors. *FNJN*, 27(2), 188-200.
- Kürtüncü, M., Arslan, N., Çatalçam, S., Yapıcı, G., & Hırçın, G. (2018). Association between cross-cultural sensitivities and socio-demographic characteristics and empathy levels of nurses working at inpatient treatment institutions. *Turkish Journal of Research & Development in Nursing* 2018; 20(1):44-56.
- Nieto, C., Zoller., & Booth, M. (2010). Cultural competence: Its influence on the teaching and learning of international students. *Journal of Studies in International Education*, 14(4), 406-425.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Oelke N., Thurston W., & Arthur N., (2013). Intersections between interprofessional practice, cultural competency and primary healthcare. *J Interprof Care*, 27(5), 367–372 Doi: 10.3109/13561820.2013.785502.

Tortumluoğlu, G., Okanlı, A., & Özer, N., (2004). Cultural approach and its importance in nursing care. *International Journal of Human Sciences*, ISSN: 1303-5134, 1-12.

UNESCO (1982). Mexico City Declaration on Cultural Policies. http://portal.unesco.org/culture/en/files/12762/11295421661mexico_en.pdf/mexico_en.pdf

Yılmaz, M., Yeni, C., Avcı, E., & Uluk, N. (2019). Investigation of cultural sensitivity and cultural skills of nurse / midwives working in family health centers. *DEUHFED*, 212 (3), 170-178

Yiğit, U., Çoşkun, S., & Alpteker, H. (2021). The levels of intercultural sensitivity of nursing students and the major problems they face. *Abant Journal of Health Sciences and Technologies*, 1(2), 092-101.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

DEEPFAKE VE ADLİ SES ANALİZİ: YENİ NESİL DİJİTAL TEHTİDLER VE DEEPFAKE SESLERİ AYIRT ETME YÖNTEMLERİ

DEEPFAKE AND FORENSIC AUDIO ANALYSIS: NEW GENERATION DIGITAL THREATS AND METHODS FOR DISTINGUISHING DEEPFAKE VOICES

Doç. Dr. Nursel YALÇIN

*Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü,
Teknikokullar, Ankara*

0000-0002-0393-6408

Kübra ZAPTIYE

Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Adli Bilişim Bölümü, Çankaya, Ankara

009-005-4070-4082

ÖZET

Teknolojinin hayatımıza girmesi, yaşamımızı birçok açıdan kolaylaştırmış, ancak aynı zamanda çeşitli tehlikeleri de beraberinde getirmiştir. Her geçen gün yenilenmeye ve ilerlemeye devam eden siber dünyadaki bu gelişmeler sayesinde teknoloji çok daha farklı alanlara yönelmiştir. Bu alanlardan biri de 2017 yılında adını duymaya başladığımız Deepfake, Türkçe'ye çevrilen adıyla Derin Sahteciliktir. Deepfake teknolojisi, yapay ses ve görüntü gibi gerçeğe çok yakın içerikler üretirken gerçekte var olmayan kayıtları varmış gibi gösteren ve bunun için makine algoritmalarını kullanan bir yapay zekâ çeşididir. Yapay zekâ ile oluşturulan sesler, gerçeğe çok yakın sahte seslerdir ve ayırt etmesi günümüzde gittikçe zorlaşmaktadır. Deepfake seslerin, beraberinde getirdiği ciddi sorunlar vardır. Örneğin; kimlik sahtekarlığı, dolandırıcılıklar gibi kişinin sosyal ve ekonomik hayatını etkileyebilecek bu sorunlar, adli soruşturmalarda yanıltıcı deliller oluşturarak kişinin veya kurumların haksız mahkumiyetine sebebiyet verebilmektedir. Bu durum, sesin doğruluğunu ve kaynağını belirlemede kullanılan adli ses analizlerinin önemini arttırmaktadır ancak deepfake seslerin giderek daha gerçekçi hale gelmesi yapılan analizleri zorlaştırabilmektedir. Bu çalışma, deepfake teknolojisinin adli ses analizlerine getirdiği yeni tehditleri ve bu tehditler için ayırt etme yöntemlerini ele almıştır.

Anahtar kelimeler: Deepfake, Ses Analizi, Adli Ses Analizi, Deepfake Sesler, Dijital Tehditler

ABSTRACT

The integration of technology into our lives has simplified our daily routines in many ways, yet it has also introduced various risks. With the continuous renewal and advancement of the digital world, technology has started to branch out into diverse areas. One of these areas is Deepfake, a term we first started hearing about in 2017, known in Turkish as "Derin Sahtecilik." Deepfake technology is a form of artificial intelligence that uses machine learning algorithms to create highly realistic, yet fabricated, content such as synthetic audio and visuals, making it seem as though nonexistent recordings are real. The synthetic voices generated by artificial intelligence closely mimic real voices, and distinguishing them from genuine voices has become increasingly difficult. Deepfake audio poses serious challenges. For example, issues like identity theft and fraud can significantly impact individuals' social and economic lives. In legal investigations, deepfake content can mislead by introducing fabricated evidence, potentially leading to wrongful convictions of individuals or institutions. This situation heightens the importance of forensic audio analysis methods used to verify the authenticity and source of audio; however, as deepfake audio continues to become more realistic, these analyses are increasingly

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

challenging. This study examines the new threats that Deepfake technology poses to forensic audio analysis and discusses the differentiation methods available to counter these threats.

Key words: Deepfake, Audio Analysis, Forensic Audio Analysis, Deepfake Audio, Digital Threats

1.GİRİŞ

Günümüz çağı olan dijital çağ, aynı zamanda bilgi çağı olarak adlandırılır. Bu çağ yaşamımızı ne kadar kolaylaştırırsa da bir o kadar da zorluklarını beraberinde getirmiştir. Yapay zekanın her gün giderek daha da gelişmesi, veri güvenliği, kimlik sahtekarlığı, dolandırıcılıklar gibi kişinin sosyal ve ekonomik hayatını etkileyen bu sorunlar, günümüzde yapay zekanın tehditleri arasındadır.

Dijital yollarla işlenen suçlarda birçok cihaz kullanılmaktadır ve bu cihazlardaki verilere ‘dijital delil’ denilmektedir. İncelenen cihazın türüne göre kendi içerisinde bilgisayar, mobil cihaz, ağ (network), veri tabanı, RAM (Random Access Memory), görüntü ve adli ses incelemeleri gibi farklı alanlara ayrılmaktadır.

Adli ses incelemeleri, bilimsel yöntemlerin ve analitik tekniklerin kullanılarak sesin ya da ses kaydının orijinalliği ve özgünlüğünün tespit edilerek ilgili kayıtlar hakkında delil oluşturulmasını sağlayan bilimsel bir disiplindir (bilirkişi.net, 2011). Dijital çağda en çok karşılaştığımız suç örneği deepfake seslerdir. Deepfake teknolojisi, gerçeğe çok yakın ses ve görüntüleri dijital algoritması yardımıyla gerçeğe çok yakın ses ve görüntü oluşturabilen bir teknolojidir.

Yapay zekanın etik kullanımını sağlamak ve olası zararlı etkilerini minimize etmek için yasal düzenlemeler ve yaptırımlar büyük önem taşımaktadır. Bu düzenlemeler, yapay zekâ sistemlerinin şeffaf, hesap verebilir ve adil olmasını garantilemeli, aynı zamanda özel hayatın gizliliğini ve veri güvenliğini korumalıdır. Ayrıca, yapay zekanın kötüye kullanımını önlemek ve insan haklarına saygılı olmasını sağlamak için uluslararası standartlar ve etik kurallar geliştirilmelidir. Bu süreç, çok disiplinli bir yaklaşım gerektirir ve teknoloji, hukuk, etik ve sosyal bilimler alanlarının iş birliğini zorunlu kılmaktadır (Adıgüzel, 2024).

Bu çalışma, deepfake teknolojisinin adli ses analizlerine getirdiği yeni tehditleri ve bu tehditler için ayırt etme yöntemlerini ele almıştır.

2.KONUŞMA VE SES BİLİMİ

2.1 Ses ve Sesin Fizyolojisi

Ses, akciğerlerdeki havanın soluk borusundan geçerek gırtlığımızda, tiroit kıkırdağın içerisinde bulunan ve birer kas kümesi olan ses tellerimizin titreşmesiyle oluşur. Akciğerlerdeki hava dışarı doğru verilirken ses telleri birbirine yaklaşır ve hava, ses telleri arasından sıkışarak geçer. Hava ses tellerinin arasından geçerken, ses telleri üzerinde bulunan mukoza titreşir ve dönüşümlü olarak hava yakalayıp bırakır ve bu sayede ses oluşur.

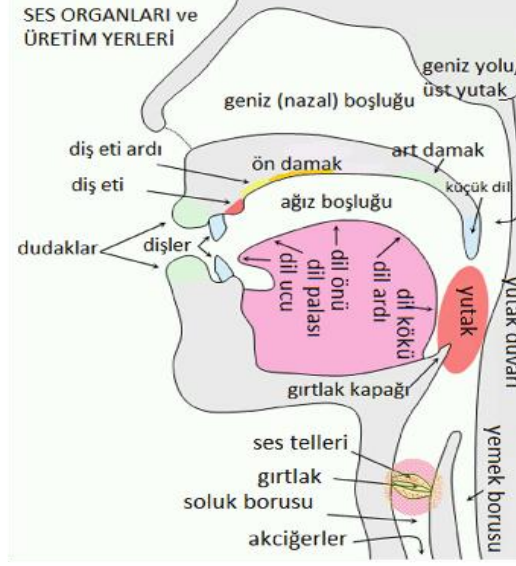
İnsan sesi üç aşamada içinde oluşmaktadır. Bunlar; Respirasyon yani solunum aşaması, Fonasyon yani ses tellerinin titreşim aşaması ve Rezonans yani oluşan ham sesin bir şekle girip her insana özgü olan ses tonunun oluşum aşamasıdır. Bu aşamaya bir de Artikülasyon yani konuşma seslerini üretim aşaması eklendi mi konuşma gerçekleşmektedir (Yelken, 2024). Sesleri birbirinden ayıran bazı karakteristik özellikleri vardır. Bunlar;

- Sesin şiddeti: Ses dalgalarının birim alan başına o alana dik yönde taşıdığı gücü ifade eder.
- Sesin Frekansı: 1 saniyede oluşan ses dalgası sayısına frekans denir. Bir kaynaktan bir saniyede üretilen dalga sayısı ne kadar fazla ise sesin frekansı o kadar büyük olur.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Sesin Tınısı: Ses kaynaklarını birbirinden ayıran ve sesin hangi ses kaynağından geldiğini tanıtan ses özelliğine tını denir (Profiles Konsorsiyumu, 2013).

Şekil. Ses Üretim Organları (Pekacar, 2018).



2.2 Ses Bilimi

Bir dilin yapısını oluşturan seslerin fizyolojik olarak nerede ve nasıl çıkarıldıklarını, zamanla değişimlerini, konuşma organlarının işleyişini inceleyen, sesleri söyleyiş (üretim), akustik (iletim) ve dinleyiş (algılama) özelliklerine göre sınıflandıran bilim dalına ses bilimi (fonetik) denmektedir (Ergenç, 1995). Ses bilimi genel olarak fonem (phoneme) adı verilen seslerin oluşumları ve bu oluşum sırasında artikülasyonlarda meydana gelen değişimleri konu alır. Örneğin foneminin çıkarılışı sırasında dudakların, dilin, akciğerlerden gelen basınçlı havanın oral kavitedeki hareketi, bu basınçlı havanın zamanla dil ve gırtlak sayesinde nasıl kesildiğini araştırmaktadır (Sever, 2008).

3. ADLİ SES BİLİMİ

Adli ses bilimi, suç konularında bulunan ses verilerinin incelenmesi, değerlendirilmesi ve raporlanarak gerekli mercilere ileten bir bilim dalıdır. Adli ses bilimi, ses kayıtlarının gerçekliğini belirlemek, ses kayıtlarını iyileştirmek, konuşmacıları karşılaştırmak gibi teknik analizleri de içermektedir. Ses analizleri ceza davalarına konu olan tehdit, şantaj, sahtekarlık gibi suçların soruşturmasında, ülke güvenliği ve istihbarat için telefon konuşmalarının veya kayıtlı seslerin analizinde, ses manipülasyonu iddialarının araştırılması için kullanılmaktadır. Adli ses bilimi uzmanlarının temel olarak incelediği alanlar vardır. Bunlar; Ses kimliklendirme, sahtecilik ve manipülasyon tespitleri, biyometrik analizler, fonetik ve dil analizi, gürültü analizi ve filtreleme analizleridir (Sever, 2008).

Ses Kimliklendirme aşaması ses kaydının hangi şahısa ait olduğunun tespiti için yapılmaktadır ve sesin akustik özellikleri denilen tonlama, frekans dağılımı, formantlar, ses dalgalarının zamanlama farkları gibi karşılaştırmalar yaparak ses kimliklendirmesi yapılmaktadır.

Sahtecilik ve manipülasyon olup olmadığını tespiti için ses kaydında herhangi bir kesinti, kurgu, montaj yapıp yapılmadığını belirlemek ve ses kaydının akustiği ile zaman ve mekân bağlamı kurulup kurulmadığı incelenmektedir.

Biyometrik analizlerde, şüpheli veya mağdurun ses biyometrik özellikleri ile karşılaştırma yapılarak kullanılan bir kimlik doğrulama analizidir. Bu aşamada ses tellerinin titreşim özellikleri karşılaştırması yapılabilir.

Gürültü analiz ve filtreleme aşamasında, ses kaydının arka planında bulunan gürültüleri temizleyerek ses kaydının kalitesini artırmak için uygulanan bir tekniktir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tüm bu aşamalar ve teknikler incelemeyi yapan uzmanların dikkat etmesi gereken aşamalardır. Tüm bunların yanına teknolojinin gelişmesiyle birlikte yapay zekâ destekli bir tehdit olan deepfake teknolojisi ve deepfake ses analizleri eklenmiştir.

4. DEEPFAKE VE DEEPFAKE SESLER

Deepfake, Türkçe'ye çevrilen adıyla Derin Sahteciliktir. "Deep Learning" ve "Fake" kelimelerinin bir kombinasyonu olan deepfake, 2017 yılında ortaya çıkmıştır. Gerçek insanların video ve ses kayıtlarına yüzler ve sesler eklemek için makine öğrenme algoritmalarından yararlanır ve gerçekçi taklitlerin yaratılmasını sağlar (Siekierski, 2019). Bu teknoloji, bir kişinin sesini taklit ederek söylemediği şeyleri söylüyormuş gibi gösterebilir veya başka bir kişinin sesini başka bir kişinin yüzüyle birleştirerek kullanılması gibi farklı senaryolar oluşturarak kullanılabilir. Her teknolojinin olduğu gibi Deepfake'in de pozitif ve negatif kullanımı ve oluşturduğu risk alanları vardır.

4.1 Deepfake Teknolojisinin Oluşturduğu Tehditler

Sahtecilik ve manipülasyon, kimlik hırsızlığı ve dolandırıcılık, gelişmiş ses efektleriyle dezenformasyon gibi birçok amaçla deepfake teknolojisi kullanılmaktadır. Kişinin sosyal ve ekonomik hayatını etkileyebilecek olan bu sorunlar deepfake teknolojisi ile potansiyel tehditleri ve suçları beraberinde getirmektedir.

Deepfake, yapay zekâ teknolojisi kullanılarak oluşturulan bir sahtecilik yöntemidir ve özellikle konuşmacı doğrulama sistemleri için büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Ayrıca askeri ve politik konulara sahip yetkililerin konuşmalarının bu saldırı türüne maruz kalması da milli güvenlik açığı oluşturabilmektedir. Bu tür durumların günümüz çağında meydana gelme olasılığının yüksekliği, derin sahte seslerin tespit edilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Deepfake ses manipülasyonu, ses kaydının olduğu tekniğe göre sınıflandırılmaktadır. Deepfake ses manipülasyonu saldırıları Tablo 1 de gösterildiği üzere saldırı türleri; yeniden oynatma, metinden konuşma ve ses dönüşüdür. Bunlardan Metinden Konuşmaya ve Ses Dönüşüm saldırıları daha sık karşılaşılan saldırı türüdür ve biyometrik doğrulama sistemleri için büyük bir tehdit oluşturmaktadır (Tahaoğlu, Kılıç, & Üstübioğlu, 2024).

Tablo1. Deepfake ses manipülasyonu saldırıları (Tahaoğlu, Kılıç, & Üstübioğlu, 2024).

Aldatma Saldırıları		
Yeniden Oynatma (Replay)	Metinden Konuşmaya (Text-to-Speech)	Ses Dönüşüm (Voice Conversion)

Deepfake ses manipülasyonu saldırılarında kişinin kısa bir ses örneği bile yeterlidir. Bunu birebir olarak elde etmiş olmasına gerek yoktur. Halka açık ses kayıtları, vermiş olduğu röportajlar da deepfake sesin oluşturulabilmesi için yeterlidir. Deepfake algoritmalarını kullanarak sesin tınısını kişinin varsa aksanı yani özetle kişinin ses özelliklerini algılayarak suçu oluşturan kişinin hazırladığı metinler ve senaryolar mağdurun sesiyle konuşmaya dönüştürülür. Bu dönüştürülen ses suçun çeşitli alanlarında kullanılabilir.

Kimlik hırsızlığı ve dolandırıcılık, günümüzde sıkça karşılaştığımız suçlardan biridir. Deepfake teknolojisinin kullanılmasıyla dolandırıcılık senaryoları hem kurumsal hem de bireysel olarak dolandırılmanın finansal ve mental açıdan olumsuz etkileri vardır (Arslan, 2023). Günümüzde dolandırıcılık senaryolarının gelişmesinde deepfake teknolojisinin insanların gerçeklik algılarıyla kolaylıkla oynayabilmesi bu nedenle iradelerini de etkilemenin kolay olması sebebiyle dolandırıcılık suçu da bu teknolojiyle birlikte farklı bir boyut kazanabilecektir (Anıkaydın, 2022).

Gelişmiş ses efektleriyle dezenformasyon, gerçek olmayan yani kurgu ses kayıtlarıyla, kitleleri yanıltacak, örgütleyecek, sahte açıklamalarla suistimal edecek ses kayıtlarının oluşturulmasıyla

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

gerçekleşmektedir. Toplum düzeni açısından tespiti ve önlem alınması ciddi önem taşımaktadır (DMM, 2023).

5. DEEPFAKE SESLERİ AYIRT ETME YÖNTEMLERİ

Deepfake sesleri ayırt etmenin birçok yöntemi vardır. Akustik analiz, yapay zekâ ve makine algoritması, spektral analiz, multimodal analiz, meta veri analizi, biyometrik analiz gibi yöntemler deepfake seslerin tespiti için sıkça kullanılan analizlerdir. Deepfake sesleri ayırt etme yöntemlerinden bazıları; Akustik analiz, yapay zekâ ve makine algoritması, spektral analiz, multimodal analiz, meta veri analizi ve biyometrik analizdir.

Akustik analizinde doğal olmayan, duygusuz, cümledeki vurgularda bulunan anormallikler, ses tonlamalarındaki farklılıklar, ses frekanslarında bulunan anormallikler, konuşma akıcılığında saptanan beklenmedik duraksamalar saptanmaktadır. Yapay zekâ ve makine algoritması analizinde, Deepfake algoritmaları kullanılır. Generative Adversarial Networks GAN (Çekişmeli Üretici Ağlar) adı verilen yapay sinir ağları modelinin bıraktığı arka plan izlerini tespit eden araçlarla analiz yapılmaktadır. Deepfake tespiti için kullanılan yapay zekâ destekli uygulamalar kullanılmaktadır. Spektral analizde, ses frekanslarındaki anormalliklerin tespiti sağlanmaktadır. Sesin spektral özelliklerindeki düzleşmeler veya dalgalanmalar incelenir. Multimodal analizde, videodaki kişinin hareketleriyle dudak hareketlerinin ses ile uyumlu olup olmadığı, oluşturulan metinlerle sesin tutarlı olup olmadığı, video ile sesin verilen bilgilerle tutarlı olup olmadığı kontrol edilir. Meta veri analizinde, küçük örneklerle yürütülmüş çalışmaları birleştirip toplam örneklem genişliğini arttırarak parametre kestirimlerinin kesinliğini ve gücünü arttırmak ve bu sayede ses dosyalarının oluşturulduğu donanımsal bilgiler incelenerek, Deepfake olup olmadığı anlaşılabilir. Biyometrik analizlerde, şüpheli veya mağdurun ses biyometrik özellikleri ile karşılaştırma yapılarak kullanılan bir kimlik doğrulama analizidir. Bu aşamada ses tellerinin titreşim özellikleri karşılaştırması yapılır (Kormaz & Boyacı, 2018), (Sarica, 2012), (Çurküngöz & Ediz, 2009), (Safalı & Avaroğlu, 2021).

Deepfake seslerin tespiti için en sık başvurulan ve en güvenilir sistemler, yapay zekâ ve makine algoritmasının kullanıldığı otomatik sistemlerdir. Bu sistemler büyük veri kümesi içinde sahte ve gerçek ses örnekleriyle eğitilerek sahte sesleri tespit etmek için kullanılmaktadır (Tahaoğlu, Kılıç, & Üstübioğlu, 2024).

Deepfake seslerin tespiti için yardımcı olan birden çok araç vardır. En çok kullanılan yöntemler de yapay zekâ tabanlı uygulamalardır. Günümüz teknolojisi olan deepfake ses yaratmayı mümkün kılmaktadır ve gerçek insanların asla söylemedikleri veya yapmadığı şeyleri söyleyip yaptıkları video ve ses kayıtları oluşturulabilmektedir. Bu ses kayıtlarını oluşturabilen uygulamalar arasında Reality Defender, Türkçeye çevrilen adıyla "Gerçeklik Sunucusu", PlayHT Voice Classifier, Resemler AI Detector, Deepware Scanner, DeepMedia, İzotope rx, Respeecher vd. uygulamalar bulunmaktadır. Ancak bu araçların da yanılma payları vardır bu yüzden de çoğu uygulama, olasılık tahmini yapmaktadır (Yel, 2024), (Holliday, 2024), (Lopez S. F., Gomez, Tobarra, & Vargas, 2023).

Reality Defender yani Gerçeklik Savunucusu, PlayHT Voice Classifier, Resemler AI Detector benzer arayüzlere sahip bir yapay zekâ uygulamalarıdır ve ses dosyasını incelerken ortaya çıkan normal olmayan sesleri tanımlayarak deepfake seslerin tespitini sağlamaktadır ve sesin gerçek mi yapay mı olduğuna dair rapor sunmaktadır (Yel, 2024), (Holliday, 2024).

Deepware Scanner, deepfake görsel-işitsel içeriği tespit etmek için tasarlanmış açık kaynaklı bir araç olarak kullanılıyor. Çoğunlukla videolar için çalışsa da sahte sesleri tespit etmek için de kullanılabilir (Yel, 2024), (Lopez S. A., Gomez, Tobarra, & Vargas, 2023).

DeepMedia, mevcut müşterileri arasında ABD Savunma Bakanlığı ve büyük teknoloji şirketlerinin yer aldığı bir Deepfake Tespiti ve Medya İstihbaratı şirkettir. Son teknoloji deepfake tespit sistemi

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

kullanarak, manipülasyon ısı haritaları ve deepfake olasılıklarını hesaplayarak kullanılabilir (DeepMedia, 2024).

İzotope rx, aslında bir ses düzenleme programıdır ancak yankı azaltma, kalabalık konuşmalarda istenilen insan sesini izole etmek, ses kaydındaki manipülasyonları azaltmak ve deepfake sesleri ayırt etmek gibi birçok kullanılan alanı bulunan gelişmiş bir programdır. Şu anda, bu adli algoritmaları geliştirmek, eğitmek ve test etmek için kullanılacak veri kümelerine ihtiyaç duyulmaktadır (Choy, 2024).

Respeecher, bir ses klonlama şirkettir. Ukraynalı bir yazılım şirketi olan Respeecher, yapay zekâyı kullanarak bir kişinin sesini birebir kopyalayıp başka bir kişi üzerinde o sesin kullanılmasını sağlamaktadır. Daha çok film stüdyoları, video oyunu yaratıcıları tarafından kullanılsa da kötü amaçlı kullanıcıların da dikkatini çeken bir uygulama olmuştur. Şirket bireylerin seslerinin izinsiz kullanılmasına karşı kişi haklarını korumak için yasal düzenleme yasasını onaylamıştır (Respeecher, 2024).

6.ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Deepfake teknolojisinin günümüzde kullanımının gittikçe arttığı ve bu artışın sadece alanında uzman olan kişiler tarafından değil, bu alanda uzman olmayan kişiler tarafından da hatta insanların bu teknolojiyi ev ortamında dahi kolayca kullanabildiği görülmektedir. Bununla birlikte deepfake teknolojisinin kontrol edilebilirliği zorlaşmakta ve mağdurlar için tehdit oluşturabileceği düşünülmektedir (Arslan, 2023). Teknolojideki bu gelişmenin manipülasyonu kolaylaştırdığı ve deepfake seslerin ortaya çıkışını hızlandırdığı hem maddi hem manevi ciddi sorunlara sebebiyet verebileceğinden ve manipülasyonun gerçekleştirilmesinde kullanılan tekniklerin önceden tespitinin zor olduğu, yeniden oynatma, metinden konuşmaya ve ses dönüşüm saldırılarının hepsini eleyerek tek bir noktaya odaklı bir sistem ihtiyacının henüz tam olarak karşılanamadığı söylenebilmektedir (Tahaoglu, Kılıç, & Üstübioğlu, 2024). Deepfake oluşturma teknolojileri hızla geliştiği ve kullanımların gittikçe kolaylaştığı bu dönemde sosyal medyanın aktif kullanımıyla kişiler arasında paylaşılarak hızla yayılmış ve kritik bir sorun haline gelmiştir. Özellikle sosyal medyayı aktif kullanan genç kesim için özendirici içeriklerin oluşturulması deepfake kullanım oranlarına etkisi büyüktür (İlhan & Karaköse, 2021). Deepfake teknolojisiyle ilgili bir diğer önemli nokta, mağdurların ve olayın faillerinin profilleridir. Deepfake teknolojisi herkes için bir tehdit oluşturmaktadır bir gün herkes bir deepfake içeriği olabilir ancak mevcut literatüre göre hedef alınan kişilerin belirli özelliklere sahip olduğu görülmektedir. Mağdurlar, toplumsal açıdan mağdur edilmeye müsait insanlardır. Bununla birlikte, mağdurlar genellikle kadınlar, politikacılar, ünlüler, kamuya mal olmuş kişiler ve iş dünyası liderleridir. Bu konuyla ilgili daha çok araştırma yapılarak, literatüre bulunulan katkılar sayesinde sorunların çözümüne yönelik çalışmaların önemli ölçüde arttığı gözlemlenebilmektedir (Arslan, 2023). Bu yapay zekâ ürünlerinin başka bir yapay zekâ tarafından yapay zekâ ve makine algoritması yöntemiyle tespit edilebileceği ve bir insana ait sesin eğitim modellerinden geçirilerek nasıl taklit edildiğini göstermek için bir script yani hazır metinler kodlanmıştır. Deepfake seslerinin tespiti için akustik analiz, yapay zekâ ve makine algoritması, spektral analiz, multimodal analiz, meta veri analiz, biyometrik analiz gibi çeşitli analizler bulunmaktadır. Bu analizler uygulandığında yüksek oranda doğru sonuca ulaşıldığı söylenebilmektedir (Adıgüzel, 2024).

7.SONUÇ ve ÖNERİLER

Deepfake, yapay zekâ destekli bir teknolojidir. İnsanların hiç söylemediği ve yapmadığı şeyleri video ve ses yoluyla söylemiş ve yapmış gibi gösterebilen, oldukça gerçekçi olabilen ses kayıtları ve videolardır. Bu sahte içerikleri üreterek toplumun algısının değiştirebileceği ve paniğe sürükleyebileceği, insanlara maddi ve manevi olarak ciddi zararlar verebileceği gözlemlenmektedir.

Bu çalışmada, deepfake ve adli ses analizleri üzerinde durularak deepfake teknolojisinin oluşturduğu yeni nesil tehditler ve deepfake sesleri ayırt etme yöntemleri üzerinde durulmuştur. Genel anlamıyla adli

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ses analizleri ceza davalarına konu olan tehdit, şantaj, sahtekarlık gibi suçların soruşturmasında, ülke güvenliği ve istihbarat için telefon konuşmalarının veya kayıtlı seslerin analizinde ve ses manipülasyonu iddialarının araştırılması için kullanılmaktadır. Deepfake teknolojisinin bu kadar geliştiği bir dünyada bu teknoloji, devletler için tehdit unsuru oluşturabilmekte, bazı şirket ve kurumlar için ise hem tehdit hem de film sektöründe olduğu gibi olumlu bir taraf oluşturabilmektedir.

Deepfake sesleri ayırt etme yöntemleri halen gelişmeye devam etmektedir. Yapılan çalışmalara bakıldığında deepfake teknolojisinin yapay zekâ ve makine algoritması yöntemiyle ve beraberinde adli ses inceleme yöntemlerinin uygulanmasıyla çözülebildiği, yazılan raporlardaki doğruluk oranının yükseltilebileceği kanısına varılmaktadır. Günümüzde deepfake tespiti için yapay zekâ ve makine algoritması kullanan çeşitli uygulamalar bulunmaktadır.

Hükümetler Deepfake 'in olumsuz sonuçlarını önlemek ve azaltmak için çalışmalar yürütmektedir. Bu çalışmalar, yeni yasa önerileriyle ya da eski yasaların yeniden incelemeye alınmasıyla gerçekleştirilmektedir. Mevcut tespit yöntemlerinin de pozitif yönlü olarak ilerlemesi gerek kolluk kuvvetleri gerek mahkemelerce suçların önlenmesi ve daha hızlı adaletin sağlanmasına katkı sağlamaktadır. Bu sorunu yeterince önemsemeyen ülkelerin hukuk sistemleri, durumdan faydalanan failler tarafından kötüye kullanılabilir.

Geniş bir kullanıcı kitlesine hitap eden Deepfake teknolojisinin ileriki dönemlerde kullanıcı sayısının artmasıyla beraberinde getireceği zorluklar ve problemler göz önünde bulundurulmalıdır. Oluşturulan sahte içeriklerin sayıları artacaktır. Bu durumda Deepfake teknolojinin tehlikeleriyle ilgili toplumsal bilinçlendirme sağlanmalıdır. Deepfake ile üretilen içeriklerin de tespit edilebildiği konusunda toplum bilgilendirilmelidir. Deepfake teknolojisinin, toplum yararına kullanılabilmesi alanlar olan eğitim, sanat, sağlık, seyahat gibi alanlarda kullanımının desteklenmesi deepfake 'in kötüye kullanımını azaltabilir. Deepfake 'in yalnızca toplumsal yarar için kullanılması gerektiği bilinciyle, düzenleyici çerçeveler, etik standartlar ve teknolojik denetimler geliştirilmelidir. Bu denetimler sonucunda caydırıcı cezai yaptırımlar uygulanmalıdır böylece kötü niyetli kullanımlara karşı önlemler alınabilecektir.

KAYNAKÇA

- Abbas, F., & Taeihagh, A. (2024, May 18). Unmasking Deepfakes: A Systematic Review of Deepfake Detection and Generation Techniques Using Artificial Intelligence. *Expert Systems With Applications*.
- Adıgüzel, D. C. (2024, Nisan). Yapay Zekanın Kandırılması ve Tespiti: Kötü Niyetli Kullanımlar, Yanıltma Teknikleri ve Deepfake Ses. *T.C. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Sivas, Türkiye: Ulusal Tez Merkezi.
- Albahar, M., & Almalki, J. (2019, November 30). Deepfakes: Threats And Countermeasures Systematic Review. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*.
- Anıkaydın, İ. (2022, Aralık 31). Deepfake Uygulamalarının Hukuki Boyutu. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, s. 736-747.
- Arslan, F. (2023, Temmuz). Deepfake Technology: A Criminological Literature Review. *Sakarya Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi (SHD)*, s. 701-720.
- Bakır, Ç., & Yüzkat, M. (2022). Adli Ses İncelemelerinin Adli Bilişimdeki Önemi Hakkında Bir Araştırma ve Örnek Bir Uygulama. *Signal Processing and Communications Applications Conference*.
- Baş, M. H., & Şenol, A. (2023, eylül 25). Derin Kurgu (Deepfake) Araçları ile Üretilen Resimlerin Adli Analizi ve Derin Kurgu Tespiti Üzerine Nicel Bir Çalışma. *Fırat Üniv. Fen. Bil. Dergisi*, s. 97-118.
- Berk, M. E. (2020, Ağustos). Dijital Çağın Yeni Tehlikesi "Deepfake". *OPUS- Uluslararası Toplum Araştırma Dergisi*.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- bilirkişi.net. (2011). *Adli Ses İnceleme*. bilirkişi.net: <https://www.bilirkişi.net/adli-ses-inceleme/#:~:text=Adli%20ses%20inceleme%20temel%20olarak,olu%C5%9Fturulmas%C4%B1n%C4%B1%20sa%C4%9Flayan%20bilimsel%20bir%20disiplindir>. adresinden alındı
- Choy, C. (2024, 05 31). *Medium*. Izotope rx 11 Advanced- Bir inceleme: https://medium.com/@Cory_91072/izotope-rx-11-advanced-a-review-17058581ee28 adresinden alındı
- Çurküngöz, E., & Ediz, B. (2009). Meta Analizi. *Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med.*, s. 33-37.
- DeepMedia. (2024). *DeepMedia*. DeepMedia: <https://deepmedia.ai/about-us> adresinden alındı
- Diel, A., Lalgı, T., Schöter, I. C., MacDorman, K. F., Teufel, M., & Bauerle, A. (2024). Human Performance in Detecting Deepfakes: A Systematic Review and Meta-Analysis of 56 Papers. *Computers in Human Behavior Reports*.
- DMM. (2023). *Dezenformasyonla Mücadele Merkezi Ne Yapar?* Dezenformasyonla mücadele merkezi: <https://www.dmm.gov.tr/dezenformasyonla-mucadele-rehberi/> adresinden alındı
- Doğan, F., & Türkoğlu, İ. (2018, Aralık 19). Derin Öğrenme Modelleri ve Uygulama Alanlarına İlişkin Bir Derleme. *DÜMF Mühendislik Dergisi*.
- Ergenç, İ. (1995). *Konuşma Dili ve Türkçe'nin Söyleyiş Sözlüğü*. Ankara: Multilingual Yabancı Dil Yayınları.
- HIZALAN, P. D. (2001, Kasım). Ses Fiziği ve Psikoakustik. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı*. Bursa.
- Holliday, C. (2024). Ghosts in the Celluloid: AI Video Dubbing and TrueSync. *umich*.
- İlhan, İ., & Karaköse, M. (2021). Derin Sahte Videoların Tespiti ve Uygulamaları İçin Bir Karşılaştırma Çalışması. *Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*.
- Kara, O. K. (2011). Adli Amaçlı Ses Analizinde Otomatik Konuşmacı Tanıma Yazılımı Kullanılarak Kardeşler Arası Ses Benzerliklerinin ve Fraklılıklarının Belirlenmesi. *İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü Fen Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*.
- Korkmaz, Ş., & Alkan, M. (2023). Derin Öğrenme Algoritmalarını Kullanarak Deepfake Video Tespiti. *Politeknik Dergisi*, s. 855-862.
- Kormaz, Y., & Boyacı, A. (2018, Şubat 23). Adli Bilişim Açısından Ses İncelemeleri. *Fırat Üniv. Müh. Bil. Dergisi*, s. 329-343.
- Lopez, S. A., Gomez, A. R., Tobarra, L., & Vargas, R. P. (2023). Dataset Generation and Study of Deepfake Techniques. *International Conference on Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence*, (s. 197-206). Switzerland.
- Lopez, S. F., Gomez, A. R., Tobarra, L., & Vargas, R. P. (2023). Dataset Generation and Study of Deepfake Techniques. *International Conference on Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence*, (s. 197-206). Switzerland.
- ÖZDEMİR, D. Ö. (2021, Eylül). / Yeni Nesil Tehdit: Derin Kurgu (DeepFake). *TRT Akademi*, 06(13).
- ÖZKOÇAK**, A. M. (2023). Medya ve İletişim Bağlamında Yayap Zeka Tarihi ve Teknolojisi: ChatGPT ve Deepfake İle Gelen Dijital Dönüşüm. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*.
- Pekacar, Ç. (2018, Kasım 14). Ses Organları ve Üretim Yerleri.
- Profiles Konsorsiyumu. (2013). EC FP7 projesi kapsamında geliştirilen öğretme-öğrenme materyalli (266589). *Profiles*. https://www.icaseonline.net/deu-profiles/wp-content/uploads/2013/05/hasan_g%C3%BCrb%C3%BCz_5.pdf adresinden alındı
- Respeecher. (2024). *Respeecher*. <https://www.respeecher.com/> adresinden alındı

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Safalı, Y., & Avaroğlu, E. (2021, Aralık). Derin Öğrenme ile Yüz Tanıma ve Duygu Analizi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, s. 764-770.
- Sarıca, S. (2012). Ses Anlizinde Kullanılan Akustik Parametreler. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık Tezi* .
- Sever, H. (2008). *Adli Ses İncelemeleri ve Hukuki Boyutu*. Ankara: Adalet.
- Siekierski, B. (2019). *Deep Fakes: What Can Be Done About Synthetic Audio And Video?* Ottawa,Canada: Economics, Resources and International Affaires Division Parliamentary InformationAnd Research Service.
- Tahaoğlu, G., Kılıç, M., & Üstübioğlu, B. (2024, Nisan). Derin Sahte Ses Manipülasyonu Tespit Sistemleri Üzerine Bir Derleme. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*.
- Westerlund, M. (2019). The emergence of deepfake technology: A review. *Technology Innovation Management Review*.
- Yel, G. (2024, Eylül 30). Deepfake: Sahte sesleri tespit etmek için beş araç.
- Yelken, D. D. (2024). *Türk Kulak Burun Boğaz Ve Baş Boyun Cerrahisi Vakfı* .
<https://www.tkbbv.org.tr/tr/ses-nasil-olusur-doc-dr-kursat-yelken-a#:~:text=Bir%20sesin%20olu%C5%9Fabilmesi%20i%C3%A7in%20titre%C5%9Fim,tellerine%20titre%C5%9Ftirerek%20ham%20sesi%20olu%C5%9Fturur>. adresinden alındı

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

TÜRKİYE'DE DİJİTALLEŞME VE İŞSİZLİK ARASINDAKİ UZUN DÖNEMLİ İLİŞKİNİN ANALİZİ THE ANALYSIS OF LONG TERM RELATONSHIP BETWEEN DIGITALIZATION AND UNEMPLOYMENT IN TURKEY

Doç. Dr. Pınar KOÇ

*Amasya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
İktisat Bölümü, Merzifon, Amasya*

ÖZET

Mobil ağların ve internet kullanımının hızlı bir şekilde artması ve yapay zekanın üretim süreçlerinde kullanılmaya başlanması Endüstri 4.0 adı verilen yeni bir dönemin başlamasını sağlamıştır. Dördüncü Sanayi Devrimi olarak da adlandırılan Endüstri 4.0'ın, yeni iş kolları ve mesleklerin ortaya çıkmasına neden olabileceği vurgulanmakla birlikte, özellikle eğitim düzeyi düşük, nitelsiz iş gücünün işsiz kalma riskini artırması da olasıdır. Bu çalışmanın amacı Türkiye'de dijitalleşme ile işsizlik arasındaki uzun dönemli ilişkiyi analiz etmektir. Çalışma 2007-2022 dönemini kapsamaktadır. İşsizlik ve dijitalleşme arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunup bulunmadığı Fourier ADL eşbütünleşme testi kullanılarak analiz edilmiştir. Eşbütünleşme katsayıları DOLS eşbütünleşme tahmincisi kullanılarak tahmin edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Türkiye'de dijitalleşme ile işsizlik arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Elde edilen bulgular, dijitalleşmenin istihdam yaratıcı etkiler yaratacağı hipotezini doğrulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dijitalleşme, Eşbütünleşme, İşsizlik

ABSTRACT

The rapid increase in mobile networks and internet use and the use of artificial intelligence in production processes have led to the start of a new era called Industry 4.0. Although it is emphasized that Industry 4.0, also called the Fourth Industrial Revolution, may lead to the emergence of new business lines and professions, it is also likely to increase the risk of unemployment, especially for low-educated and unqualified labor. The aim of this study is to analyze the long-term relationship between digitalization and unemployment in Türkiye. The study covers the period 2007-2022. Whether there is a cointegration relationship between unemployment and digitalization was analyzed using the Fourier ADL cointegration test. Cointegration coefficients were estimated using the DOLS cointegration estimator. According to the results obtained from the study, there is a negative relationship between digitalization and unemployment in Turkey. The findings confirm the hypothesis that digitalization will create employment-creating effects.

Key Words: Digitalization, Cointegration, Unemployment

1.GİRİŞ

Bilimsel ve teknolojik gelişmeler, üretim ve tüketim yapısını önemli ölçüde etkilemekte, üretim ve tüketim hacminde meydana gelen değişimler, ekonomik ve sosyal yapıyı yeniden şekillendirmektedir. Endüstri 1.0 olarak adlandırılan Birinci Sanayi Devrimi'nden Endüstri 4.0'a kadar devam eden süreçte, kullanılan teknolojiler ve benimsenen üretim modelleri işgücü arz ve talebi üzerinde belirleyici bir rol oynamıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

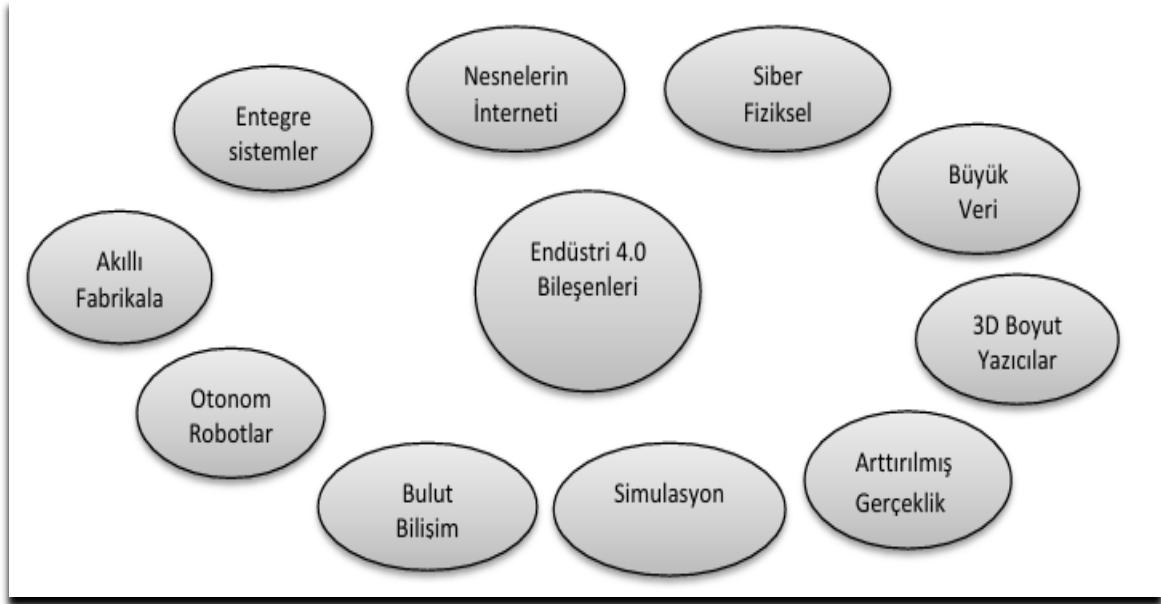
Buhar makinesinin icadıyla başlayan Birinci Sanayi Devrimiyle birlikte, emek yoğun üretim yerini sermaye yoğun üretime bırakmış, sanayi devriminden önce tezgahlarda dokuma yapan zanaatkarlar, dönemin vasıflı işçileri haline gelmiş; tarım işçileri fabrikalarda vasıfsız işçi statüsünde istihdam edilmiştir (Özışık & Erdil Şahin, 2022).

Buhar gücü yerine elektriğin kullanılmasıyla başlayan 2. Sanayi Devrimi'nde fordist üretim modeli benimsenmiştir. Fordist üretim sürecinde vasıfsız işgücü talebi artmış, tecrübeli işçiler ile tecrübesiz işçiler arasındaki fark kapanmıştır (Doğru ve Meçik, 2018).

Yarı iletkenlerin bilgisayar ve internet kullanımının yoğun bir şekilde kullanılmaya başlandığı Üçüncü Sanayi Devrimi'nde mavi yakalı işçilerin yerini beyaz yakalı işçiler almaya başlamış, nitelikli işgücü talebi artmaya başlamıştır (Özışık ve Erdil Şahin, 2022). Bu dönemde dolaylı üretim modeli benimsenerek yönetsel faaliyetlere yoğunlaşmıştır (Doğru ve Meçik, 2018).

Endüstrinin dijitalleşmesi süreci olarak tanımlanan Endüstri 4.0, nesnelerin interneti, siber güvenlik, artırılmış gerçeklik, bulut bilişim gibi pek çok bileşenden oluşmaktadır. Şekil 1 Endüstri 4.0 bileşenlerini resmetmektedir.

Şekil 1: Endüstri 4.0 Bileşenleri



Kaynak: Yantur, 2022:476.

Üretim sürecinin dijitalleşmesi, yapay zekâ teknolojilerinin her sektörde yaygınlaşmaya başlaması, akıllı robotların yaygınlaşması üretimde ihtiyaç duyulan işgücü miktarını azaltmakla birlikte, niteliksiz işgücü talebini azaltarak, vasıflı işgücü talebini de artırması ve yeni mesleklerin ortaya çıkması da beklenmektedir. Bu kapsamda büro ve sekreterlik işleri, satış ve ticaret, taşıma ve lojistik, imalat sanayii ve inşaat sektörü, finansal hizmetler, çevirmenlik ve vergi danışmanlığı gibi faaliyetler kaybolma riskiyle yüksek meslek gruplarıdır. Veri madenciliği, veri analistliği, yazılım ve uygulama geliştirici, network uzmanı, dijital pazarlama ve e ticaret uzmanlığı gibi meslekler ise dijitalleşme ile ortaya çıkması beklenen mesleklerdir. Türkiye'de 2030 yılında yaklaşık olarak 33.3 milyonluk bir işgücü ihtiyacı olması beklenmektedir. Otomasyon ve dijitalleşmenin etkisiyle 2030 yılına kadar 7.6 milyon işin kaybolması ihtimali bulunurken, 8.9 milyon yeni iş oluşması beklenmektedir (World Economic Forum, 2023).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

2. VERİ SETİ VE YÖNTEM

2007-2022 dönemini kapsayan bu çalışmanın amacı Türkiye’de dijitalleşme ve işsizlik arasındaki uzun dönemli ilişkiyi analiz etmektir. Dijitalleşme düzeyini ölçmek için, EUROSTAT tarafından basılan 2020 I-DESI Raporu’nda kullanılan Dijital Ekonomi ve Toplum Endeksi hesaplamasında kullanılan göstergeler ve ağırlıklardan yola çıkılarak Türkiye için Dijital Ekonomi ve Toplum Endeksi hesaplanmış ve bu endeks dijitalleşme göstergesi olarak kullanılmıştır. İşsizlik istatistikleri TÜİK veri tabanından derlenmiştir.

Tablo 1. Dijitalleşme Endeksi Bileşenleri

Bileşen	Oran	Alt bileşen	Oran	Veri Tabanı
Bağlantı	0.25	Sabit Geniş Bant Abonelikleri (100 kişi başına düşen)	0.33	OECD
		Mobil Hücresel Abonelikler (100 kişi başına düşen)	0.22	ITU
		İnternet Hızı	0.33	ITU
		Ödenebilirlik	0.11	ITU
Beşeri Sermaye	0.25	Bilgi İletişim Teknolojileri Personelinin Toplam İstihdam İçindeki Payı (%)	100	EUROSTAT
İnternet Hizmetlerinin Kullanımı	0.15	İnternet kullanımı	0.25	TURKSTAT
		İnternet üzerinden bireysel mal ve hizmet satın alımı	0.25	TURKSTAT
		İnternet bankacılığının kullanımı	0.25	TURKSTAT
		Kamu hizmetleri için internet kullanımı	0.25	TURKSTAT
Dijital Entegrasyon	0.20	Web sayfası bulunan işletme sayısı	0.25	TURKSTAT
		İnternet üzerinden sipariş alan işletme sayısı	0.25	TURKSTAT
		İşletmelerde bilgisayar kullanımı	0.25	TURKSTAT
		İşletmelerde internet kullanımı	0.25	TURKSTAT
E-Devlet	0.15	E Devlet kullanıcı sayısı	0.33	E-Devlet kapısı
		E Devletteki kurum sayısı	0.33	E-Devlet kapısı
		E Devlet hizmetlerinin sayısı	0.33	E-devlet kapısı

Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi analiz etmek için Banerjee vd. (2017) tarafından geliştirilen Fourier ADL Eşbütünleşme Testi kullanılmıştır.

3.YÖNTEM

Banerjee vd. (2017), yapısal kırılmaların modellenmesinde kukla değişken kullanımından kaynaklanabilecek potansiyel güç kaybını önleyebilmek için, eş bütünleşme denkleminde fourier fonksiyonları dahil etmiştir. Fourier ADL eşbütünleşme denkleminde, yapısal kırılmalar trigonometrik terimlerle modellenmektedir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

$$d(t) = a_0 + \sum_{i=1}^q a_{1,k} \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{i=1}^q a_{2,k} \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (1)$$

Denklemden a_0 sabit terimi, π , pi sayısını; k , yapısal kırılma sayısını; T trend değişkenini ifade etmektedir. Fourier ADL Eşbütünleşme Denklemi aşağıdaki gibi formüle edilebilir;

$$\Delta y_t = d(t) + \beta_1 y_{t-1} + \gamma_1' x_{t-1} + \theta' \Delta x_t + u_t \quad (2)$$

Fourier ADL eşbütünleşme testinin temel hipotezleri aşağıdaki gibidir;

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0$$

Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunup bulunmadığına karar vermek için FADL eşbütünleşme test istatistiği mutlak değer olarak kritik değerlerle karşılaştırılır. Test istatistiği, mutlak değer olarak kritik değerlerden büyükse H_0 reddedilir. Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunduğu sonucuna ulaşılır

3. TAHMİN SONUÇLARI

İki değişken arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin analiz edilebilmesi için serilerin eşbütünleşik olması gerekmektedir. Serilerin durağanlık mertebelerini belirlemek için Enders & Lee (2012) tarafından geliştirilen Fourier ADF Birim Kök Testi kullanılmıştır. Tablo 2 Fourier ADF Birim Kök Testi sonuçlarını vermektedir.

Tablo 2. Fourier ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken İsmi	Frekans	Min. KKT	F Kisit test ist	Uygun gecikme	FADF Test ist:
İşsizlik	1.00	0.070371	4.456369	2.00	-2.181
Dijitalleşme	3.00	0.093753	1.814428	3.00	-1.972

F kritik değerleri %1, %5 ve %10 anlam düzeyleri için sırasıyla; 10.35, 7.58 ve 6.35'tir.

Birim kök sınamalarında Fourier ADF test istatistiğinin kullanılabilmesi için, yapısal kırılmaları temsil eden trigonometrik terimlerin istatistiksel olarak anlamlı olması gerekmektedir. Tablo 1 incelendiğinde F değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Fourier ADF istatistiklerinin anlamsız olması durumunda durağanlığı test etmek için ADF Birim Kök testi kullanılabilir. Bu nedenle serilerin durağanlığını test etmek için ADF birim kök testleri kullanılmıştır. Tablo 3, ADF Birim Kök Test sonuçlarını vermektedir.

Tablo 3. ADF Birim Kök Testi

Değişken İsmi	Değişkenlerin Düzey Değerleri		Değişkenlerin Fark Değerleri	
	ADF	Prob	ADF	Prob
İşsizlik	-2.637	0.1091	-2.902	0.0701***
Dijitalleşme	-1.482	0.5146	-1.482	0.0019*

***%10 anlam düzeyini, * %1 anlam düzeyini temsil etmektedir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 3 incelendiğinde her iki serisinde de birinci mertebeden durağan olduğu görülmektedir. Seriler I(1)'dir. Değişkenlerin durağanlık mertebesi belirlendikten sonra, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi analiz etmek için Fourier ADL Eş bütünleşme Testi kullanılmıştır. Tablo 4 Fourier ADL Eş bütünleşme sonuçlarını vermektedir.

Tablo 4. Fourier ADL Eşbütünleşme Testi

Fourier ADL Test İstatistiği	Kritik Değerler		
	%1	%5	%10
-3.831	-4.73	-4.09	-3.76

Fourier ADL eş bütünleşme Testi sonuçları incelendiğinde, % 10 anlam seviyesinde Fourier ADL test istatistiğinin mutlak değer olarak kritik değerlerden büyük olduğu görülmektedir. Dijitalleşme ve işsizlik arasında eş bütünleşme ilişkisi bulunmaktadır. Eş bütünleşme katsayısını tahmin etmek için, fourier fonksiyonlarla genişletilmiş DOLS eşbütünleşme tahmincisi kullanılmaktadır. Tablo 5, DOLS tahmin sonuçlarını vermektedir.

Tablo 5: DOLS Eşbütünleşme Tahmincisi

Bağımlı Değişken: LNİŞSİZLİK

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t	Prob.
LNDİGİTALLEŞME	-0.245898	0.079659	-3.086890	0.0215**
C	2.096202	0.109560	19.13292	0.0000

Tahmin sonuçları incelendiğinde dijitalleşme değişkeninin % 5 anlam seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Dijitalleşme ile işsizlik arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Dijitalleşme düzeyindeki % 1'lik artış, işsizlik oranlarını % 0.24 azaltmaktadır.

SONUÇ

Birinci Sanayi Devrimi ile başlayıp Dördüncü Sanayi Devrimi'ne uzanan süreçte yaşanan bilimler ve teknolojik gelişmeler, ekonomik ve sosyal yaşam üzerinde önemli dönüşümlere yol açmış, farklı üretim modellerinin benimsenmesi farklı iş ve üretim modellerinin ortaya çıkmasına sağlamıştır. Esnek iş modellerinin benimsenmesi ve akıllı teknolojilerin yaygınlaşmasıyla birlikte, dijital teknolojiler, büyük data uzmanlığı ve yapay zeka teknolojilerine dayalı yeni meslek gruplarının ortaya çıkması beklenirken, inşaat sektörü, büro ve sekreterlik faaliyetleri, çevirmenlik güvenlik görevliliği ve bazı finansal hizmetlerin ortadan kalkması beklenmektedir.

2007-2022 dönemini kapsayan bu çalışmada, Türkiye'de dijitalleşmenin işsizlik üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, dijitalleşme ile işsizlik arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Bu bulgu, otomasyon sürecinin kaybolan mesleklerden daha fazla istihdam yaratacağı bulgusunu desteklemektedir.

KAYNAKÇA

Banerjee, P., Arčabić, V. & Lee, H. (2017). Fourier ADL Cointegration Test To Approximate Smooth Breaks With New Evidence From Crude Oil Market. *Economic Modelling*, 67, 114-124.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Doğru, B.N.& Meçik, O. (2018). Türkiye’de Endüstri 4.0’ın İşgücü Piyasasına Etkileri: Firma Beklentileri. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Endüstri 4.0 ve Örgütsel Değişim Özel Sayısı, 1581-1606.

Enders, W. & Lee, J. (2012). The Flexible Fourier Form and Dickey-Fuller Type Unit Root Tests, Economic Letters, 117(1), 196-199.

Özışık, T. & Erdil Şahin, B. (2022). Endüstri 4.0 Teknolojilerinin İşgücü ve İşin Geleceğine Etkileri. Journal of Life Economics, 9(2), 81-96.

World Economic Forum (2023). Future of Jobs Report. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf.

Yantur, P. (2022). Endüstri 4.0’ın İşgücü Piyasasına Etkileri: Türkiye Örneği. Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, 6(2), 476-489.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

DOĞA ETKİNLİKLERİNİN ÖZEL GEREKSİNİMLİ ÖĞRENCİLERİN BENLİK ALGISI VE SOSYAL KAYGILARINA ETKİSİ (ÖZEL ÇOCUKLAR DOĞANIN KUCAĞINDA BİLİMİN YOLUNDA İLERLİYOR PROJESİ)

Prof. Dr. S. Sunay YILDIRIM DOĞRU

Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, İzmir, Türkiye.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0573-0128>

Dr. Doğan Seyfettin ALDAĞ

Şehit Ahmet Özsoy Fen Lisesi, İzmir, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-9906-8499>

Arş. Gör. Barış BİÇİMLİ

Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, İzmir, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1022-1451>

Arş. Gör. Ceren YEŞİL

Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, İzmir, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8913-0685>

Arş. Gör. Hazal YAMAN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, İzmir, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4354-6233>

Arş. Gör. Nimet Hande TANK HONAÇ

Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, İzmir, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2010-1832>

ÖZET

Giriş ve Amaç: Zihinsel yetersizlik tanısı bulunan çocukların da tıpkı akranları gibi sosyal ve duygusal ihtiyaçları söz konusudur. Alanyazında son dönemde doğa eğitiminin yaygın olarak kullanıldığı ve zihin yetersizliği tanısı bulunan öğrencilerde de fayda sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu araştırmanın amacı doğada yüz yüze gerçekleştirilen etkileşimli doğa eğitimleri etkinliklerinin kendini sevme, özyeterlik ve sosyal kaygıları üzerinde etkisinin incelenmesidir. Araştırma TÜBİTAK'ın 4008 kodlu proje desteği ile yürütülmüştür. Projede Dokuz Eylül Üniversitesi'nden, Biruni Üniversitesi'nden, Ege Üniversitesi'nden ve İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğünden uzmanlar eğitici, uzman ve rehber olarak görev almışlardır.

Yöntem: Araştırmanın katılımcıları İzmir ilindeki Milli Eğitim Bakanlığına bağlı üç farklı devlet özel eğitim okulundan, hafif ya da orta düzey zihinsel yetersizlik tanısı bulunan onar kişilik öğrenci gruplarından oluşmaktadır. Etkinlikler Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi ile Ege Üniversitesi Botanik Bahçesinde, doğal ortamlarda, yürütülmüştür. Doğa eğitimleri etkinliklerinin kendini sevme, özyeterlik ve sosyal kaygıları üzerinde etkisinin ölçülmesi amacıyla Ergenler için Sosyal Kaygı Ölçeği ve Kendini Değerlendirme Ölçeği kullanılmıştır. Bu bağlamda ön test – son test kontrol grupsuz modeline uygun deneysel metodoloji izlenmiştir.

Sonuçlar: Araştırma sonucunda doğada yüz yüze gerçekleştirilen etkileşimli doğa eğitimleri etkinliklerinin katılımcıların kendini sevme ve özyeterlik algılarında anlamlı derecede bir artışa, sosyal kaygılarında ise anlamlı derece bir düşüşe yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tartışma ve Öneriler: Araştırmanın sonucuna yönelik tartışmalar ve öneriler bütün verilerin analizinin tamamlanmasının ardından paylaşılacaktır.

ABSTRACT

Introduction and Purpose: Children diagnosed with intellectual disability have social and emotional needs just like their peers. In the literature, it is thought that nature education has been widely used recently and can be beneficial for students diagnosed with intellectual disability. The aim of this study is to examine the effect of interactive nature education activities on self-love, self-efficacy and social anxiety. The research was conducted with the support of TUBITAK's 4008 coded project. Experts from Dokuz Eylül University, Biruni University, Ege University and İzmir Provincial Directorate of National Education took part in the project as trainers, experts and guides.

Materials and Methods: The participants of the study consisted of groups of ten students diagnosed with mild or moderate intellectual disability from three different state special education schools affiliated to the Ministry of National Education in Izmir. The activities were carried out in natural environments at Ege University Natural History Application and Research Center and Ege University Botanical Garden. Social Anxiety Scale for Adolescents and Self-Assessment Scale were used to measure the effect of nature education activities on self-love, self-efficacy and social anxiety. In this context, experimental methodology in accordance with the pre-test - post-test no control group model was followed.

Results: As a result of the research, it was concluded that interactive nature education activities conducted face-to-face in nature led to a significant increase in the participants' self-love and self-efficacy perceptions and a significant decrease in their social anxiety.

Discussion and Conclusion: Discussions and recommendations regarding the results of the study will be shared after the analysis of all data is completed.

Key Words: Intellectual Disability; Nature Education; Interactive Education.

GİRİŞ

"Doğa eğitimi, bireylerin doğayla etkileşim kurarak çevre bilinci kazanmalarını, çevresel sorumluluklarını anlamalarını ve doğanın işleyişine dair temel kavramları öğrenmelerini amaçlayan bir eğitim sürecidir. Bu süreç, yalnızca bilgi aktarımını değil, aynı zamanda bireylerin duygusal, sosyal ve fiziksel gelişimlerini desteklemeyi de kapsar. Doğa eğitiminde kullanılan etkinlikler, öğrencilerin çevresel olguları gözlemlemelerini, doğal süreçleri deneyimleyerek öğrenmelerini ve doğanın bir parçası olduklarını hissetmelerini sağlar. Erken yaşlardan itibaren doğayla kurulan bu ilişki, bireylerde empati, öz-yeterlik ve özgüven gelişimini teşvik ederken, aynı zamanda akademik ve sosyal becerileri de desteklemektedir (Erten, 2005; Palmberg ve Kuru, 2010)."

Doğada yapılan etkinliklerin zihin yetersizliği bulunan öğrencilerin sosyal kaygı ve benlik algısına etkileri, eğitim ve doğa etkileşimi bağlamında çeşitli açılardan ele alınmaktadır. Bu tür etkinlikler, bireylerin doğayla etkileşim yoluyla sosyal ve duygusal becerilerini geliştirme fırsatı sunduğu gibi, aynı zamanda bilişsel, fiziksel ve psikolojik gelişimlerine de katkıda bulunur. Literatürde, doğa temelli öğrenmenin yalnızca akademik kazanımları artırmakla kalmayıp, bireylerin kendilerini daha iyi ifade etmelerine ve toplum içinde daha rahat bir şekilde var olmalarına destek sağladığı vurgulanmaktadır (Taşkın ve Şahin, 2008; Köşker, 2013).

Taşkın ve Şahin (2008), çocukların gelişim özelliklerini dikkate alarak doğa ve çevre eğitimi verilmesi gerektiğini, bu tür eğitimlerin bilişsel gelişimi desteklediğini ifade etmektedir. Erten (2005), doğa eğitimi bireylerde çevre bilinci oluşturma ve pozitif tutum geliştirme süreci olarak tanımlar. Bu

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

sürecin bireyin davranışlarına olumlu bir şekilde yansıdığı ve özellikle zihin yetersizliği olan bireylerin sosyal etkileşimlerinde özgüveni artırdığı görülmüştür. Palmberg ve Kuru'nun (2010) Finlandiya'da gerçekleştirdiği bir çalışmada, doğa temelli etkinliklerin özgüven üzerinde olumlu etkiler sağladığı ve bireylerin empati becerilerini geliştirdiği ortaya konulmuştur.

Fen bilimleri ve doğa etkinliklerinin bir arada sunulması, özellikle özel gereksinimli bireylerin öğrenme süreçlerini zenginleştirme potansiyeline sahiptir. Fen bilimleri eğitimi, öğrencilerin çevresel olay ve olgulara yönelik farkındalıklarını artırmayı ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi amaçlar (Karakoç, 2016). Özellikle gezi-gözlem yöntemleriyle desteklenen doğa etkinlikleri, öğrencilerin bilimsel kavramları somut bir bağlamda öğrenmelerine olanak tanır (Bilaloğlu, 2005; Büyüktaşkapu ve diğerleri, 2012). Arazi çalışmaları, bahçe ve orman gezileri gibi doğa temelli uygulamalar, hem öğrenme süreçlerini destekler hem de bireylerin doğayla bağ kurarak sosyal ve duygusal açıdan güçlenmelerine yardımcı olur (Karadoğan, 2016).

Zihin yetersizliği bulunan bireylerde motor becerilerde yaşanan gecikmeler ve bu becerilerdeki eksikliklerin giderilmesine yönelik olarak doğada yapılan etkinlikler büyük bir potansiyel taşımaktadır. Bruininks (1987), zihin yetersizliği olan bireylerin fiziksel gelişim hızlarının akranlarına göre daha yavaş olduğunu ve bu durumun hareket ve denge becerilerinde sorunlara yol açtığını ifade etmiştir. Doğa etkinlikleri sayesinde, bireylerin hareket becerileri ve fiziksel kondisyonları iyileştirilebilmekte, bu da onların kendilerine olan güvenlerini artırmaktadır (Söderback ve diğerleri, 2004).

Topaloğlu (2013), doğa eğitiminin bireylerin öğrenme sürecine aktif katılımını teşvik ettiğini ve keşif yeteneklerini geliştirdiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, drama, oyun, müzik ve simülasyon gibi yaratıcı yöntemler doğa temelli etkinliklerde etkili bir şekilde kullanılabilir. Bu yöntemler, öğrencilerin öğrenme süreçlerine daha aktif katılımını sağlamanın yanı sıra, bilimsel olguları daha kolay anlamalarına yardımcı olur (Gökler ve Yılmaz, 1999). Shymansky ve diğerleri (1982), etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının, geleneksel ders kitaplarına dayalı öğretim yöntemlerine kıyasla öğrenciler üzerinde daha etkili sonuçlar doğurduğunu ortaya koymuştur.

Sosyal kaygı, bireylerin sosyal durumlarda değerlendirilme korkusu yaşamalarıdır (Spence, 1995). Zihin yetersizliği bulunan bireylerde, bu kaygı daha sık görülür (Emerson ve Hatton, 2007). Ancak, doğada gerçekleştirilen etkinliklerin sosyal kaygıyı azalttığı çeşitli çalışmalarla desteklenmiştir. Doğa etkinlikleri bireylere, baskıdan uzak ve rahatlatıcı bir sosyal ortam sağlar. Yıldız (2018), açık hava etkinliklerinin, zihin yetersizliği olan bireylerin grup içinde daha özgür iletişim kurmalarına olanak tanıdığını belirtmiştir. Almanya'da yapılan bir başka çalışma ise, doğa yürüyüşlerinin sosyal kaygıyı azalttığını göstermiştir (Günther ve diğerleri, 2010). Bu tür etkinlikler, bireylerin sosyal deneyimlerini artırarak "sosyal geri çekilme" davranışını azaltır (Kabat-Zinn, 1990). Ayrıca bu tür etkinliklerin bireylerin toplum içinde kendilerini daha rahat hissetmelerine olanak tanıdığı görülmektedir. Özellikle doğa içinde gerçekleştirilen grup etkinlikleri, bireylerin sosyal becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmakta ve empati duygularını pekiştirmektedir. Palmberg ve Kuru (2010), doğa deneyimlerinin bireylerin sosyal davranışlarını olumlu yönde etkilediğini ve daha güçlü ahlaki yargılara sahip olmalarını sağladığını ifade etmiştir.

Benlik algısı, bireyin kendisini nasıl gördüğünü ifade eder ve zihin yetersizliği bulunan bireylerde genellikle düşüktür (Shogren ve diğerleri, 2006). Doğa etkinlikleri, bireylerin kendilerine olan güvenini artırarak olumlu bir benlik algısı geliştirmelerine yardımcı olur.

Haugen ve diğerleri (2016), doğa sporlarına katılan bireylerde benlik saygısında önemli bir artış gözlemlendiğini bildirmiştir. Bu bireyler, doğada karşılaştıkları zorlukların üstesinden geldiklerinde özgüvenlerini artırmıştır. Türkiye'de yapılan bir başka araştırma, doğa etkinliklerinin bireylerin bağımsızlık hissini güçlendirdiğini ve bu durumun benlik algısına olumlu katkı sağladığını ortaya koymuştur (Arslan, 2020).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Doğada gerçekleştirilen aktiviteler, bireylerin yeni beceriler edinmesini ve bu beceriler sayesinde kendilerine olan güvenlerini artırmalarını sağlar. Aynı zamanda doğa, bireylerin kendilerini daha büyük bir bütünün parçası olarak hissetmelerine olanak tanır (Kellert, 1998).

Sonuç olarak, doğada yapılan etkinliklerin zihin yetersizliği bulunan bireylerin sosyal kaygılarını azaltmada ve benlik algılarını güçlendirmede etkili bir araç olduğu söylenebilir. Bu etkinlikler, bireylerin çevresel farkındalıklarını artırmanın yanı sıra, duygusal, sosyal ve fiziksel gelişimlerini de destekler. Bu tür uygulamaların yaygınlaştırılması, bireylerin yaşam kalitesini artırmak ve toplumsal entegrasyonlarını sağlamak açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu nedenle bu projede doğa ile iç içe yapılan etkinliklerin zihin yetersizliği bulunan öğrencilerin sosyal kaygı ve benlik algılarına olan etkileri incelenmek istenmiştir.

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Bu araştırma nicel araştırma yöntemlerinden olan betimsel modelle desenlenmiş olup ön test – son test kontrol grupsuz modeline uygun deneysel metodoloji izlenmiştir. Kontrol grupsuz ön test – son test modelinde hem bağımlı değişken (deney) öncesi hem de bağımlı değişken sonrası testler uygulanır (Karasar, 2014). Bu bağlamda Tablo 1’de de görüleceği üzere katılımcılara ön test olarak Ergenler için Sosyal Kaygı Ölçeği ve Kendini Değerlendirme Ölçeği kullanılmıştır. Ardından birer gün (dört saat) süren doğada yüz yüze gerçekleştirilen etkileşimli doğa eğitimleri etkinliklerinin ardından son test olarak aynı ölçekler uygulanmıştır.

Tablo 1. Araştırmada Uygulanan Deneysel Desen

Ön Test	Deneysel İşlem	Son Test
Ergenler için Sosyal Kaygı Ölçeği İki Boyutlu Benlik Saygısı: Kendini Sevme/Özyeterlik Ölçeği	Etkileşimli doğa eğitimleri	Ergenler için Sosyal Kaygı Ölçeği İki Boyutlu Benlik Saygısı: Kendini Sevme/Özyeterlik Ölçeği

Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler

Araştırmanın bağımsız değişkini bir gün boyunca toplamda dört saat olarak uygulanan doğada yüz yüze gerçekleştirilen etkileşimli doğa eğitimleri etkinlikleri; bağımlı değişkenleri ise Ergenler için Sosyal Kaygı Ölçeği ve Kendini Değerlendirme Ölçeği ile belirlenen tutumlardır.

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları İzmir ilindeki Milli Eğitim Bakanlığına bağlı üç farklı devlet özel eğitim okulundan, hafif ya da orta düzey zihinsel yetersizlik tanısı bulunan onar kişilik öğrenci gruplarından oluşmaktadır. Öğrencilerin yaşları 13 ila 25 arasında olup 21’i erkeklerden dokuzu ise kızlardan oluşmaktadır. Tüm katılımcılara 4008 kodlu TÜBİTAK destekli Doğanın Kucağında Bilimin Yolunda İlerliyor” projesi aracılığı ile ulaşılmıştır. Tüm katılımcılar zihinsel yetersizlik, otizm spektrum bozukluğu tanısı bulunan ve Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı Özel Eğitim Meslek Okullarında öğrenim görmekte olan öğrencilerden oluşmaktadır.

Yasal İzinler

Araştırmaya katılan öğrencilerin velilerinden ebeveyn formları alınmıştır. Buna ek olarak, Dokuz Eylül Üniversitesi’nden proje için etik kurul onayı ve Milli Eğitim Bakanlığı’ndan gerekli izinler alınmıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Ortam ve Etkinlikler

Araştırma Ege Üniversitesi Botanik Bahçesinde, doğal ortamlarda, yürütülmüştür. Araştırma kapsamında üç etkinlik uygulanmıştır. İlk olarak “Haydi tanışalım” etkinliği uygulanmıştır, uygulamada katılımcıların birbirleriyle tanışmalarını ve rahatlamalarını sağlamak amaçlanmıştır. Etkinlikte öğrencilerle birlikte bir çember oluşturulmuştur. Oluşturulan bu çemberde önce öğretmen örnek olacak şekilde ismini ve isminin baş harfi ile bir kelimeyi söylemiştir (Örn: Benim adım Duygu, Dalga gibi, elleriyle dalga hareketi yapmaktadır). Daha sonra her öğrenciden ismini söyleyip neye benzediğiyle ilgili bir kelime ve bir hareket alınmıştır. Katılımcıların tanışma oyunu sayesinde birbirleriyle sosyalleşmesi, topluma katılmalarını kolaylaştırılması ve kalabalıklar arasında kolay iletişim kurabilmesi hedefine katkı sağlaması amaçlanmıştır.

İlk etkinliğin tamamlanmasının ardından gruplara 20 dakika mola imkanı tanınmıştır. Araştırmacı grubu o esnada “Teraryum Yapıyorum” etkinliği için hazırlıkları yürütmüştür. Etkinlik grupların aynı anda katılımıyla önceden hazırlanmış masalar üzerinde yüz yüze yapılmıştır. Bu durum hedef kitlemizin toplumsal yaşama katılmalarını, karşılıklı etkileşimde olmalarını, eşgüdüm ve iş birliği yapmalarını sağlamıştır. Her öğrenci grubunda iki özel eğitim öğretmeni, uygulamayı yapacak öğretmenler, rehberler bulunmuştur. Dekoratif alçıdan yapılmış kapların en alt kısmına çakıl taşlarını aynı sevide olacak şekilde öğrencilere koydurulmuştur. Çakıl taşları tabanda biriken suların bitkilerin köklerini çürütmesine engel olacağı anlatılmıştır. Çakıl taşlarının üzerine, ufak parçalar haline getirilen mangal kömürünün ya da aktif karbonu yaymaları istenmiştir. Bu malzeme, kabın içinde oluşabilecek bakterilerin oluşmasını engellediği, teraryumun böceklenmesine izin vermediği anlatılır. Kömürlerden sonra kabın içine torf ismi verilen ve toprak düzenleyicisi olarak da bilinen toprağı ilave etmeleri ve üzerine hafifçe basturmaları söylenmiştir. Kenarlarına da toprak gelecek şekilde bitkiler toprağı sabitlemeleri gösterilmiştir. Bu sanat etkinliklerinin tümünde hedef kitle birbirleri, öğretmenleri ve rehberleri ile beraber olduğundan, yardımlaşmalarından iş birliği ve eşgüdümlü çalışmalarını yapmaları sağlanmıştır. Ayrıca ortaya koydukları sanatsal ürünler onların hayal etme ve yaratıcılıklarını da ortaya çıkarmıştır. Etkinliğin ardından 20 dakikalık bir ara daha verilmiş, bu süreçte öğrencilerin ihtiyaçlarını gidermesi beklenmiştir.

Son etkinlikte ise doğa aracılığı ile sanatsal çalışmaların yapılması planlanmıştır. Bu bağlamda, aranın ardından, “Bitkileri Kullanarak Kitap Ayracı Yapalım” etkinliği yürütülmüştür. Etkinlik on kişiden oluşan gruplar şeklinde Ege Üniversitesi Kampüs ve Botanik Bahçesinde yapılmıştır. Yapılması planlanan uygulamada öğrencilerle birlikte çeşitli çiçekler, otlar ve bitkiler toplanarak öğretmenlerin ve rehberlerin önderliğinde çocuklara kitap ayracı yapımı öğretilmiştir. Bu doğrultuda öncelikle çocuklarla birlikte alan taraması yapılmış ve bitkiler, çiçekler toplanmıştır. Böylece hedef kitlenin doğa ortamında diğer bireylerle yüz yüze karşılıklı etkileşimleri ve toplumsal yaşama katılmaları sağlanmıştır. Daha sonra bu toplanan bitkiler laminasyon kağıdının üzerine öğrencilerin istedikleri şekilde öğretmenler ve rehberler yardımıyla şekillendirilip laminasyon makinesi yardımı ile lamine edilmiştir. Lamine edilen kitap ayrıçalarının üst kısmı delgeç yardımı ile delinecek ve kurdele bağlanmıştır. Yapılan bu kitap ayrıçaları çocuklara hediye edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan Ergenler için Sosyal Kaygı Ölçeği Aydın ve Tekinsav Sütçü (2007) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin amacı ülkemizde bulunan ergenlerin (a) Olumsuz Değerlendirilme Korkusu, (b) Genel Durumlarda Sosyal Kaçınma ve Huzursuzluk Duyma ve (c) Yeni Durumlarda Sosyal Kaçınma ve Huzursuzluk Duyma üç alt ölçekle birlikte sosyal kaygılarının psikometrik ölçümlemesine katkı sağlamaktır.

Araştırma kapsamında kullanılan bir diğer ölçek ise Tafarodi ve Swan (2001) tarafından geliştirilen ardından Doğan (2011) tarafından Türkçeye kazandırılan ve geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılan

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Kendini Sevme/Özyeterlik Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan iki ölçeğin de geçerlik ve güvenilirliklerinin yeterli düzeyde olduğu araştırmacılar tarafından belirtilmiştir.

Verilerin Analizi

Ergenler için Sosyal Kaygı Ölçeği ve Kendini Değerlendirme Ölçeğinden toplanan verilerin analizinin yapılması için SPSS 29.0 paket yazılımı kullanılmıştır. Araştırmanın ana amacı ve alt amaçları için toplanan veriler program arayüzüne girilmiş ardından ön test – son test puan karşılaştırmasının yapılabilmesi için eşleştirilmiş iki grup t-testi (paired samples t-test) uygulanmıştır.

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde hipotezlerin sınamasını yapabilmek amacıyla yapılan testlerin sonuçları paylaşılacaktır. Öğrencilerin öğrenimine devam ettiği okullar “Okul 1”, “Okul 2” ve “Okul 3” olarak kodlanmıştır. Okul 1’e devam eden dokuz; Okul 2’ye devam eden sekiz ve Okul 3’e devam eden 10 öğrenci mevcuttur. Parametrik (ölçümsel) testlerin uygulanabilmesi için katılımcı sayısının en az 30 olması önerilmektedir (Sedgwick, 2015). Gruplarda bu sayıda öğrenci bulunmadığı için parametrik olmayan test türlerinden Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile hipotezler sınanmıştır.

Test sonuçlarına göre, Okul 1 için elde edilen sonuçlar Tablo 2’de paylaşılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, Okul 1’de eğitime devam eden öğrenciler için ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($z=-1,010$; $541 p>0,05$).

Tablo 2. Okul 1 için Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları

	Sıra İşaretleri	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	T
Okul 1 Benlik Testi*	Negatif sıra	4	6,20	31	-1,010	,313
	Pozitif sıra	5	3,50	14		
Okul 1 ESKO Testi**	Negatif sıra	6	5,92	35,50	-1,541	,123
	Pozitif sıra	3	3,17	9,50		

*Benlik Testi: İki Boyutlu Benlik Saygısı: Kendini Sevme/Özyeterlik Ölçeği’nin kısaltmasıdır.

**ESKO Testi: Ergenler için Sosyal Kaygı Ölçeği’nin kısaltmasıdır.

Test sonuçlarına göre, Okul 2 için elde edilen sonuçlar Tablo 3’te paylaşılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, Okul 2’de eğitime devam eden öğrenciler için ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($z=-,676$; $-169, p>0,05$). Bu sonucun nedeni 4008 proje kapsamında tek seferlik bir uygulama yapıldığı ve ön test ile son test arasındaki süreç kısa olduğu için anlamlı bir etki söz konusu olmamış olabilir.

Tablo 3. Okul 2 için Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları

	Sıra İşaretleri	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	T
Okul 2 Benlik Testi*	Negatif sıra	4	4,50	18	-,676	,499
	Pozitif sıra	4	3,50	10		
	Negatif sıra	4	5,92	15	-,169	,866

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Okul 2 ESKO Testi**	Pozitif sıra	4	3,17	13		
----------------------------	--------------	---	------	----	--	--

*Benlik Testi: İki Boyutlu Benlik Saygısı: Kendini Sevme/Özyeterlik Ölçeği'nin kısaltmasıdır.

**ESKO Testi: Ergenler için Sosyal Kaygı Ölçeği'nin kısaltmasıdır.

Test sonuçlarına göre, Okul 3 için elde edilen sonuçlar Tablo 4'te paylaşılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, Okul 3'te eğitimine devam eden öğrenciler için ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($z=0; -408, p>0,05$). Bu sonucun nedeni 4008 proje kapsamında tek seferlik bir uygulama yapıldığı ve ön test ile son test arasındaki süreç kısa olduğu için anlamlı bir etki söz konusu olmamış olabilir. Hortikültürel terapi temelde farklı ruh sağlığı koşullarına sahip bireylerde; depresyon, anksiyete ve stres gibi semptomatik durumların azaltılmasında olumlu etkileri olduğunu göstermektedir (Leavell vd., 2019; Van Der Berg & Custers, 2011). Ayrıca benzer konularda yapılan araştırmalarda terapi bahçeleri oluşturulurken; özel gereksinimli bireylerin sosyal, psikolojik, fiziksel yönlerden destekleyecek, özgüven duygularını geliştirecek ve bireysel becerilerini artıracak yönde uygulamalar yapılması gerektiği ve uygulamaların bir terapi kapsamında ve uzun soluklu çalışmalardan oluşması gerektiği vurgulanmaktadır (Uslu & Shakouri, 2012). Bizim çalışmamızda bu süreçlerden bir uygulama örneği (teraryum yapımı) ve sürenin sınırlı olması çalışma sonucunda ön test son test arasındaki farkın etkisini azaltmış olabilir.

Tablo 4. Okul 3 için Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları

	Sıra İşaretleri	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	T
Okul 3 Benlik Testi*	Negatif sıra	5	5,50	27,50	0	1
	Pozitif sıra	5	5,50	27,50		
Okul 3 ESKO Testi**	Negatif sıra	4	5,92	23,50	-,408	,683
	Pozitif sıra	6	3,17	31,50		

*Benlik Testi: İki Boyutlu Benlik Saygısı: Kendini Sevme/Özyeterlik Ölçeği'nin kısaltmasıdır.

**ESKO Testi: Ergenler için Sosyal Kaygı Ölçeği'nin kısaltmasıdır.

Analizlerde son olarak tüm katılımcılar için anlamlı fark olup olmadığı incelenmiştir. Bulgular bütün katılımcılar ortak havuzda toplandığında da anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Uygulamanın Tübitak 4008 projesi kapsamında tek seferlik olarak yapılması ve ön test ile son test arasındaki sürecin kısa olması, anlamlı bir etkinin söz konusu olmamasına sebep olmuş olabilir. Ayrıca kullanılan Sosyal Kaygı Ölçeği ve Benlik Testi Ölçeklerinin tipik gelişen bireylere yönelik hazırlanmış olmaları nedeniyle, özel gereksinimli öğrencilerin (her ne kadar uzman kişilerce uygulansa da) soruları anlama ve uygun cevapları verme konusunda problem yaşamış olmaları da olasıdır. Benzer konuda yapılan çalışma sonuçlarına bakıldığında; Doğru ve diğerleri (2023) tarafından özel gereksinimli öğrencilere Tübitak 4008 projesi kapsamında sunulan hortikültürel terapi deneyiminin öğrencilerin kaygı ve problem çözme becerilerine etkisi konulu bir çalışma yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda hortikültürel terapi desteğinin özel gereksinimli çocukların kaygı ve problem çözme becerilerine olumlu katkı sağladığı düşünülmekle birlikte, örneklem grubunun sayısının azlığı ve süre sınırlılığının olumsuz etkileri olacağı belirtilmektedir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Haugen ve diğerleri (2016) tarafından zihinsel ve fiziksel sağlık için doğaya dayalı açık hava etkinlikleri: Sistematik inceleme ve meta-analiz konulu çalışmalarının sonucunda da toplum temelli ortamlarda zihinsel ve/veya fiziksel sağlık sorunları olan veya olmayan yetişkinleri (≥ 18 yaş) içeren çalışmalar dahil edilmeye uygun bulunmuştur. Uygun müdahalelerin sağlık ve refah için yeşil ve/veya mavi alanda yapılandırılmış açık hava etkinliği olduğu, ancak en etkili müdahalelerin 8 ila 12 hafta arasında uygulamalar olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu olumlu etki için kişilerin optimal süre olarak 20 ila 90 dakika arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak doğada geçirilen zaman, özellikle bahçecilik, yeşil egzersiz ve doğaya dayalı terapi, önceden var olan zihinsel sağlık sorunları da dahil olmak üzere yetişkinlerde zihinsel sağlık sonuçlarını iyileştirmede etkili olduğu vurgulanmaktadır. Bu sonuçlar bizim çalışmamızdaki zaman kısıtlılığının yarattığı sorunlarla ilişkilendirilebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın amacı doğada yüz yüze gerçekleştirilen etkileşimli doğa eğitimleri etkinliklerinin kendini sevme, özyeterlik ve sosyal kaygıları üzerinde etkisinin incelenmesidir. Çalışmaya üç farklı özel eğitim kurumundan toplan 30 öğrenci katılmıştır. Çalışmanın sonunda özel gereksinimli öğrencilerde ön test- son test değerlendirilmesi amacı ile kullanılan “Ergenler için Sosyal Kaygı Ölçeği ve Kendini Değerlendirme Ölçeği” nin sonucunda ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bunun nedeni araştırmanın sınırlılıkları (a) katılımcı sayısının azlığı, (b) kullanılan ölçeklerin özel gereksinimli çocukları için hazırlanmamış olması ve (c) ön test ve son test uygulamalarında zaman farkının kısa olması olarak düşünülmektedir. Bu doğrultuda benzer konularda araştırma yapmak isteyen araştırmacıların; katılımcı sayısının artırılması, özel gereksinimli bireyler için benzeri ölçeklerin oluşturulması ve daha uzun soluklu etkinliklerle ön test ve son test uygulamaları arasında zaman farkının artırılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Arslan, M. (2020). *Doğa tabanlı etkinliklerin zihin yetersizliği olan bireylerin benlik algısına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Aydın, A., & Sütcü, S. T. (2007). Ergenler için sosyal kaygı ölçeğinin (ESKÖ) geçerlik ve güvenilirliğinin incelenmesi. *Çocuk ve Gençlik Ruh Sağlığı Dergisi*, 14(2), 79-89
- Bilaloğlu, G. R. (2005). Erken çocukluk döneminde fen öğretiminde analogi tekniği. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(30), 72-77.
- Bruininks, R. H. ve K. McGrew (1987). *Exploring the structure of adaptive behavior*. Minneapolis: University of Minnesota, Department of Educational Psychology.
- Büyüktaşkapu, S., Çeliköz, N. ve Akman, B. (2012). Yapılandırmacı bilim eğitimi programının 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*. 37(165), 275-292.
- Doğan, T. (2011). İki boyutlu benlik saygısı: Kendini Sevme/Özyeterlik Ölçeği'nin Türkçe uyarlaması, geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 36(162).
- Emerson, E., & Hatton, C. (2007). Mental health of children and adolescents with intellectual disabilities in Britain. *The British Journal of Psychiatry*, 191(6), 493-499.
- Erten, S. (2005). Okul öncesi öğretmen adaylarında çevre dostu davranışların araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 91-100.
- Gökler, I. ve Yılmaz, I. (1999). *Okul öncesi çevre eğitimi*. Emre Basımevi.
- Günther, F., Hildebrandt, F., & Müller, S. (2010). Outdoor education and its impact on social anxiety. *Journal of Outdoor Education Research*, 25(3), 123-135.
- Haugen, S., Johansen, K., & Andersen, T. (2016). Nature-based activities and self-esteem enhancement. *Scandinavian Journal of Disability Research*, 18(4), 289-304

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Kabat-Zinn, J. (1990). *Full catastrophe living: Using the wisdom of your body and mind to face stress, pain, and illness*. New York: Dell.
- Karadoğan, S. (2016). *Eğitimde sınıf- okul dışı öğrenme uygulamaları ve yaşanan sorunlar. Türkiye'de eğitim sorunlarına yönelik akademik değerlendirmeler ve çözüm önerileri*. Maya Akademi.
- Karakoç, T. (2016). *Görme yetersizliği olan öğrencilerin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı modellerinden rehberli keşfetme modelinin deneysel işlem becerilerine, akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi*. [Doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (26.baskı). Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kellert, S. R. (1998). Affective, cognitive, and evaluative development in children exposed to wildland environments. *Children and Nature: Psychological, Sociocultural, and Evolutionary Investigations*, 16, 46-63.
- Köşker, N. (2013). İlkokul öğrencileri ve sınıf öğretmeni adaylarının doğaya ilişkin algıları ve sorumluluklarına yönelik düşünceleri. *Turkish Studies International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish*, 8(3), 341-355.
- Leavell, M. A., Leiferman, J. A., Gascon, M., Braddick, F., Gonzalez, J. C., & Litt, J. S. (2019). Nature-based social prescribing in urban settings to improve social connectedness and mental well-being: a review. *Current Environmental Health Reports*, 6, 297-308.
- Palmberg, E.I. ve Kuru, J. (2010). Outdoor activities as a basis for environmental responsibility. *The Journal of Environmental Education*, 31(4), 32-36.
- Sedgwick, P. (2015). *A comparison of parametric and non-parametric statistical tests*. BMJ, 350.
- Shogren, K. A., Wehmeyer, M. L., Buchanan, C. M., & Lopez, S. J. (2006). The application of positive psychology and self-determination in promoting the quality of life of individuals with intellectual disabilities. *Exceptional Children*, 72(4), 391-411.
- Shymansky, J., Kyle, W. C., & Alport, J. M. (1982). How effective were the hands-on science programs of yesterday? *Science and Children*, 20.
- Söderback, I., and Söderström, M., and Schälände, E., (2004). Horticultural therapy: THA healing garden and gardening in rehabilitation measures at danderyd hospital rehabilitation clinic, Sweden. *Pediatric Rehabilitation*, 7(4) 245-260.
- Spence, S. H. (1995). Social skills training: Enhancing social competence with children and adolescents. *Clinical Child Psychology and Psychiatry*, 1(1), 267-289.
- Tafarodi, R. W., & Swan, W. B. (2001). Two-dimensional self-esteem: Theory and measurement. *Personality and Individual Differences*, 31, 653-673.
- Taşkın, Ö. ve Şahin, B. (2008). Çevre kavramı ve altı yaş okul öncesi çocuklar. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(23), 1-12.
- Topaloğlu, A. Ö. (2013). *Etkinlik temelli sosyal beceri eğitiminin çocukların akran ilişkilerine etkisi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Uslu, A., & Shakouri, N. (2012). Engelli çocuklara dost oyun alanı ve dış mekan tasarımı. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 28(5), 367-375.
- Van Den Berg, A. E., & Custers, M. H. (2011). Gardening promotes neuroendocrine and affective restoration from stress. *Journal of health psychology*, 16(1), 3-11.
- Yıldız, E. (2018). *Doğa aktivitelerinin özel gereksinimli bireylerin sosyal uyum becerilerine etkisi*. [Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Yıldırım Doğru, S., Yentür, M.M., Aldağ D. S., Özcan H., Tank Honaç, N.H., Yeşil, C., Çelik, B. M.(2023). *Horticultural therapy for individuals with special needs (I live science project)*. UMTEB International Scientific Research Congress.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

EFFECTS OF EARLY WEANING ON LIVE WEIGHT AND TESTIS SIZES OF LAMBS

Prof. Dr. Mehmet Akif ÇAM

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture,

Department of Animal Science, Samsun, Türkiye.

ORCID: 0000-0003-3407-3913, 05066871896

Ömer Faruk YILMAZ

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture,

Department of Animal Science, Samsun, Türkiye.

ORCID: 0000-0002-1411-7897, 05425876378

ABSTRACT

Lambs should be weaned early in sheep milk production enterprises and accelerated lamb production programs. The effects of early weaning on lamb development are intriguing. Based on this idea, this study was conducted to determine the effects of 9 male lambs of Bafra breed sheep that were weaned late (90th day) (control) and 8 male lambs that were weaned early (45 days) (treatment) on the live weight and testicular size on the 144th day. When the lambs were born, they were distributed to the groups regarding dam age, dam birth weights, lamb birth weights and lamb birth types. In the data evaluation, the lambs' ages at the time of measurement were taken as covariates, and treatment and birth type were taken as fixed factors and analyzed with general linear model (GLM), a multivariate procedure. The live weights of the lambs on the 144th day in the control group and the treatment group were measured as 34.67 ± 1.794 and 28.64 ± 1.163 kg; testicular lengths were 5.71 ± 0.515 and 4.97 ± 0.591 cm; testicular diameters were 5.09 ± 0.329 and 4.07 ± 0.377 cm; scrotum lengths were 10.33 ± 0.707 and 8.40 ± 0.810 cm; scrotum diameters were 6.93 ± 0.428 and 5.66 ± 0.490 cm; scrotum circumferences 18.17 ± 1.239 and 15.75 ± 1.420 cm; scrotum volumes 307.09 ± 33.479 and 225.05 ± 38.370 ml, respectively. It was determined that the effect of early weaning on the 144th-day live weights of the lambs was significant ($P < 0.05$), while it was determined that its effect on the testicular measurements of the lambs was not significant. However, positive and significant correlations ($P < 0.001$) were calculated between lamb live weights and testis lengths ($r = 0.790$), testis diameters ($r = 0.873$), scrotum circumferences ($r = 0.797$), scrotum volumes ($r = 0.659$), and between live weights and scrotum lengths ($r = 0.746$). It was revealed that a more intensive feeding program should be applied to early-weaned lambs to eliminate the live weight differences between early-weaned lambs and late-weaned lambs. It could be said that it would be helpful to consider live weight, testicular length, and testicular circumference together for breeding selection in male lambs.

Keywords: Early weaning, Live weight, Testicular length, Testicular diameter, Scrotum circumference, Male lamb

INTRODUCTION

In order to increase meat production, lambing intervals can be shortened, and in dairy farms, early weaning of lambs can be implemented to obtain more milk. There is no consensus among sheep breeders regarding the weaning of lambs (Huang et al., 2022; Xu et al., 2024; Zhong et al., 2025). However, there is a consensus on giving colostrum to the lamb (either artificially or by sucking from the breast). It is observed that early weaning is applied in sheep farms for different periods starting from one or two days of age and up to 60 days of age or even later (Chai et al., 2017; Wang et al., 2019; Zhong et al., 2025).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

When lambs are born, from the embryonic period until birth, they cannot receive large molecular weight immune substances from the main circulatory system due to the structure of the placenta in which they develop (Kırıkçı and Çam, 2020). When lambs are born, their stomachs (rumen) are not developed to digest solid foods (Liu et al., 2019; Zhong et al., 2025). In order for newborn lambs to be able to expel the meconium accumulated in their digestive systems during the fetus period from their digestive tracts and to receive immune substances, they need to receive the first milk secreted by their dams after birth (colostrum) as nutrition (Kırıkçı and Çam, 2020, Sun et al., 2021). Rumen development in lambs starts towards the end of the first week of age and lasts for 25-35 days, and they can be weaned as early as 10 days using liquid milk replacer feed (Chai et al., 2017). However, there are also reports that rumen development can take from 25 to 45 days (Zhong et al., 2025), and there are even reports that a lamb needs 50-150 days to reach the rumen microflora of an adult sheep (Zhong et al., 2014).

Early weaning reduces the length of time lambs are breastfed, allows ewes to gain condition faster and contributes more to farm profitability by increasing reproductive efficiency. However, if the process is not well managed, it can cause stress in lambs and negatively affect their growth and developmental abilities (Wang, 2019; Yılmaz, 2024; Xu et al., 2024; Zhong et al., 2025).

Nutrition is one of the main factors affecting the growth and development capabilities of animals, as well as the functions of their reproductive organs (Allaoui et al., 2014; Kumar et al., 2021; Xu et al., 2024). While there are many studies on the effects of early weaning of lambs on growth and development characteristics, studies on the development of reproductive organs are limited. Therefore, the aim of this study was to investigate the effects of early weaning on testis and scrotum development in Bafra breed male lambs.

MATERIALS AND METHODS

The study was conducted at the Animal Production Farm of the Faculty of Agriculture, Ondokuz Mayıs University Research and Application Farm. It was carried out in the region of Samsun Province, geographically located between 40°50'–41°51' north latitudes and 37°08'–34°25' east longitudes. The present study was performed under the approval of Ondokuz Mayıs University Animal Experimentation Local Ethics Committee (OMU-HADYEK) dated 23/06/2022 and numbered 2022/29.

A total of 17 male lambs, including singletons and twins, were used in the study. The lambs were divided into two groups, control and treatment. Lambs in the control group (6 twins, 3 singletons) were kept with their dams for 90 days, while lambs in the treatment group (6 twins, 2 singletons) were separated from their dams at 45 days. Lambs were fed roughage and concentrates with their dams. Lambs were evenly distributed between groups according to type of birth, maternal age and birth weight.

Feeding Lambs

All lambs were fed a 16% crude protein pelleted growth diet. Lambs were given as much roughage and concentrate as they could eat. Feeding was divided into two meals, one in the morning and one in the evening. In the study, the weaned group was not fed a different diet from the other lambs. In contrast to the treatment group, lambs in the control group only suckled their dams. Water, feed and licking stones were provided ad libitum.

Data Acquisition

Live weights of lambs were measured using an animal weighing scale with 50 g sensitivity. Weighing was performed after the animals had been fasted for 12 hours.

In lambs, scrotal circumference, scrotal length, testicular diameter, and testicular length were measured twice, at birth and on day 144. Testicular measurements were taken while the lambs were standing, with the testes pushed toward the scrotum. Testicular diameter was measured in centimeters at the widest

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

point of the right and left testes, and testicular length was measured in centimeters from the tip of the testes to the base of the epididymis using a millimeter-scaled measuring tape. The testicular diameter and length were determined as the averages of the right and left testicular measurements.

Scrotal circumference was measured in centimeters using a measuring tape at the widest point of both testes. Scrotal length was determined as the distance (in centimeters) between the point where the scrotum is attached to the body and the farthest point of the scrotum when the testes are fully contained within. Scrotal volume was measured by determining the displacement of liquid in a graduated measuring cylinder (Emsen, 2005). Additionally, scrotal volume (ml or cm³) can also be calculated using the formula: scrotal volume = scrotal length (cm) × scrotal diameter² (cm²) (Kuran et al., 1998).

Statistical Analysis

The conformity of the data to a normal distribution was checked using the Kolmogorov-Smirnov test, and the homogeneity of variances was assessed with the Levene test in the SPSS (v.21) statistical software package. The data were analyzed using multivariate variance analysis (GLM model) in the SPSS (v.21) program. In the analysis, group and birth type were considered fixed factors, while age was taken as a covariate. Differences between groups were determined at significance levels of P<0.05 and P<0.001.

RESULTS AND DISCUSSION

The findings regarding the effects of weaning lambs on day 45 after birth on their daily live weight gain and testicular development are presented in Table 1.

Table 1. Effects of weaning at 45 days of age on live weight, testicular and scrotum development at 144 days of age in Bafra male lambs.

Factors	Birth type	N	Control Group	N	Treatment Group	General	P Value
BW (kg)	Single	3	4.38±0.595	2	4.48±0.275	4.42±0.338	0.576
	Twins	6	4.13±0.260	6	4.33±0.141	4.23±0.145	
	Total	9	4.21±0.244	8	4.37±0.118	4.33±0.173	
45-d LW (kg)	Single	3	19.51±1.300	2	15.85±2.350	18.05±1.365	0.942
	Twins	6	18.33±1.160	6	17.25±0.904	17.79±0.720	
	Total	9	18.72±0.860	8	16.90±0.829	17.86±0.624	
144-d LW (kg)	Single	3	33.23±4.674	2	27.15±1.950	30.80±3.026	0.461
	Twins	6	35.38±1.744	6	29.13±1.441	32.26±1.432	
	Total	9	34.67±1.794	8	28.64±1.163	31.25±1.309	
TL (cm)	Single	3	5.45±0.830	2	4.39±1.019	4.92±0.657	0.298
	Twins	6	5.97±0.618	6	5.56±0.622	5.76±0.415	
	Total	9	5.71±0.515	8	4.97±0.591	5.34±0.388	
TD (cm)	Single	3	4.69±0.530	2	3.59±0.650	4.14±0.419	0.105
	Twins	6	5.48±0.394	6	4.55±0.397	5.01±0.265	
	Total	9	5.09±0.329	8	4.07±0.377	4.58±0.248	

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

SL (cm)	Single	3	10.50±1.266	2	7.75±0.750	9.14±0.901	0.684
	Twins	6	10.05±0.902	6	9.13±0.645	9.59±0.569	
	Total	9	10.33±0.707	8	8.40±0.810	9.37±0.533	0.099
SC (cm)	Single	3	16.00±1.996	2	14.75±2.450	15.38±1.579	0.116
	Twins	6	20.34±1.485	6	16.74±1.495	18.54±0.998	
	Total	9	18.17±1.239	8	15.75±1.420	16.96±0.934	0.226
SD (cm)	Single	3	6.41±0.689	2	5.06±0.846	5.74±0.545	0.110
	Twins	6	7.44±0.513	6	6.26±0.516	6.85±0.344	
	Total	9	6.93±0.428	8	5.66±0.490	6.29±0.322	0.077
SV (ml)	Single	3	292.77±53.945	2	186.82±66.219	239.80±42.664	0.319
	Twins	6	321.41±40.132	6	263.27±40.410	292.34±26.966	
	Total	9	307.09±33.479	8	225.05±38.370	266.07±25.228	0.136

BW: Birth weight (kg), **45-d LW:** 45 days live weight (kg), **144-d LW:** 144 days live weight (kg), **TL:** Testicle length (cm), **TD:** Testicle diameter (cm), **SL:** Scrotum length (cm), **SC:** Scrotum circumference (cm), **SD:** Scrotum diameter (cm), **SV:** Scrotum volume (ml)

It was determined that dam age did not constitute a source of variation for the birth weight, weaning weight, or testicular and scrotal measurements of the lambs. These results are consistent with the findings of Matos et al. (1992). No differences were observed in the live weights of lambs between the control and treatment groups at birth and weaning. However, the live weights of lambs weaned at 45 days of age were found to be lower than those of the control group in subsequent periods, particularly at 144 days of age. Similar results have been reported by Wang et al. (2019). It is suggested that separating lambs from their dams at a much earlier age (2-3 days old) may enable them to adapt more quickly to the stress of separation (Wang et al., 2019).

Some studies have reported that lambs separated from their dams at 10 days of age before completing rumen development and fed with milk replacer achieved higher live weights compared to lambs suckling their dams (Bhatt et al., 2015, 2018; Kumar et al., 2021). These findings suggest that the negative effects observed in early weaning, as seen in this study, could potentially be mitigated through improvements in feeding practices (Wang et al., 2019).

Lambs weaned at 45 days of age are thought to have completed rumen development by this time and are in a period where they can fully utilize the roughage and concentrate feeds they consume. The lower performance in terms of live weight and testicular measurements observed in lambs deprived of maternal milk compared to those that remained with their dams is attributed to the lack of supplemental feeding, indicating a management error. Bhatt et al. (2015, 2018) and Kumar et al. (2021) reported that male lambs fed high-nutrient diets before weaning showed improved live weight gain, testicular development, and semen quality after weaning.

Similarly, a study by Chai et al. (2017) demonstrated that lambs weaned at 10 days of age—before completing rumen development—and fed milk replacer outperformed those fed on maternal milk, confirming this observation. In other words, if lambs are weaned in the early weeks after birth and fed milk replacer until their rumen development is complete (with varying opinions suggesting this occurs at 20, 30, 35, 40, or 45 days of age), and subsequently provided with high-quality roughage and concentrate feed, no significant differences in growth traits would be expected compared to those fed

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

on maternal milk or placed in other treatment groups (Bhatt et al., 2015, 2018; Chai et al., 2017; Kumar, 2021).

Furthermore, it has been reported that ewes reach their peak milk production before 20 days postpartum, and milk yield significantly declines after six weeks of age (Liu et al., 2019). In this context, the stress factor associated with weaning lambs at 45 days of age, rather than the act of weaning itself, might be the source of the reduced live weight, testicular, and scrotal measurements observed in comparison to lambs that were not separated from their dams.

Matos et al. (1992) reported the scrotal circumference of Rambouillet rams at 150 days of age to be between 22.95 cm and 27.42 cm. In this study, the scrotal circumference of Bafra breed rams at 144 days of age ranged from 14.75 cm to 20.33 cm, with a treatment group average of 16.25 cm and a control group average of 18.89 cm. The differences between the scrotal circumferences of Rambouillet and the lambs in this study are thought to be influenced by age, breed, and twin births. The live weight, scrotal, and testicular values obtained in this study are similar to those reported by Emsen (2005) for İvesi, Morkaraman, and İvesi × Morkaraman crossbred lambs.

Pre-weaning feeding has been reported to play a significant role in post-weaning body development, testicular development, and semen quality (Bhatt et al., 2015, 2018; Kumar et al., 2021). The results of this study show that post-weaning feeding also has a significant effect on these developmental traits.

It was determined that the type of birth and treatment did not have a statistically significant effect on the right and left testicular measurements of the lambs (Table 2). However, it is noteworthy that testicular measurements in twin-born animals showed higher numerical values in both the right and left testes compared to single-born animals. Additionally, testicular measurements in the control group animals were numerically higher than those in the treatment group.

Table 2. Right and left testicular measurement values (cm) at 144 days of age in male lambs of the Bafra breed from the control and treatment groups.

Testicles	Birth type	N	Control Group	N	Treatment Group	General
RTL (cm)	Single	3	5.47±1.342	2	4.50±0.500	5.08±0.788
	Twins	6	6.10±0.572	6	5.38±0.494	5.74±0.376
	Total	9	5.89±0.546	8	5.16±0.401	5.55±0.347
LTL (cm)	Single	3	5.40±0.985	2	4.35±0.650	4.98±0.632
	Twins	6	6.03±0.536	6	5.52±0.511	5.78±0.361
	Total	9	5.82±0.460	8	5.23±0.437	5.54±0.318
RTD (cm)	Single	3	2.97±0.618	2	2.15±0.250	2.64±0.398
	Twins	6	3.58±0.227	6	2.77±0.272	3.18±0.209
	Total	9	3.38±0.252	8	2.61±0.228	3.02±0.191
LTD (cm)	Single	3	3.00±0.577	2	2.35±0.150	2.79±0.357
	Twins	6	3.49±0.195	6	2.67±0.230	3.08±0.190
	Total	9	3.33±0.224	8	2.59±0.179	2.98±0.169

RTL: Right Testicle Length (cm), **LTL:** Left Testicle Length (cm), **RTD:** Right Testicle Diameter (cm), **LTD:** Left Testicle Diameter (cm)

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

One of the important aspects of sheep breeding is the selection of breeding animals. Especially in males, due to their high reproductive activity, a significant portion of genetic improvement comes from the males. In this context, the live weight reached by the male becomes more important than the animal's age when considering the age of puberty and sperm production capacity (Emsen, 2005).

In the study, significant correlations were found between body live weight and testicular development, a crucial criterion for sperm production in males (Matos et al., 1992). Although the live weights of the treatment group animals were significantly lower than those of the control group, no differences were found in testicular measurements (Table 3). Generally, significant, high-level, and reliable correlations were identified in the calculations between testicular and scrotal measurements. Similar relationships were also found between live weight and testicular and scrotal measurements.

Table 3. Relationships between live weight, testicular, and scrotal measurements of 144-day-old Bafra breed lambs.

Factors	Statistical analysis	SD	SL	SC	SV	TL	TD
144-d LW	Pearson correlations	0.852**	0.746**	0.797**	0.659**	0.790**	0.873**
	%95 Confidence interval	0.628- 0.945	0.414- 0.903	0.513- 0.924	0.261- 0.865	0.499- 0.921	0.675- 0.953
	Significance (2-tailed)	0.000	0.001	0.000	0.004	0.000	0.000
SD	Pearson correlations		0.727**	0.957**	0.772**	0.854**	0.985**
	%95 Confidence interval		0.378- 0.895	0.882- 0.985	0.463- 0.914	0.634- 0.946	0.958- 0.995
	Significance (2-tailed)		0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
SL	Pearson correlations			0.653**	0.868**	0.710**	0.753**
	%95 Confidence interval			0.251- 0.863	0.665- 0.952	0.348- 0.888	0.427- 0.906
	Significance (2-tailed)			0.004	0.000	0.001	0.000
SC	Pearson correlations				0.781**	0.875**	0.955**
	%95 Confidence interval				0.480- 0.917	0.680- 0.954	0.876- 0.984
	Significance (2-tailed)				0.000	0.000	0.000
SV	Pearson correlations					0.825**	0.795**
	%95 Confidence interval					0.571- 0.935	0.508- 0.923
	Significance (2-tailed)					0.000	0.000
TL	Pearson correlations						0.892**
	%95 Confidence interval						0.720- 0.961
	Significance (2-tailed)						0.000

** : Correlations are significant at the indicated levels of significance.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

144-d LW: 144 days live weight (kg), **SD:** Scrotum diameter (cm), **SL:** Scrotum length (cm), **SC:** Scrotum circumference (cm), **SV:** Scrotum volume (ml), **TL:** Testicle length (cm), **TD:** Testicle diameter (cm)

The high correlations found between scrotal diameter, scrotal circumference, and testicular measurements have been reported to be useful as criteria when selecting breeding animals (Matos et al., 1992; Emsen, 2005; Allaoui et al., 2014; Kumar et al., 2021).

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

In small ruminant farming, increasing farm profitability depends on maximizing the utilization of every product obtained from animals. Early weaning can enhance the economic contribution of milk to the farm. Therefore, early weaning of lambs may be a viable practice. However, the negative effects on lamb development associated with early weaning have been attributed to the failure to meet the animals' nutritional needs, as shown in many studies. In this study, the lower live weights of lambs weaned at 45 days of age compared to the control group at 144 days did not align with the results of many studies. However, no statistical differences were found in testicular and scrotal development between the treatment and control group lambs. The results suggest that to achieve better outcomes for early weaned lambs, more attention should be paid to their nutrition.

REFERENCES

- Allaoui, A., Safsaf, B., Laghrour, W., Tlidjane, M., 2014. Factors Affecting Scrotal Measurements and Weight of Ouled Djellal Rams in Eastern and South-Eastern Algeria. *APCBEE Procedia* 8, 260 – 265. : <https://doi.org/10.1016/j.apcbee.2014.03.037>
- Bhatt, R.S., Sahoo, A., Gadekar, Y.P., 2018. Production performance of lambs on milk replacer during preweaning followed by post-weaning linseed and calcium soap supplementation. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 240, 45-56. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2018.03.008>
- Bhatt, R.S., Sahoo, A., Shinde, A.K., Karim, S.A., 2015. Effect of supplementing calcium salt of fatty acids on biochemical profile, rumen fermentation, pre- and post-weaning growth and carcass traits of Malpura lambs. *Anim. Prod. Sci.*, 55, 1123-1130. <http://dx.doi.org/10.1071/AN13253>
- Chai, J.M.; Ma, T.; Wang, H.C.; Qi, M.L.; Tu, Y.; Diao, Q.Y.; Zhang, N.F. 2017. Effect of early weaning age on growth performance, nutrient digestibility, and serum parameters of lambs. *Anim. Prod. Sci.* 57, 110–115. <https://doi.org/10.1071/AN15079>
- Emsen, E., 2005. Testicular development and body weight gain from birth to 1 year of age of Awassi and Redkaraman sheep and their reciprocal crosses. *Small Ruminant Research* 59, 79–82. <https://doi.org/doi:10.1016/j.smallrumres.2004.11.012>
- Huang, W., Cui, K., Han, Y., Chai, J., Wang, S., Lü, X., Diao, Q., Zhang, N., 2022. Long term effects of artificial rearing before weaning on the growth performance, ruminal microbiota and fermentation of fattening lambs. *Journal of Integrative Agriculture*. 21(4): 1146–1160. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(21\)63763-2](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(21)63763-2)
- Kırıkçı, K., Çam, M.A., 2020. The importance of colostrum on neonate development in ruminants. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi* 9 (2), 162-16.
- Kumar, D., Bhatt, R.S., Balaganur, K., De, K., Mahla, A.S., Sahoo, A., 2021. Milk replacer and linseed supplementation promotes puberty and semen quality in growing male lambs. *Small Ruminant Research* 202, 106457. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106457>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Kumar, D., Bhatt, R. S., Karim, S. A., Naqvi, S. M. K., 2014. Effect of milk replacer and rumen inert fat on growth and reproduction of Malpura ram lambs. *Animal*, 8 (4), 638–642. <https://doi.org/10.1017/S1751731114000123>

Kuran, M., Çam, M.A., Ocak, N.,1998. Çinkonun toklularda testis gelişimine etkisi *Hayvansal Üretim*, 38: 39-46.

Liu, L., Sun, D., Mao, S., Zhu, W., Liu, J., 2019. Infusion of sodium butyrate promotes rumen papillae growth and enhances expression of genes related to rumen epithelial VFA uptake and metabolism in neonatal twin lambs. *Journal of Animal Science*, 97, (2), 909–921. <https://doi.org/10.1093/jas/sky459>

Matos, C.A.P., Thomas, D. L., Nash, T. G., Waldron, D. F., and Stookey, J. M., 1992. Genetic Analyses of Scrotal Circumference Size and Growth in Rambouillet Lambs. *J. Anim. Sci.* 70:43-50. <https://doi.org/10.2527/1992.70143x>

Sun, D., Yin, Y., Guo, C., Liu, L., Mao, S., Zhu, W., Liu, J., 2021. Transcriptomic analysis reveals the molecular mechanisms of rumen wall morphological and functional development induced by different solid diet introduction in a lamb model. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 12, 1169–1183. <https://doi.org/10.1186/s40104-021-00556-4>

Wang, S., Ma, T., Zhao, G., Zhang, N., Tu, Y., Li, F., Cui, K., Bi, Y., Ding, H., Diao, Q., 2019. Effect of Age and Weaning on Growth Performance, Rumen Fermentation, and Serum Parameters in Lambs Fed Starter with Limited Ewe-Lamb Interaction. *Anim. (Basel)* 9, 825. <https://doi.org/10.3390/ani9100825>

Xu, Z., Yang, L., Chen, H., Liu, S., Li, X., Li, S., Ying, C., Li, X., Du, R., Liu, D., 2024. *Saccharomyces cerevisiae* and *Kluyveromyces marxianus* yeast co-cultures modulate the ruminal microbiome and metabolite availability to enhance rumen barrier function and growth performance in weaned lambs. *Animal Nutrition Journal*, <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2024.06.005>

Yılmaz, Ö.F., 2024. Bafra koyunlarında erken süttten kesimin kuzu gelişme özelliklerine etkisi. Yüksek lisans tezi, 74s. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Samsun.

Zhong, R.Z., Sun, H.X., Li, G.D., Liu, H.W., Zhou, D.W., 2014. Effects of inoculation with rumen fluid on nutrient digestibility, growth performance and rumen fermentation of early weaned lambs. *Livestock Science* 162, 154–158. <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2013.12.021>

Zhong, T., Wu, Y., Wang, Y., Lei, A., Wang, X., Hou, D., Zhan, S., Wang, L., Cao, J., Guo, J., Li, L., Zhang, H., Niu, L., 2025. Effects of early weaning on the development of gastrointestinal tract, rumen microbiota and host gene regulation in goat kids. *Small Ruminant Research* 242, 107409. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2024.107409>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

PREEKLAMPSİ TEDAVİ YAKLAŞIMLARI VE MEVCUT KLİNİK ARAŞTIRMALAR TREATMENT APPROACHES FOR PREECLAMPSIA AND CURRENT CLINICAL RESEARCH

Elif GÜN¹

¹ Araştırma Görevlisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı,
Trabzon, Türkiye

¹ ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4854-3701>

Yeşim KAYA YAŞAR²

² Dr. Öğretim Üyesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı,
Trabzon, Türkiye

² ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9938-3288>

ÖZET

Preeklampsia, gebeliğin 20. Haftasından sonra kan basıncının yükselmesiyle karakterize; renal ve karaciğer fonksiyonlarında bozulma, nörolojik ve hematolojik bozuklukların eşlik edebildiği maternal hipertansif hastalıktır. Doğumdan önce, doğum sırasında ya da doğum sonrasında gelişebilen preeklampsinin dünya çapında görülme insidansı %2-8 oranında olmakla birlikte, fetal mortalite ve morbiditenin başlıca sebeplerindedir. Tüm dünyada her yıl 50000 kadının preeklampsiden hayatını kaybettiği tahmin edilmektedir. Ülkemizde ise preeklampsia-eklampsia kaynaklı maternal ölümler, doğrudan anne ölüm nedenleri arasında kanamadan sonra gelmektedir ve 2005 yılında bu oran %18.4, 2014 yılında %13.6 ve 2012-2015 yılları arasında %15.5 bildirilmiştir. Preeklampsinin patogenezi henüz tam anlaşılamamıştır. Spiral arter yeniden yapılanmasındaki anormallikler, anjiyogenetik faktörlerin sentezi ve salıverilmesindeki değişiklikler, enflamasyon, oksidatif stres ve nitrik oksit metabolizmasındaki bozuklukların patogeneze rolü olduğu bildirilmiştir. Hastalık semptomatik hale gelmeden önce patofizyolojik bulgular ortaya çıkmaktadır ve bu nedenle kesin profilaktik tedavi seçeneği mevcut değildir. Tedavilerin çoğu preeklampsinin geç döneminde rol oynayan inflamatuvar kaskadın etkilerini azaltmayı amaçlamaktadır. Güncel tedavi kılavuzlarında profilaktik olarak aspirin kullanımı ve hipertansiyon tedavisinde başlıca metildopa olmak üzere antihipertansif ajan kullanımı önerilmektedir. Ancak gerek profilaktik tedavi gerek antihipertansif tedavi, preeklampsia tedavisinde etkin terapötik yanıtı sağlamada yeterli değildir. Hastalığın kesin tedavisi plasentanın vücuttan atılması yani doğum ile sağlanmaktadır. Geç başlangıçlı (>37 hafta) preeklampsia tedavisinde doğum alternatif olarak düşünülebilse dahi, erken başlangıçlı preeklampside (<37 hafta) doğum başlıca yenidoğan için birçok sağlık sorunu ile ilişkilendirilmektedir. Mevcut çalışma kapsamında 2000 ve 2024 yılları arasında preeklampsia tedavisi ile ilgili yürütülen klinik araştırmaların, ‘preeclampsia’, ‘drug treatment’, ‘clinical trial’ anahtar kelimeleri kullanılarak Clinical Trial® ve PubMed® veri tabanlarında taraması yapılmıştır. Toplamda 29 adet klinik araştırma değerlendirmeye alınmıştır ve bu çalışmaların yalnızca 18’inin sonuçlarına ulaşılabilmektedir. Literatür taraması sonucunda 14 farklı ajanın faz çalışmalarında terapötik etkisinin araştırıldığı; klinik çalışmaların çoğunlukla antihiperlipidemik ajan olan statinler, antidiyabetik ajan metformin ve erektil disfonksiyon tedavisinde kullanılan tadalafil üzerine yoğunlaştığı görülmüştür. Preeklampsinin kesin tedavisinin doğum olması ve etkili bir tedavi ve profilaksi seçeneğinin mevcut olmamasından ötürü prekllinik ve klinik araştırmaların yapılması büyük önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: gebelik, ilaç tedavisi, klinik araştırmalar, preeklampsia

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ABSTRACT

Preeclampsia, a maternal hypertensive disorder, is characterized by elevated blood pressure after the 20th week of pregnancy, often accompanied by impaired renal and hepatic function, as well as neurological and hematological disturbances. It can develop before, during, or after delivery, with a global incidence rate of 2–8%, making it a leading cause of fetal mortality and morbidity. It is estimated that 50,000 women worldwide die annually due to preeclampsia. In Turkey, maternal deaths caused by preeclampsia and eclampsia rank second after hemorrhage among direct causes of maternal mortality. The reported rates were 18.4% in 2005, 13.6% in 2014, and 15.5% between 2012 and 2015. The pathogenesis of preeclampsia is not yet fully understood. Abnormalities in spiral artery remodeling, alterations in the synthesis and release of angiogenic factors, inflammation, oxidative stress, and disturbances in nitric oxide metabolism have been reported as contributing factors. Pathophysiological changes occur before the onset of symptoms, and as such, there is no definitive prophylactic treatment available. Most therapies aim to mitigate the effects of the inflammatory cascade that dominates the later stages of preeclampsia. Current treatment guidelines recommend the prophylactic use of aspirin and antihypertensive agents, primarily methyldopa, for managing hypertension. However, neither prophylactic nor antihypertensive treatments are sufficient to achieve effective therapeutic outcomes in preeclampsia. The definitive treatment for the condition is delivery, which involves the removal of the placenta from the body. While delivery may be a feasible option for late-onset preeclampsia (>37 weeks), it is associated with significant health risks for the neonate in cases of early-onset preeclampsia (<37 weeks). The present study reviewed clinical trials on preeclampsia treatment conducted between 2000 and 2024 using the keywords “preeclampsia,” “drug treatment,” and “clinical trial” in the ClinicalTrials® and PubMed® databases. A total of 29 clinical studies were identified, of which the results of only 18 were accessible. The literature review revealed that the therapeutic effects of 14 different agents were investigated in phase trials, with the majority of studies focusing on statins (antihyperlipidemic agents), metformin (an antidiabetic agent), and tadalafil (used for erectile dysfunction). Given that the only definitive treatment for preeclampsia is delivery and there is no effective treatment or prophylactic option available, conducting preclinical and clinical research is of critical importance.

Key words: clinical trials, drug treatment, pregnancy, preeclampsia

GİRİŞ

Preeklampsi, gebeliğin 20. haftasından sonra kan basıncının yükselmesiyle karakterize; proteinüri, akut böbrek hasarı, karaciğer disfonksiyonu, nörolojik belirtiler, hemoliz, trombositopeni veya fetal gelişim geriliğinin eşlik ettiği maternal hipertansif hastalıktır. Doğumdan önce, doğum sırasında ya da doğumdan sonra gelişebilir. Dünya çapında gebeliklerin %2-8'inde görüldüğü tahmin edilmekte ve maternal hastalık yükü, fetal mortalite ve morbidite, iyatrojenik erken doğum, fetal büyüme geriliğine ve plasental abrupsiyona sebep olduğu bilinmektedir (Overton vd., 2022). Tüm dünyada her yıl 50000 kadının preeklampsiden hayatını kaybettiği tahmin edilmektedir. Dünya çapında, preeklampsi ve ilişkili durumlar maternal mortalitenin en yaygın sebebidir. Ülkemizde ise preeklampsi-eklampsi kaynaklı maternal ölümler, anne ölüm nedenleri arasında kanamadan sonra ikinci sırada gelmektedir ve 2005 yılında bu oran %18.4, 2014 yılında %13.6 ve 2012-2015 yılları arasında %15.5 bildirilmiştir. Fetal büyüme kısıtlılığının yaklaşık %12-25'i, küçük gestasyonel yaşın %15-20'si preeklampsi ile ilişkilendirilmiştir (Akalın vd.,2008; ACOG 2020). İleri maternal yaş, fetal cinsiyetin erkek olması, 30 ve üzeri beden kitle indeksi, nulliparite, çoklu gebelik, önceki gebeliklerde veya ailede preeklampsi öyküsü, gebelikler arasında 10 seneden uzun sürenin olması, reproduktif teknoloji ile gebe kalınması, sigara ve madde kullanımı ve genetik faktörler gibi birçok etmen preeklampsi riskinde artış ile ilişkilendirilmektedir (Di Mascio vd.,2020; Alpoim vd., 2016). Preeklampsi ile kronik hipertansiyon,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

gestasyonel diyabet, otoimmün hastalıklar, hipertrigliseridemi, renal hastalıklar, obstrüktif uyku apnesi, hipotiroidizm, iskemik kalp hastalığı ve tromboembolizm gibi çeşitli komorbiditeler görülmektedir (Alston vd., 2022; Weiner vd., 2017; Melchiorre vd., 2022; Huppertz vd., 2015). Tanı ölçütlerinde en az 4 saat aryla yapılan iki kan basıncı ölçümünde, gebelik öncesi hipertansiyon tanısı olmaksızın sistolik kan basıncının 160 mmHg dan ya da diyastolik kan basıncının 110 mmHg'dan yüksek olması yer alır. Kan basıncındaki yükselmeye ek olarak platelet sayısının <100.000/ml olması, renal disfonksiyon (ürin kreatininin 1.1 veya daha fazla olması ya da renal hastalık olmaksızın kreatinin seviyesinin iki katına çıkması), karaciğer fonksiyon testlerinde karaciğer enzimlerinin normal seviyesinin iki katına yükselmesi, ilaçlara yanıt vermeyen epigastrik ağrı, şiddetli ve devam eden sağ üst kadran ağrısı, yeni başlangıçlı ve ilaca yanıt vermeyen nörolojik semptomlar ve görsel bozukluklar, gestasyonel hipertansiyona eşlik eden pulmoner ödem görülmesi preeklampsi tanısını düşündürür (Overton vd., 2022).

Preeklampsi patogenezi tam anlaşılamamış olup çeşitli faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir. Normal plasental implantasyon sırasında, sitotrofoblastlar maternal uterin spiral arterlerin içine göç ederler, fetüsün besin ihtiyacını sağlayabilmek için fetal-maternal arayüzde vasküler sinüsleri oluştururlar. Sağlıklı bir gebelikte, bu invazyon spiral arterin derinine, miyometriyum seviyesine kadar ilerler, bu da maternal spiral arterlerin yüksek kapasiteli, yüksek akışlı damarlara kapsamlı bir şekilde yeniden yapılanmasına yol açar. Preeklampsi gelişen plasentalarda, sitotrofoblastlar, proliferatif epitelyal alt tipten invaziv epitelyal alt tipe dönüşmekte başarısız olur ve bu da spiral arterin yetersiz yeniden yapılanmasına sebep olur. Yetersiz spiral arter yapılanması dar maternal damarlara ve plasental iskemi ve hipoksiye sebep olur (Rana vd., 2019). Plasental hipoksemiye eşlik eden oksidatif stres ve endotelial disfonksiyon sonucunda aşırı maternal sistemik inflamatuvar yanıt görülür. Oksidatif stres; preeklampsinin tanısında da kullanılan vasküler endotelial büyüme faktörü, çözünebilir fms-benzeri tirozin kinaz (sFlt-1) ve çözünebilir endoglin (sEng) biyokimyasal belirteçlerinin seviyelerinde artışa yol açar (Malik vd., 2019). Ayrıca preeklampsi kadınlarda platelet aktivasyonu, fibronektin ve β tromboglobulin aracılı pıhtılaşmada artış ve düşük antitrombin III seviyeleri tespit edilmiştir (Myatt vd., 1999). Ek olarak preeklampside azalmış nitrik oksit (NO) ve artan arjinaz seviyeleri bildirilmiştir. NO eksikliğinin preeklampside görülen hipertansiyon, proteinüri ve trombosit disfonksiyonu gibi metabolik düzensizlikler ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. NO eksikliği, azalmış uterin çapı, spiral arter uzunluğu ve uteroplasental kan akışı dahil olmak üzere preeklampsideki karakteristik uteroplasental değişiklikleri indükler (Phipps vd., 2016).

Hastalık semptomatik hale gelmeden önce patofizyolojik bulgular ortaya çıkmaktadır ve bu nedenle kesin profilaktik tedavi seçeneği mevcut değildir. Tedavilerin çoğu preeklampsinin geç döneminde rol oynayan inflamatuvar kaskadın etkilerini azaltmayı amaçlar (Dhariwal vd., 2017). Preeklampsi profilaksisinde güncel olarak önerilen tek ilaç aspirindir. Preeklampside aspirin profilaksisi ile ilgili çalışmalar 1979 yılından beri yapılmakta olup, düşük/yüksek riskli kadınlarda günlük 50-150 mg arası dozlarda kullanılması önerilmektedir. Farklı veriler olmasına rağmen, sistematik derleme ve meta-analizlerin birçoğu ortak olarak, aspirinin 16. haftadan önce başladığında daha etkili olduğunu göstermiştir (Ma'ayeh vd., 2020). Preeklampsinin tedavisi, hastalığın şiddeti ve gestasyonel yaşa bağlı olarak değişmektedir. Şiddetli preeklampside, 37 haftadan önce (doğum için başka endikasyon yoksa) fetal ve maternal monitörizasyon gerekmektedir. 37 haftadan sonra doğum önerilmektedir.

Kanada ve İngiliz kılavuzları 140/90 mmHg üstündeki kan basıncı için medikal tedaviyi desteklemektedir. Şiddetli preeklampsi ve maternal semptomlar varlığında 160/110 mm Hg dan daha düşük kan basıncı olan hastalarda eklampsinin engellenmesi için magnezyum sülfat kullanımı önerilmektedir. Tüm reçete edilen antihipertansifler gestasyonel hipertansiyonu engellerken, labetolol preeklampsi/proteinüri riskini azaltır. Şiddetli hipertansiyonu olan hastalarda (kan basıncı sistolik en az 160 mmHg veya diyastolik 110 mmHg) derhal antihipertansif tedaviye başlanması gerekmektedir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Hipertansiyonun acil kontrole alınması için önerilen ilk sıra ilaçlar labetalol (iv), hidralazin (iv) ve nifedipin (oral)dir. İkinci sıra tedavi infüzyon pompası aracılığıyla esmolol veya nikardipini içermektedir. Tedavi sırasında uzun süreli kan basıncı kontrolü için ilk seçenekler; metildopa (oral), labetalol (oral)ve nifedipin (oral) iken ikinci sıra seçenekler tiazid diüretikleridir (Phipps vd., 2016). Preeklampsinin kesin tedavisinin doğum olması ve etkili bir tedavi ve profilaksi seçeneğinin mevcut olmamasından ötürü prelinik ve klinik araştırmaların yapılması önem arz etmektedir.

MATERYAL VE METOT

Çalışma kapsamında PubMed® ve Clinical Trial® veri tabanlarında ‘preeclampsia’, ‘drug treatment’, ‘clinical trial’ anahtar kelimeleri kullanılarak 2000-2024 yılları arasında preeklampsi tedavisine yönelik yapılan klinik araştırmaların taraması yapılmıştır. Literatür taraması sonucunda 29 adet klinik araştırmaya ulaşılmıştır.

BULGULAR

2000-2024 yılları arasında yapılan 29 adet klinik çalışmanın yalnızca 18’inin sonuçlarına ulaşılmıştır. 11 adet çalışmanın ise sonuçları henüz paylaşılmamıştır. Klinik araştırmalar kapsamında klinikte başka endikasyonlarda kullanımı olan 14 farklı terapötik ajanın preeklampsi tedavisindeki etkinliği araştırılmıştır. Çalışma tasarımları ve bulguları aşağıda sunulmuştur.

Aspirin: Çin’de 2016 Aralık ve 2019 Mart tarihleri aralığında yürütülen çalışmada (NCT02797249) , preeklampsi ile ilişkilendirilen çeşitli klinik riskleri taşıyan 898 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Kontrol grubu ve aspirin tedavisi alan hasta grupları arasında, taşıdıkları risk faktörlerine göre sınıflandırıldıklarında, kronik hipertansiyon tanısı (p=0.319), preeklampsi öyküsü (p=0.760), gebelik öncesi diyabet (p=0.723), obezite (p=0.362), nulliparite (p=0.421), ileri maternal yaş (p=0.358) ve ailede preeklampsi öyküsü (p=0.322) olan hastalarda 100 mg/gün aspirin tedavisi preeklampsi riskinde anlamlı azalma sağlamamıştır (Lin vd., 2022).

Vitamin E ve C tedavisi: 2003 ve 2008 yılları arasında 16 merkez tarafından yürütülen klinik araştırmada, gebelik haftası 16 haftadan küçük olan tek fetüslü gebeler ve varsa önceki gebelik/gebelikleri 19 hafta 6 günden önce sonlanmayan, hipertansiyon öyküsü veya antihipertansif ilaç kullanım öyküsü olmayan gebe kadınlar çalışmaya dahil edilmiştir. Tedavi grubu olarak belirlenen 5088 hastaya vitamin E (400 IU/gün, R-alfa tokoferol asetat) ve vitamin C (1000 mg/gün, askorbik asit) verilirken plasebo grubu mineral yağ kullanmıştır. Çalışma sonucuna göre, vitamin C ve E tedavisi primer sonuçlar (şiddetli hipertansiyon, fetal ya da neonatal ölüm, küçük gestasyonel yaş, trombositopeni, eklamptik nöbetler) ve sekonder neonatal sonuçlarda (doğum ağırlığı, gebelik kaybı, erken doğum, solunum stres sendromu vb.) anlamlı iyileşme sağlamamıştır (Roberts vd., 2010). Ayrıca koenzim Q gibi besin desteklerinin de preeklampsi tedavisinde etkinliği araştırılmakta olup sonuçları henüz paylaşılmamıştır (NCT00300937).

Antitrombin III tedavisi: Şiddetli preeklampsi tanılı gebelerle yapılan faz III klinik araştırmada hastalar intravenöz antitrombin (AT, 3000 IU/gün) ve plasebo (albümin 582 mg/gün) grubu olarak ikiye ayrılarak bir hafta boyunca tedavi uygulanmıştır. AT tedavisi alan preeklamptik gebelerde erken doğum (≤ 34 hafta) ve fetal morbiditede anlamlı azalma gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda AT tedavisinin terapötik etkinliğini plasental perfüzyon ve oksijenizasyonu arttırarak yaptığı kaydedilmiştir (Sameshima vd., 2008). Japonya’da plazma türevli antitrombin III ile parvovirüs enfeksiyonu görülme riskindeki artıştan ötürü alternatif olarak rekombinant insan antitrombin gama (RH-AT gamma) geliştirilmiştir. RH-AT gamma’nın preeklamptik gebelerde terapötik etkinliğinin araştırılması amacıyla tasarlanan Faz III klinik çalışmada, erken başlangıçlı şiddetli *de novo* preeklampsi tanılı 180 hasta tedavi ve plasebo grubu olarak randomize ayrılmıştır. Tedavi grubuna 1800 IU RH-AT gamma içeren liyofilize

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

toz 36 mL su içerisinde çözdürülerek 1 hafta boyunca intravenöz infüzyon şeklinde uygulanırken, plasebo grubuna da aynı süre boyunca fizyolojik salin uygulanmıştır. Gebeler ilaç uygulama protokolünün tamamlanmasından gebelik sonuna ve gebelik sonrası 28 güne kadar takip edilmiştir. RH-AT gamma tedavisinin klinik araştırma sonuçları henüz paylaşılmamıştır (NCT04182373, Saito vd., 2021).

Hidroksiklorokin: Preeklampside hidroksiklorokin profilaktik etkisinin araştırılması amacıyla tasarlanan çalışmada, önceki gebeliklerinde preeklampsi öyküsü olan ve mevcut gebeliğinde gebeliğinin ilk 6 haftası içerisinde olan katılımcılara preeklampsi gelişme riskinin önlenmesi için 400 mg hidroksiklorokin+ 5 mg folik asit+ 75 mg aspirin uygulanmıştır. Plasebo grubuna ise aynı dozlarda folik asit ve aspirin verilmiştir. Çalışmanın sonuçları henüz paylaşılmamıştır (NCT04755322).

Tablo 1. Preeklampsi tedavisinde mevcut klinik araştırmalar.

İlaç grubu	Referans/lar	Çalışmanın durumu
Aspirin	Lin vd., 2022	Tamamlandı
Vitamin E ve C	Roberts vd., 2010).	Tamamlandı
Koenzim Q10	NCT00300937	Sonuçları paylaşılmadı
Antitrombin III	Sameshima vd., 2008	Tamamlandı
	Saito vd., 2021	Tamamlandı
Hidroksiklorokin	NCT04755322	Sonuçları paylaşılmadı
Progesteron	NCT04077853	Sonuçları paylaşılmadı
L-arjinin	Vadillo-Ortega vd., 2011	Tamamlandı
	Pulido vd., 2016	Tamamlandı
Digibind	Adair vd., 2009	Tamamlandı
	Lam vd., 2013	Tamamlandı
Esomeprazol	Cluver vd., 2018)	Tamamlandı
Omeprazol	Neuman vd., 2022	Tamamlandı
Pravastatin	Döbert vd., 2021	Tamamlandı
	Akbar vd., 2024	Tamamlandı
	Akbar vd., 2022	Tamamlandı
	Akbar vd., 2024	Tamamlandı
	Ahmed vd., 2020	Tamamlandı
Tadalafil	Furuhashi vd., 2021	Tamamlandı
	NCT02782559	Geri çekildi
	NCT00141310	Sonlandırıldı
	NCT03262961	Bilinmiyor
Metformin	Cluver vd., 2021	Tamamlandı

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

	NCT04855513	Bilinmiyor
	NCT06359015	Aktif
	NCT06033131	Başvuru
	NCT05580523	Başvuru
	NCT03570632	Başvuru
Melatonin	Hobson vd., 2018	Tamamlandı

Progesteron: Preeklampitik gebelerde kan progesteron seviyelerinin düşük olması hipotezinden yola çıkılarak planlanan klinik araştırmada, tedavi grubuna haftada bir intramüsküler enjeksiyonla 250 mg 17 hidrokspirogesteron kapronat uygulanmıştır. Ayda bir kan basıncı ölçümleri ile hastaların takip edileceği çalışmanın sonuçları henüz paylaşılmamıştır (NCT04077853).

L-arjinin: 2001 ve 2005 yılları arasında 14-32 gebelik haftasında ve önceki gebeliklerinde preeklampsi öyküsü olmasından ötürü yüksek preeklampsi riski nedeniyle perinatoloji servisine başvuran 628 hasta ile yürütülen klinik araştırmada, tedavi grubuna çeşitli vitaminlere ek olarak 3.3 g L-arjinin içeren besin barından günde 2 adet verilmiştir. Katılımcılar plasebo grubu, L-arjinin ve antioksidan vitamin içeren bar tüketecek grup ve sadece antioksidan vitamin bar tüketecek grup olacak şekilde 3'e ayrılmışlardır. Çalışma sonucunda, L-arjinin içeren bar kullanan hastalarda preeklampsi/eklampsi insidansında ve preterm doğum oranında anlamlı azalma bildirilmiştir (NCT02363348 , Vadillo-Ortega vd., 2011). Pulido ve arkadaşları tarafından, preeklampsi gelişme riski çok yüksek olan (nulliparite, preeklampsi öyküsü, kronik hipertansiyon, beden kitle indeksi ≥ 30) 100 gebe kadınla yapılan klinik araştırmada, L-arjinin (6 g/gün) ve plasebo tedavi grupları oluşturulmuştur. L-arjinin tedavi grubunda sistolik kan basıncı ($p=0.022$), diyastolik kan basıncı ($p=0.035$) ve ortalama arteriyel basınçta ($p=0.023$) anlamlı azalma görülmüştür. Doğum ağırlığı L-arjinin grubunda anlamlı artış ($p=0.03$) gösterirken, prematüre doğum oranında da anlamlı düşüş ($p=0.04$) kaydedilmiştir. Laboratuvar parametreleri, yoğun bakım ünitesine yatış oranlarında iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır (Pulido vd., 2016).

Digibind: Preeklampitik gebelerden alınan plazma örneklerinde marinobufagenin seviyesi sağlıklı gebelere oranla daha yüksektir. Marinobufagenin, endojen benzeri dijital faktörler ailesinin bir üyesidir ve preeklampsi patogeneğinde fibrozis, vazokonstriksiyon, sitotroblast proliferasyonu ve trofoblast invazyonunun inhibisyonundan sorumlu olduğu düşünülmektedir (Oparil vd., 2015). Digoksin bağlayıcı Fab rafment immunoglobulin (Digibind) in preeklampside terapötik etkinliği olabileceği düşünülerek birçok klinik araştırma yürütülmüştür. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'de yürütülen klinik araştırmada, şiddetli preeklampsi tanısı alan 26 hasta Digibind tedavisi ya da plasebo (fizyolojik salin) tedavi almak üzere randomize olarak iki gruba ayrılmışlardır. Digibind dozu katılımcıların ağırlıklarına göre hesaplanmıştır. Doğumdan sonra göbek kordonunun klemlenmesinden sonraki 15 dakika içerisinde, 10 dakika boyunca intravenöz olarak Digibind veya fizyolojik salin uygulanarak hastaların 24 saat boyunca kan basıncı, ortalama arter basıncı ve idrar protein çıkışı takip edilmiştir. Plasebo grubu ve tedavi grubu arasında ortalama arteriyel basınç, diyastolik ve sistolik kan basınçlarında anlamlı farklılık bulunmamıştır (Adair vd., 2009). Lam ve ekibi tarafından yapılan başka bir klinik çalışmada, 23 hafta 5 gün ve 34 haftalık gebelik dönemleri arasında olan ve doktor takibi ile 72 saat içerisinde doğum yapması beklenen ve endojen benzeri dijital faktör seviyeleri yüksek olan gebeler çalışmaya dahil edilmiştir. Tedavi ve plasebo grubu olarak ikiye ayrılan hastalara, 6 saatte bir toplamda 8 doz olacak şekilde Digibind veya plasebo verilmiştir. Digibind tedavisi alan gebelerde, gebelik süresi plasebo grubundan 26 saat daha yüksek olarak bildirilse de gebelik süresindeki farklılık anlamlı bulunmamıştır ($p=0.17$). Düşük doğum ağırlığına sahip (<1250 g) infant sayısı tedavi grubunda anlamlı

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

olarak ($p=0.012$) daha az olmakla birlikte, neonatal/fetal intraventriküler hemoraji oranı ($p=0.015$) ve maternal pulmoner ödem ($p=0.035$) anlamlı olarak daha düşük kaydedilmiştir (Lam vd., 2013).

Proton pompa inhibitörleri: Preklinik çalışmalarda esomeprazolün preeklampitik modellerde plasental doku ve primer trofoblast hücrelerden sFlt-1 ve sEng salınımı azalttığı gösterilmiştir. Cluver ve arkadaşları tarafından yapılan faz II çift kör, randomize, plasebo kontrollü çalışmada 26 ve 31 hafta 6 günlük gebelik dönemleri arasında olan gebelerde 40 mg/gün esomeprazol tedavisi ($n=59$) ile plasebo uygulamasının ($n=60$) maternal ve fetal sonuçları değerlendirilmiştir. Tedavi ve plasebo grupları arasında gebelik süresimde anlamlı farklılık gösterilmemiştir. Sadece plasental abrüpsiyon oranında tedavi grubunda anlamlı azalma ($p=0.03$) kaydedilirken, diğer maternal bulgular (eklampsi, pulmoner ödem, yoğun bakım ünitesine yatış, proteinüri, sistolik ve diyastolik kan basınçları, platelet sayısı, karaciğer enzim seviyeleri, majör postpartum hemoraji, tromboembolik olaylar) ve fetal bulgularda (büyüme kısıtlılığı, fetal nabız değişiklikleri, erken doğum kaynaklı ölüm, intraventriküler hemoraji, yoğun bakım ünitesine yatış, retinopati, neonatal sepsis) anlamlı iyileşme bildirilmemiştir. Tedavi ve plasenta gruplarından alınan kan ve plasenta örneklerinde yapılan biyokimyasal analizlerde anjiyogenik faktörlerin (sFlt-1, sEng, plasental büyüme faktörü) oranlarında da esomeprazol tedavisi anlamlı azalma sağlayamamıştır (Cluver vd., 2018). Bir diğer proton pompa inhibitörü omeprazolün preeklampside terapötik etkinliğinin araştırıldığı klinik çalışmada, 20 hafta ve 34 hafta 6 gün gebelik dönemleri arasında olan, tekli gebeliği mevcut preeklampsi tanılı gebeler çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcılar omeprazol tedavisi ($n=24$) ve plasebo tedavisi ($n=26$) alan gebeler olarak iki gruba ayrılmışlardır. Tedavi grubu yenidoğanlarında plasebo grubuna göre anlamlı olarak ($p=0.02$) daha az endotrakeal entübasyon ihtiyacı gelişmiş ancak diğer maternal ve fetal bulgular arasında iki grup arasında anlamlı farklılık kaydedilmemiştir (Neuman vd., 2022).

Statinler: İngiltere, İspanya ve Belçika tarafından yürütülen ortak çalışmada 35-37 haftalık, tekli gebelik, yüksek preeklampsi riski taşıyan gebelerle yapılan çalışmada doğuma kadar 20 mg/gün pravastatin veya plasebo tedavisi uygulanmıştır. Tedavi ve plasebo grubu arasında preeklampsi gelişme oranı, maternal ve fetal bulgular arasında anlamlı farklılık bildirilmemiştir (Döbert vd., 2021). İlginç bir şekilde Akbar ve arkadaşları tarafından yapılan çok merkezli klinik araştırmada, preeklampsi gelişme riski çok yüksek alan hastalarda pravastatin tedavisi umut verici özellikler göstermiştir. Çalışma kapsamında kontrol grubu 80 mg/gün aspirin ve 1 g/gün kalsiyum tedavisi alırken, tedavi grubuna 14-20 haftadan itibaren doğuma kadar 40 mg (20x2)/gün pravastatin tedavisi uygulanmıştır. Pravastatin tedavisi alan grupta preterm preeklampsi riski ($p=0.034$) ve preterm doğumda ($p=0.003$) anlamlı azalma kaydedilmiştir. Ayrıca pravastatin tedavisi alanların yenidoğanlarında düşük doğum ağırlığı (<2500 g) %40.7 iken kontrol grubunda %27.6 olarak bildirilmiştir (Akbar vd., 2024). Aynı ekip tarafından preeklampitik gebelerde pravastatin terapötik etkinliğinin araştırıldığı bir diğer çalışmada, pravastatin grubunda hemoliz, karaciğer enzimlerinde yükselme ve düşük platelet sayısı ile karakterize HELLP sendromu, preeklampsi, akut böbrek hasarı ve şiddetli hipertansiyon görülme oranında anlamlı olmasa da bir azalma olduğu kaydedilmiştir. İyatrojenik preterm doğum oranı pravastatin grubunda anlamlı olarak ($p=0.048$), yenidoğanlarda doğum ağırlığı anlamlı olarak ($p=0.006$) yüksek bulunmuştur. Biyokimyasal belirteçlerin seviyesinde anlamlı olmasa da pravastatin tedavi grubunda azalmalar bildirilmiştir (Akbar vd., 2024). Akbar ve ekibi tarafından yapılan klinik araştırmalarda, pravastatin tedavisinin gebelerde vazokonstriktör endotelin 1 seviyelerinde anlamlı azalma ($p=0.006$) ve NO seviyelerinde anlamlı artış ($p=0.044$) sağladığı da gösterilmiştir (Akbar vd., 2022). Ahmed ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada 24 hafta ve 31 hafta 6 gün gebelik dönemleri arasında olan ve preeklampsi tanısı olan gebeler çalışmaya dahil edilerek pravastatin (40 mg/gün) ve plasebo grubu olarak ikiye ayrılmışlardır. Çalışma sonucunda pravastatin tedavisinin preeklampside maternal klinik parametreler üzerinde olumlu bir etkisine rastlanmamıştır (Ahmed vd., 2020). Statinlerin kolesterol sentezini inhibe etmesinden ötürü kolesterol bağımlı fetal morfogenez süreçleri etkileyebileceği hayvan

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

çalışmaları ve erken dönem klinik çalışmalarıyla desteklendiği için Amerikan İlaç ve Gıda Dairesi tarafından statin grubu ilaçlar uzun dönem boyunca teratojen olarak kabul edilmiştir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarla statinlerle konjenital malformasyon görülme riskindeki artışın anlamlı olmadığı, anlamlı artış gözlemlenen çalışmalarda da çoğunlukla lipofilik statinlerin (atorvastatin, pitavastatin, simvastatin, fluvastatin, lovastatin) kullanıldığı belirtilmiştir. Son verilere dayanarak, hidrofilik statinler (pravastatin ve rosuvastatin) gebelik döneminde güvenli kabul edilerek preeklampsi klinik araştırmalarında da bu statin türevlerine odaklanılmıştır (Poornima vd., 2022).

Fosfodiesteraz 5 (PDE-5) inhibitörleri: Japonya’da yürütülen çok merkezli Faz II klinik çalışmada, gestasyonel hipertansiyon, preeklampsi veya süperimpoze preeklampsi (gebelik öncesi hipertansiyon sonrası gebelikte preeklampsi gelişme durumu) tanılı gebeler çalışmaya dahil edilmiştir. Gebeler konvansiyonel tedavi (n=14) ve konvansiyonel tedaviye ek olarak 20 mg/gün tadalafil tedavi grubu (n=12) olarak iki gruba ayrıldı. Gruplar arasında pulmoner ödem insidansı, eklampsi insidansı, doğum ağırlığı, gestasyonel periyot, yoğun bakıma yatış oranlarında anlamlı farklılık gözlemlenmemiştir. Ayrıca maternal sistolik ve diyastolik kan basınçlarında anlamlı düşüş kaydedilmemiştir (Furuhashi vd., 2021). Bir diğer PDE-5 inhibitörü olan sildenafilin preeklampsi gebelerde etkinliğinin araştırılması yönünde planlanan iki çalışma (NCT02782559 ve NCT00141310) iptal edilmiştir.

Metformin: Çift kör, randomize, plasebo kontrollü çalışmada 26 hafta- 31 hafta 6 günlük, erken başlangıçlı preeklampsi tanılı gebelerle yapılan klinik araştırmada, katılımcılar uzatılmış salım metformin (500 mg/gün) ve plasebo tedavisi alacak şekilde iki gruba ayrılmışlardır. Metformin tedavisi alan gebelerde gebelik süresi plasebo grubuna göre 7.6 gün daha uzun olarak kaydedilmiş olsa da iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bildirilmemiştir. Diğer fizyolojik ve biyokimyasal parametrelerde de metformin anlamlı iyileşme sağlamamıştır (Cluver vd., 2021).

Melatonin: Erken başlangıçlı preeklampsi tanılı 20 gebe ile yapılan klinik çalışmada, hastaneye başvurularından doğuma kadar olan sürede preeklampsi tedavisi grubuna 30 mg/gün (3x10 mg) melatonin verilmiştir. Çalışmada melatonin tedavi grupları da kendi aralarında normal formülasyon ve yavaş salımlı formülasyon grupları olarak ikiye ayrılmıştır. İlk melatonin dozundan itibaren 3-4., 6-7. Günlerde ve doğuma kadar haftada bir olmak üzere hastalar biyokimyasal ve fizyolojik parametreler açısından takip edilmişlerdir. Melatonin tedavisi ile gestasyonel sürede anlamlı yükselme (p<0.05) gösterilirken, iki grup arasında ortalama arteriyel basınçta anlamlı farklılık bildirilmemiştir. Melatonin maternal serum 8-izoprostan, sFlt-1, aktivin A, plasental büyüme faktörü, total antioksidan kapasite seviyesinde anlamlı azalma yoktur (Hobson vd., 2018).

DİĞER YAKLAŞIMLAR

Preeklampsi tedavisinde ilaç tedavilerine ek olarak kontrollü hacim artırma olarak bilinen ve desktran 40 ya da hidroksietil nişasta kullanılarak yapılan onkotik tedavi (Habek vd., 2006), kanda çözünebilir anjiyogenik faktörlerin dolaşımından aferez işlemi ile uzaklaştırılması (Thadhani vd., 2011) gibi çeşitli yaklaşımlar da araştırılmaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Preeklampsinin özellikle profilaktik tedavisinde tercih edilen düşük doz aspirinin yeterli etkinlik göstermediği klinik araştırmalarla gösterilmiştir. Hastalığın tedavisinde tercih edilen antihipertansif ajanlar de radikal tedavi sunmamakta ve hastalığın kesin tedavisi plasentanın vücuttan atılması yani doğum ile sağlanmaktadır. Geç başlangıçlı (>37 hafta) preeklampsi tedavisinde doğum alternatif olarak düşünülebilse dahi, erken başlangıçlı preeklampside (<37 hafta) doğum özellikle yenidoğan için birçok sağlık sorunu ile ilişkilendirilmektedir. Bu kapsamda preeklampside yeni terapötik ajanların keşfedilmesi büyük önem taşımaktadır. Mevcut çalışmada preeklampside klinik araştırmaları sunulan

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

medikal ajanlar, başka endikasyonlarında kullanımlarının olmasından ötürü güvenlik profilleri bilinen ilaçlardır. Preeklampsi tedavisinde klinik araştırmalar, başlıca antihiperlipidemik ajan olan statinler, antidiyabetik ajan metformin ve erektil disfonksiyon tedavisinde kullanılan tadalafil üzerine yoğunlaşmıştır. Uzun yıllardır klinikte kullanımlarından ötürü, güvenlik ve farmakokinetik verilerini bildiğimiz bu ilaçların, preeklampsi tedavisinde yeniden konumlandırılması ve klinik araştırmaları yeni tedavi yaklaşımları açısından büyük önem taşımaktadır.

REFERANSLAR

- Adair CD, Luper A, Rose JC, Russell G, Veille JC, Buckalew VM. (2009). The hemodynamic effects of intravenous digoxin-binding fab immunoglobulin in severe preeclampsia: a double-blind, randomized, clinical trial. *J Perinatol*;29(4):284-9.
- Ahmed A, Williams DJ, Cheed V, Middleton LJ, Ahmad S, Wang K, ...,Daniels JP. (2020). StAmP trial Collaborative Group. Pravastatin for early-onset pre-eclampsia: a randomised, blinded, placebo-controlled trial. *BJOG*; 127(4):478-488.
- Akalın A, Şahin S. (2018). Preeklampsi: Tanı ve Hemşirelik Yönetiminde Güncel Yaklaşımlar. *Journal of Human Rhythm*;4(2):88-97
- Akbar MIA, Azis MA, Riu DS, Wawengkang E, Ernawati E, Bachnas MA,...., Dekker G. (2024). INOVASIA Study: A Multicenter Randomized Clinical Trial of Pravastatin to Prevent Preeclampsia in High-Risk Patients. *Am J Perinatol*; 41(9):1203-1211.
- Akbar MIA, Yosediputra A, Pratama RE, Fadhilah NL, Sulistyowati S, Amani FZ,...Dekker G. (2024). INOVASIA Study: A Randomized Open Controlled Trial to Evaluate Pravastatin to Prevent Preeclampsia and Its Effects on sFlt1/PlGF Levels. *Am J Perinatol*;41(3):300-309.
- Akbar MIA, Yosediputra A, Pratama RE, Fadhilah NL, Sulistyowati S, Amani FZ,...., Dekker GA. (2022). Pravastatin suppresses inflammatory cytokines and endothelial activation in patients at risk of developing preeclampsia: INOVASIA study. *J Matern Fetal Neonatal Med*; 35(25):5375-5382.
- Alpoim PN, Godoi LC, Pinheiro MB, Freitas LG, Carvalho MDG, Dusse LM. (2016). The unexpected beneficial role of smoking in preeclampsia. *Clin Chim Acta*;459:105-108..
- Alston MC, Redman LM, Sones JL. (2022). An Overview of Obesity, Cholesterol, and Systemic Inflammation in Preeclampsia. *Nutrients*.;14(10):2087.
- Camarena Pulido EE, García Benavides L, Panduro Barón JG, Pascoe Gonzalez S, Madrigal Saray AJ, García Padilla FE, Totsuka Sutto SE. (2016). "Efficacy of L-arginine for preventing preeclampsia in high-risk pregnancies: A double-blind, randomized, clinical trial". *Hypertens Pregnancy*;35(2):217-25.
- Cluver CA, Hannan NJ, van Papendorp E, Hiscock R, Beard S, Mol BW,...., Tong S. (2023). Esomeprazole to treat women with preterm preeclampsia: a randomized placebo controlled trial. *Am J Obstet Gynecol*;219(4):388.e1-388.e17.
- Cluver CA, Hiscock R, Decloedt EH, Hall DR, Schell S, Mol BW, ..., Tong S. (2021). Use of metformin to prolong gestation in preterm pre-eclampsia: randomised, double blind, placebo controlled trial. *BMJ*;374:n2103.
- Dhariwal NK, Lynde GC. (2017). Update in the Management of Patients with Preeclampsia. *Anesthesiol Clin*.;35(1):95-1.
- Di Mascio D, Saccone G, Bellussi F, Vitagliano A, Berghella V. (2020). Type of paternal sperm exposure before pregnancy and the risk of preeclampsia: A systematic review. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*.;251:246-253.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Döbert M, Varouxaki AN, Mu AC, Syngelaki A, Ciobanu A, Akolekar R, ..., Nicolaidis KH.(2021). Pravastatin Versus Placebo in Pregnancies at High Risk of Term Preeclampsia. *Circulation*;144(9):670-679.
- Furuhashi F, Tanaka H, Maki S, Tsuji M, Magawa S, Kaneda MK, ..., Ikeda T. (2021). MIE Study Group. Tadalafil treatment for preeclampsia (medication in preeclampsia; MIE): a multicenter phase II clinical trial. *J Matern Fetal Neonatal Med*;34(22):3709-3715.
- Gestational Hypertension and Preeclampsia: ACOG Practice Bulletin Summary, Number 222. *Obstet Gynecol.* 2020 Jun;135(6):1492-1495.
- Habek D, Bobic MV, Habek JC. (2006). Oncotic therapy in management of preeclampsia. *Arch Med Res*;37(5):619-23.
- Hobson SR, Gurusinghe S, Lim R, Alers NO, Miller SL, Kingdom JC, Wallace EM. (2018). ‘‘Melatonin improves endothelial function in vitro and prolongs pregnancy in women with early-onset preeclampsia’’. *J Pineal Res*;65(3):e12508.
- Huppertz B. (2015). Maternal-fetal interactions, predictive markers for preeclampsia, and programming. *J Reprod Immunol.*;108:26-32.
- Lam GK, Hopoate-Sitake M, Adair CD, Buckalew VM, Johnson DD, Lewis DF, ..., Graves SW. (2013). Digoxin antibody fragment, antigen binding (Fab), treatment of preeclampsia in women with endogenous digitalis-like factor: a secondary analysis of the DEEP Trial. *Am J Obstet Gynecol*;209(2):119.e1-6.
- Lin L, Huai J, Li B, Zhu Y, Juan J, Zhang M, ..., Yang H.(2022). A randomized controlled trial of low-dose aspirin for the prevention of preeclampsia in women at high risk in China. *Am J Obstet Gynecol*;226(2):251.e1-251.e12.
- Ma'ayeh M, Costantine MM.(2020). Prevention of preeclampsia. *Semin Fetal Neonatal Med.*;25(5):101123.
- Malik A, Jee B, Gupta SK. (2019). Preeclampsia: Disease biology and burden, its management strategies with reference to India. *Pregnancy Hypertens.*;15:23-31.
- Melchiorre K, Giorgione V, Thilaganathan B. (2022). The placenta and preeclampsia: villain or victim? *Am J Obstet Gynecol.*226(2S):S954-S962.
- Myatt L, Miodovnik M. (1999). Prediction of preeclampsia. *Semin Perinatol*;23(1):45-57.
- Neuman RI, Baars MD, Saleh L, Broekhuizen M, Nieboer D, Cornette J, ..., Danser AHJ.(2022). Omeprazole Administration in Preterm Preeclampsia: a Randomized Controlled Trial to Study Its Effect on sFlt-1 (Soluble Fms-Like Tyrosine Kinase-1), PlGF (Placental Growth Factor), and ET-1 (Endothelin-1). *Hypertension*;79(6):1297-1307.
- Oparil S, Schmieder RE.(2015). New approaches in the treatment of hypertension. *CircRes*;116(6):1074-95.
- Overton E, Tobes D, Lee A.(2022). Preeclampsia diagnosis and management. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.*;36(1):107-121.
- Phipps E, Prasanna D, Brima W, Jim B. (2016). Preeclampsia: Updates in Pathogenesis, Definitions, and Guidelines. *Clin J Am Soc Nephrol*;11(6):1102-13.
- Poornima IG, Pulipati VP, Brinton EA, Wild RA. (2023). Update on Statin Use in Pregnancy. *Am J Med*;136(1):12-14.
- Rana S, Lemoine E, Granger JP, Karumanchi SA. (2019). Preeclampsia: Pathophysiology, Challenges, and Perspectives. *Circ Res.*;124(7):1094-1112.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Roberts JM, Myatt L, Spong CY, Thom EA, Hauth JC, Leveno KJ, ..., Anderson GB. (2010). Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Maternal-Fetal Medicine Units Network. Vitamins C and E to prevent complications of pregnancy-associated hypertension. *N Engl J Med*;362(14):1282-91.

Saito S, Takagi K, Moriya J, Kobayashi T, Kanayama N, Sameshima H, ..., Seki H. (2021). A randomized phase 3 trial evaluating antithrombin gamma treatment in Japanese patients with early-onset severe preeclampsia (KOUNO-TORI study): Study protocol. *Contemp Clin Trials*. 2021 Aug;107:106490.

Sameshima H, Kodama Y, Ikenoue T, Kajiwara Y. (2008). Antithrombin improves fetal condition in women with severe pre-eclampsia before 32 weeks of gestation; a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Obstet Gynaecol Res.*;34(1):34-9.

Thadhani R, Kisner T, Hagmann H, Bossung V, Noack S, Schaarschmidt W, ..., Benzing T. (2011). Pilot study of extracorporeal removal of soluble fms-like tyrosine kinase 1 in preeclampsia. *Circulation*;124(8):940-50.

Vadillo-Ortega F, Perichart-Perera O, Espino S, Avila-Vergara MA, Ibarra I, Ahued R, ..., Strauss JF. (2011). Effect of supplementation during pregnancy with L-arginine and antioxidant vitamins in medical food on pre-eclampsia in high risk population: randomised controlled trial. *BMJ*;342:d2901.

Weiner E, Dekalo A, Feldstein O, Barber E, Schreiber L, Bar J, Kovo M. (2017). The placental factor in spontaneous preterm birth in twin vs. singleton pregnancies. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.*;214:1-5.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

EFFECT OF Al_2O_3 FILLER CONTENT ON MECHANICAL PROPERTIES OF NOVOLAC MATRIX COMPOSITES

Arş. Gör. Mücahit KOCAMAN

*Karadeniz Technical University, Metallurgical and Materials Engineering, Trabzon, Turkey
Karadeniz Technical University, Advanced Engineering Materials Research Group, Trabzon, Turkey*

ORCID: 0000-0003-4761-5195

Prof. Dr. Hamdullah ÇUVALCI

Karadeniz Technical University, Metallurgical and Materials Engineering, Trabzon, Turkey

ORCID: 0000-0002-8257-8310

Arş. Gör. Serhatcan Berk AKÇAY

*Karadeniz Technical University, Metallurgical and Materials Engineering, Trabzon, Turkey
Karadeniz Technical University, Advanced Engineering Materials Research Group, Trabzon, Turkey*

ORCID: 0000-0002-7492-4287

Prof. Dr. Temel VAROL

*Karadeniz Technical University, Metallurgical and Materials Engineering, Trabzon, Turkey
Karadeniz Technical University, Advanced Engineering Materials Research Group, Trabzon, Turkey*

ORCID: 0000-0002-1159-5383

ABSTRACT

Polymer composites reinforced with ceramic particles are of significant importance in engineering applications due to their superior mechanical properties, including high strength and hardness properties. In this study, the mechanical properties of Al_2O_3 reinforced polymer composites were investigated. Al_2O_3 microparticles were incorporated as reinforcement into a novolac resin matrix and composite samples were prepared with 10 wt%, 20 wt% and 30 wt%. To ensure uniform particle dispersion, the composite mixtures containing varying amounts of Al_2O_3 were mechanically mixed for 15 minutes, then molded under a pressing temperature of 200°C, a pressing time of 45 minutes, and a pressing pressure of 200 MPa. The experimental results revealed that composites containing 20 wt% Al_2O_3 exhibited the best mechanical performance. At this reinforcement ratio, the Shore D hardness and tensile strength reached maximum values of 73.4 and 25.6 MPa, respectively. However, when the Al_2O_3 content was increased to 30 wt%, both hardness and tensile strength showed a decline. This suggests that excessive ceramic particle content negatively affects the overall composite performance, possibly due to particle agglomeration or increased brittleness. Scanning electron microscopy (SEM) analysis after the tensile test showed that the Al_2O_3 particles were homogeneously dispersed in the novolac polymer matrix in composite samples with 20 wt% Al_2O_3 content.

Keywords: Al_2O_3 , filler content, novolac, polymer composites

INTRODUCTION

Today, increasing performance expectations for engineering materials have pushed the limits of traditional materials and increased the need for new generation composite materials. In this context, polymer composites are preferred in many industrial applications due to their low density, good mechanical properties and processability. Polymer composites are further developing, especially by optimizing critical properties such as mechanical strength, thermal stability and wear resistance (Patel & Dhanola, 2016; Ramesh, Rajeshkumar, Srinivasan, Kumar, & Balaji, 2022).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Phenolic resins are widely used thermoset materials in polymer matrices. Novolac-type phenolic resins stand out with their properties such as dimensional stability and chemical resistance and are generally preferred in high temperature environments. However, the hardness and mechanical strength of novolac resins may be insufficient for some applications (Kocaman, Çuvalcı, & Güler, 2022). In order to overcome such limitations, ceramic reinforcements are used. The incorporation of ceramic particles into the matrix increases the yield strength, tensile and compressive strengths of composite materials, as well as the hardness. Especially aluminum oxide (Al_2O_3) is widely preferred in composite reinforcement due to its high hardness, excellent wear resistance and thermal stability (Lule, Ju, & Kim, 2018; Wondu, Lule, & Kim, 2019).

In their study, Swain and Biswas et al. reported that Al_2O_3 reinforcement increased the tensile strength of polymer composites and significantly improved the wear resistance of such composites (Swain, 2013). Similarly, Zhang et al. found that the addition of Al_2O_3 particles to polymer matrices significantly increased the hardness values of composites (Zhang et al., 2024). These studies clearly demonstrate the positive effects of Al_2O_3 particles on mechanical properties. The development of Al_2O_3 reinforced polymer composites has become an intensive research topic both at the laboratory level and in the industrial field. In such composites, homogeneous dispersion of Al_2O_3 particles plays a critical role in improving mechanical properties such as tensile strength and stiffness of the material (Wang et al., 2016). Moreover, the study of fracture behavior is of great importance in predicting the performance of these composites in various applications.

As a result, Al_2O_3 reinforced novolac-based polymer composites have important applications in areas such as automotive, aerospace and electronics due to their high mechanical properties and environmental durability. In this study, the hardness, tensile strength and fracture surfaces of novolac matrix polymer composites reinforced with Al_2O_3 particles will be investigated in detail and the results will be compared with the literature. The experimental results will provide a correlation between the microstructural properties and mechanical performance of the material and allow us to better understand the effects of ceramic reinforcements in polymer composites.

MATERIALS AND METHOD

In this study, Al_2O_3 reinforced novolac matrix composites were produced using hot press method. Al_2O_3 was used to increase the mechanical strength of the composites. All materials used during composite production are commercial products with high purity and quality. Al_2O_3 particle, with an average size of 90 μm , was obtained from Nanografi Company. The novolac resin, with an average size of 40 μm , used was obtained from Çukurova Kimya Company and is a phenolic based thermosetting resin. During the experimental studies, novolac resin and Al_2O_3 particles were mixed in certain proportions (10 wt%, 20 wt% and 30 wt%) to obtain a homogeneous material. This mixture was then used in the production of composite structures by hot pressing method.

Composite Fabrication

Novolac resin was mixed with Al_2O_3 particles in the determined proportions. At this stage, the mixture was mechanically stirred at low speed for 15 min to ensure a homogeneous distribution. The polymer matrix was subjected to a drying step before hot pressing. This process was carried out to remove moisture from the resin material. The mixture was shaped by hot pressing under the specified temperature and pressure. The mixture was shaped by hot pressing under the specified temperature and pressure. The pressing process was carried out under the parameters 200°C pressing temperature, 45 min pressing time and 200 MPa pressing pressure. After the pressing process was completed, the composite structures were cooled to room temperature and then removed from the mold to prepare test specimens according to the standards. The definitions of composites are provided in Table 1.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Definitions of composite samples are given in Table 1.

Table 1. Definitions of composite samples

Sample name	Matrix (Novolac resin)		Reinforcement (Al ₂ O ₃)	
	Wt%	Average Particle size (μm)	Wt%	Average Particle size (μm)
A10	90	40	10	90
A20	80	40	20	90
A30	70	40	30	90

Characterization

In this study, the mechanical and microstructural properties of Al₂O₃ reinforced novolac matrix composites were characterized by various tests. Firstly, the surface hardness of the composites was measured using the Shore D hardness test. The Shore D hardness test is a rapid and effective method for determining hardness and allows the mechanical properties of hard materials to be evaluated from the surface. This test was performed on the samples with a standard measuring device and the average of the measurements taken at three different points for each sample was reported. The tensile strength test was applied to determine the mechanical strength of composites. This test measures the resistance of the material under the tensile force applied to the specimens and the durability of the material at ultimate rupture. During the test, tensile force was applied to the specimens at a certain speed according to ASTM D638 standard using MTS Criterion Model 45 Universal device and three different measurements were taken for each specimen and the average was calculated. After the tensile test, the fracture surfaces of the specimens were examined by scanning electron microscopy (SEM). SEM analysis was used to observe the fracture mechanisms of the specimens in detail and to determine the distribution of the reinforcing Al₂O₃ particles, their interaction with the matrix and the fracture modes within the composite.

RESULTS AND DISCUSSION

Hardness

The Shore D hardness values obtained with 10, 20 and 30 wt% Al₂O₃ reinforcement are presented in Fig. 1 as 68.3, 73.4 and 71, respectively. These results show that a significant increase in hardness values is observed as the Al₂O₃ content increases, but there is a decrease in hardness with 30 wt% Al₂O₃ content. Al₂O₃ is a ceramic material that provides high hardness and wear resistance and when added as a reinforcement to composite materials, it can increase the hardness and strength of the polymer matrix. The increase in hardness values indicates that the distance between the polymer matrix and Al₂O₃ particles is significantly reduced, resulting in a more load-bearing region, which provides an improvement of 20 wt% (Sabarinathan, Annamalai, Rajkumar, & Vishal, 2021). It is noteworthy that the observed increase in hardness for specimen A20 shows higher resistance to indentation and compressive

force compared to specimen A10. Furthermore, Latief et al. reported that Al_2O_3 reinforcement increases hardness in polyester composites (Latief, Chafidz, Junaedi, Alfozan, & Khan, 2019).

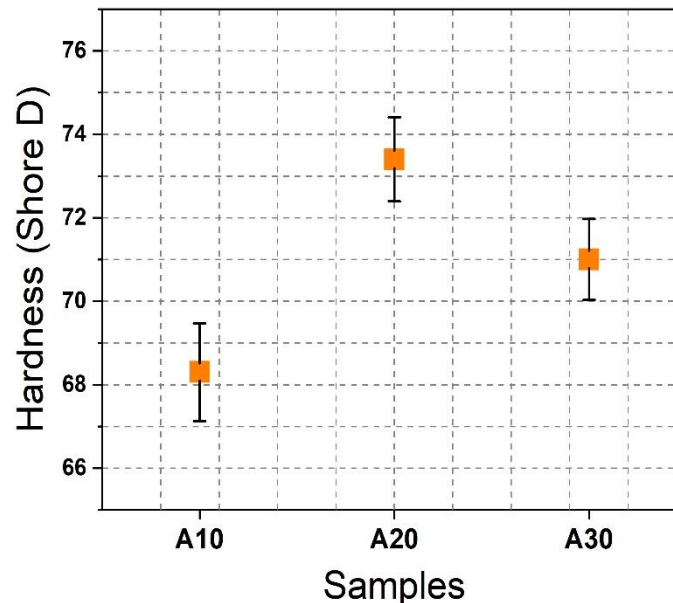


Fig. 1. Shore D hardness of composites as a function of Al_2O_3 content

However, when looking at the A30 sample, a decrease in hardness is observed, suggesting that some other factors come into play. It has been stated that ceramic reinforcements are not homogeneously distributed in the polymer matrix after a certain ratio, which may lead to aggregation of the reinforcement and weakening of the mechanical properties. In this case, it is possible that the Al_2O_3 particles in the A30 sample were not dispersed homogeneously enough in the polymer matrix or the bond structure between the particles was disrupted, leading to a decrease in hardness (Madugu, Abdulwahab, & Aigbodion, 2009).

Tensile Strength

In this study, the tensile strength results obtained with 10 wt%, 20 wt% and 30 wt% Al_2O_3 reinforcement are 15.4 MPa, 25.6 MPa and 21.3 MPa, respectively, as shown in Fig 2. The increase in the tensile strength of the A20 composite to 25.6 MPa is consistent with the “optimum reinforcement ratio” in the literature concept in polymer matrices. It has been observed that reinforcement materials such as Al_2O_3 improve tensile strength up to a certain ratio in polymer matrices, but when this ratio is exceeded, performance decreases due to problems such as agglomeration. The most important factor in increasing the tensile strength of a composite system is the adhesion force at the interface between the additive and the matrix. The breakage of this bond when load is applied can be attributed to the weak bond between the additive and the polymer matrix. In such a case, the polymer deforms more than the additive, resulting in the formation of voids around each additive particle (Bishay, Abd-El-Messieh, & Mansour, 2011).

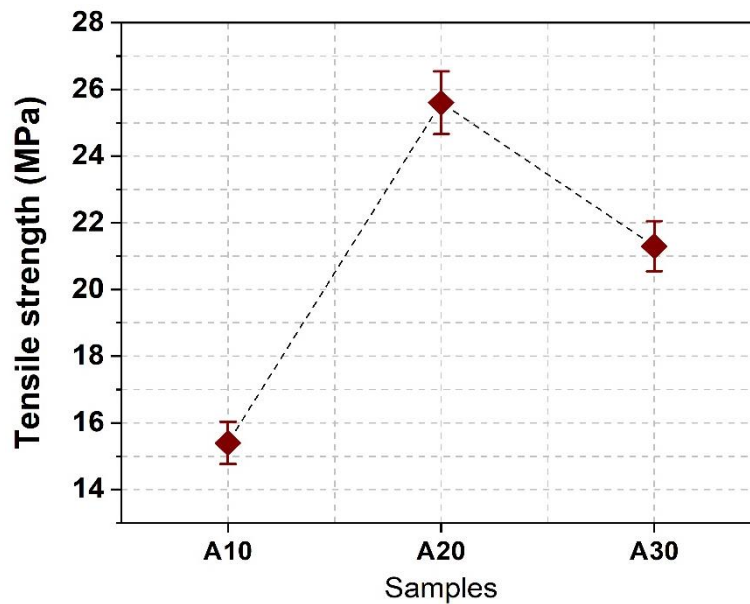


Fig. 2. Tensile strength values of composites as a function of Al_2O_3 content

In this context, the decrease in the tensile strength of the A30 sample to 21.3 MPa indicates the disadvantages that may occur if the reinforcement is used in excessive amounts. In the literature, it has been stated that when a high amount of particle reinforcement is used, the mechanical properties may decrease as a result of the particles agglomerating and not being homogeneously dispersed and forming micro voids in the structure of the matrix. In a study by Permal et al. agglomeration problems, poor bonding at the reinforcement-matrix interface and crack formation were detected in 30 wt% and above Al_2O_3 reinforcement. Such problems weaken the load carrying capacity of the polymer matrix and reduce the strength(Permal et al., 2017).

Fracture surface of composites

The SEM images of the fracture surfaces of A10, A20, and A30 composite specimens after tensile strength testing are shown in Fig 3. It can be seen from the images that poorly dispersed reinforcements and bonding issues between the matrix and the particles have left noticeable marks on the fracture surfaces. The fact that the A20 composite specimen has the highest tensile strength may indicate that the reinforcement particles are homogeneously distributed and have formed a strong bond with the matrix. In the SEM images, fewer voids and cracks are observed in this specimen. On the other hand, the decrease in strength observed in the A30 composite specimen is thought to be related to particle agglomerations or voids on the fracture surface. Brittle fractures and an increased density of microscopic cracks are observed on such surfaces.

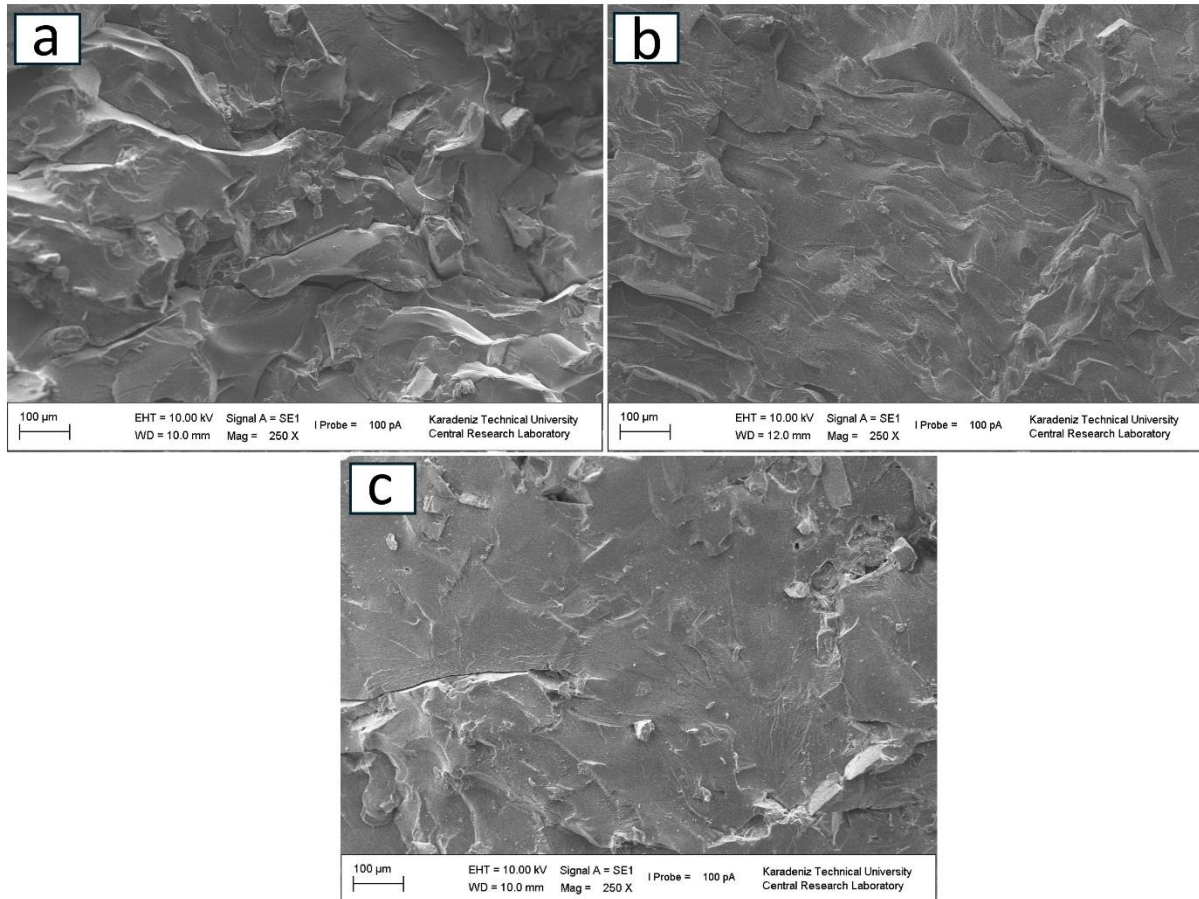


Fig. 3. Fracture surface of the samples; (a) A10 (b) A20 and (c) A30

CONCLUSION

In this study, Al_2O_3 -reinforced novolac matrix polymer composites were successfully produced with varying filler contents of 10 wt%, 20 wt%, and 30 wt%. Investigations were conducted to evaluate the effect of Al_2O_3 content on the Shore D hardness and tensile strength of the composites. It was observed that hardness gradually increased with higher Al_2O_3 content, but it dropped to a value of 71 in the A30 composite material. When examining the tensile strength values, it was found that the A20 composite material reached a peak value of 25.6 MPa. SEM analysis of the fracture surfaces revealed that the A20 composite sample had a more homogeneous particle distribution, contributing to its superior mechanical performance. In contrast, the A30 sample showed signs of particle agglomeration, which likely led to stress concentrations and early failure. Overall, this study demonstrates that while higher filler content increases hardness, the 20 wt% optimum filler content provides the best balance between hardness and tensile strength for Al_2O_3 -reinforced novolac matrix polymer composites.

REFERENCES

- Bishay, I. K., Abd-El-Messieh, S. L., & Mansour, S. H. (2011). Electrical, mechanical and thermal properties of polyvinyl chloride composites filled with aluminum powder. *Materials & Design*, 32(1), 62–68. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2010.06.035>
- Kocaman, M., Çuvalcı, H., & Güler, O. (2022). Novel Flame-retarded Novolac Matrix Hybrid Composites with Graphite Particles and Glass Fiber Reinforcement. *Fibers and Polymers*, 23(7), 2017–2029. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s12221-022-4100-9>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Latief, F. H., Chafidz, A., Junaedi, H., Alfozan, A., & Khan, R. (2019). Effect of Alumina Contents on the Physicomechanical Properties of Alumina (A_2O_3) Reinforced Polyester Composites. *Advances in Polymer Technology*, 2019, 1–9. Retrieved from <https://doi.org/10.1155/2019/5173537>
- Lule, Z., Ju, H., & Kim, J. (2018). Effect of surface-modified Al_2O_3 on the thermomechanical properties of polybutylene succinate/ Al_2O_3 composites. *Ceramics International*, 44(12), 13530–13537. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2018.04.184>
- Madugu, I. A., Abdulwahab, M., & Aigbodion, V. S. (2009). Effect of iron fillings on the properties and microstructure of cast fiber–polyester/iron filings particulate composite. *Journal of Alloys and Compounds*, 476(1–2), 807–811. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2008.09.165>
- Patel, V. K., & Dhanola, A. (2016). Influence of $CaCO_3$, Al_2O_3 , and TiO_2 microfillers on physico-mechanical properties of *Luffa cylindrica*/polyester composites. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 19(2), 676–683. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2015.10.005>
- Permal, A., Devarajan, M., Hung, H. L., Zahner, T., Lacey, D., & Ibrahim, K. (2017). Improved thermal and mechanical properties of aluminium oxide filled epoxy composites by reinforcing milled carbon fiber by partial replacement method. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 28(18), 13487–13495. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10854-017-7188-8>
- Ramesh, M., Rajeshkumar, L. N., Srinivasan, N., Kumar, D. V., & Balaji, D. (2022). Influence of filler material on properties of fiber-reinforced polymer composites: A review. *E-Polymers*, 22(1), 898–916. Retrieved from <https://doi.org/10.1515/epoly-2022-0080>
- Sabarinathan, P., Annamalai, V., Rajkumar, K., & Vishal, K. (2021). Effects of recovered brown alumina filler loading on mechanical, hygrothermal and thermal properties of glass fiber–reinforced epoxy polymer composite. *Polymers and Polymer Composites*, 29(9_suppl), S1092–S1102. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/096739112111046780>
- Swain, P. T. R. (2013). Physical and Mechanical Behavior of Al_2O_3 Filled Jute Fiber Reinforced Epoxy Composites. *International Journal of Current Engineering and Technology*, 2(2), 67–71. Retrieved from <https://doi.org/10.14741/ijcet/spl.2.2014.13>
- Wang, Z., Huang, X., Bai, L., Du, R., Liu, Y., Zhang, Y., & Zhao, G. (2016). Effect of micro- Al_2O_3 contents on mechanical property of carbon fiber reinforced epoxy matrix composites. *Composites Part B: Engineering*, 91, 392–398. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2016.01.052>
- Wondu, E., Lule, Z., & Kim, J. (2019). Thermal Conductivity and Mechanical Properties of Thermoplastic Polyurethane-/Silane-Modified Al_2O_3 Composite Fabricated via Melt Compounding. *Polymers*, 11(7), 1103. Retrieved from <https://doi.org/10.3390/polym11071103>
- Zhang, Z., Wu, C., Li, J., Wang, J., Li, H., & Xiong, S. (2024). Preparation and properties of Al_2O_3 modified epoxy-glass fiber composites. *Materials Letters*, 370, 136832. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2024.136832>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

PRELIMINARY INVESTIGATION ON THE MATERIAL PROPERTIES OF EXPANDED GRAPHITE STRUCTURES DOPED WITH PHASE CHANGE MATERIAL AND POLYMETHYL METHACRYLATE

Dr. Öğr. Üyesi Onur Güler

Karadeniz Technical University, Metallurgical and Materials Engineering, Trabzon, Turkey
Karadeniz Technical University, Advanced Engineering Materials Research Group, Trabzon, Turkey
ORCID: 0000-0002-9696-3287

Arş. Gör. Mücahit Kocaman

Karadeniz Technical University, Metallurgical and Materials Engineering, Trabzon, Turkey
Karadeniz Technical University, Advanced Engineering Materials Research Group, Trabzon, Turkey
ORCID: 0000-0003-4761-5195

ABSTRACT

Expanded graphite (EG) structures, with their exceptional levels of porosity, are considered ideal carrier materials for phase change materials (PCMs). The capillary effects of the pores enable the retention of PCMs within the EG structure, even in their molten state, making these materials a focal point for research in thermal energy storage. However, the inadequate mechanical properties of EG/PCM systems remain a significant challenge. This issue can be addressed by incorporating polymeric materials that can penetrate the EG structure in liquid form, alongside molten PCM. In this study, polymethyl methacrylate (PMMA), a polymer that dissolves in suitable solvents and can mix with molten PCM, was used to fabricate a composite structure. The composition consisted of 65 wt% EG, 25 wt% PCM, and 10 wt% PMMA, and a preliminary investigation was conducted on the resulting material properties. Microstructural, hardness, thermogravimetric analysis (TGA), and differential scanning calorimetry (DSC) characterizations were performed. The results revealed that the addition of PMMA significantly enhanced the mechanical properties of the EG/PCM structure, increasing the hardness by approximately 2-fold. Thermal stability was also improved due to the presence of PMMA and EG, with the decomposition temperature increasing by approximately 30°C compared to the EG/PCM system without PMMA. While PMMA and EG serve as structural reinforcements and carriers without contributing directly to thermal storage capacity, the PCM component exhibited melting and solidification enthalpies of approximately 35 J/g. This value aligns well with the expected enthalpy for a 25 wt% PCM content based on the pure PCM enthalpy, demonstrating the homogeneity of the composite structure. This study highlights the potential of PMMA as a polymeric additive to address the mechanical limitations of EG/PCM composites while maintaining efficient thermal energy storage capabilities, paving the way for future applications in energy storage systems.

Keywords: Phase change material, Polymethyl methacrylate, Expanded graphite, Thermal stability, Microstructure, Thermal energy storage

INTRODUCTION

The growing demand for sustainable and efficient energy storage solutions has highlighted the importance of thermal energy storage systems, particularly those utilizing phase change materials (PCMs). PCMs offer high latent heat storage capacity, enabling efficient thermal energy management in applications such as building insulation, electronics cooling, and renewable energy storage. However, two critical limitations hinder the broader adoption of PCM-based systems: liquid-state leakage during

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

the melting phase and the inherently low thermal conductivity of PCMs, both of which reduce system efficiency and reliability (Aftab et al., 2021; S. Zhang et al., 2021).

To address these challenges, expanded graphite (EG) has been widely studied as a supporting matrix for PCMs. EG, with its exceptional porosity and thermal conductivity, prevents PCM leakage through capillary action and significantly enhances heat transfer during phase transitions (Hu, Wu, Lu, Liu, & Qu, 2021; Zhao et al., 2020a). This combination makes EG/PCM composites one of the most promising materials for advanced thermal energy storage systems. Numerous studies have demonstrated the thermal performance improvements achieved by integrating PCMs with EG (Chen, Zhou, Yang, Gui, & Zhang, 2022; X. L. Wang, Li, Qu, Zhang, & Jin, 2020a). For instance, recent research has shown that EG/PCM composites can maintain PCM stability and thermal efficiency over repeated phase change cycles (Cheng, Wang, Wang, & He, 2022; Lin, Zhang, Liu, Liang, & Liu, 2022). However, these studies also reveal that the mechanical properties of EG/PCM composites remain inadequate for applications where structural integrity is required, such as load-bearing thermal management systems or applications involving frequent mechanical stress.

Addressing the mechanical limitations of EG/PCM composites has become a key research focus. Several approaches have been explored, including the addition of polymeric binders or reinforcements. Polymers such as polyvinyl alcohol (PVA), epoxy resins, and polyethylene glycol (PEG) have been used to enhance the structural properties of EG-based composites (Abdeali, Mazaheri, Ahmadi, & Bahramian, 2022; Liu et al., 2024; Luo et al., 2022). However, these studies primarily focus on the thermal behavior of the composites, often overlooking the critical balance between mechanical stability and thermal energy storage performance. Furthermore, the literature lacks a detailed investigation into polymers that can dissolve in solvents, mix with molten PCMs, and uniformly infiltrate EG structures to form homogeneous and robust composites.

In this context, polymethyl methacrylate (PMMA) presents a unique opportunity. While PMMA has been utilized in various composite applications for its mechanical properties (Augustin et al., 2024; Sachin, Haridass, & Ramanujam, 2020; Y. Zhang et al., 2023), its use in EG/PCM systems remains underexplored. PMMA's ability to dissolve in a solvent, mix with molten PCM, and infiltrate EG's porous structure makes it an ideal candidate for forming hybrid composites. Unlike other polymers, PMMA can improve the mechanical properties of EG/PCM systems without significantly affecting their thermal energy storage capabilities. Despite its potential, no prior study has systematically investigated the effect of PMMA on the thermal, mechanical, and microstructural properties of EG/PCM (RT42) composites.

This study aims to fill this gap by developing a novel hybrid composite consisting of 65 wt% EG, 25 wt% PCM, and 10 wt% PMMA. The objectives are to evaluate the effect of PMMA on the hardness, thermal stability, and microstructure of the composite while maintaining the thermal energy storage properties of PCM. Through differential scanning calorimetry (DSC), thermogravimetric analysis (TGA), and hardness measurements, this study provides a comprehensive analysis of the material properties. The findings reveal that PMMA not only doubles the hardness of the composite but also enhances its thermal stability, increasing the decomposition temperature. By integrating PMMA into EG/PCM of Rubitherm42 (RT42) systems, this study offers an innovative approach to addressing the mechanical limitations of existing composites while retaining efficient thermal energy storage capabilities. Rubitherm RT42 PCM offers critical advantages for thermal energy storage, including a well-defined melting and solidification temperature range (~38–43°C and ~43–37°C), making it ideal for applications like building climate control and renewable energy storage. Its high latent heat capacity (~140 kJ/kg) enables efficient energy storage with compact systems. RT42 is chemically stable, non-corrosive, and exhibits low subcooling, ensuring reliable performance over multiple cycles. Compared to alternatives like salt hydrates, which can corrode, or fatty acids, which lack thermal stability, RT42

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

combines stability, efficiency, and compatibility, making it a superior choice for advanced thermal management applications (Erfani Farsi Eidgah, Ghafurian, Tavakoli, Mortazavi, & Kianifar, 2023; Lapcikova, Zmeskal, Mencik, & Prikryl, 2024; Narasimha Siva Teja, Gugulothu, Dinesh Sankar Reddy, Deepanraj, & Syam Sundar, 2023). This research contributes to the development of multifunctional composites for advanced thermal management applications and establishes a foundation for future studies in this field.

EXPERIMENTAL

In this study, the materials used include expandable graphite, polymethyl methacrylate (PMMA) granules, and Rubitherm RT42 as the phase change material (PCM). Expandable graphite is a form of graphite treated with intercalation compounds, which, upon rapid heating, decompose and expand the graphite layers, resulting in a highly porous material. This porosity makes EG an excellent candidate for applications requiring thermal energy storage and flame retardancy. The expandable graphite was sourced from Nanografi, Turkey. Polymethyl methacrylate (PMMA) is a transparent thermoplastic known for its high mechanical strength, excellent weather resistance, and compatibility with various solvents procured from Sigma Aldrich, Germany. It was selected in granular form due to its ability to dissolve in acetone and mix with molten PCM, ensuring uniform infiltration into the EG matrix. PMMA granules were obtained from a local chemical supplier. The phase change material used, Rubitherm RT42, is a paraffin-based PCM with a melting range of 38–43°C, a solidification range of 43–37°C, and a latent heat storage capacity of approximately 140 kJ/kg. It was procured directly from Rubitherm Technologies GmbH.

In this study, expanded graphite (EG) was prepared by thermally expanding expandable graphite through a rapid thermal shock process. The expandable graphite was exposed to 900°C in a muffle furnace for 1 minute, causing the decomposition of intercalated compounds within the graphite layers. The resulting gas expansion forced the graphite layers apart, producing a highly porous EG structure with excellent suitability as a carrier material for phase change materials (PCMs) and other additives. The EG's porosity and surface area were ideal for the uniform infiltration of molten PCM and dissolved polymethyl methacrylate (PMMA), a polymer chosen for its mechanical reinforcement capabilities. PMMA granules and Rubitherm RT42, a paraffin-based PCM, were used to fabricate the hybrid composites. PMMA was selected due to its compatibility with acetone and its ability to mix with molten PCM, ensuring uniform dispersion within the EG structure. RT42, with its melting point of approximately 42°C and high latent heat storage capacity, served as the thermal energy storage component. To prepare the hybrid composites, the EG was first manually compressed into porous blocks with a thickness of 20 mm using a hydraulic press. This pre-compression step enhanced the structural integrity of the EG, allowing it to retain liquid PCM and PMMA during the infiltration process.

The infiltration solution was prepared by dissolving PMMA granules in acetone at 70°C, forming a polymer solution. Simultaneously, the RT42 PCM was melted at the same temperature to achieve a liquid state. The PMMA-acetone solution was then mixed with molten PCM at a weight ratio of 2:5 (PMMA:PCM), corresponding to 20 wt% PCM and 10 wt% PMMA relative to the EG weight. This mixture was poured over the compressed EG blocks, allowing capillary action to distribute the solution uniformly within the porous structure. After infiltration, the samples were left at room temperature to allow the acetone to evaporate, leaving behind solidified PCM and PMMA integrated within the EG. This process resulted in PCM/EG/PMMA hybrid composites with a final composition of 65 wt% EG, 25 wt% PCM, and 10 wt% PMMA.

The hybrid composites were characterized through multiple techniques to evaluate their material properties. Shore D hardness testing was conducted to measure mechanical improvements. A standardized indenter applied pressure to the composite surface, and measurements were taken at various points to ensure accuracy. The microstructure of the samples was analyzed using a ZEISS scanning

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

electron microscope (SEM), which provided detailed images of the expandable graphite, expanded graphite, and the final composite structures. The SEM analysis confirmed the homogeneous distribution of PCM and PMMA within the EG matrix, validating the effectiveness of the infiltration process. Thermogravimetric analysis (TGA) was performed to assess thermal stability by heating the samples from room temperature to 600°C at a rate of 10°C/min under a nitrogen atmosphere. The results showed improved thermal stability, with a decomposition temperature increase of approximately 30°C due to the PMMA addition. Differential scanning calorimetry (DSC) was used to evaluate the phase change behavior of the composites. Samples were subjected to heating and cooling cycles between 20°C and 70°C at a rate of 5°C/min.

RESULTS AND DISCUSSION

Morphology and microstructure

The morphological and microstructural characteristics of the materials utilized in this study are presented in Figures 1 and 2. Figure 1(a) shows the initial expandable graphite (EG) particles, characterized by their flake-like morphology and layered structure, which is typical of graphite materials intercalated with chemical compounds (Çalın, Kurt, & Çelik, 2020). These intercalation compounds allow for dramatic structural changes during thermal treatment. When subjected to rapid thermal expansion at 900°C, as depicted in Figures 1(b-d), the EG particles undergo significant exfoliation with worm like morphology (Son, Kim, Raj, & Lee, 2021). This process results in the layers being forcibly separated by the release of gases generated from the decomposition of intercalants, creating a highly porous network. At higher magnifications, as seen in Figures 1(c-d), the extent of this layer separation becomes more evident, revealing a network of micro- and nano-scale pores interspersed throughout the structure. These pores and capillaries are critical for the material's functionality, particularly in infiltration applications. The interconnected porosity not only enhances the surface area but also facilitates capillary action (Nguyen et al., 2023; K. Wang, Yan, Zhao, Li, & Pan, 2022), which is vital for the absorption and retention of liquid materials such as phase change materials (PCMs) and polymer solutions. The capillary action, driven by the material's wetting properties and pore geometry, enables the molten PCM and dissolved PMMA to effectively infiltrate and uniformly distribute within the EG structure. The expanded layers act as reservoirs, capturing and stabilizing the infiltrated materials through physical confinement. Furthermore, the nano-scale capillaries observed at high magnifications significantly enhance this process by promoting rapid capillary flow, ensuring that the PCM and PMMA solution penetrate even the smallest voids in the structure. This behavior is pivotal in ensuring the uniform distribution and retention of PCM and PMMA within the EG matrix, contributing to the overall mechanical and thermal performance of the hybrid composite. Therefore, it should be noted that the thermal expansion process not only transforms the dense layered structure of EG into a highly porous network but also introduces micro- and nano-scale capillaries that are crucial for effective material infiltration. These structural modifications ensure the composite's homogeneity and play a key role in its thermal energy storage efficiency and mechanical reinforcement.

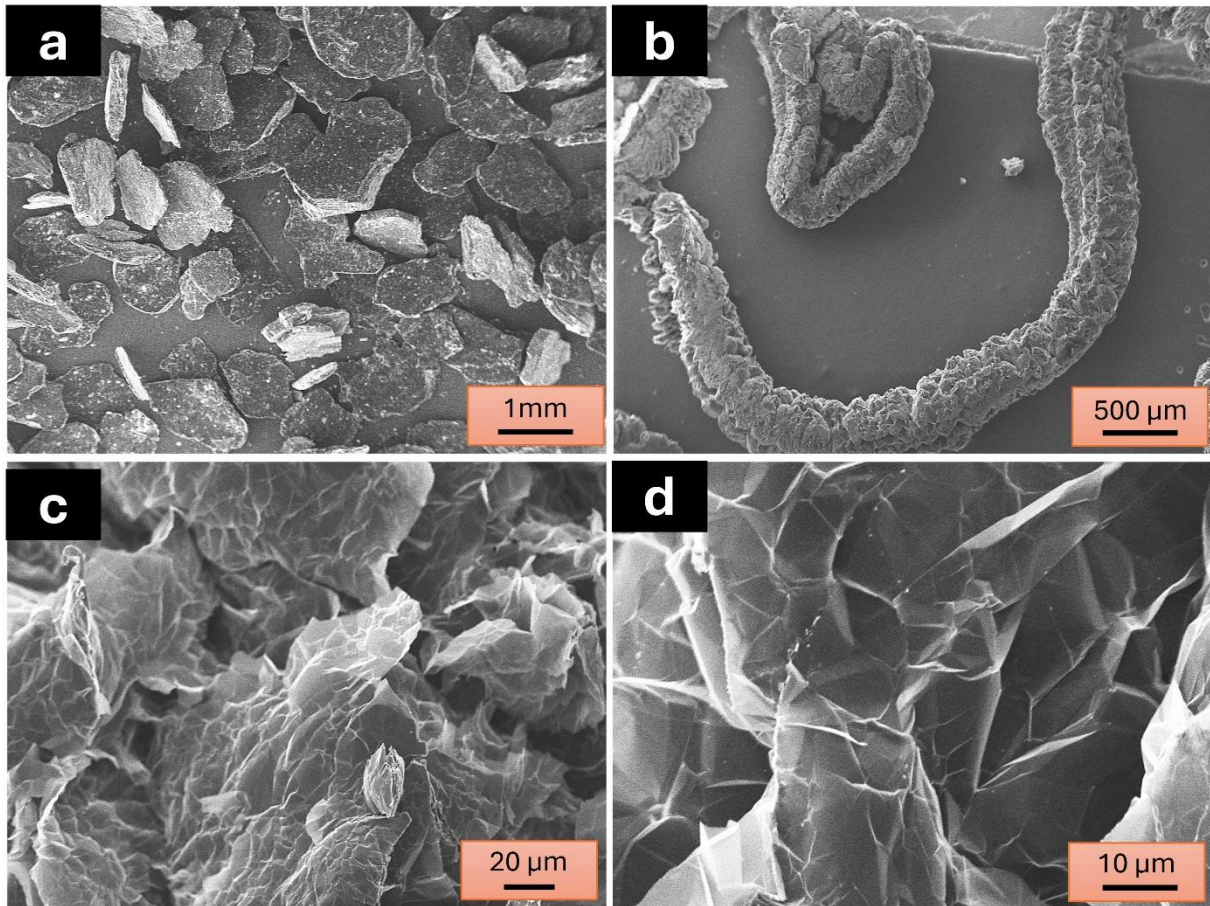


Figure 1. Morphology of (a) expandable graphite particles, (b) EG particles with (c-d) higher magnifications

Figure 2 provides a comprehensive visualization of the microstructural evolution of the EG bulk samples and the fabricated composites at various stages of processing. Figure 2(a) shows the compacted EG bulk sample obtained after hydraulic pressing. The application of pressure densifies the expanded graphite, consolidating its porous layers into a mechanically stable structure. This compaction process, while reducing the interlayer spacing, preserves the inherent interconnected porosity, as evidenced by the high-magnification image in Figure 2(b). The porous network consists of both micro- and nano-scale voids, which are critical for subsequent material infiltration and composite formation (Bao et al., 2022; Lee & Kim, 2022; Wei, zhang, & Yang, 2021; Yang et al., 2023). In Figure 2(c), the microstructure of the EG/PCM composite is presented. The infiltration of molten PCM into the porous EG matrix results in the effective filling of the interstitial spaces. The PCM, driven by capillary action, spreads uniformly through the interconnected pore network, leveraging the high surface energy of the micro- and nano-capillaries within the EG structure. At higher magnification in Figure 2(d), the PCM can be seen as a continuous phase occupying the pores, indicating successful infiltration. The encapsulation of PCM within these voids not only prevents leakage in the molten state but also facilitates efficient thermal energy transfer due to the intimate contact between the PCM and the thermally conductive EG matrix. Figure 2(e) depicts the microstructure of the PCM/EG/PMMA hybrid composite. The addition of PMMA introduces a new polymeric phase, which integrates into the EG/PCM system. The PMMA, dissolved in acetone and co-infiltrated with molten PCM, uniformly coats the pore walls and forms a thin film throughout the composite. This behavior is particularly important for enhancing the composite's mechanical properties. The PMMA reinforces the porous EG structure by acting as a binder,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

increasing interfacial adhesion between the graphite layers and the PCM, thereby improving the overall structural integrity of the composite. At higher magnifications in Figure 2(f), the PMMA phase is observed as a continuous and homogeneously distributed polymeric network within the composite. This continuous phase not only provides mechanical reinforcement by bridging the EG layers but also stabilizes the PCM within the porous network. The encapsulation effect of PMMA ensures that the PCM remains confined within the EG structure, even during phase transitions between solid and liquid states. Additionally, the PMMA layer acts as a barrier that minimizes PCM oxidation and degradation, further enhancing the thermal stability and longevity of the composite.

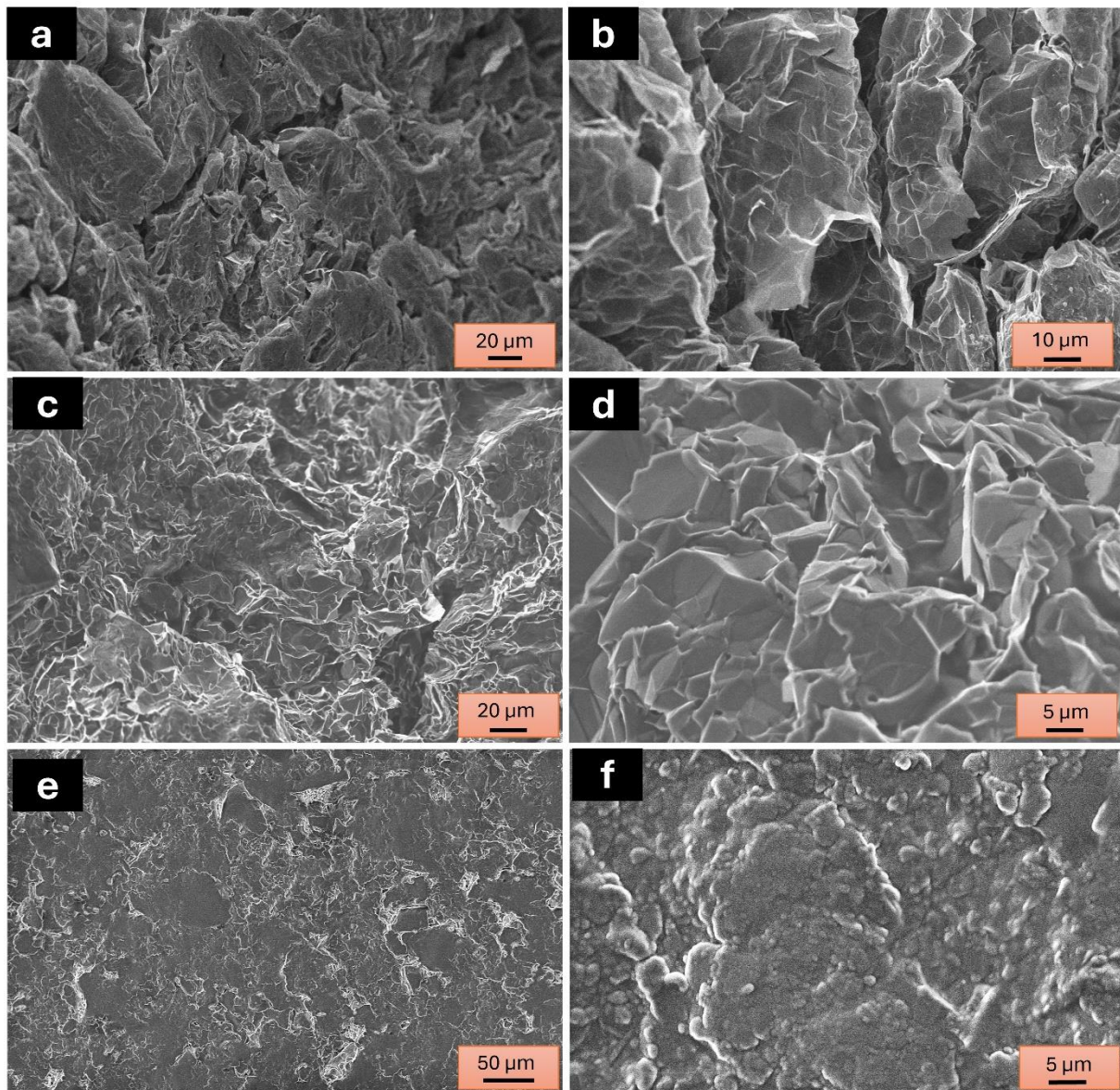


Figure 2. Microstructure of (a) EG bulk samples with (b) higher magnification, (c) EG/PCM composite with (d) higher magnification, (e) PEG/PCM/PMMA hybrid composite with (f) higher magnification

The XRD patterns of pure PCM, EG, PMMA, and the hybrid PCM/EG/PMMA composites, as shown in Figure 3, provide detailed insights into the structural characteristics of the materials and their interactions in the composite. The pure PCM exhibits distinct crystalline peaks at 2θ angles of approximately 20° and 23° . These peaks are indicative of the ordered lattice structure of the paraffin-based phase change material, confirming its highly crystalline nature, which is essential for its latent

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

heat storage capability during phase transitions (Ranjan, Kumar, & Srinivas, 2024). The XRD pattern of expanded graphite (EG) is dominated by a sharp and intense peak at approximately 26.5° , corresponding to the (002) plane of graphite. This peak is characteristic of the layered structure of graphite, confirming its graphitic nature and high degree of crystallinity (Y. Wang et al., 2024). The sharpness and intensity of this peak reflect the high structural order of EG, which is crucial for its thermal conductivity and ability to serve as a stable matrix within the composite. Polymethyl methacrylate (PMMA), on the other hand, displays a broad amorphous hump between 10° and 40° in its XRD pattern. This amorphous feature is a signature of PMMA's non-crystalline structure, which arises from its polymeric nature and irregular molecular arrangement. The absence of sharp diffraction peaks for PMMA highlights its lack of long-range atomic order (Ahmad, Ahmad, & Agnihotry, 2007). In the hybrid PCM/EG/PMMA composite, the XRD pattern reveals a combination of these features. The characteristic crystalline peaks of PCM at $\sim 20^\circ$ and $\sim 23^\circ$ are retained, indicating that the PCM retains its crystalline structure even after incorporation into the composite. Similarly, the sharp peak of EG at $\sim 26.5^\circ$ persists, confirming that the graphitic structure of EG remains intact within the composite. The broad amorphous hump contributed by PMMA is also evident, slightly broadening the baseline of the XRD pattern. This broadening effect suggests the successful integration of PMMA into the composite, where it forms a continuous amorphous phase surrounding the PCM and EG components. The retention of the PCM and EG peaks, combined with the amorphous contribution from PMMA, indicates that the individual structural characteristics of each component are preserved in the hybrid composite. This preservation of structure is critical for ensuring that the composite maintains the thermal energy storage capability of PCM, the thermal conductivity and mechanical stability provided by EG, and the reinforcement offered by PMMA. The broadening of the baseline further implies a homogeneous distribution of PMMA within the composite, which enhances the mechanical integrity of the material while supporting the PCM within the porous EG matrix. Finally, the XRD analysis confirms the structural integrity and successful incorporation of PCM and PMMA into the EG matrix, validating the fabrication process and the hybrid composite's potential for advanced thermal energy storage applications.

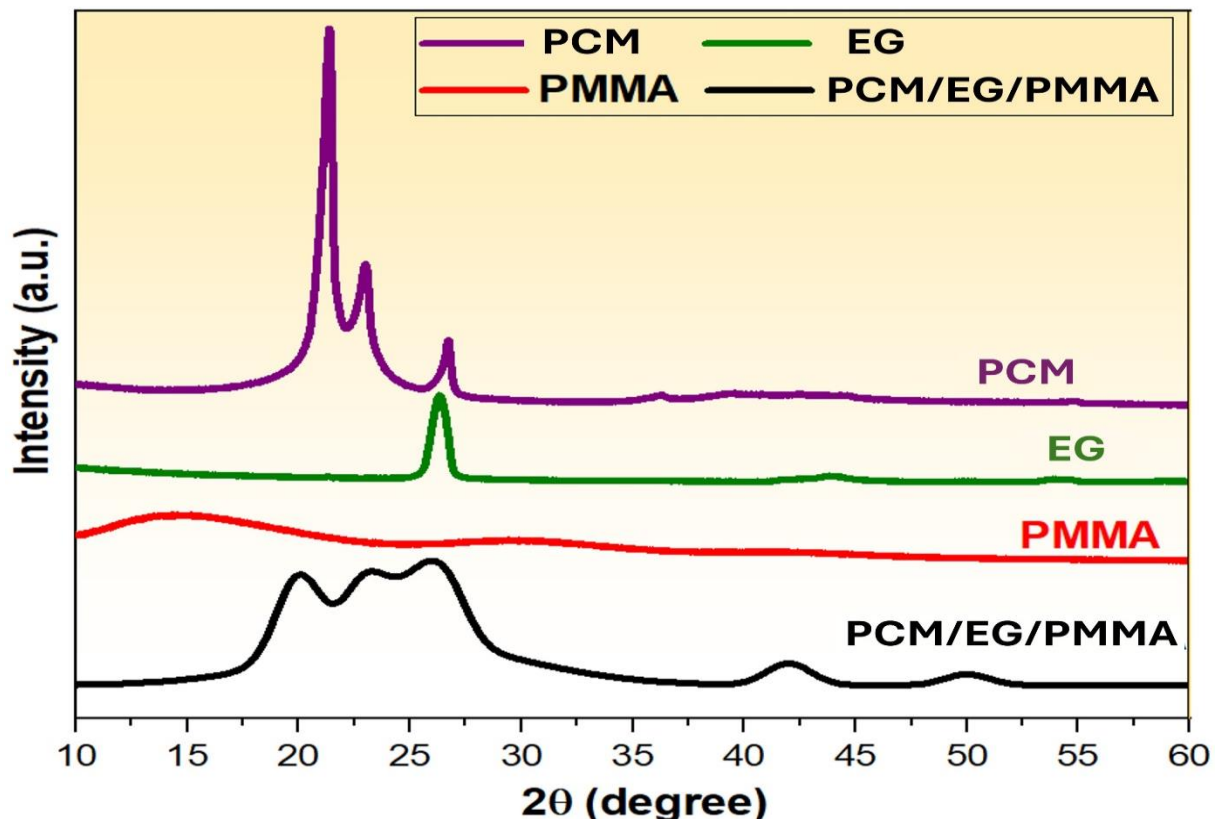


Figure 3. XRD patterns of pure PCM, EG, PMMA and hybrid PCM/EG/PMMA composites

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

The thermal stability of the materials was analyzed using thermogravimetric analysis (TGA), as shown in Figure 4. Pure PCM begins to degrade at approximately 220°C, with complete decomposition occurring by 300°C. This degradation corresponds to the breakdown of hydrocarbon chains in the paraffin-based PCM, leaving negligible residual weight. In contrast, expanded graphite (EG) exhibits minimal weight loss across the entire temperature range, demonstrating its exceptional thermal stability up to 600°C. The slight weight loss observed in EG (~2–3%) is attributed to the release of residual gases trapped during the expansion process, such as intercalated compounds or decomposition byproducts of the intercalant used during thermal expansion. Beyond this minor loss, the graphitic structure of EG remains highly stable, acting as a robust matrix for the composite (B. Zhang, Tian, Jin, Lo, & Cui, 2018). PMMA shows a characteristic two-stage degradation process: the first stage begins at approximately 270°C, attributed to the depolymerization of PMMA into its monomeric form, and the second stage concludes around 400°C, corresponding to the breakdown of the polymer backbone. The weight loss in PMMA is more significant than in EG, reflecting its organic nature and susceptibility to thermal decomposition. For the hybrid PCM/EG/PMMA composite, the TGA profile reflects a combination of these behaviors. The initial weight loss observed around 220°C corresponds to PCM degradation, followed by a second weight loss stage due to PMMA decomposition. The final residual weight at temperatures above 450°C is dominated by the EG matrix, which accounts for approximately 60–65 wt% of the composite. This high residual weight confirms the role of EG as a thermally stable backbone, providing structural integrity even at elevated temperatures. The presence of EG mitigates the weight loss of PCM and PMMA by creating a protective matrix that delays thermal decomposition. Additionally, the hybrid composite demonstrates improved thermal stability compared to pure PCM, with the onset of degradation shifting by approximately 30°C to higher temperatures. This enhancement results from the synergistic effects of EG and PMMA. EG acts as a thermally resistant matrix, buffering PCM and PMMA from rapid thermal decomposition, while PMMA forms a stabilizing layer around PCM, reducing its exposure to high temperatures. The high residual weight of the composite, attributed to the stable EG matrix, is a critical factor in thermal energy storage applications. It ensures that the material retains its structural and functional integrity after thermal cycling, extending its operational temperature range and improving its durability. Furthermore, the reduced PCM and PMMA loss due to the EG matrix highlights its role in enhancing the composite's reliability and efficiency for long-term energy storage systems.

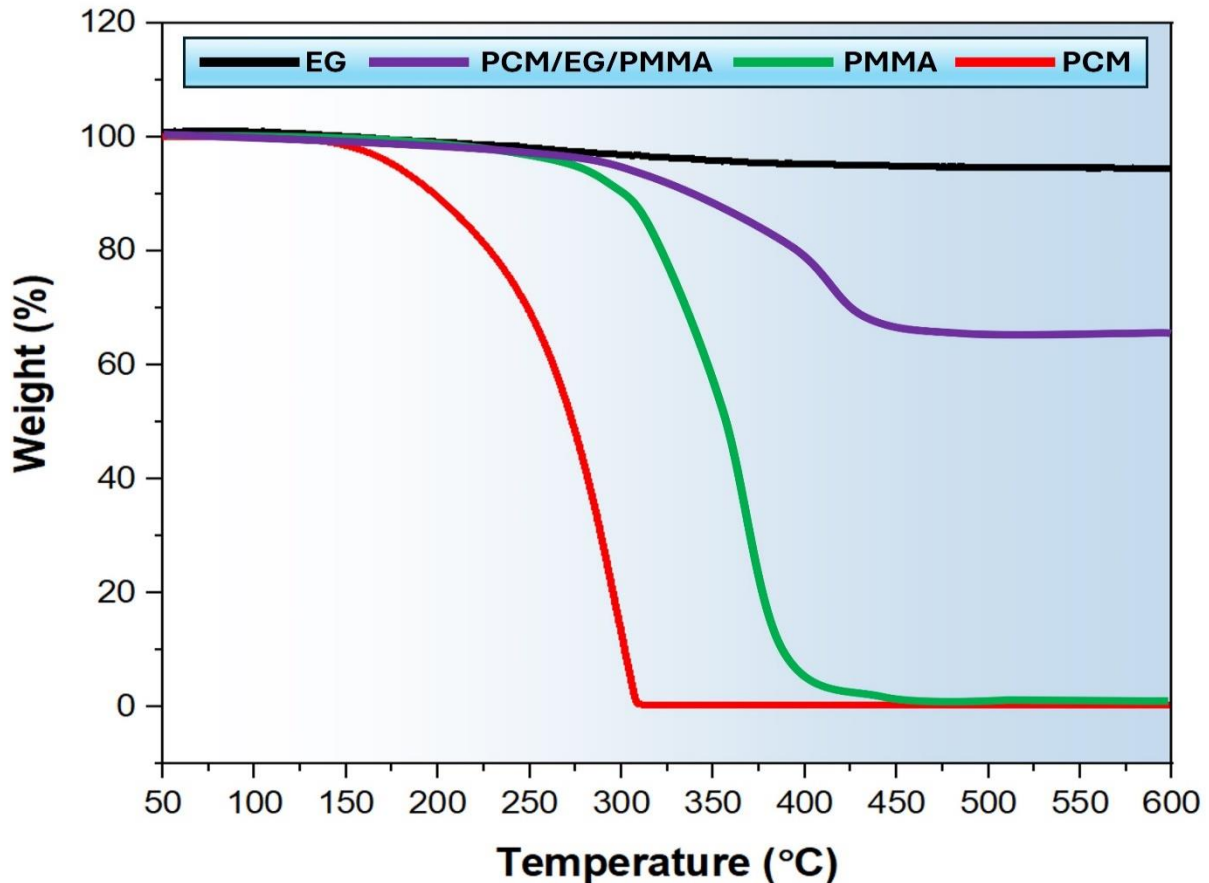


Figure 4. TGA patterns of pure PCM, EG, PMMA and hybrid PCM/EG/PMMA composites

Figure 5 illustrates the differential scanning calorimetry (DSC) curves for both pure PCM and the hybrid PCM/EG/PMMA composite, providing insights into their phase change behaviors and thermal energy storage capabilities. The pure PCM exhibits well-defined melting and solidification peaks, observed at $\sim 42^{\circ}\text{C}$ and $\sim 36^{\circ}\text{C}$, respectively. These sharp peaks highlight the PCM's highly crystalline nature and its efficient phase transition processes. The latent heat values associated with these transitions are approximately 140 J/g for melting and 130 J/g for solidification, reflecting the pure PCM's high thermal energy storage capacity. In the hybrid PCM/EG/PMMA composite, the DSC curves demonstrate that the PCM retains its phase transition characteristics, albeit with reduced latent heat values. The composite exhibits melting and solidification peaks at approximately the same temperatures as the pure PCM ($\sim 42^{\circ}\text{C}$ and $\sim 36^{\circ}\text{C}$), confirming that the PCM's phase transition behavior is preserved within the composite structure. The measured enthalpy values for the composite are approximately 35 J/g for both melting and solidification, aligning well with the theoretical contribution of the 25 wt% PCM content in the composite. The reduction in latent heat values compared to pure PCM is attributed to the dilution effect caused by the non-PCM components (EG and PMMA), which collectively account for 75 wt% of the composite. Despite this reduction, the consistent phase transition temperatures and the proportional enthalpy values relative to PCM content indicate that the PCM is homogeneously distributed within the EG matrix and effectively encapsulated by the PMMA. This homogeneity ensures that the PCM remains accessible for thermal energy storage and release, even in the composite form. The retention of PCM's thermal storage properties within the composite can be explained by the synergistic role of EG and PMMA. The EG matrix provides a highly porous and thermally conductive framework, which facilitates efficient heat transfer during phase transitions and stabilizes the PCM within its pores (X. L. Wang, Li, Qu, Zhang, & Jin, 2020b; Zhao et al., 2020b). Additionally, the PMMA layer reinforces the composite

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

structure and prevents PCM leakage, particularly in the molten state. This structural integrity ensures that the PCM undergoes consistent phase transitions without significant thermal or mechanical degradation. Therefore, the DSC analysis confirms that the hybrid PCM/EG/PMMA composite retains the latent heat properties of PCM while benefiting from the mechanical reinforcement and thermal stability provided by EG and PMMA. This makes the composite a promising material for thermal energy storage applications, combining efficient energy storage with enhanced structural and operational reliability.

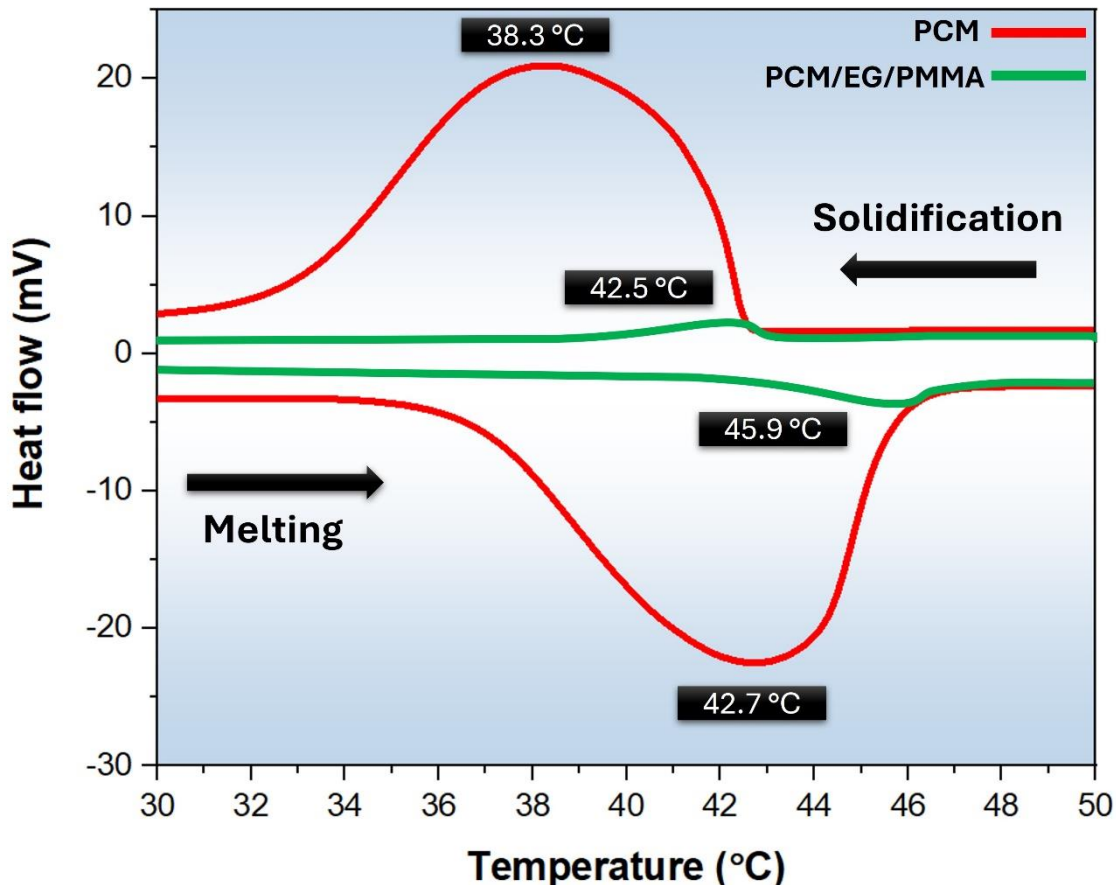


Figure 5. DSC patterns of pure PCM and hybrid PCM/EG/PMMA composites

Figure 6 presents the Shore D hardness values for the individual components (PMMA, EG, and PCM), as well as for the PCM/EG composite and the hybrid PCM/EG/PMMA composite. The results provide a comprehensive evaluation of the mechanical reinforcement effects of each component and their contribution to the overall hardness of the composites. Expanded graphite (EG) exhibits relatively low Shore D hardness, attributed to its highly porous structure and lack of intrinsic mechanical strength. The porous network of EG, while beneficial for PCM and PMMA infiltration, inherently limits its resistance to surface deformation. In contrast, PMMA demonstrates significantly higher hardness values due to its dense and rigid polymeric structure. As a thermoplastic polymer, PMMA provides excellent mechanical properties, making it an effective reinforcement material when integrated into composites. The PCM/EG composite shows an improvement in hardness compared to pure EG. This enhancement is due to the infiltration of PCM into the porous EG structure, which reduces void content and increases the material's resistance to deformation. PCM fills the interstitial spaces within the EG matrix, providing structural support and partially compensating for the inherent mechanical weaknesses of the EG framework. The hybrid PCM/EG/PMMA composite exhibits the highest Shore D hardness among all samples, nearly

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

doubling the hardness of the PCM/EG system. This significant improvement is attributed to the synergistic effect of PMMA within the composite. PMMA, when infiltrated alongside PCM, acts as a binding agent, effectively bridging the gaps between EG particles and forming a continuous polymeric network within the composite. This polymeric reinforcement not only strengthens the interconnections within the EG framework but also stabilizes the PCM, preventing its displacement during mechanical loading. Furthermore, the PMMA phase enhances the interfacial adhesion between PCM and EG, creating a composite structure with superior load-bearing capacity. The improved hardness of the PCM/EG/PMMA hybrid composite demonstrates the success of the fabrication process in integrating PMMA as a reinforcing component without compromising the thermal energy storage functionality of the PCM. Consequently, the Shore D hardness results highlight the critical role of PMMA in improving the mechanical properties of the composite. By effectively reinforcing the porous EG structure and stabilizing the PCM, PMMA enhances the composite's resistance to deformation, making it suitable for applications requiring both mechanical stability and thermal storage capabilities. This dual functionality emphasizes the potential of PCM/EG/PMMA hybrid composites as advanced materials for multifunctional energy storage systems.

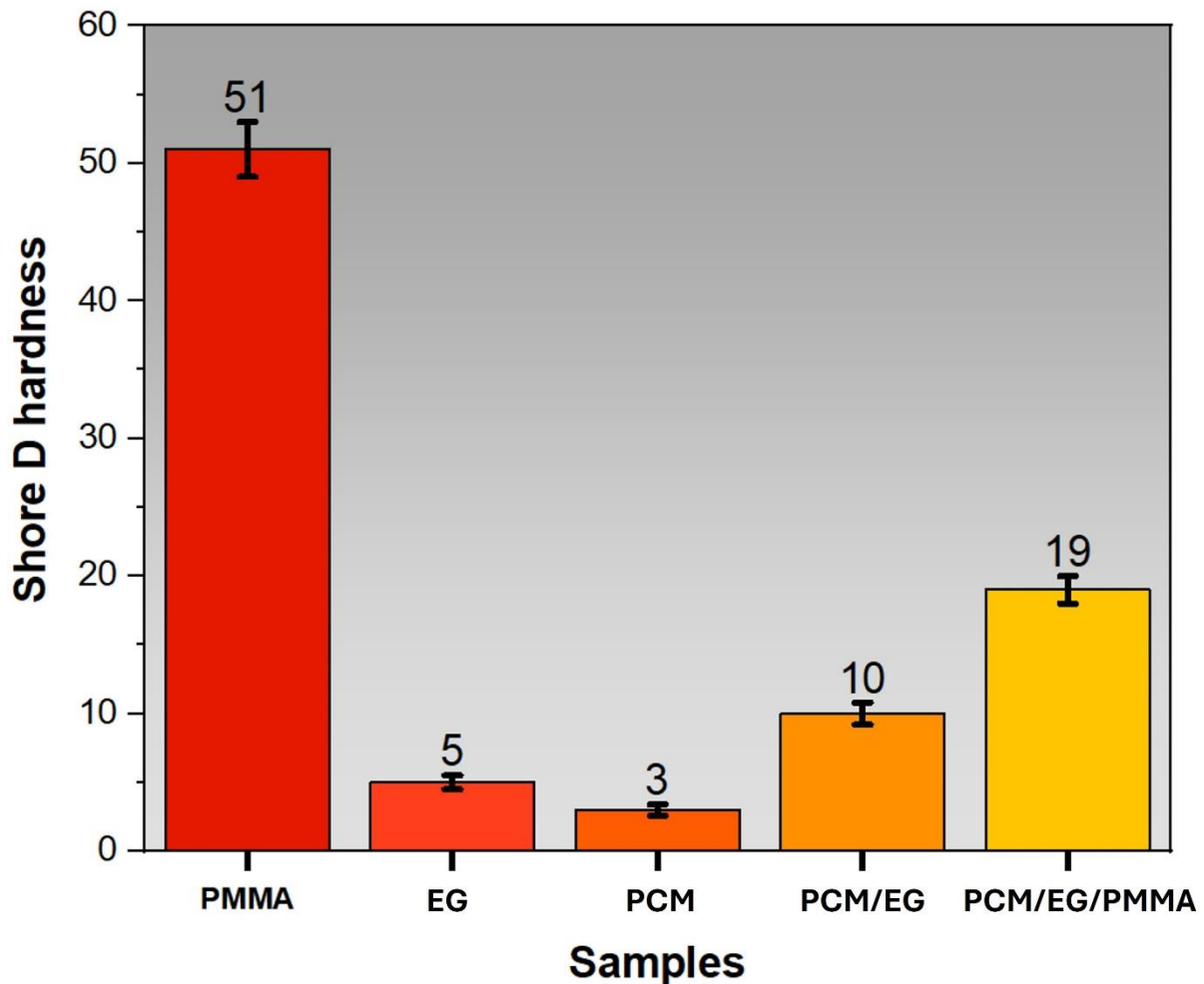


Figure 5. Shore D Hardness values of the PMMA, EG, PCM, PCM/EG composite and PCM/EG/PMMA hybrid composites

Conclusions

This study explored the development and characterization of PCM/EG/PMMA hybrid composites with the goal of addressing the mechanical and thermal limitations of conventional EG/PCM systems. The

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

fabrication process leveraged the synergistic roles of expanded graphite (EG), polymethyl methacrylate (PMMA), and a phase change material (PCM) to create a multifunctional material with enhanced properties. By combining the high thermal conductivity of EG, the energy storage capacity of PCM, and the mechanical reinforcement of PMMA, the hybrid composites were designed to offer improved performance for thermal energy storage applications. The following key findings and advancements were achieved:

- The hybrid composite displayed a well-integrated structure, with PCM effectively retained within the porous EG matrix and PMMA forming a continuous polymeric network. This homogeneous distribution was critical for ensuring the composite's thermal and mechanical functionality.
- The inclusion of PMMA significantly improved the composite's thermal stability, delaying the onset of decomposition by approximately 30°C compared to pure PCM. This enhancement demonstrates the stabilizing effect of PMMA and EG, which protect the PCM during thermal cycling.
- Despite the presence of non-PCM components, the composite retained the phase change characteristics of PCM. The measured latent heat values (~35 J/g) closely corresponded to the theoretical contribution of the PCM content, indicating efficient thermal energy storage within the hybrid structure.
- The Shore D hardness of the hybrid composite was nearly double that of the PCM/EG system, attributed to the reinforcing role of PMMA. This improvement highlights the potential of PMMA to address the mechanical deficiencies of EG/PCM systems.
- The combined effects of EG, PCM, and PMMA resulted in a composite that not only retained the individual benefits of each component but also exhibited superior performance as an integrated system. This synergy is particularly beneficial for applications requiring simultaneous mechanical stability and thermal energy storage.

The PCM/EG/PMMA hybrid composite represents a significant advancement in the field of thermal energy storage materials. By addressing both the mechanical and thermal limitations of traditional EG/PCM systems, this study provides a pathway for the development of robust and efficient materials for energy storage applications. Future research can build on these findings by exploring additional polymeric reinforcements, optimizing the PCM content for specific applications, and investigating the long-term durability of the hybrid composite under operational conditions. This work establishes a strong foundation for the continued innovation of multifunctional materials in energy storage technology.

REFERENCES

- Abdeali, G., Mazaheri, K., Ahmadi, L. S., & Bahramian, A. R. (2022). Effect of expanded graphite surface modification on phase change materials nanocomposites thermal protection efficiency. *Polymer Composites*, 43(4), 1974–1984. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1002/PC.26512>
- Aftab, W., Usman, A., Shi, J., Yuan, K., Qin, M., & Zou, R. (2021). Phase change material-integrated latent heat storage systems for sustainable energy solutions. *Energy & Environmental Science*, 14(8), 4268–4291. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1039/D1EE00527H>
- Ahmad, S., Ahmad, S., & Agnihotry, S. A. (2007). Synthesis and characterization of in situ prepared poly (methyl methacrylate) nanocomposites. *Bulletin of Materials Science*, 30(1), 31–35. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1007/S12034-007-0006-9/METRICS>
- Augustin, N., Muraliharan, P., Sabu, A., Koothanatham Senthilkumar, K., Annamalai, P. K., & Brahmadesam Thoopul Srinivasa Raghava, R. (2024). Unravelling the role of poly(methyl methacrylate) (PMMA) molecular weight in poly(vinylidene fluoride) (PVDF)/PMMA/expanded graphite (ExGr) blend nanocomposites: Insights into morphology, thermal behavior, electrical conductivity, and wetting property. *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, 37(8), 2527–2570.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Retrieved 30 November 2024 from
https://doi.org/10.1177/08927057241238203/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_08927057241238203-FIG17.JPEG

Bao, D., Gao, Y., Cui, Y., Xu, F., Shen, X., Geng, H., ... Wang, H. (2022). A novel modified expanded graphite/epoxy 3D composite with ultrahigh thermal conductivity. *Chemical Engineering Journal*, 433, 133519. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.CEJ.2021.133519>

Çalın, Ö., Kurt, A., & Çelik, Y. (2020). Influence of expansion conditions and precursor flake size on porous structure of expanded graphite. *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*, 28(8), 611–620. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1080/1536383X.2020.1726894>

Chen, X., Zhou, F., Yang, W., Gui, Y., & Zhang, Y. (2022). A hybrid thermal management system with liquid cooling and composite phase change materials containing various expanded graphite contents for cylindrical lithium-ion batteries. *Applied Thermal Engineering*, 200, 117702. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.APPLTHERMALENG.2021.117702>

Cheng, G., Wang, Z., Wang, X., & He, Y. (2022). All-climate thermal management structure for batteries based on expanded graphite/polymer composite phase change material with a high thermal and electrical conductivity. *Applied Energy*, 322, 119509. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.APENERGY.2022.119509>

Erfani Farsi Eidgah, E., Ghafurian, M. M., Tavakoli, A., Mortazavi, A., & Kianifar, A. (2023). Solar-thermal conversion and thermal energy storage of different phase change materials. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 148(16), 8051–8060. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1007/S10973-023-12276-0/TABLES/2>

Hu, X., Wu, H., Lu, X., Liu, S., & Qu, J. (2021). Improving thermal conductivity of ethylene propylene diene monomer/paraffin/expanded graphite shape-stabilized phase change materials with great thermal management potential via green steam explosion. *Advanced Composites and Hybrid Materials*, 4(3), 478–491. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1007/S42114-021-00300-6/FIGURES/10>

Lapcikova, T., Zmeskal, O., Mencik, P., & Prikryl, R. (2024). Study of Energy Accumulation Process at Phase Conversion of Paraffin Waxes. *AIP Conference Proceedings*, 3126(1). Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1063/5.0197739/3267855>

Lee, W., & Kim, J. (2022). Cellulose nanofiber grafting and aluminum nitride deposition on the surface of expanded graphite to improve the thermal conductivity and mechanical properties of phase change material composites. *Composites Part B: Engineering*, 230, 109526. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.COMPOSITESB.2021.109526>

Lin, X., Zhang, X., Liu, L., Liang, J., & Liu, W. (2022). Polymer/expanded graphite-based flexible phase change material with high thermal conductivity for battery thermal management. *Journal of Cleaner Production*, 331, 130014. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2021.130014>

Liu, M., Zhang, S., Shi, Y., Fang, Z., Wang, J., & Bao, C. (2024). Highly thermally conductive and shape-stabilized phase change materials with desirable solar/electric-to-thermal conversion performance based on high-modulus graphite/PVA foam. *Chemical Engineering Journal*, 499, 156509. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.CEJ.2024.156509>

Luo, W., Hu, X., Che, Y., Zu, S., Li, Q., Jiang, X., & Liu, D. (2022). Form-stable phase change materials enhanced photothermic conversion and thermal conductivity by Ag-expanded graphite. *Journal of Energy Storage*, 52, 105060. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.EST.2022.105060>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Narasimha Siva Teja, P., Gugulothu, S. K., Dinesh Sankar Reddy, P., Deepanraj, B., & Syam Sundar, L. (2023). Computational investigation of the influencing parameters on the melting of phase change material in a square enclosure with built in fin and Al₂O₃ nanoparticles. *Applied Thermal Engineering*, 232, 120942. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.APPLTHERMALENG.2023.120942>
- Nguyen, G. T., Ly, T. N., Tran, N. T., Tuan, H. N. A., Hieu, N. H., & Bui, T. H. (2023). Glutaric acid/expanded graphite composites as highly efficient shape-stabilized phase change materials at medium-temperature. *Journal of Energy Storage*, 63, 107038. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.EST.2023.107038>
- Ranjan, R., Kumar, R., & Srinivas, T. (2024). Thermal performance of nano-enhanced phase change material and air-based lithium-ion battery thermal management system: An experimental investigation. *Journal of Energy Storage*, 82, 110567. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.EST.2024.110567>
- Sachin, M., Haridass, R., & Ramanujam, B. T. S. (2020). Polyvinylidene fluoride (PVDF)-poly(methyl methacrylate) (PMMA)-expanded graphite (ExGr) conducting polymer blends: Analysis of electrical and thermal behavior. *Materials Today: Proceedings*, 28, 103–107. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2020.01.353>
- Son, D. K., Kim, J., Raj, M. R., & Lee, G. (2021). Elucidating the structural redox behaviors of nanostructured expanded graphite anodes toward fast-charging and high-performance lithium-ion batteries. *Carbon*, 175, 187–201. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.CARBON.2021.01.015>
- Wang, K., Yan, T., Zhao, Y. M., Li, G. D., & Pan, W. G. (2022). Preparation and thermal properties of palmitic acid @ZnO/Expanded graphite composite phase change material for heat storage. *Energy*, 242, 122972. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.ENERGY.2021.122972>
- Wang, X. L., Li, B., Qu, Z. G., Zhang, J. F., & Jin, Z. G. (2020a). Effects of graphite microstructure evolution on the anisotropic thermal conductivity of expanded graphite/paraffin phase change materials and their thermal energy storage performance. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 155, 119853. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.IJHEATMASSTRANSFER.2020.119853>
- Wang, X. L., Li, B., Qu, Z. G., Zhang, J. F., & Jin, Z. G. (2020b). Effects of graphite microstructure evolution on the anisotropic thermal conductivity of expanded graphite/paraffin phase change materials and their thermal energy storage performance. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 155, 119853. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.IJHEATMASSTRANSFER.2020.119853>
- Wang, Y., Zhang, W., Zeng, X., Huang, J., Chen, Y., Wei, H., & Tu, J. (2024). Study on microstructures and mechanical strength of MgO–C refractories with cobalt-loaded expanded graphite. *International Journal of Applied Ceramic Technology*, 21(3), 2312–2320. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1111/IJAC.14622>
- Wei, B., zhang, L., & Yang, S. (2021). Polymer composites with expanded graphite network with superior thermal conductivity and electromagnetic interference shielding performance. *Chemical Engineering Journal*, 404, 126437. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.CEJ.2020.126437>
- Yang, J., Chen, Y., Liu, C., Wang, H., Yan, X., Chai, X., ... Liao, X. (2023). Constructing 3D expanded graphite-silver segregated network structure for ultra-efficient EMI shielding and low reflection. *Journal of Materials Research and Technology*, 23, 5115–5126. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.JMRT.2023.02.105>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Zhang, B., Tian, Y., Jin, X., Lo, T. Y., & Cui, H. (2018). Thermal and Mechanical Properties of Expanded Graphite/Paraffin Gypsum-Based Composite Material Reinforced by Carbon Fiber. *Materials* 2018, Vol. 11, Page 2205, 11(11), 2205. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.3390/MA11112205>

Zhang, S., Feng, D., Shi, L., Wang, L., Jin, Y., Tian, L., ... Yan, Y. (2021). A review of phase change heat transfer in shape-stabilized phase change materials (ss-PCMs) based on porous supports for thermal energy storage. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 135, 110127. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2020.110127>

Zhang, Y., Yang, M., Yuan, D., Li, C., Ma, Y., Wang, S., & Wang, S. (2023). Fire hazards of PMMA-based composites combined with expandable graphite and multi-walled carbon nanotubes: A comprehensive study. *Fire Safety Journal*, 135, 103727. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.FIRESAF.2022.103727>

Zhao, Y., Jin, L., Zou, B., Qiao, G., Zhang, T., Cong, L., ... Ding, Y. (2020a). Expanded graphite – Paraffin composite phase change materials: Effect of particle size on the composite structure and properties. *Applied Thermal Engineering*, 171, 115015. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.APPLTHERMALENG.2020.115015>

Zhao, Y., Jin, L., Zou, B., Qiao, G., Zhang, T., Cong, L., ... Ding, Y. (2020b). Expanded graphite – Paraffin composite phase change materials: Effect of particle size on the composite structure and properties. *Applied Thermal Engineering*, 171, 115015. Retrieved 30 November 2024 from <https://doi.org/10.1016/J.APPLTHERMALENG.2020.115015>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

SYNTHESIS, SPECTROSCOPIC CHARACTERIZATION AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF NEW BIS 1,3,4-THIADIAZOLES DERIVATIVES FROM OXALIC ACID

Hasan YAKAN

*Doç. Dr. Ondokuz Mayıs University, Faculty of Education, Department of Chemistry Education,
Samsun, Türkiye.*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4428-4696>

ABSTRACT

Compounds with 1,3,4-thiadiazole skeletons have grown in importance recently, particularly in medicinal and biological chemistry. New bis 1,3,4-thiadiazole derivatives were designed and separated in this way, and characterized them using elemental analysis and general spectroscopic methods like ^1H NMR, ^{13}C NMR, and FT-IR. The antioxidant properties of these compounds were determined using DPPH assay. Additionally, this study clarified the relationship between the structure and activity of the molecules in radical trapping reactions with various substituents.

Keywords: 1,3,4-thiadiazoles, thiosemicarbazides, antioxidant activity, spectroscopic techniques.

INTRODUCTION

One of the most important areas in synthetic organic chemistry is heterocyclic molecules. Thiadiazole is a heterocyclic molecule with a five-membered aromatic ring that covers both nitrogen and sulfur atoms. The biological and pharmacological activities of 1,3,4-thiadiazoles have been thoroughly investigated. Notable characteristics of these compounds include antibacterial, antifungal (Thanh et al., 2023), antimicrobial (Mezgebe et al., 2024), antioxidant (Muğlu et al., 2022), antiviral (Yu et al., 2017), antitubercular (Kasetti Ashok et al., 2020), anticonvulsant (Luszczki et al., 2015), antitumor (Liu et al., 2018), and anti-inflammatory (Gomha et al., 2017).

The role of reactive oxygen species (ROS) and free radicals in the pathogenicity of a number of illnesses, including cancer, inflammatory diseases, metabolic disorders, reperfusion damage, and cellular aging, has garnered a lot of attention (Halliwell & Gutteridge, 2015; Krumova & Cosa, 2016). The accumulation of free radicals in human bodies is the cause of many of these illnesses. Consequently, it has been seen that antioxidants are essential for protecting people against a wide range of potentially dangerous illnesses.

In this study, new bis 1,3,4-thiadiazoles were achieved by reacting oxalic acid with *N*-arylthiosemicarbazides at reflux while phosphorous oxychloride. These compounds were elucidated using elemental analysis and FT-IR, ^1H , and ^{13}C NMR spectroscopy. Utilizing the 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) free-radical-trapping technique, the synthesized compounds' in vitro antioxidant potentials were evaluated. These compounds' IC_{50} values ranged from 15.24 to 21.59 μM . Compound **3** had the highest level of antioxidant activity among the obtained compounds. Additionally, this study clarified the relationship between the structure and activity of the molecules produced in radical trapping reactions with various substituents.

METHOD

Measurement and reagents

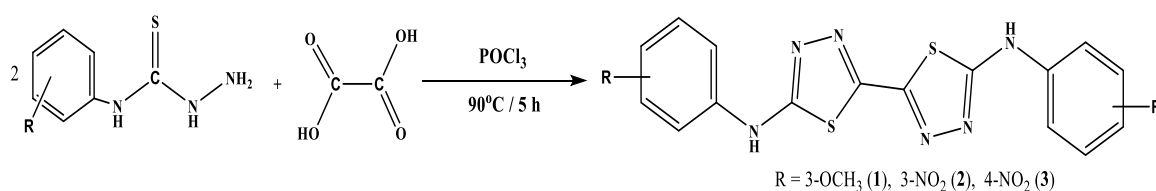
The solvent and all of the starting ingredients were bought from Sigma, Aldrich, or Merck Chemical Company and were utilized without any additional purification. The solvent was of spectroscopic grade.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

A Eurovector EA3000-Single, the elemental analysis was carried out. An Alpha FT-IR spectrometer from Bruker was used to record infrared spectra. JEOL ECX-400 (400 MHz) spectrophotometer was used to obtain ^1H and ^{13}C NMR spectra in a DMSO-d_6 as solvent. The symbols s (singlet), d (doublet), dd (doublet of doublets), dt (doublet of triplets), and m (multiplied) represent the different splitting patterns. A Stuart Melting Point 30 device was used to measure the uncorrected melting points.

Synthesis of new 1,3,4-thiadiazole derivatives from oxalic acid (1-3)

Phosphorous oxychloride (12 mmol) was added drop-wise while stirring to the mixture of oxalic acid (3 mmol) and *N*-arylthiosemicarbazides (6 mmol) that had been refrigerated in a refrigerator. After that, refluxing was maintained at 90°C for 5 hours. Following the reaction's conclusion, the mixture was allowed to cool to room temperature, then poured into ice-cold water with stirring, and after neutralized with ammonia. A suitable solvent was used to crystallize the precipitated product after it had been filtered and cleaned with water. Using the procedure (Popiołek et al., 2013) shown in Scheme 1, new thiadiazoles were prepared.



Scheme 1. Synthesis pathway of new bis(1,3,4-thiadiazoles)

Antioxidant Activity

The previously described method was used, with minor modifications, to assess the antioxidant activity of the obtained compounds (Brand-Williams et al., 1995). Compound solutions in acetone (3.0 mL) of varying concentrations were combined with 1.0 mL of DPPH solution (0.1 mM). The mixture's absorbance was measured at 517 nm after 30 min of dark incubation (Muğlu & Yakan, 2020). The standards were butylated hydroxytoluene (BHT). A stronger capacity to scavenge free radicals ($\text{DPPH}\cdot$) is indicated by a lower absorbance in the reaction. The % inhibition of the free radical concentration for the sample compounds was computed and then compared to the standard. Using the following formula, the percentage of inhibition of radical scavenging activity was determined:

$$\text{Radical scavenging activity (\%)} = [(A_c - A_s) / A_c \times 100]$$

Where A_c and A_s is the absorbance of the control and the test compound or standard, respectively (Naik et al., 2011).

Additionally, the calibration curve was used to calculate the IC_{50} values. The concentration of all chemicals needed to achieve half-maximum inhibition is known as the IC_{50} value, and a low IC_{50} value indicates more antioxidant activity (Frankel & Meyer, 2000).

RESULTS AND DISCUSSION

Physical properties

Table 1 displays the current experimental findings for the elemental analysis, yields, melting points, and physical data.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Table 1. The physicochemical data for the compounds

Com p.	Compound's Names	M.P. (°C)	Colou r	Yiel d (%)	Mol. formula	Calculated/ Experimental			
						C %	H %	N %	S %
1	<i>N</i> ⁵ , <i>N</i> ^{5'} -bis(3-methoxyphenyl)-[2,2'-bi(1,3,4-thiadiazole)]-5,5'-diamine	242-	Yello w	73	C ₁₈ H ₁₆ N ₆ O ₂ S ₂	52.4	3.9	20.3	15.5
		244				1/	1/	7/	4/
						52.3	3.9	20.4	15.5
2	<i>N</i> ⁵ , <i>N</i> ^{5'} -bis(3-nitrophenyl)-[2,2'-bi(1,3,4-thiadiazole)]-5,5'-diamine	290-	Fulvou s	78	C ₁₆ H ₁₀ N ₈ O ₄ S ₂	43.4	2.2	25.3	14.4
		292				4/	8/	3/	9/
						43.4	2.3	25.3	14.4
3	<i>N</i> ⁵ , <i>N</i> ^{5'} -bis(4-nitrophenyl)-[2,2'-bi(1,3,4-thiadiazole)]-5,5'-diamine	296-	Fulvou s	69	C ₁₆ H ₁₀ N ₈ O ₄ S ₂	43.4	2.2	25.3	14.4
		298				4/	8/	3/	9/
						43.4	2.2	25.3	14.5
						1	5	1	2

IR spectral analysis

Between 3450 and 2850 cm⁻¹, the carboxylic acid (-COOH) signal of the starting material was absent from the synthesized compounds' FT-IR spectra. Moreover, neither the symmetric nor asymmetric stretching bands of the amino group (-NH₂) were visible between 3400 and 3150 cm⁻¹. These findings showed the anticipated successful reaction. The amino group (-NH) peaks for compounds **1-3** were identified at 3363, 3187, and 3354 cm⁻¹; the thiadiazole ring's -C=N stretching vibrations were identified at 1543, 1584, and 1545 cm⁻¹; the -C-N stretching vibrations were showed at 1139, 1141, and 1119 cm⁻¹; the aryl ring's -C-S signals were identified at 778, 742, and 767 cm⁻¹, respectively. The compound's frequency values were almost identical to those of related compounds (Muğlu et al., 2023; Muğlu et al., 2020; Palamarchuk et al., 2022). Table 2 provides a summary of the compounds' infrared vibrations.

Table 2. FT-IR values of the compounds (cm⁻¹)

Comp.	-NH	Arom. CH	C=N	C-N	C-S	Specific Vib.
1	3363	3149- 3059	1543	1139	778	Aliph.CH: 2921-2811
2	3187	3090- 3012	1584	1141	742	NO ₂ : 1418 (asym),1235 (sym)
3	3354	3182- 2990	1545	1119	767	NO ₂ : 1496 (asym),1258 (sym)

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

¹H NMR Analysis

The produced compounds' ¹H NMR spectra were determined in DMSO-d₆, and Table 3 showed the chemical shifts values. For compounds **1-3**, aromatic proton signals of the phenyl ring were detected at 8.30-6.52 ppm, the –NH proton signals were observed as singlets in the range of 10.87-9.88 ppm for all the compounds. The –OCH₃ proton signals were showed as a singlet in the range of 3.75 ppm for compound **1**. Figure 1 shows ¹H NMR spectrum of compound **3**. Water in DMSO (HOD, H₂O) and DMSO-d₆ signals were observed at approximately 2.50 (the quintet) and 3.30 (variable, depending on the solvent and its concentration) ppm, respectively (Fleming & Williams, 2020). These findings are consistent with the values previously reported for similar substances (Muğlu et al., 2023; Muğlu et al., 2020; Yakan, 2021).

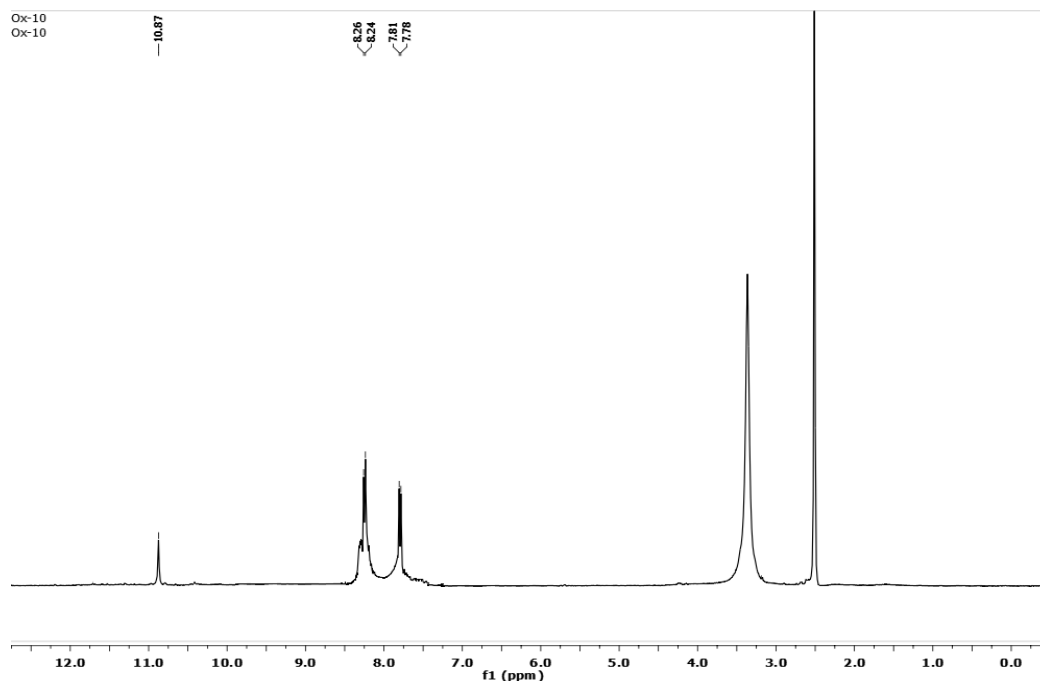


Figure 1. ¹H NMR spectrum of compound **3**

Table 3. ¹H NMR chemical shift values of the compounds (δ/ppm)

Comp.	NH	Arom. H	OCH ₃
1	9.88 (s)	7.29 (1H,s)	3.75 (s)
		7.23-7.18 (1H,dd)	
		7.07-7.02 (1H,dd)	
		6.54-6.52 (1H,d)	
2	10.87 (s)	8.30-8.24 (1H,dd)	-
		7.96-7.78 (1H,td)	
		6.73 (1H,s)	

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

		6.63-6.59 (1H,dd)	
3	10.87 (s)	8.26-8.24 (2H,d)	-
		7.81-7.78 (2H,d)	

¹³C NMR Analysis

The produced compounds' ¹³C NMR spectra were determined in DMSO-d₆, and Table 4 showed the chemical shifts values. The aromatic C signals of the aryl ring (C1–C6) were observed between 160.5 and 103.0 ppm for all compounds and the -C=N signals of the thiadiazole ring (C7 and C8) were detected between 160.5 and 142.7 ppm. Methoxy carbon atoms (-OCH₃) were resonated at 55.5 ppm in compound **3**. The amino (-NH) and methoxy (-OCH₃) groups both had an impact on the carbon atoms C1–C6. At 140.9–117.0 ppm, they were detected. Because 4–OCH₃ (140.9 ppm) was present, the C1 carbon atom was shifted down-field (high values of δ) with relation to the benzene signal (128.5 ppm). The C7 was detected at 160.5 ppm, while the C8 was detected between 147.0 ppm as shown in Figure 2. These results are consistent with similar compounds and clearly align with the suggested structure (Muğlu et al., 2022; Muğlu et al., 2020; Palamarchuk et al., 2022).

Table 4. ¹³C NMR data of the compounds (δ/ppm)

Comp.	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	R
1	116.1	160.5	110.0	130.2	106.8	103.0	156.2	142.7	OCH ₃ : 55.5
2	127.2	141.2	117.4	136.1	125.8	113.1	156.2	146.7	-
3	140.9	117.0	126.0	126.9	126.0	117.0	160.5	147.0	-

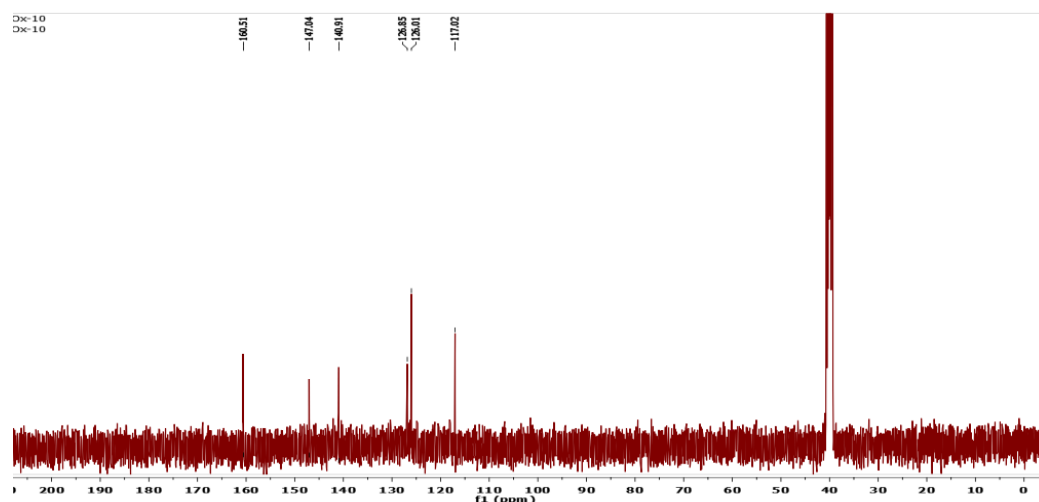


Figure 2. ¹³C NMR spectrum of compound **3**

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Assessment of Antioxidant Activity

Following DPPH analysis, IC_{50} values were determined for the produced compounds and BHT, as indicated in Table 5. The examined products' IC_{50} values ranged from 15.24 to 21.59 μM . When compared to the standard BHT, the synthesized products showed lower activity. The nitro group ($-\text{NO}_2$) in compounds **2** and **3** has a strong electron-withdrawing action through an inductive effect, which lowers the electron density in the structure and makes it easier for the hydrogen atom to be lost. While the nitro group is in the *meta* position in compound **2**, it is in the *para* position compounds **3**. This causes compound **3** to have a more inductive effect. Compound **1** ($-\text{OCH}_3$) has the lowest activity owing to its electron-donating group and higher electron density in the structure with the mesomeric effect. In other words, it becomes challenging for the compound to lose its hydrogen atom. Among the produced compounds, compound **3** exhibited the highest antioxidant activity. The compounds' declining order of radical scavenging effect was $\text{BHT} > \mathbf{3} > \mathbf{2} > \mathbf{1}$.

Table 5. The compounds' IC_{50} values

Compounds	DPPH activity IC_{50} (μM)*
1	21.59 ± 0.52
2	18.17 ± 0.41
3	15.24 ± 0.32
BHT	12.33 ± 0.27

* IC_{50} = the concentration at which 50% of the DPPH radical is inhibited (μM).

Means are used to express values ($n = 3$).

CONCLUSIONS

New bis 1,3,4-thiadiazoles were synthesized in good yields of 69–78%. The resulting compounds were elucidated using elemental analysis and spectroscopic techniques such as FR-IR, ^1H , and ^{13}C NMR. Using the DPPH free radical scavenging technique, the compounds' *in vitro* antioxidant properties were assessed. The compounds' IC_{50} values were 15.24 to 21.59 μM . The compound with the highest, most satisfying antioxidant activity against the DPPH radical was compound **3**. In addition, the correlations between structure and activity were examined with regard to the kinds and presence of substituents. Because of this, compounds with electron-withdrawing groups typically exhibit better antioxidant activity against DPPH free radicals than those with electron-donating groups in their structures.

REFERENCES

- Brand-Williams, W., Cuvelier, M.-E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food science and Technology*, 28(1), 25-30.
- Fleming, I., & Williams, D. (2020). *Spectroscopic methods in organic chemistry* (Seventh Edition ed.). Springer Nature.
- Frankel, E. N., & Meyer, A. S. (2000). The problems of using one-dimensional methods to evaluate multifunctional food and biological antioxidants. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(13), 1925-1941.
- Gomha, S. M., Muhammad, Z. A., Gaber, H. M., & Amin, M. M. (2017). Synthesis of Some Novel Heterocycles Bearing Thiadiazoles as Potent Anti-inflammatory and Analgesic Agents. *Journal of Heterocyclic Chemistry*, 54(5), 2708-2716.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Halliwell, B., & Gutteridge, J. M. (2015). *Free radicals in biology and medicine*. Oxford University Press, USA.
- Kasetti Ashok, B., Singhvi, I., Ravindra, N., & Shaik, A. B. (2020). Antimicrobial and antitubercular evaluation of some new 5-amino-1, 3, 4-thiadiazole-2-thiol derived Schiff bases. *Rev. Roum. Chim*, 65(9), 771-776.
- Krumova, K., & Cosa, G. (2016). Overview of reactive oxygen species. *Singlet oxygen: applications in biosciences and nanosciences*, 1, 1-21.
- Liu, H.-Y., Wang, H.-X., Li, X., Wu, Z., Li, C.-W., Liu, Y.-M., Li, W., & Chen, B.-Q. (2018). Synthesis, antitumor and antimicrobial evaluation of novel 1, 3, 4-thiadiazole derivatives bearing disulfide bond. *Medicinal Chemistry Research*, 27, 1929-1940.
- Luszczki, J. J., Karpińska, M., Matysiak, J., & Niewiadomy, A. (2015). Characterization and preliminary anticonvulsant assessment of some 1, 3, 4-thiadiazole derivatives. *Pharmacological Reports*, 67(3), 588-592.
- Mezgebe, K., Melaku, Y., Ramachandran, V. P., & Mulugeta, E. (2024). Synthesis, dyeing performance and evaluation of the antimicrobial and antioxidant activities of azo dye derivatives incorporated with 1, 3, 4-thiadiazole combined with in silico computational studies. *New Journal of Chemistry*.
- Muğlu, H., Akın, M., Çavuş, M. S., Yakan, H., Şaki, N., & Güzel, E. (2022). Exploring of antioxidant and antibacterial properties of novel 1, 3, 4-thiadiazole derivatives: Facile synthesis, structural elucidation and DFT approach to antioxidant characteristics. *Computational Biology and Chemistry*, 96, 107618.
- Muğlu, H., & Yakan, H. (2020). Preparation, Characterization, and Antioxidant Features of Some New Schiff Bases Derived from Isatins and Hydrazine. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 10(1), 439-447.
- Muğlu, H., Yakan, H., Elefkhakry, G. A. I., Altuner, E. M., & Çavuş, M. S. (2023). New Bis-1, 3, 4-Thiadiazoles Based on Fumaric Acid: Preparation, Structure Elucidation, Antibacterial Activities, and Quantum-Chemical Studies. *Acta Chimica Slovenica*, 70(2), 247-260.
- Muğlu, H., Yakan, H., & Shouaib, H. A. (2020). New 1, 3, 4-thiadiazoles based on thiophene-2-carboxylic acid: Synthesis, characterization, and antimicrobial activities. *Journal of Molecular Structure*, 1203, 127470.
- Naik, N., Vijay Kumar, H., & Vidyashree, P. B. (2011). Synthesis and evaluation of antioxidant potential of novel isatin analogues. *Journal of Pharmacy Research*, 4(8), 2686-2689.
- Palamarchuk, I. V., Shulgau, Z. T., Dautov, A. Y., Sergazy, S. D., & Kulakov, I. V. (2022). Design, synthesis, spectroscopic characterization, computational analysis, and in vitro α -amylase and α -glucosidase evaluation of 3-aminopyridin-2 (1 H)-one based novel monothiooxamides and 1, 3, 4-thiadiazoles. *Organic & Biomolecular Chemistry*, 20(45), 8962-8976.
- Popiołek, Ł., Kosikowska, U., Mazur, L., Dobosz, M., & Malm, A. (2013). Synthesis and antimicrobial evaluation of some novel 1, 2, 4-triazole and 1, 3, 4-thiadiazole derivatives. *Medicinal Chemistry Research*, 22(7), 3134-3147.
- Thanh, N. D., Toan, V. N., Giang, N. T. K., Van, H. T. K., Tri, N. M., & Toan, D. N. (2023). Synthesis, biological and molecular modelling for 1, 3, 4-thiadiazole sulfonyl thioureas: bacterial and fungal activity. *RSC Medicinal Chemistry*, 14(12), 2751-2767.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Yakan, H. (2021). Synthesis, Characterization, and Antioxidant Activities of New 1, 3, 4-Thiadiazoles Based on Benzoic Acid. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 8(1), 155-163.

Yu, L., Gan, X., Zhou, D., He, F., Zeng, S., & Hu, D. (2017). Synthesis and antiviral activity of novel 1, 4-pentadien-3-one derivatives containing a 1, 3, 4-thiadiazole moiety. *Molecules*, 22(4), 658.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

DETERMINATION OF THE MOST APPROPRIATE DISTRIBUTION FUNCTION IN PREDICTING THE DIAMETER DISTRIBUTIONS OF OAK STANDS IN KASTAMONU REGION

Assoc. Prof. Dr. Oytun Emre SAKICI

Kastamonu University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, Kastamonu, Türkiye.

ORCID: 0000-0003-4961-2991

Assoc. Prof. Dr. Mehmet SEKİ

Karabük University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, Karabük, Türkiye.

ORCID: 0000-0003-3091-2927

ABSTRACT

This study aims to determine the most appropriate distribution function that can be used in predicting the diameter distribution of oak (*Quercus* sp.) stands in Kastamonu region, Türkiye. For this purpose, a total of 71 sample plots were taken from natural and pure oak stands in Kastamonu and Karadere Forest Enterprises. The diameter of breast height of all standing trees with diameters of 8 cm and above was measured in the sample plots. The diameter distributions of the sample plots were modeled with six probability density functions including Beta, Gamma, Johnson SB, Lognormal, Normal and Weibull. Then, the developed models were ranked in terms of their success according to three statistical criteria (Kolmogorov-Smirnov (*KS*), Anderson-Darling (*AD*) and Chi-square (X^2)). As a result, the most successful distribution function that can be used in predicting the diameter distribution of oak stands in Kastamonu region was decided. In addition, the effects of stand development stage, crown closure and stand type on the success rankings of distribution functions were also investigated. According to the study results, Gamma and Johnson SB functions have successful estimations in modeling the diameter distributions of oak stands in the Kastamonu region.

Keywords: Forest inventory, Probability density function, *Quercus* sp., Size class structure.

INTRODUCTION

Growth and yield models provide main information required for planning and management of forests (Gadow and Hui, 1999). These models are divided into three groups depending on the size of the modeling unit: *i*) Stand Models, *ii*) Diameter Class Models, and *iii*) Single Tree Models (Burkhart, 1979; Gadow and Hui, 1999). In the diameter class models, which are between stand models and single tree models, diameter classes are taken as the modeling unit and the distribution of trees in diameter classes is modeled (Vanclay, 1994; Gadow and Hui, 1999; Poudel and Cao, 2013).

The most easily measured variable that can be used in growth and yield models is diameter. The high correlation between diameter and volume is another important reason why it is one of the variables that is preferred in modeling studies. In addition, diameter values are used to determine the quantity and quality of wood types obtained from forests. For these reasons, tree diameters are the most important data in forest inventory (Schreuder and Swank, 1964; Gadow and Hui, 1999). The distribution of trees into diameter classes is very important in terms of deciding on silvicultural treatments, predicting the future structure of stands and determining the quantity and quality of industrial wood to be obtained from stands (Lar and Akça, 2007; Gorgoso et al., 2012). In addition, diameter distribution data are used to reveal the amount of forest biomass that undertakes the carbon storage function in forests, which is one of the main tools in combating global climate change, and the carbon stock stored in these forests (Chen, 2004; Özçelik et al., 2016).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Studies on modeling diameter distributions began before the 1900s, mathematical series were used in the 1930s, and probability density functions have been preferred since the 1960s (Loetsch et al., 1973; Packard, 2000). Today, the most preferred approach in modeling diameter distributions is the use of probability density functions. Frequently recommended probability density functions for this purpose are Beta, Gamma, Johnson SB, Normal, Lognormal and Weibull functions (Bailey and Dell, 1973; Rennols et al., 1985; Maltamo, 1997; Liu et al., 2002; Sakıcı and Gülsunar, 2012; Seki, 2022). Liu et al. (2014) stated that all distribution functions have strengths and weaknesses, and Wang and Rennols (2005) explained that these functions can be quite successful in some cases and unsuccessful in other cases, depending on stand characteristics. Hafley and Schreuder (1977) suggested that when selecting the distribution functions for modeling diameter distributions, issues such as successfully presenting the distribution shape, easy parameter estimation of the distribution function, and high success in estimating the distributions should be taken into consideration.

In this study, it was aimed to determine the most successful distribution functions that can be used in predicting the diameter distributions of oak (*Quercus* sp.) stands in Kastamonu region with the help of statistical comparison criteria. For this purpose, Beta, Gamma, Johnson SB, Normal, Lognormal and Weibull distributions were compared.

MATERIAL AND METHOD

Oak (*Quercus* sp.), which has a total distribution area of 6.8 million ha in Türkiye, including approximately 4.1 million ha of productive and 2.7 million ha of unproductive stands, is the tree species with the widest distribution area among broad-leaved trees and constitutes approximately 30% of Türkiye's total forest assets. Kastamonu, with a total area of over 1.3 million ha, is one of the richest provinces in Türkiye in terms of forest assets, and the total forest assets of the province are approximately 0.9 million ha (GDF, 2021). The areal size of the pure oak stands in Kastamonu province is approximately 0.1 million ha, which constitutes approximately 11% of Kastamonu forests.

In this study, sample plot data of stands with different characteristics were used as study material. These data were obtained from sample plot report cards in the archives of the General Directorate of Forestry. For this purpose, 71 sample plot data taken from pure oak stands of Kastamonu and Karadere Forest Enterprises (Kastamonu Regional Directorate Forestry) were used (Figure 1). Since the study also aimed to evaluate the effects of some stand characteristics (development stage, crown closure and stand type) on the estimation success of the distribution functions, the sample plots were selected from different stand types.

The sizes of the sample plots were 800 m² in low closed (11–40%) stands, 600 m² in medium closed (41–70%) stands and 400 m² in full closed (>70%) stands.

The sample plot report cards obtained from the archive mentioned above include the following information;

- Diameters at breast height of trees with diameters of 8 cm and thicker,
- Number of trees,
- Development stages determined by the mean diameter (d_q) (a: $d_q < 8$ cm, b: $8 \text{ cm} \leq d_q < 20$ cm, c: $20 \text{ cm} \leq d_q < 36$ cm and d: $d_q \geq 36$ cm),
- Crown closure classes (1: low coverage (11-40%), 2: medium coverage (41-70%) and 3: full coverage (>70%)),
- Stand types determined by using the development stage and coverage class features together.

The sample plots evaluated within the study generally consist of thin trees. Statistical information regarding the sample plots is given in Table 1.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

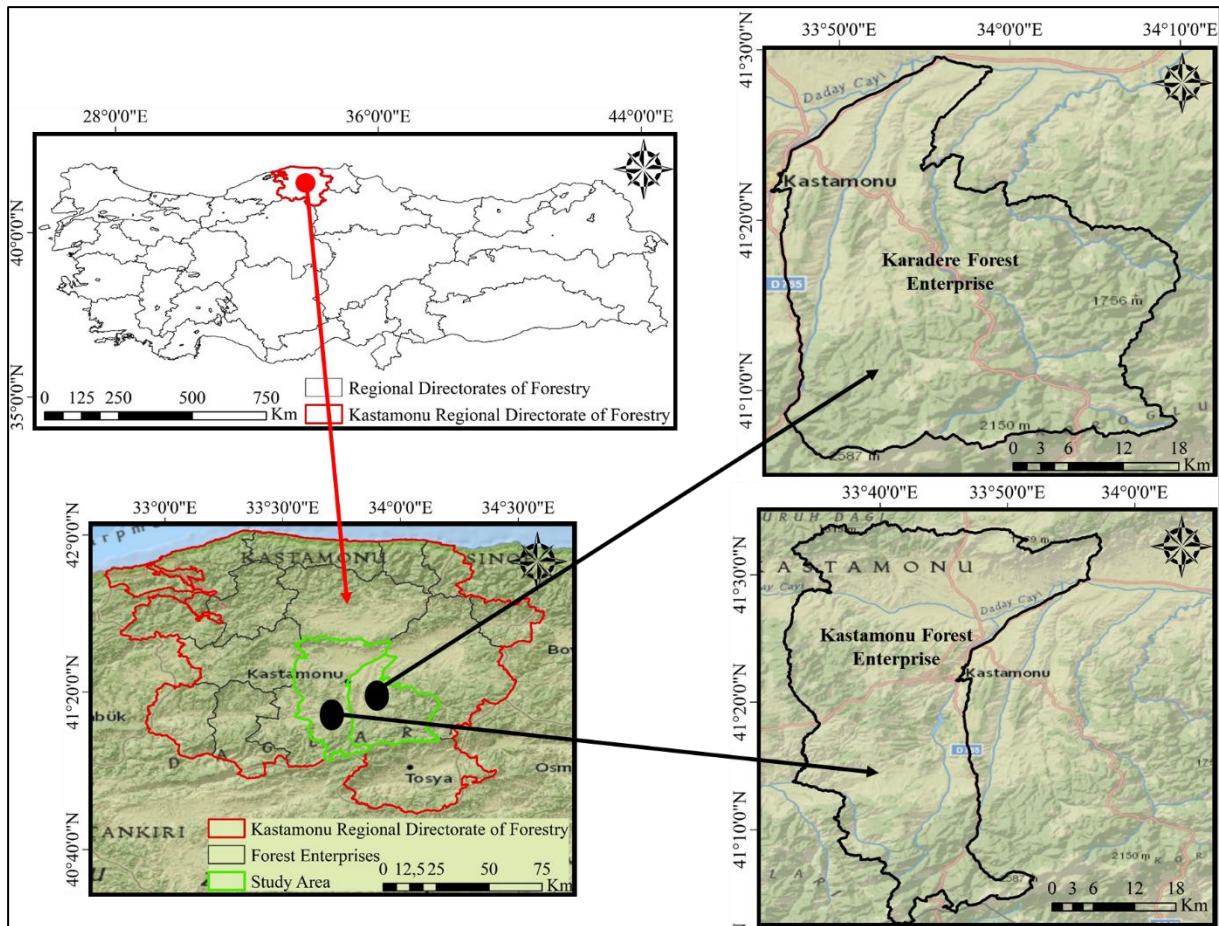


Figure 1. Study area

Table 1. Descriptive statistics for sample plots

Stand Type	Sample Plot (n)	Mean diameter (cm)				Number of trees (per ha)			
		Mean	Std. Dev.	Min.	Max.	Mean	Std. Dev.	Min.	Max.
Mab1	8	10,1	1,29	9,1	12,0	244,3	99,2	88	325
Mab2	9	10,1	0,90	9,3	11,9	366,9	199,2	134	767
Mab3	24	10,0	0,82	9,0	11,9	633,3	302,9	150	1325
Mb3	22	11,9	1,69	9,4	16,8	1493,2	399,0	850	2525
Mbc1	3	18,2	0,50	17,7	18,7	342,0	69,1	275	413
Mbc2	3	18,8	0,10	18,7	18,9	528,7	50,8	484	584
Mbc3	2	18,5	0,07	18,4	18,5	1100,0	176,8	975	1225

Diameter, one of the main data of forestry applications, is a continuous random variable for a certain definition range. Probability density functions are used to reveal the frequency distribution of diameters within the stand. These functions are used to estimate the ratio of the number of trees with the relevant diameter to the total number of trees in the stand, using any diameter value as an independent variable.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

The number of trees with the relevant diameter is determined by multiplying the ratio with the total number of trees in the stand.

In this study, probability density functions of Beta, Gamma, Johnson SB, Lognormal, Normal and Weibull distributions were used to predict the diameter distributions of pure oak stands in Kastamonu region. The probability density functions used in the study are given in Table 2. EasyFit 5.6 Professional software was used to estimate the parameters of these functions.

Table 2. Probability density functions evaluated in the study

Distribution	Probability Density Function	
Beta (Clutter and Bennet, 1965)	$f(x) = \frac{1}{B(\alpha_1, \alpha_2)} \frac{(x-a)^{\alpha_1-1} (b-x)^{\alpha_2-1}}{(b-a)^{\alpha_1+\alpha_2-1}}$	α_1, α_2, a, b : Parameters $B(\alpha_1, \alpha_2)$: Beta function $a \leq x \leq b, \alpha_1 > 0, \alpha_2 > 0$
Gamma (Nelson, 1964)	$f(x) = \frac{x^{\alpha-1}}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} e^{-\frac{x}{\beta}}$	α, β : Parameters $\Gamma(\alpha)$: Gamma function $\alpha > 0, \beta > 0$
Johnson SB (Johnson, 1949)	$f(x) = \frac{\delta}{\lambda \sqrt{2\pi} z(1-z)} e^{-\frac{1}{2} \left(\gamma + \delta \ln \left(\frac{z}{z-1} \right) \right)^2}$	$\delta, \lambda, \gamma, \zeta$: Parameters $z = \frac{x-\xi}{\lambda}$ $\zeta \leq x \leq \zeta + \lambda, \delta > 0, \gamma > 0$
Lognormal (Bliss and Reinker, 1964)	$f(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln x - \mu}{\sigma} \right)^2}$	μ, σ : Parameters
Normal (Bailey, 1980)	$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2}$	μ, σ : Parameters
Weibull-2p (Schreuder and Swank, 1964)	$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{x}{\beta} \right)^{\alpha-1} e^{-\left(\frac{x}{\beta} \right)^\alpha}$	α, β : Parameters $\alpha > 0, \beta > 0$

In order to prepare the data for analysis, firstly, all sample plots were converted to standard unit area (1 ha). Then, the trees in the sample plots were distributed to diameter classes of 4 cm width (8,0-11,9 cm, 12,0-15,9 cm, ...) depending on their diameters at breast height. Thus, the distribution of trees to diameter classes for each sample plot was determined at the unit area (1 ha) level.

To determine the suitability of the probability density, Kolmogorov-Smirnov (*KS*), Anderson-Darling (*AD*) and Chi-square (X^2) statistics were used. EasyFit 5.6 Professional software directly calculates *KS*, *AD* and X^2 statistics and ranks the probability density functions separately according to these statistics. The frequency distributions of the ranks (from 1 to 6) of the functions according to each statistical criterion were tabulated and the successes of the functions were determined. In addition, the ranks of the functions according to development stage classes, coverage classes and stand types were determined and the change in the ranks of the probability density functions according to development stage classes, coverage classes and stand types was examined by Chi-square (X^2) test. IBM SPSS 23 software was used for the statistical analyses performed in the study.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

RESULTS AND DISCUSSION

The diameter distributions for 71 sample plots were modeled with Beta, Gamma, Johnson SB, Lognormal, Normal and Weibull probability density functions and the parameters of the functions were estimated separately for each sample plot. Then, the functions were ranked according to *KS*, *AD* and X^2 statistics. The frequency distributions of the rankings of the probability density functions (between 1 and 6) are given in Table 3. As can be seen in the table, the function that took the 1st place the most was the Gamma function for *KS* (36 times), the Weibull function for *AD* (36 times) and the Johnson SB function for X^2 (29 times). However, Beta function could not be solved in 23 sample plots and Johnson SB function in 28 sample plots. In addition, X^2 statistics could not be calculated for Beta functions in 3 sample plots and Johnson SB functions in 2 sample plots.

The evaluation of the success rankings of the probability density functions modeled for each sample plot on a sample plot basis does not provide an idea about the general success of the functions. Therefore, the average rankings of each function according to statistical criteria were calculated (Table 4, Figure 1). According to the results, the most successful functions were the Gamma function for the *KS* statistic, the Weibull function for the *AD* statistic and the Johnson SB function for the X^2 statistic. The general ranking was obtained by taking the mean of the average rankings obtained according to statistical criteria, and the Gamma and Johnson SB functions were found to be the most successful.

Table 3. Frequency distributions of the rankings of probability density functions

Statistical Criteria	Rank	Probability Density Function					
		Beta	Gamma	Johnson SB	Lognormal	Normal	Weibull
Kolmogorov-Smirnov (<i>KS</i>)	1	2	36	19	1	3	10
	2	1	19	10	1	7	33
	3	5	8	1	13	33	11
	4	-	4	3	29	25	10
	5	12	4	8	22	2	4
	6	28	-	2	5	1	3
	No fit	23	-	28	-	-	-
Anderson-Darling (<i>AD</i>)	1	1	14	20	-	-	36
	2	-	37	9	7	6	13
	3	1	9	1	1	51	8
	4	-	6	2	40	14	8
	5	9	4	10	23	-	6
	6	37	1	1	-	-	-
	No fit	23	-	28	-	-	-
Chi-square (X^2)	1	10	22	29	3	5	2
	2	3	32	6	2	12	16

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

	3	-	14	2	10	24	21
	4	-	2	2	21	28	18
	5	4	1	1	33	2	11
	6	28	-	1	2	-	3
	No fit	26	-	30	-	-	-

Table 4. Mean ranks of probability density functions

Statistical Criteria	Probability Density Function					
	Beta	Gamma	Johnson SB	Lognormal	Normal	Weibull
Kolmogorov-Smirnov (<i>KS</i>)	5,15	1,89	2,47	4,20	3,27	2,63
Anderson-Darling (<i>AD</i>)	5,65	2,32	2,44	4,11	3,11	2,08
Chi-square (X^2)	4,53	1,99	1,61	4,20	3,14	3,41
Mean	5,11	2,07	2,17	4,17	3,17	2,71

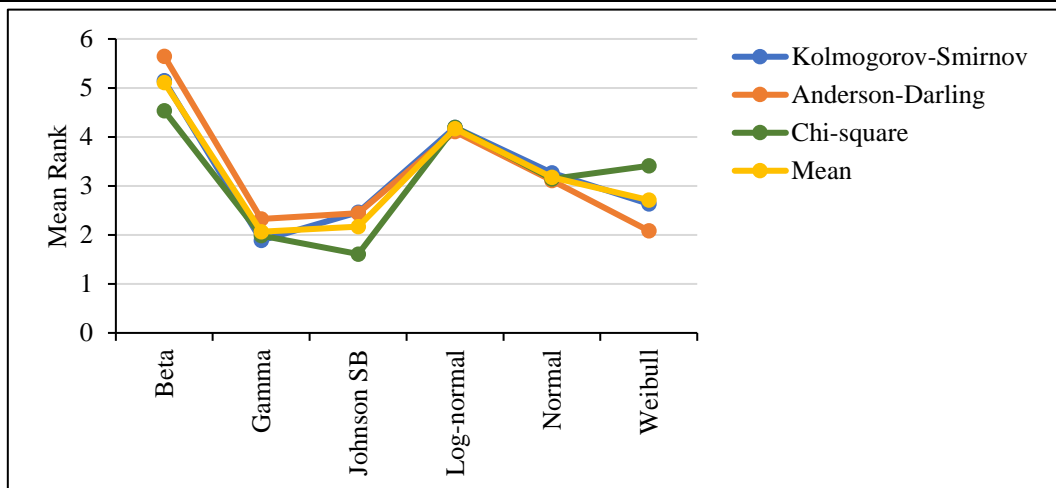


Figure 2. Mean ranks of probability density functions according to statistical criteria

The effects of development stage, coverage and stand types on the frequency distributions of the most successful probability density functions were determined by Chi-square (X^2) test. The results showed that the frequency distributions were affected by development stage for all statistics ($p < 0.05$) and were not affected by crown closure classes ($p > 0.05$) (Table 5 and Table 6). The frequency distributions of the most successful probability density functions were affected by stand type for *KS* and X^2 statistics ($p < 0.05$), but were not affected for *AD* statistics ($p > 0.05$) (Table 7).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Table 5. Chi-square (X^2) test results of the most successful functions in terms of development stages

Statistical Criteria	Development Stage	Probability Density Function							<i>p</i>
		Beta	Gamma	Johnson SB	Lognormal	Normal	Weibull		
<i>KS</i>	ab	n	1	27	6	-	-	7	0,001*
		%	2,4	65,9	14,6	-	-	17,1	
	b	n	-	8	9	-	3	2	
		%	-	36,4	40,9	-	13,6	9,1	
	bc	n	1	1	4	1	-	1	
		%	12,5	12,5	50,0	12,5	-	12,5	
<i>AD</i>	ab	n	1	8	5	-	-	27	0,005*
		%	2,4	19,5	12,2	-	-	65,9	
	b	n	-	6	9	-	-	7	
		%	-	27,3	40,9	-	-	31,8	
	bc	n	-	-	6	-	-	2	
		%	-	-	75,0	-	-	25,0	
<i>X²</i>	ab	n	7	18	15	-	-	1	<0,001*
		%	17,1	43,9	36,6	-	-	2,4	
	b	n	3	3	12	2	1	1	
		%	13,6	13,6	54,5	9,1	4,5	4,5	
	bc	n	-	1	2	1	4	-	
		%	-	12,5	25,0	12,5	50,0	-	

Table 6. Chi-square (X^2) test results of the most successful functions in terms of crown closures

Statistical Criteria	Coverage	Probability Density Function							<i>p</i>
		Beta	Gamma	Johnson SB	Lognormal	Normal	Weibull		
<i>KS</i>	1 (%11-40)	n	1	5	4	-	-	1	0,460 ^{ns}
		%	9,1	45,5	36,4	-	-	9,1	
	2 (%41-70)	n	-	5	4	1	-	2	
		%	-	41,7	33,3	8,3	-	16,7	
	3 (>%70)	n	1	26	11	-	3	7	
		%	2,1	54,2	22,9	-	6,3	14,6	

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

<i>AD</i>	1 (%11-40)	n	-	-	5	-	-	6	0,321 ^{ns}
		%	-	-	45,5	-	-	54,5	
	2 (%41-70)	n	-	1	3	-	-	8	
		%	-	8,3	25,0	-	-	66,7	
	3 (>%70)	n	1	13	12	-	-	22	
		%	2,1	27,1	25,0	-	-	45,8	
<i>X²</i>	1 (%11-40)	n	2	4	4	-	1	-	0,613 ^{ns}
		%	18,2	36,4	36,4	-	9,1	-	
	2 (%41-70)	n	1	6	3	-	2	-	
		%	8,3	50,0	25,0	-	16,7	-	
	3 (>%70)	n	7	12	22	3	2	2	
		%	14,6	25,0	45,8	6,3	4,2	4,2	

Table 7. Chi-square (X^2) test results of the most successful functions in terms of stand types

Statistical Criteria	Stand Type	Probability Density Function							<i>p</i>		
		Beta	Gamma	Johnson SB	Lognormal	Normal	Weibull				
<i>KS</i>	Mab1	n	-	5	2	-	-	1	0,001*		
		%	-	62,5	25,0	-	-	12,5			
	Mab2	n	-	5	2	-	-	2			
		%	-	55,6	22,2	-	-	22,2			
	Mab3	n	1	17	2	-	-	4			
		%	4,2	70,8	8,2	-	-	16,7			
	Mb3	n	-	8	9	-	3	2			
		%	-	36,4	40,9	-	13,6	9,1			
	Mbc1	n	1	-	2	-	-	-			
		%	33,3	-	66,7	-	-	-			
	Mbc2	n	-	-	2	1	-	-			
		%	-	-	66,7	33,3	-	-			
	Mbc3	n	-	1	-	-	-	1			
		%	-	50,0	-	-	-	50,0			
	<i>AD</i>	Mab1	n	-	-	2	-	-		6	0,102 ^{ns}
			%	-	-	25,0	-	-		75,0	

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

	Mab2	n	-	1	1	-	-	7	
		%	-	11,1	11,1	-	-	77,8	
	Mab3	n	1	7	2	-	-	14	
		%	4,2	29,2	8,3	-	-	58,3	
	Mb3	n	-	6	9	-	-	7	
		%	-	27,3	40,9	-	-	31,8	
	Mbc1	n	-	-	3	-	-	-	
		%	-	-	100,0	-	-	-	
	Mbc2	n	-	-	2	-	-	1	
		%	-	-	66,7	-	-	33,3	
	Mbc3	n	-	-	1	-	-	1	
		%	-	-	50,0	-	-	50,0	
X^2	Mab1	n	2	4	2	-	-	-	0,005*
		%	25,0	50,0	25,0	-	-	-	
	Mab2	n	1	5	3	-	-	-	
		%	11,1	55,6	33,3	-	-	-	
	Mab3	n	4	9	10	-	-	1	
		%	16,7	37,5	41,7	-	-	4,2	
	Mb3	n	3	3	12	2	1	1	
		%	13,6	13,6	54,5	9,1	4,5	4,5	
	Mbc1	n	-	-	2	-	1	-	
		%	-	-	66,7	-	33,3	-	
	Mbc2	n	-	1	-	-	2	-	
		%	-	33,3	-	-	66,7	-	
	Mbc3	n	-	-	-	1	1	-	
		%	-	-	-	50,0	50,0	-	

According to the results, the use of Gamma and Johnson SB functions is appropriate in predicting the diameter distributions of oak stands in Kastamonu region. These functions have also been found successful in some other studies on modeling diameter distributions in Türkiye. In studies comparing many probability density functions, it was determined that the Johnson SB distribution provided quite successful predictions for *Picea orientalis* (Sönmez et al., 2010), mixed *Pinus sylvestris*-*Fagus orientalis* (Kahriman and Yavuz, 2011), *Pinus brutia* (Doğdaş, 2014; Seki, 2021) and *Pinus sylvestris* (Sakıcı and Dal, 2021) stands. On the other hand, the Gamma distribution was determined as the most successful distribution function for *Fagus orientalis* (Carus, 1996) and *Pinus brutia* (Çatal and Güneş, 2016) stands. On the other hand, the Weibull distribution was found to be successful for *Fraxinus* sp.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

stands by Yavuz et al. (2002) and for *Pinus nigra* stands by Sakıcı et al. (2016). In the studies conducted by Carus and Çatal (2008, 2011) for *Pinus brutia* and *Pinus nigra* stands, Lognormal distribution was found to be successful. In this study conducted for *Quercus* sp. stands in Kastamonu region, Weibull and Lognormal distributions were not successful.

CONCLUSION

The study results revealed that among the six probability density functions (Beta, Gamma, Johnson SB, Lognormal, Normal and Weibull) compared for predicting the diameter distributions of pure oak (*Quercus* sp.) stands in Kastamonu region, Gamma and Johnson SB functions were the most successful functions with mean success ranks of 2,07 and 2,17, respectively. When the results regarding the effects of stand characteristics on the success of probability density functions were examined, it was determined that development stage and stand type were effective on the success rank, whereas stand crown closure did not affect the ranks.

In Türkiye, diameter distribution models have not yet been made for many forest tree species. Therefore, studies on diameter distributions for main forest tree species and their different habitats will be beneficial for Turkish forestry. On the other hand, investigating the usability of other distribution functions in diameter distribution modeling that are available in the literature but not evaluated within this study may provide significant contributions.

The results obtained in this study are valid for pure oak stands in the Kastamonu region, and the usability of these results for oak stands in different regions should be tested.

REFERENCES

- Bailey, R. L. (1980). Individual tree growth derived from diameter distribution models. *Forest Science*, 26(4), 626-632.
- Bailey, R. L., & Dell, T. R. (1973). Quantifying diameter distributions with the Weibull function. *Forest Science*, 19(2), 97-104.
- Bliss, C. I., & Reinker, K. A. (1964). A lognormal approach to diameter distributions in even-aged stands. *Forest Science*, 10(3), 350-360.
- Burkhart, H. E. (1979). Growth and Yield of Southern Pines-State of The Art. *Southern Forest Economists Workshop*, 1-11, 21-22 March 1979, North Carolina, USA.
- Carus, S. (1996). Aynı yaşlı doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky). meşcerelerinde çap dağılımının bonitet ve yaşa göre değişimi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 46(2), 171-182. (in Turkish)
- Carus, S., & Çatal, Y. (2008). Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) meşcerelerinde 7-ağaç örnek nokta yöntemiyle meşcere ağaç sayısının çap basamaklarına dağılımının belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 9(2), 158-169. (in Turkish)
- Carus, S., & Çatal, Y. (2011). The Alteration of Diameter Distribution by Site Quality and Age in Even Aged Crimean Pine (*Pinus nigra* Arnold) Stands in Southern Turkey. *4th International Conference on Mediterranean Pines*, 101-101, 6-10 June 2011, Avignon, France.
- Chen, W. (2004). Tree size distribution functions of four boreal forest types for biomass mapping. *Forest Science*, 50(4), 436-449.
- Clutter, J. L., & Bennet, F. A. (1965). Diameter Distributions in Old-field Slash Pine Plantation. Georgia Forest Research Council, Report No: 13, USA.
- Çatal, Y., & Güneş, S. (2016). Isparta yöresi kızılçam meşcerelerinde çap dağılımının örnek alan ağaç sayısına göre modellenmesi. *Turkish Journal of Forestry*, 17(2), 166-173. (in Turkish)

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Doğdaş, İ. (2014). Burdur-Ağlasun Yöresi Kızılcım Ormanlarında Meşcere Ağaç Sayısı, Hacim ve Hacim Artımının Çap Basamaklarına Dağılımının Modellenmesi (Master Thesis, Süleyman Demirel University). (in Turkish)
- Gadow, K. V., & Hui, G. (1999). *Modeling Forest Development*. Springer: Dordrecht.
- GDF (2021). *2020 Türkiye Orman Varlığı*. OGM Yayınları: Ankara. (in Turkish)
- Hafley, W. L., & Schreuder, H. T. (1977). Statistical distributions for fitting diameter and height data in even-aged stands. *Canadian Journal of Forest Research*, 7(3), 481-487.
- Johnson, N. L. (1949). System of frequency curves generated by methods of translation. *Biometrika*, 36, 149-176.
- Kahriman, A., & Yavuz, H. (2011). Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)-doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) karışık meşcerelerinde çap dağılımlarının olasılık yoğunluk fonksiyonları ile belirlenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 12(2), 109-125. (in Turkish)
- Laar, A., & Akça, A. (2007). *Forest Mensuration*. Springer: Dordrecht.
- Liu, C., Zhang, L., Davis, C. J., Solomon, D. S., & Gove, J. H. (2002). A finite mixture model for characterizing the diameter distributions of mixed-species forest stands. *Forest Science*, 48(4), 653-661.
- Liu, F., Li, F., Zhang, L., & Jin, X. (2014). Modeling diameter distributions of mixed-species forest stands. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 29(7), 653-663.
- Loetsch, F., Zöhrer, F., & Haller, K. E. (1973). *Forest Inventory, Volume II*. BLV: München.
- Maltamo, M. (1997). Comparing basal area diameter distributions estimated by tree species and for the entire growing stocks in mixed stand. *Silva Fennica*, 31(1), 53-65.
- Nelson, T. C. (1964). Diameter distribution and growth of Loblolly pine. *Forest Science*, 10(1), 105-114.
- Özçelik, R., Fidalgo Fonseca, T. J., Parresol, B. R., & Eler, Ü. (2016). Modeling the diameter distributions of Brutian pine stands using Johnson's SB distribution. *Forest Science*, 62(6), 587-593.
- Packard, K. C. (2000). Modeling Tree Diameter Distributions for Mixed-Species Conifer Forests in The Northeast United States (Master Thesis, State University of New York).
- Poudel, K. P., & Cao, Q. V. (2013). Evaluation of methods to predict Weibull parameters for characterizing diameter distributions. *Forest Science*, 59(2), 243-252.
- Rennolls, K., Geary, D. N., & Rollinson, T. J. D. (1985). Characterizing diameter distributions by the use of the Weibull distribution. *Forestry*, 58(1), 57-66.
- Sakıcı, O. E., & Dal, E. (2021). Kastamonu yöresi sarıçam meşcereleri için çap dağılımlarının modellenmesi ve çeşitli meşcere özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 23(3), 1026-1041. (in Turkish)
- Sakıcı, O. E., & Gülsunar, M. (2012). Diameter distribution of Bornmullerian fir in mixed stands. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 12(3), 263-270.
- Schreuder, H. T., & Swank, W. T. (1974). Coniferous stands characterized with the Weibull distribution. *Canadian Journal of Forest Research*, 4(4), 518-523.
- Seki, M. (2021). Diameter Distribution of Calabrian Pine Stands in Madra, Western Turkey. *International Congress on Environment, Disaster and Forest*, 76, 20-21 October 2021, Adana, Turkey.
- Seki, M. (2022). Determination of relationships between stand variables and parameters of weibull function for *Fagus orientalis* Libsky stands. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 22(1), 68-77.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Sönmez, T., Günlü, A., Karahalil, U., Ercanlı, İ., & Şahin, A. (2010). Saf Doğu Ladini Meşcerelerinde Çap Dağılımının Modellenmesi. *III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi*, 388-398, 20-22 May 2010, Artvin. (in Turkish)

Vanclay, J. K. (1994). *Modelling Forest Growth: Applications to Mixed Tropical Forests*. CAB International: Copenhagen.

Wang, M., & Rennolls, K. (2005). Tree diameter distribution modelling: Introducing the logit logistic distribution. *Canadian Journal of Forest Research*, 35(6), 1305-1313.

Yavuz, H., Gül, A. U., Mısır, N., Özçelik, R., & Sakıcı, O. E. (2002). Meşcerelerde Çap Dağılımlarının Düzenlenmesi ve Bu Dağılımlara İlişkin Parametreler ile Çeşitli Meşcere Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. *Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu*, 203-211, 18-19 April 2002, İstanbul. (in Turkish)

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

STEM VOLUME EQUATIONS FOR ORIENTAL BEECH STANDS IN ALMUS FOREST ENTERPRISE

Assoc. Prof. Dr. Mehmet SEKİ

Karabük University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, Karabük, Türkiye.

ORCID: 0000-0003-3091-2927

Assoc. Prof. Dr. Oytun Emre SAKICI

Kastamonu University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, Kastamonu, Türkiye.

ORCID: 0000-0003-4961-2991

ABSTRACT

This study aims to develop stem volume equations for Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) stands distributed in Almus Forest Enterprise, Tokat. For this purpose, a total of 90 trees were destructively sampled from Oriental beech stands with different stand ages, crown closure and site classes in Alan, Tozanlı and Yeşilirmak Planning Units. The diameter at breast height, total height and stem diameters at 2 m intervals starting from the stump height to top of sample trees were measured. Using the measured stem diameters, the stem volume of each sample tree was calculated by the sectional method. Five single-entry stem volume equations including only the diameter at breast height as an independent variable and ten double-entry stem volume equations including the diameter at breast height and tree height as independent variables were fitted by the Least Squares Method. The fitted volume equations were compared with the relative ranking approach in terms of coefficient of determination (R^2), root mean square error (RMSE), mean absolute error (MAE) and Akaike information criterion (AIC), and the most successful single- and double-entry stem volume equations were determined.

Keywords: *Fagus orientalis*, Forest inventory, Forest management, Tree volume.

INTRODUCTION

Determining the volume of trees and forest stands is one of the main objectives of the forest inventory and is very important in revealing the growth and yield potential of forests, estimating the amounts of biomass and carbon stock, deciding on silvicultural treatments and marketing wood products (Kalıpsız, 1984; Çatal et al., 2005; Özçelik and Kalkanlı, 2018).

The stem volume of a tree (V) is a function of the diameter (d), height (h) and stem form (f) (Akindele and LeMay, 2006). Since tree stems do not exactly resemble defined geometric shapes (such as cylinder, paraboloid, cone and nailoid), it is not possible to calculate tree volumes directly without felling the trees using analytical methods. For this reason, alternative methods have been developed to determine the stem volumes of standing trees (Firat, 1973; Loetsch et al., 1973; Kalıpsız, 1984; Yavuz, 1999; Yavuz and Sakıcı, 2002). The most commonly method is to use tree volume equations or tables (Bozkuş and Carus, 1997; Yavuz, 1999; Özçelik, 2010). Tree volume equations (or tables) allow the estimation of stem volume, which is difficult to determine directly, with the help of easily measurable tree dimensions (such as diameter and height) (Kalıpsız, 1984). Tree volume equations are classified in three groups; *i*) single-entry volume equations that include only the diameter as an independent variable, *ii*) double-entry volume equations that include diameter and tree height as independent variables, and *iii*) multiple-input volume equations that include stem form in addition to diameter and tree height as independent variables (Loetsch et al., 1973; Kalıpsız, 1984; Laar and Akça, 2007; Carus et al., 2016).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Single- and double-entry tree volume equations/tables have been developed for many tree species in Türkiye. For example, volume equations/tables have been developed for black pine (Gülen, 1959; Carus et al., 2016; Sakıcı et al., 2018), Scots pine (Alemdağ, 1967; Çalışkan and Yeşil, 1996; Ölmez and Şenyurt, 2022), Brutian pine (Alemdağ, 1962; Kahriman et al., 2017; Özçelik, 2010; Özçelik and Karaer, 2016; Şenyurt and Ümit, 2019; Seki, 2022), fir (Bozkuş and Carus, 1997; Sakıcı and Yavuz, 2003; Durkaya and Durkaya, 2006; Baytaş and Seki, 2023), cedar (Bozkuş and Carus, 1997; Özçelik, 2010; Özçelik and Çevlik, 2017), oak (Eraslan, 1954; Sönmez et al., 2023) and beech (Durkaya and Durkaya, 2006) stands. Many of these equations are local or regional, so are not suitable for volume estimations in different localities. For these reasons, there is a need for local/regional equations/tables to be used in successful tree volume estimations for many tree species in our country.

In this study, it is aimed to develop single- and double-entry tree volume equations for Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) stands in Almus (Tokat) region. In addition, comparison of stem volumes estimated with volume equations developed in this study and volume estimates in local volume tables is also among the aims of the study.

MATERIAL AND METHOD

Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky), which has a total distribution area of 1,9 million ha in Türkiye, including approximately 1,6 million ha of productive and 0,3 million ha of unproductive stands, is one of the tree species with the widest distribution area among broad-leaved trees and constitutes more than 8% of Türkiye's total forest assets (GDF, 2021). The research data were obtained by measurements on 90 sample trees taken from pure and natural Oriental beech stands of different density, age and site conditions in Almus Forest Enterprise. The sample trees were taken from Alan, Tozanlı and Yeşilirmak Planning Units, where Oriental beech is widely distributed in the region (Figure 1).

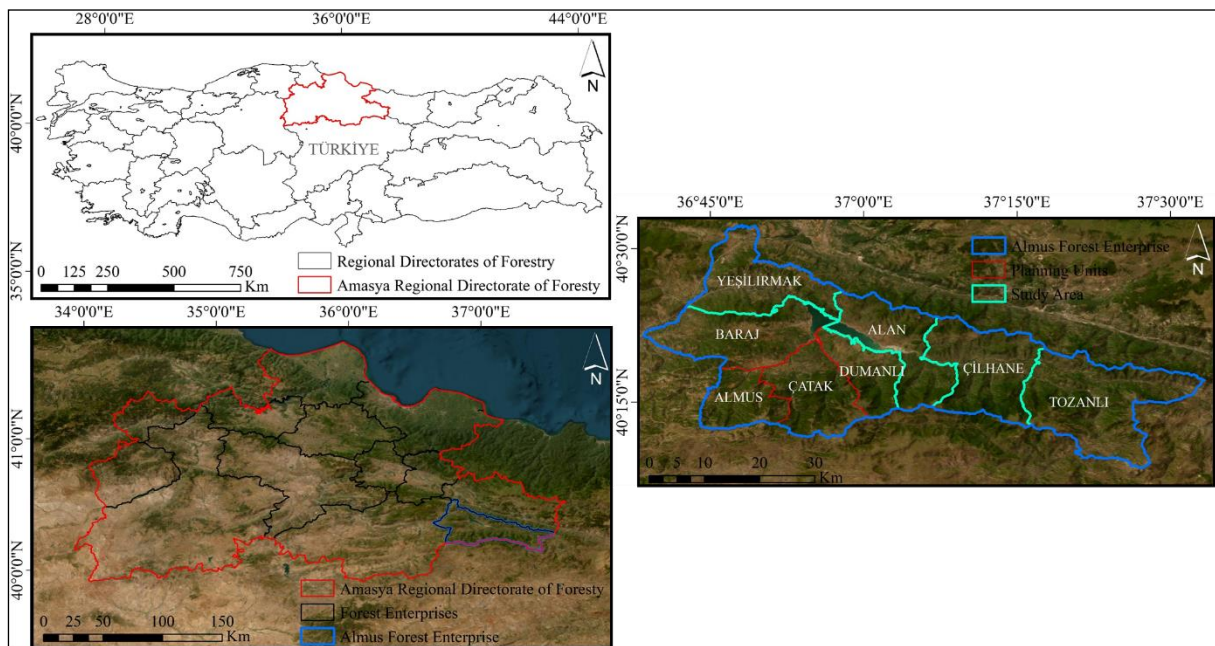


Figure 1. Study area

Sample trees were felled from the stump height (0,30 m). The diameters at breast height (d , cm) and stem diameters (d_i , cm) of the sample trees at 2 m intervals from 0,30 m to the top of the tree were measured with a caliper with a precision of 0,1 cm, and tree heights (h , m) were measured with a tape measure with a precision of 0,1 m. The over-bark stem volumes of the sample trees were calculated

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

according to the sectional method. According to this method, the trees were divided into three sections as *i*) stump, *ii*) sections between the stump and the top, and *iii*) top, and the volumes for all sections were calculated separately. In the volume calculations, it was assumed that the stump was cylindrical and the top was conical, and the section volumes were calculated with Huber equation. The over-bark stem volumes were determined by summing the volumes of the all sections.

The data obtained in the study were randomly divided into two groups to be used in model development (80% = 72 sample trees) and in control the validity of the developed models (20% = 18 sample trees). Descriptive statistics of the model development and control data is given in Table 1.

Table 1. Descriptive statistics

Data Group		Mean	Std. Dev.	Minimum	Maximum
Modeling data (n=72)	Diameter at breast height (cm)	36,6	9,2	16,0	60,0
	Tree height (m)	22,0	6,0	6,3	34,3
	Over-bark stem volume (m ³)	1,3256	0,7932	34,3	3,5662
Validation data (n=18)	Diameter at breast height (cm)	36,7	8,3	24,0	54,0
	Tree height (m)	21,7	6,1	10,3	32,3
	Over-bark stem volume (m ³)	1,3273	0,7881	0,2773	3,0512

There are many tree volume equations in the literature (Fırat, 1973; Loetsch et al., 1973; Clutter et al., 1983; Kalıpsız, 1984; Bi and Hamilton, 1998; Köhl et al., 2006). Among these equations, 5 single-entry and 10 double-entry equations were selected and parameter estimates of these equations were performed with Regression Analysis using the IBM SPSS 23 program. In developing stem volume equations, the diameters of breast height (*d*) of 72 sample trees were used as independent variables in single-entry equations and diameters of breast height (*d*) and tree heights (*h*) were used as independent variables in double-entry equations. The dependent variable in both equation groups was the over-bark stem volume.

Single-entry stem volume equations:

$$V = b_0 + b_1 d^2 \quad (1)$$

$$V = b_1 d + b_2 d^2 \quad (2)$$

$$V = b_0 + b_1 d + b_2 d^2 \quad (3)$$

$$\log V = b_0 + b_1 \log d \quad (4)$$

$$\log V = b_0 + b_1 \log d + b_2 (1/d) \quad (5)$$

Double-entry stem volume equations:

$$V = b_1 d^2 h \quad (6)$$

$$V = b_0 + b_1 d^2 h \quad (7)$$

$$V = d^2 (b_0 + b_1 h) \quad (8)$$

$$V = b_0 + b_1 d^2 + b_2 d^2 h + b_3 h \quad (9)$$

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

$$V = b_1 d^2 + b_2 d^2 h + b_3 d h^2 + b_4 h^2 \quad (10)$$

$$V = b_0 + b_1 d + b_2 d^2 + b_3 d h + b_4 d^2 h \quad (11)$$

$$V = d^2 h / (b_0 + b_1 d) \quad (12)$$

$$\log V = b_0 + b_1 \log(d^2 h) \quad (13)$$

$$V = b_0 + b_1 d^2 + b_2 h^2 \quad (14)$$

$$V = b_1 d^{b_2} h^{b_3} \quad (15)$$

In these equations; V : over-bark stem volume (m^3), d : diameter at breast height (cm), h : tree height (m), and b_i : parameters.

Since the estimated values obtained using logarithmic equations are in logarithmic form, they need to be converted to arithmetic form. Baskerville (1972) and Sprugel (1983) stated that converting logarithmic estimations directly to arithmetic form causes a systematic error and that this systematic error can be eliminated with the correction factor (CF).

$$CF = e^{(SE^2/2)} \quad (16)$$

In this equation; CF : Correction factor, e : Natural logarithm base ($=2.7183$), and SE : Standard error of the estimate.

Four goodness-of-fit statistics (coefficient of determination (R^2), root mean square error (RMSE), mean absolute error (MAE) and Akaike information criterion (AIC)) were used to select the most successful equations.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum(V_i - \hat{V}_i)^2}{\sum(V_i - \bar{V})^2} \quad (17)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(\hat{V}_i - V_i)^2}{n - p}} \quad (18)$$

$$MAE = \frac{\sum|\hat{V}_i - V_i|}{n} \quad (19)$$

$$AIC = n \ln \left(\frac{\sum(\hat{V}_i - V_i)^2}{n} \right) + 2p \quad (20)$$

In these equations; V_i : observed stem volumes, \hat{V}_i : estimated stem volumes, \bar{V} : mean stem volume, p : number of parameters of the equation, and n : number of samples.

It is expected that R^2 values are high and $RMSE$, MAE and AIC values are low. However, a volume equation that is successful according to one goodness-of fit criterion may be unsuccessful according to another one. Therefore, it is more appropriate to make the success ranking which covers all goodness-of-fit statistics. In this study, the relative ranking method proposed by Poudel and Cao (2013) was used to make the success rankings of stem volume equations developed.

The validity of the developed over-bark stem volume equations for the Oriental beech stands of the Almus Forest Enterprise was tested by comparing the observed volumes of 18 sample trees allocated for control data with the volume estimates with the developed equations using the Wilcoxon Test.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

RESULTS AND DISCUSSION

The relationships between the over-bark stem volume and the diameter at breast height measured on 90 sample trees are shown in Figure 2. When Figure 2 is examined, it is seen that there is a positive relationship between the over-bark volumes and the diameters of breast height.

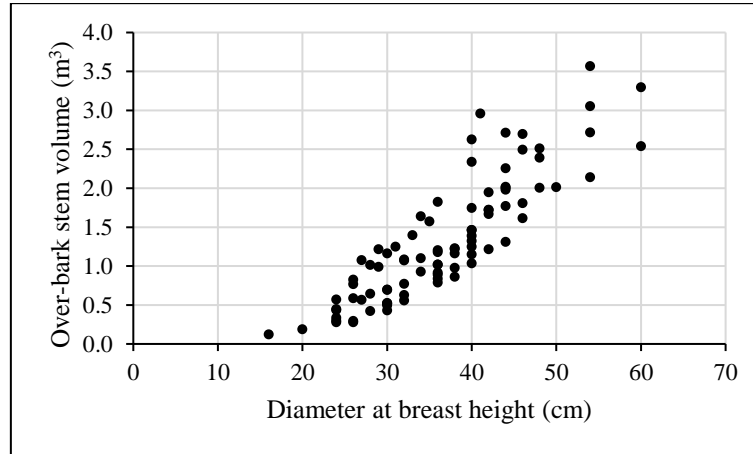


Figure 2. Relationship between over-bark stem volume and diameter at breast height

The parameter estimates of 5 single- (Equations 1-5) and 10 double-entry (Equations 6- 15) stem volume equations developed with Regression Analysis for over-bark stem volumes are given in Table 2. Although all equations were found to be significant at the $p < 0,001$ significance level, some coefficients of Equations 5, 9, 10 and 11 are not significant. The goodness-of-fit statistics for the equations with all significant coefficients are given in Table 3, and the relative ranks calculated according to these criteria are given in Table 4.

Table 2. Parameter estimates for stem volume equations

No	b_0	b_1	b_2	b_3	b_4	CF
Single-entry stem volume equations						
1	-0,0677*	0,0010*				
2		-0,0020*	0,0010*			
3	-1,0452*	0,0529*	0,0003*			
4	-3,7880*	2,4656*				1,004513
5	-1,2733*	1,1858*	-18,2110 ^{ns}			
Double-entry stem volume equations						
6		$3,9 \times 10^{-5}$ *				
7	0,1802*	$3,5 \times 10^{-5}$ *				
8	0,0003*	$2,7 \times 10^{-5}$ *				
9	-0,5089*	0,0006*	$1,0 \times 10^{-5}$ ^{ns}	0,0285*		
10		0,0005*	$0,4 \times 10^{-5}$ ^{ns}	$3,3 \times 10^{-5}$ *	-0,0004	

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

11	-0,9876 ^{ns}	0,0417*	-0,0002*	0,0008 ^{ns}	1,0x10 ^{-5ns}
12	15940,87*	212,87*			
13	-4,1475*	0,9454*			1,004313
14	-0,3909*	0,0009*	0,0009*		
15		0,0003*	1,7045*	0,7597*	

^{ns}: $p > 0,05$, *: $p < 0,05$

Table 3. Goodness-of-fit statistics for stem volume equations

No	R^2	<i>RMSE</i>	<i>MAE</i>	<i>AIC</i>
Single-entry stem volume equations				
1	0,774	0,3801	0,2881	-135,277
2	0,773	0,3810	0,2914	-134,955
3	0,783	0,3750	0,2855	-136,290
4	0,733	0,4126	0,2929	-123,465
Double-entry stem volume equations				
6	0,828	0,3292	0,2375	-156,955
7	0,843	0,3169	0,2336	-161,474
8	0,842	0,3179	0,2209	-161,023
12	0,853	0,3065	0,2236	-166,264
13	0,842	0,3173	0,2243	-161,315
14	0,852	0,3098	0,2075	-163,790
15	0,857	0,3042	0,2146	-166,384

When the R^2 values related to the developed stem volume equations are examined, it is seen that the equations have satisfactory R^2 values. The R^2 values of the double-entry equations are higher than the single-entry ones. The *MAE* values are low, and the *MAE* values of the double-entry equations are lower than the single-entry ones. When the equations are compared in terms of their relative ranks, Equation 3 takes the first place among the single-entry equations and Equation 15 takes the first place among the double-entry equations (Table 4). According to these results, it can be said that Equation 3 and Equation 15 are the most successful equations for over-bark stem volume estimations.

In order to control the validity of the developed stem volume equations, the observed over-bark stem volumes of 18 sample trees in the control data group were compared with the stem volume estimates of the developed equations using the Wilcoxon Test. The test results revealed that the volume equations gave statistically similar results with the observed volumes ($p > 0,05$). According to these results, it is understood that the most successful single-entry (Equation 3) and double-entry (Equation 15) equations for over-bark stem volume estimations can be used in the Oriental beech stands of the Almus Forest Enterprise.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Table 4. Relative ranks of stem volume equations

No	R^2	RMSE	MAE	AIC	Sum of Ranks	General Ranking
Single-entry stem volume equations						
1	1,54	1,41	2,05	1,24	6,23	1,56
2	1,60	1,48	3,39	1,31	7,78	1,95
3	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00
4	4,00	4,00	4,00	4,00	16,00	4,00
Double-entry stem volume equations						
6	7,00	7,00	7,00	7,00	28,00	7,00
7	3,90	4,04	6,24	4,12	18,30	4,42
8	4,10	4,28	3,68	4,41	16,48	3,94
12	1,83	1,55	4,23	1,08	8,69	1,87
13	4,10	4,12	4,37	4,23	16,82	4,03
14	2,03	2,33	1,00	2,65	8,01	1,69
15	1,00	1,00	2,42	1,00	5,42	1,00

The error distributions for the successful stem volume equations are given in Figure 3 for the single-entry equation and in Figure 4 for the double-entry equation. When Figure 3 is examined, it is seen that the residuals are randomly distributed. Similarly, Equation 15 also shows random errors, but has lower error values than Equation 3 (Figure 4).

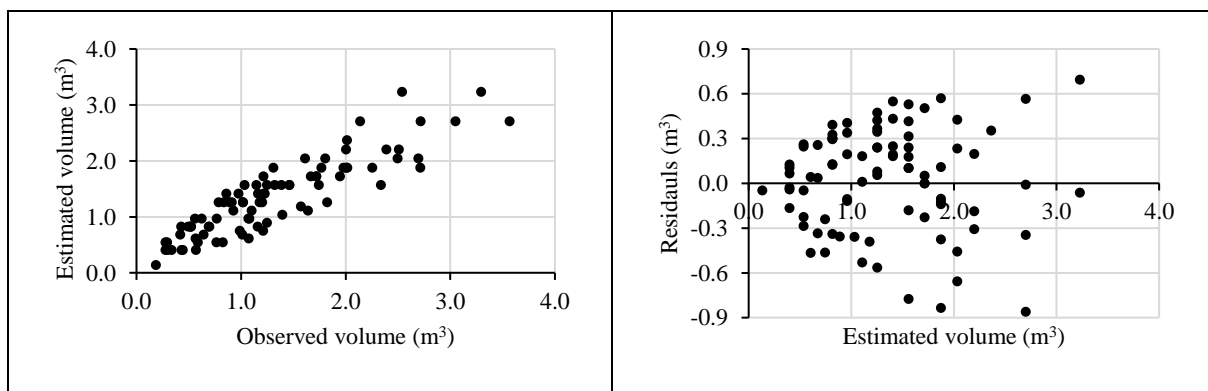


Figure 3. Residual distribution for the single-entry stem volume equation

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

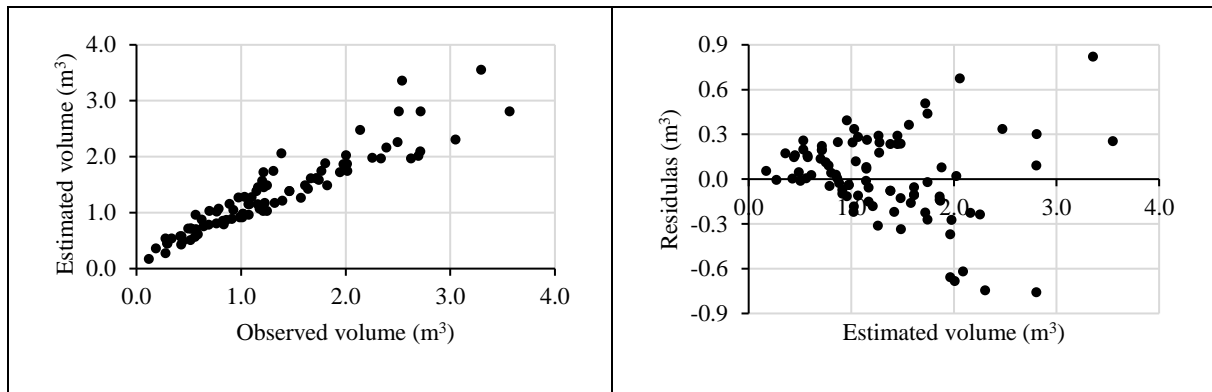


Figure 4. Residual distribution for the double-entry stem volume equation

Forestry activities in the study area are carried out according to forest management plans, and these plans include single-entry tree volume tables for Oriental beech stands. When the single-entry equation developed in this study was compared with the volume estimations obtained from the local volume table in the management plans, it was determined that the estimations obtained with the local volume table were lower (Figure 5).

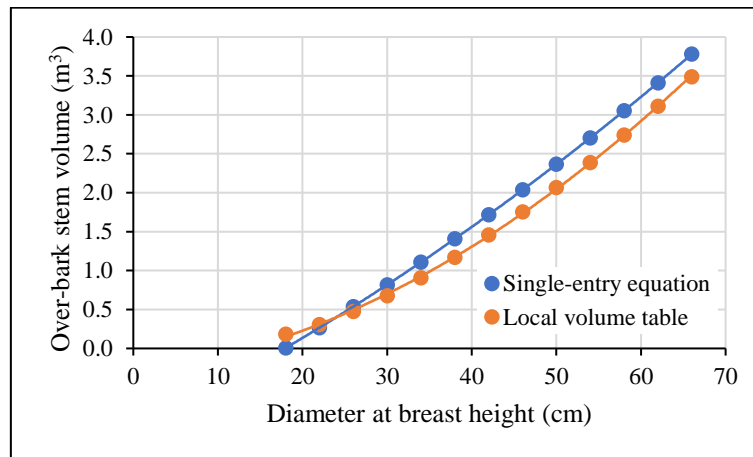


Figure 5. Comparison of volume estimates of developed single-entry equation and local volume table

CONCLUSION

In this study, single- and double-entry stem volume equations for over-bark stem volume estimations of Oriental beech stands in Almus Forest Enterprise were developed. For this purpose, 5 single- and 10 double-entry volume equations were tested. Although the developed equations generally have high R^2 values, according to the relative rankings made by considering the other three criteria ($RMSE$, MAE and AIC), Equation 3 as single-entry and Equation 15 as double-entry were selected as the most successful equations. The validity of these equations was tested using control data obtained from 18 sample trees and it was determined that these equations could be used for Oriental beech stands in Almus Forest Enterprise Oriental beech stands.

Since the sample trees in this study are approximately between 16-60 cm in diameter and 6-34 m in height, the over-bark stem volumes of trees with diameters and heights in these ranges can be estimated satisfactorily with the proposed equations.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

REFERENCES

- Akindele, S. O., & LeMay, V. M. (2006). Development of tree volume equations for common timber species in the tropical rain forest area of Nigeria. *Forest Ecology and Management*, 226(1-3), 41-48.
- Alemdağ, Ş. (1962). *Türkiye'deki Kızılçam Ormanlarının Gelişimi, Hasılat ve Amenajman Esasları*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü: Ankara.
- Alemdağ, Ş. (1967). *Türkiye'deki Sarıçam Ormanlarının Kuruluşu, Verim Gücü ve Bu Ormanların İşletilmesinde Takip Edilecek Esaslar*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü: Ankara.
- Baskerville, G. L. (1972). Use of logarithmic regression in the estimation of plant biomass. *Canadian Journal of Forest Research*, 2, 49-53.
- Baytaş, S., & Seki, M. (2023). Safranbolu Yöresi Kazdağı Göknarı (*Abies nordmanniana* subsp. *equitrojani*) meşcereleri için ağaç hacim tabloları. *Turkish Journal of Forestry*, 24(2), 61-68.
- Bi, H., & Hamilton, F. (1998). Stem volume equations for native tree species in southern New South Wales and Victoria. *Australian Forestry*, 61, 275-286.
- Bozkuş, H. F., & Carus, S. (1997). Toros göknarı (*Abies cilicica* Carr.) ve sedir (*Cedrus libani* Link.)'in karşılaştırmalı çift girişli ağaç hacim tabloları. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 47(1), 51-70.
- Carus, S., Memiş, İ., Kündü, K., & Alem, Ö. (2016). Şehit Ali İhsan Kalmaz Ormanı karaçam (*Pinus nigra* Arnold) ağaçlandırması için tek ve çift girişli ağaç hacim tablolarının düzenlenmesi. *Turkish Journal of Forestry*, 17(1), 37-42.
- Clutter, J. L., Fortson, J. C., Pienaar, L. V., Birester, G. H., & Bailey, R. L. (1983). *Timber Management*. John Wiley and Sons: New York.
- Çalışkan, A. & Yeşil, A. (1996). Büyükdüz Araştırma Ormanı sarıçam-göknar-kayın karışık meşcerelerinde bulunan sarıçam için tek ve çift girişli hacim tablosu. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 46(1), 39-50.
- Çatal, Y., Gürlevik, N., Karatepe, Y., & Carus, S. (2005). Isparta-Gölcük yöresi yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) meşcereleri için tek ve çift girişli ağaç hacim tablosu. *Turkish Journal of Forestry*, 6(2), 78-90.
- Durkaya, B., & Durkaya, A. (2006). Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana* Matff.), sarıçam (*Pinus sylvetris* L.) ve Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) karışık meşcereleri için hacim tabloları. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 8(10), 10-19.
- Eraslan, İ., 1954. Trakya Ve Bilhassa Demirköy Mıntıkası Meşe Ormanlarının Amenajman Esasları Hakkında Araştırmalar. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, OGM Basımevi, İstanbul.
- Fırat, F. (1973). *Dendrometri*. İÜ Orman Fakültesi Yayını: İstanbul.
- GDF (2021). *2020 Türkiye Orman Varlığı*. OGM Yayınları: Ankara.
- Gülen, İ. (1959). Karaçam (*Pinus nigra* Arnold) hacim tablosu. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 9(1), 97-112.
- Kahriman, A., Sönmez, T. & Şahin, A. (2017). Antalya ve Mersin yöresi kızılçam meşcereleri için ağaç hacim tabloları. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 17(1), 9-22.
- Kalıpsız, A. (1984). *Dendrometri*. İÜ Orman Fakültesi Yayını: İstanbul.
- Köhl, M., Magnussen, S., & Marchetti, M. (2006). *Sampling Methods, Remote Sensing and GIS Multiresource Forest Inventory*. Springer: Berlin.
- Laar, A. V. & Akça, A. (2007). *Forest Mensuration*. Springer: The Netherlands.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Loetsch, F., Zöhner, F. & Haller, K. E. (1973). *Forest Inventory, Volume 2*. BLV Verlagsgesellschaft mbH: München.
- Ölmez, K. & Şenyurt, M. (2022). Sarıçam ağaçları (*Pinus sylvestris* L.) için tek ve çift girişli ağaç hacim denklemlerinin geliştirilmesi (Bozalan ve Çubuk yöresi örneği). *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 73-82.
- Özçelik, R. (2010). Bucak yöresi kızılçam, sedir ve Toros göknarı türleri için hacim denklemleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 2*, 1-15.
- Özçelik, R., & Çevlik, M. (2017). Batı Akdeniz yöresi doğal sedir meşcereleri için hacim denklemleri. *Turkish Journal of Forestry*, 18(1), 37-48.
- Özçelik, R., & Kalkanlı, Ş. (2018). Kaş yöresi doğal kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) meşcereleri için ağaç hacim denklemlerinin geliştirilmesi. *Turkish Journal of Forestry*, 19(1), 9-19.
- Özçelik, R., & Karaer, K. (2016). Eğirdir Yöresi doğal kızılçam ve karaçam meşcereleri için ticari hacim denklemlerinin geliştirilmesi. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 66(1), 59-74.
- Poudel, K. P., & Cao, Q. V. (2013). Evaluation of methods to predict Weibull parameters for characterizing diameter distributions. *Forest Science*, 59(2), 243-252.
- Sakıcı, O. E., & Yavuz, H. (2003). Ilgaz Dağı göknar meşcereleri için hacim fonksiyonları. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 3(2), 219-232.
- Sakıcı, O. E., Sağlam, F., & Seki, M. (2018). Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü karaçam meşcereleri için tek ve çift girişli ağaç hacim denklemleri. *Turkish Journal of Forestry*, 19(1), 20-29.
- Seki, M. (2022). Developing single and double entry tree volume equations for Calabrian pine trees in Bergama Forest Enterprise. 2. *International Congress on Environment, Disaster and Forest*, 02-03 December, Adana, Türkiye, pp. 105.
- Sönmez, T., Gencal, B., & Çankaya, E. Ç. (2023). Single- and double-entry volume equations for Turkey oak (*Quercus cerris* L.) stands in Bursa Regional Directorate of Forestry. *Forestist*, 73(1), 51-62.
- Sprugel, D. G. (1983). Correcting for bias in log-transformed allometric equations. *Ecology*, 64, 209-210.
- Şenyurt, M., & Ümit, M. (2019). Asarkaya kızılçam meşcereleri için tek ve çift girişli ağaç hacim denklemlerinin geliştirilmesi. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 108-116.
- Yavuz, H. (1999). Taşköprü yöresinde karaçam için hacim fonksiyonları ve hacim tabloları. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(5), 1181-1188.
- Yavuz, H., & Sakıcı, O. E. (2002). Gövde profili modellerinin bilimsel ve pratik açıdan irdelenmesi. *Orman Amenajmanı'nda Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu*, 18-19 Nisan 2002, İstanbul, pp. 233-241.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

POST-PANDEMIC TOURISM: THE NEW NORMAL AND ADAPTATION PROCESSES

PANDEMİ SONRASI TURİZM: YENİ NORMAL VE ADAPTASYON SÜREÇLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Betül GARDA

Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu ORCID: 0000-0002-2406-6448

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has significantly transformed the tourism sector, introducing a "new normal" that has redefined travel behaviors and industry practices. With health and safety concerns taking center stage, the tourism industry has had to adopt innovative strategies to regain traveler confidence and ensure operational resilience. Enhanced hygiene protocols, contactless services, and flexible booking options have become essential components of this adaptation process. One of the most notable changes in post-pandemic tourism is the shift in traveler preferences toward less crowded, nature-based destinations. This trend has encouraged the growth of rural tourism and eco-tourism as travellers seek safer and more sustainable alternatives. Digital tools such as mobile apps and virtual tours have also gained prominence, enabling tourists to plan and experience trips with minimal physical interaction. Additionally, digital health passports and vaccination certificates have emerged as critical tools for facilitating international travel. Tourism businesses have leveraged these changes to create more personalized and secure experiences for their customers. Hotels, airlines, and tour operators are increasingly utilizing advanced technologies to monitor customer needs, optimize resources, and enhance service delivery. However, these innovations are accompanied by challenges such as the digital divide, increased operational costs, and the need for continuous training of personnel. The pandemic has also highlighted the importance of resilience and adaptability in the tourism sector. Stakeholders must collaborate to develop sustainable recovery strategies that prioritize health security while addressing environmental and societal impacts. This study examines emerging trends and addressing challenges to provide actionable insights for building a more resilient, innovative, and sustainable tourism sector in the post-pandemic era.

Keywords: Post-Pandemic Tourism, New Normal in Tourism, Adaptation Processes

ÖZET

COVID-19 pandemisi, turizm sektörünü önemli ölçüde dönüştürerek, seyahat davranışlarını ve sektör uygulamalarını yeniden tanımlayan bir "yeni normal" oluşturmuştur. Sağlık ve güvenlik kaygılarının ön plana çıkmasıyla, turizm sektörü, seyahat edenlerin güvenini yeniden kazanmak ve operasyonel dayanıklılığı sağlamak için yenilikçi stratejiler benimsemek zorunda kalmıştır. Gelişmiş hijyen protokolleri, temassız hizmetler ve esnek rezervasyon seçenekleri, bu adaptasyon sürecinin temel unsurları haline gelmiştir. Pandemi sonrası turizmdeki en dikkat çekici değişikliklerden biri, seyahat edenlerin daha az kalabalık, doğa temelli destinasyonlara yönelmesidir. Bu eğilim, kırsal turizmin ve eko-turizmin büyümesini teşvik etmiş, turistlerin daha güvenli ve sürdürülebilir alternatiflere yönelmesini sağlamıştır. Mobil uygulamalar ve sanal turlar gibi dijital araçlar da öne çıkarak turistlerin seyahatlerini minimum fiziksel temasla planlamalarına ve deneyimlemelerine olanak tanımıştır. Ayrıca, dijital sağlık pasaportları ve aşı sertifikaları, uluslararası seyahati kolaylaştırmak için kritik araçlar haline gelmiştir. Turizm işletmeleri, bu değişiklikleri müşterilerine daha kişiselleştirilmiş ve güvenli deneyimler sunmak için kullanmıştır. Oteller, havayolları ve tur operatörleri, müşteri ihtiyaçlarını izlemek, kaynakları optimize etmek ve hizmet kalitesini artırmak için gelişmiş teknolojilerden giderek daha fazla yararlanmaktadır. Ancak bu yenilikler, dijital uçurum, artan operasyonel maliyetler ve personelin sürekli eğitimi gibi zorlukları da beraberinde getirmiştir. Pandemi, aynı zamanda turizm

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

sektöründe dayanıklılık ve uyum sağlama yeteneğinin önemini vurgulamıştır. Sağlık güvenliğini önceliklendiren, çevresel ve toplumsal etkileri ele alan sürdürülebilir toparlanma stratejileri geliştirmek için paydaşların iş birliği yapması gerekmektedir. Sonuç olarak, bu çalışma, pandeminin turizm üzerindeki dönüştürücü etkilerini ve sektör genelinde uygulanan uyum önlemlerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, ortaya çıkan eğilimleri ve zorlukları ele alarak, daha dirençli, yenilikçi ve sürdürülebilir bir turizm sektörü inşa etmek için eyleme geçirilebilir içgörüler sağlamanın önemine vurgu yapmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Pandemi Sonrası Turizm, Turizmde Yeni Normal, Uyum Süreçleri

GİRİŞ

COVID-19 pandemisi, modern zamanların en büyük küresel krizlerinden biri olarak hem bireylerin yaşam biçimini hem de ekonomik sektörlerin işleyişini kökten değiştirmiştir. Bu değişikliklerden en çok etkilenen alanlardan biri de turizm sektörü olmuştur. Pandeminin başlangıcından itibaren, dünya çapında uygulanan seyahat yasakları, karantina tedbirleri ve sosyal mesafe kuralları, turizm faaliyetlerini neredeyse durma noktasına getirmiştir. Ancak kriz aynı zamanda sektördeki dönüşümün kapısını aralamış ve "yeni normal" kavramını gündeme getirmiştir (Alaeddinoğlu, 2020).

Yeni normal, sağlık ve güvenlik kaygılarının önceliklendirildiği, seyahat davranışlarının yeniden şekillendiği ve teknolojik yeniliklerin hızla benimsendiği bir dönemi ifade etmektedir. Bu süreçte, seyahat edenlerin güvenini kazanmak, turizm işletmelerinin temel hedeflerinden biri haline gelmiştir. Sağlık protokolleri, temassız hizmetler ve esnek rezervasyon politikaları, bu dönemin vazgeçilmez unsurları olmuştur. Ayrıca, dijitalleşmenin hız kazanmasıyla birlikte, mobil uygulamalar, sanal turlar ve dijital sağlık pasaportları gibi yenilikler sektöre entegre edilmiştir (Çubukcu & Topçuoğlu, 2023).

Bu çalışmanın amacı, pandeminin turizm sektöründe yarattığı değişiklikleri ve bu değişikliklere adaptasyon süreçlerini analiz etmektir. Ayrıca, sektörün karşılaştığı zorluklar ve bu zorluklarla başa çıkmak için geliştirilen stratejiler ele alınarak, daha dirençli ve sürdürülebilir bir turizm sektörü için öneriler sunulacaktır. Pandemi sonrası dönemin turizm sektörüne etkilerini anlamak, yalnızca mevcut durumu değerlendirmek için değil, aynı zamanda geleceğe yönelik etkili politikalar geliştirmek için de kritik bir öneme sahiptir.

PANDEMİ SONRASI TURİZMDE YENİ NORMAL

COVID-19 pandemisi, turizm sektöründe köklü değişimlere neden olarak yeni bir normalin oluşmasını sağlamıştır. Sağlık ve güvenlik kaygılarının ön planda olduğu bu dönemde, turizm işletmeleri ve destinasyonlar, seyahat edenlerin güvenini kazanmak için kapsamlı yenilikler yapmak zorunda kalmıştır. Bu yeni dönemin temel unsurları, hijyen ve temizlik protokollerinin sıkı bir şekilde uygulanması, temassız hizmetlerin yaygınlaştırılması ve esnek rezervasyon politikalarının benimsenmesidir. Hijyen önlemleri, otellerden havalimanlarına kadar tüm turizm altyapısında standart haline gelmiştir. Örneğin, oteller düzenli dezenfeksiyon prosedürleri, dijital check-in sistemleri ve sosyal mesafe kurallarını uygulayarak müşterilerine güven vermeyi hedeflemiştir. Benzer şekilde, havayolu şirketleri, uçak içi hava filtreleme sistemlerini geliştirmiş ve temassız bagaj işlemlerini yaygınlaştırmıştır. Bu tür uygulamalar, seyahat edenlerin pandeminin etkilerinden korunarak güvenli bir şekilde hareket etmesine olanak tanımaktadır (Kılıç, 2020).

Dijital dönüşüm, pandemi sonrası turizmin temel taşı haline gelmiştir. Mobil uygulamalar aracılığıyla turistlerin rezervasyon yapması, ödeme işlemlerini tamamlaması ve seyahatlerini planlaması artık daha kolay ve güvenlidir. Ayrıca, sanal turlar ve dijital müze ziyaretleri gibi yenilikler, fiziksel teması minimize ederek turistlere alternatif deneyimler sunmaktadır. Özellikle dijital sağlık pasaportları ve aşı

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

sertifikaları, uluslararası seyahatte sağlık güvenliğini sağlamak için kritik bir rol oynamaktadır (Yıldız & Tavukçuoğlu, 2022)

Pandemi sonrası turizmde ortaya çıkan bu yeni normal, aynı zamanda sektörün dayanıklılığını artırma fırsatı sunmuştur. Daha önce alışılmış olan yöntemlerin yerini alan yenilikçi çözümler, turizm sektörünün hem küresel krizlere hem de değişen tüketici beklentilerine daha hızlı uyum sağlamasına yardımcı olmaktadır. Ancak, bu adaptasyon süreci bazı zorlukları da beraberinde getirmiştir. Özellikle teknolojik altyapıya yatırım gerekliliği ve personelin yeni prosedürlere uyum sağlaması, sektörün karşılaştığı başlıca sorunlar arasında yer almaktadır (Gowreesunkar, Maingi, & Korstanje, 2024).

YENİ NORMALLE ŞEKİLLENEN TURİZM EĞİLİMLERİ

COVID-19 pandemisi, bireylerin seyahat tercihlerini ve turizm alışkanlıklarını kökten değiştirerek, güvenli ve doğa temelli tatil seçeneklerine olan talebi artırmıştır. Bu dönemde öne çıkan glamping, kırsal turizm, eko-turizm ve sağlık turizmi gibi alternatif yaklaşımlar, pandemi sonrası dönemde turizmin yeniden şekillenmesinde önemli bir rol oynamıştır.

Glamping: Doğa ile Lüksün Buluşması

Pandemi sonrası dönemde tatil anlayışlarında meydana gelen değişimler, doğayla iç içe, güvenli ve konforlu alternatif turizm türlerinin yükselmeye yol açmıştır. Bu dönemde öne çıkan glamping, modern lüksü doğal yaşamla birleştiren bir tatil konsepti olarak dikkat çekmiştir. Glamping terimi, İngilizce "büyüleyici" veya "göz alıcı" anlamına gelen glamorous kelimesi ile "kamp" anlamındaki camping kelimesinin birleşiminden türetilmiştir. Bu yenilikçi turizm türü, doğanın özgürlüğünü ve sadeliğini, modern yaşamın konforuyla harmanlayarak benzersiz bir tatil deneyimi sunmaktadır (Erol, Deliormanlı, & Düşmezkalender, 2023). Örneğin, Türkiye'de Antalya Olympos Ağaç Evleri, ziyaretçilere tarihi Likya Yolu üzerinde doğal bir konaklama deneyimi sunarken; Sapanca Glamping tesisleri, göl kenarında şeffaf çadırlar ve bungalovlarla sakin bir tatil vaat etmektedir. Benzer şekilde, Fethiye Kabak Koyu'ndaki kamp alanları, panoramik manzarası ve doğayla bütünleşmiş yapısıyla dikkat çeker.

Glamping tesisleri, geleneksel kamp alanlarının ötesinde, yüksek standartlarda tasarlanmış konaklama birimleri sunar. Çadırdan lüks kabinlere, ağaç evlerden safari çadırlarına kadar uzanan geniş bir yelpazeye sahip bu tesisler, bireylere sosyal mesafeyi koruyabilecekleri özel alanlar sağlar. Özellikle pandeminin getirdiği hijyen ve güvenlik standartlarına uygun tasarlanan glamping tesislerinde, doğa ile uyumlu malzemeler ve çevre dostu uygulamalar yaygın olarak kullanılmaktadır. Konforlu yatak odaları, tam donanımlı banyolar ve hatta jakuziler gibi özellikler, glamping'i diğer kamp deneyimlerinden ayıran temel unsurlar arasındadır. Dünyada ise İsviçre Alpleri'nde yer alan Whitepod, şeffaf kubbe çadırlarıyla nefes kesici bir dağ manzarasında lüks bir konaklama sunar. Maldivler'deki Soneva Jani, su üzerindeki villaları ve sürdürülebilir tasarımıyla glamping konseptini zirveye taşıırken, Hindistan'daki Aman-i-Khás, Ranthambore Ulusal Parkı'nda yer alarak turistlere kaplan safarileri gibi unutulmaz deneyimler yaşatır. Bu örnekler, glamping'in yalnızca bir konaklama türü değil, aynı zamanda doğa ile modern yaşam arasında bir köprü olduğunu ortaya koymaktadır (Lu, Suhartanto, & Chen, 2024).

Glamping, yalnızca bir konaklama seçeneği sunmanın ötesine geçerek, ziyaretçilere çeşitli rekreatif etkinlikler de vadeder. Doğa yürüyüşleri, kuş gözlemciliği, yoga, bisiklet turları ve balık tutma gibi aktiviteler, glamping deneyimini zenginleştirirken bireylerin fiziksel ve zihinsel sağlıklarına katkıda bulunur. Ayrıca, çevre bilincinin artmasıyla birlikte, glamping tesislerinde sürdürülebilirlik anlayışı ön planda tutulmaktadır. Çevre dostu ürünlerin kullanımı, enerji tasarrufu sağlayan sistemler ve yerel üretim destekleri, glamping'in çevresel etkilerini minimize eder (Mirandilla, Novo, & Badilla, 2024).

Pandemi sonrası dönemde değişen seyahat alışkanlıklarına uyum sağlayan glamping, bireylerin güvenli, izole ve rahat bir tatil yapma ihtiyaçlarına yanıt vermektedir. Şehir hayatının karmaşasından uzaklaşmak

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ve doğayla bağ kurmak isteyen turistler için ideal bir seçenek olarak öne çıkan glamping, modern dünyanın konforundan vazgeçmeden doğanın tadını çıkarma fırsatı sunar. Glamping, yalnızca bireylerin değişen tatil tercihlerini karşılamakla kalmaz, aynı zamanda sürdürülebilir turizmin önemli bir parçası olarak çevrenin korunmasına ve yerel ekonomilere katkıda bulunur. Pandeminin getirdiği değişimlere yanıt veren glamping, gelecekte de sürdürülebilir ve yenilikçi bir tatil seçeneği olarak popülerliğini artırmaya devam edecektir.

Kırsal Turizm: Geleneksel ve Otantik Deneyimler

Yeni normal dönemde kırsal turizm hem yerel ekonomilere katkı sağlaması hem de kalabalık destinasyonlardan uzaklaşma ihtiyacını karşılaması nedeniyle popüler hale gelmiştir. Köylerde veya kırsal bölgelerde gerçekleştirilen bu turizm türü, turistlere yerel halkla etkileşim kurma, yerel mutfakları deneyimleme ve geleneksel kültürü keşfetme fırsatı sunar. Bu bağlamda, TaTuTa (Tarım-Turizm-Takas) projeleri kırsal turizmin en özgün örneklerinden biridir. Örneğin, Muğla'nın Fethiye ilçesinde yer alan Pastoral Vadi, doğayla iç içe bir ekolojik çiftlik olarak dikkat çeker. Misafirler burada zeytin toplama, ekmek yapımı, sebze ve meyve hasadı gibi çiftlik aktivitelerine katılarak sürdürülebilir tarım uygulamalarını deneyimleyebilir. Aynı zamanda geleneksel el sanatları atölyelerinde çömlek yapımı veya dokuma gibi etkinliklere katılarak bölgenin kültürel mirasını yakından tanıma fırsatı bulurlar. Ahşap bungalovlarda veya taş evlerde konaklama seçenekleri sunan bu tesis, kırsal turizmin doğayla iç içe olan tarafını mükemmel bir şekilde yansıtmaktadır (Üzümcü & Koç, 2017).

Kırsal turizm, pandemi sonrası dönemde sadece bireylerin doğa ile bağ kurmasını sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda yerel halkın gelir kaynaklarını çeşitlendirmesi ve kırsal bölgelerin sürdürülebilir kalkınması için de önemli bir araç haline gelmiştir. Bu tür destinasyonlar, turistlere otantik deneyimler sunarken yerel toplulukları da destekleyerek çift taraflı fayda sağlamaktadır.

Eko-Turizm: Çevreyi Korumaya Odaklanan Seyahat

Eko-turizm, çevre bilincinin artmasıyla pandemi sonrası dönemde daha fazla ilgi görmüştür. Doğal alanların keşfi, yerel flora ve faunanın tanınması ve sürdürülebilir turizm uygulamalarının benimsenmesi, bu yaklaşımın öne çıkan özellikleridir. Eko-turizm, yalnızca turistlere keyifli bir deneyim sunmakla kalmaz, aynı zamanda çevrenin korunmasına ve toplulukların desteklenmesine katkıda bulunur. Bu bağlamda Türkiye'den ve dünyadan çeşitli örnekler dikkat çekmektedir. Türkiye'de, Küre Dağları Milli Parkı ekoturizm uygulamalarıyla öne çıkmaktadır. Bu alanda yürüyüş parkurları, kuş gözlemciliği ve mağara keşfi gibi etkinlikler sunulurken, ziyaretçilerin doğal ekosistemi keşfetmeleri sağlanmaktadır. Ayrıca, parkın sürdürülebilir şekilde yönetilmesi hem çevresel hem de toplumsal faydalar yaratmaktadır. Dünya genelinde ise Şili'deki Torres del Paine Milli Parkı, ekoturizm için ideal bir destinasyondur. Bölge, doğal yürüyüş parkurları, dağ manzaraları ve zengin biyolojik çeşitliliğiyle tanınır. Ziyaretçiler, bu alanda çevre dostu konaklama tesislerinde kalarak hem doğayı keşfetme hem de çevre koruma çalışmalarına destek verme imkânı bulur. Bir diğer örnek olarak, Kosta Rika, sürdürülebilir turizm politikalarıyla dünya çapında tanınmaktadır. Manuel Antonio Milli Parkı ve Monteverde Bulut Ormanı gibi alanlarda, turistler eşsiz ekosistemleri deneyimleme fırsatı yakalamaktadır. Eko-turizm, doğal alanları korumanın yanı sıra, turistlerin çevresel farkındalığını artırarak daha bilinçli bir seyahat anlayışı oluşturmayı hedefler. Pandemi sonrası dönemde bu tür yaklaşımlar hem bireysel tatilcilerin hem de çevrenin ihtiyaçlarına yanıt vererek, turizm sektörünün sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır (Kasalak & Bahtiyar Sarı, 2023).

Sağlık ve Wellness Turizmi: Yeniden Canlanma

Pandeminin sağlık üzerindeki etkileri, bireyleri daha fazla sağlıklı yaşam ve wellness temalı tatillere yönlendirmiştir. Termal kaplıcalar, spa merkezleri ve doğa temelli sağlık tesisleri, pandeminin getirdiği fiziksel ve ruhsal yorgunluğu gidermek isteyen bireyler için tercih edilen destinasyonlar olmuştur. Sağlık turizmi, bağışıklık sistemini güçlendirme ve stres yönetimi konusunda öne çıkmaktadır. Türkiye,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

termal turizmde dünya çapında tanınan destinasyonlardan biridir. Özellikle Afyonkarahisar ve Pamukkale (Denizli), zengin termal su kaynaklarıyla bilinir. Pamukkale, UNESCO Dünya Mirası Listesi'nde yer alan travertenleri ve antik Hierapolis şehri ile hem sağlık hem de kültürel turizmi bir araya getiren eşsiz bir destinasyondur. Afyonkarahisar'daki termal oteller ise kaplıca banyoları, çamur terapileri ve spa hizmetleriyle, ziyaretçilere fiziksel ve zihinsel iyileşme fırsatı sunmaktadır. Dünya çapında ise Macaristan'ın Budapeşte Şehri, "Termal Kaplıcalar Şehri" olarak anılmaktadır. Şehirde yer alan Gellért, Széchenyi ve Rudas kaplıcaları, doğal termal kaynaklardan beslenir ve wellness turizminin öne çıkan örneklerindedir. Benzer şekilde, İzlanda'daki Blue Lagoon, jeotermal sıcak su havuzlarıyla ünlüdür. Bu tesis, mineraller açısından zengin sularıyla cilt sağlığına iyi gelmesiyle tanınır (Tüysüz & Sarıışık, 2024)

Pandemi sonrası dönemde bu alternatif turizm türleri, yalnızca bireylerin değişen seyahat beklentilerini karşılamakla kalmamış, aynı zamanda turizm sektörünün daha sürdürülebilir bir yapıya dönüşmesine katkı sağlamıştır. Glamping, kırsal turizm, eko-turizm ve sağlık turizmi gibi yaklaşımlar hem bireylerin hem de çevrenin ihtiyaçlarına yanıt veren modern turizm anlayışının bir parçası haline gelmiştir.

TURİZMDE DEĞİŞEN SEYAHAT DAVRANIŞLARI

Pandemi, bireylerin seyahat alışkanlıklarında köklü değişimlere neden olmuş ve bu süreç, turizm sektöründe yeni eğilimlerin doğmasına zemin hazırlamıştır. Özellikle sağlık ve güvenlik kaygıları, turistlerin destinasyon seçimlerini ve seyahat şekillerini doğrudan etkilemiştir. Kalabalık destinasyonlar yerine, daha az yoğun, doğa odaklı ve sürdürülebilir destinasyonlara olan ilgi artmıştır. Bu değişim, kırsal turizm ve eko-turizm gibi alternatif turizm türlerinin yükselişine katkıda bulunmuştur (Çıtak & Keklik, 2022).

Doğa temelli destinasyonların ön plana çıkması, hem bireylerin pandemiyle ilişkilendirilen risklerden uzaklaşma isteğini hem de çevreye duyarlılığın artışı yansıtmaktadır. Örneğin, orman yürüyüşleri, kamping ve açık hava etkinlikleri gibi aktiviteler, sosyal mesafenin daha kolay korunabildiği ve güvenli kabul edilen seçenekler haline gelmiştir. Bunun yanında, kırsal alanlar ve küçük ölçekli destinasyonlar, pandemi sonrası dönemde turizm gelirlerinden daha fazla pay alarak ekonomik fayda sağlamıştır (Wolf, Croft, & Green, 2019).

Dijitalleşmenin hız kazanması, seyahat edenlerin davranışlarını şekillendiren bir diğer önemli faktördür. Mobil uygulamalar sayesinde seyahat planlama, bilet satın alma ve destinasyon bilgilerine erişim daha kolay hale gelmiştir. Ayrıca, sanal turlar ve dijital deneyimler, seyahat edemeyen bireyler için cazip bir alternatif sunarak kültürel etkileşimlerin devamlılığını sağlamıştır. Özellikle müzeler ve kültürel miras alanları, sanal erişim yöntemleriyle daha geniş bir kitleye ulaşmıştır (Armutcu, ve diğerleri, 2023).

Turistlerin sürdürülebilir seyahat seçeneklerine yönelimi de pandemi sonrası dönemde dikkat çeken bir diğer eğilimdir. Yerel ekonomileri destekleyen ve çevresel etkileri minimize eden seyahat seçenekleri, turistler için daha cazip hale gelmiştir. Örneğin, yerel ürünlerin kullanıldığı restoranlar, çevre dostu konaklama birimleri ve karbon salınımını azaltmayı hedefleyen ulaşım yöntemleri, turistlerin tercihleri arasında üst sıralarda yer almıştır (Kasalak & Bahtiyar Sarı, 2023).

Bu değişen seyahat davranışları, turizm sektörünün yalnızca mevcut krize yanıt vermesini değil, aynı zamanda gelecekte benzer krizlere karşı daha hazırlıklı olmasını da sağlamaktadır. Ancak, bu yeni eğilimlerin kalıcılığı, sektörün sürdürülebilirlik ve güvenlik standartlarını koruyabilmesine bağlıdır.

ADAPTASYON SÜREÇLERİ VE YENİLİKÇİ STRATEJİLER

COVID-19 pandemisi, turizm sektöründe sadece kriz yönetimi değil, aynı zamanda yeni stratejiler geliştirme ihtiyacını da beraberinde getirmiştir. Bu süreçte, turizm işletmeleri ve destinasyonlar, değişen

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

tüketici beklentilerine uyum sağlamak için yenilikçi yaklaşımlar benimsemiştir. Adaptasyon sürecinin ana unsurları haline gelen bu unsurlar (Kristiana, Pramono, & Brian, 2021):

- Sağlık ve Güvenlik Önlemleri: Pandemi sonrası dönemde, otellerden restoranlara kadar birçok işletme, hijyen standartlarını yükseltmiştir. Sağlık otoritelerinin belirlediği protokollere uygun olarak, düzenli dezenfeksiyon, temassız check-in/check-out hizmetleri ve sosyal mesafeyi sağlayan düzenlemeler yaygınlaşmıştır. Bu önlemler, seyahat edenlerin güvenini kazanmak ve işletmelerin sürdürülebilirliğini sağlamak için kritik bir rol oynamıştır.
- Dijital Sağlık Pasaportları ve Aşı Sertifikaları: Uluslararası seyahati kolaylaştırmak amacıyla dijital sağlık pasaportları ve aşı sertifikaları kullanılmaya başlanmıştır. Bu belgeler, seyahat edenlerin sağlık durumlarını doğrularken, sınır geçiş süreçlerini hızlandırmıştır. Bu yenilik, sadece seyahat güvenliğini artırmakla kalmamış, aynı zamanda sektörün krizlere karşı dayanıklılığını artırmıştır.
- Dijitalleşme ve Teknolojik Yenilikler: Pandemi, dijital dönüşümü hızlandırarak turizm sektörüne teknoloji temelli yenilikler getirmiştir. Mobil uygulamalar, online rezervasyon sistemleri ve sanal turlar gibi araçlar, turistlerin seyahatlerini daha güvenli ve kolay bir şekilde planlamalarına olanak sağlamıştır. Örneğin, sanal turlar, seyahat kısıtlamalarının olduğu dönemlerde kültürel miras alanlarına erişimi mümkün kılmıştır. Ayrıca, büyük veri analitiği ve yapay zeka, turizm işletmelerinin müşteri ihtiyaçlarını daha iyi anlamalarına ve özelleştirilmiş hizmetler sunmalarına yardımcı olmuştur.
- Müşteri Deneyiminin Kişiselleştirilmesi: Pandemi, bireylerin seyahat önceliklerini değiştirmiştir ve bu durum, turizm işletmelerini müşterilerine daha kişiselleştirilmiş deneyimler sunmaya yöneltmiştir. Oteller, misafirlerin tercihlerini anlamak için veri analitiğinden yararlanarak, daha özel hizmetler sunmaktadır. Örneğin, bireysel temalı tatil paketleri, gastronomi turları veya sağlıklı yaşam odaklı konaklama seçenekleri gibi alternatifler geliştirilmiştir.

Bu yenilikçi stratejiler, pandeminin oluşturduğu kriz ortamını fırsata çevirme potansiyelini de ortaya koymaktadır. Ancak, bu süreçlerin başarılı bir şekilde uygulanması, işletmelerin maliyet yönetimi, çalışan eğitimi ve dijital uçurumu azaltmaya yönelik çabalarına bağlıdır. Adaptasyon, yalnızca kriz döneminde değil, sektörün gelecekteki sürdürülebilirliği için de kritik bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

PANDEMİ SONRASI TURİZMDE KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR VE DOĞAN FIRSATLAR: SEKTÖRÜN DAYANIKLILIĞI VE YENİLİK POTANSİYELİ

COVID-19 pandemisi, turizm sektöründe önemli zorluklar ortaya çıkarmış, ancak aynı zamanda yeni fırsatlar ve yenilikler için bir kapı aralamıştır. Bu dönemde, işletmeler ve destinasyonlar, değişen koşullara hızlı bir şekilde uyum sağlamak zorunda kalmıştır. Bunlar (Reverte & Luque, 2021):

- Dijital Uçurum ve Teknolojik Zorluklar: Pandemi sürecinde turizm sektörünün dijitalleşmeye olan ihtiyacı büyük bir hızla artmıştır. Ancak, dijital araçlara erişim ve bu araçları etkin bir şekilde kullanabilme kapasitesi, tüm işletmeler ve destinasyonlar için aynı düzeyde olmamıştır. Bu durum, dijital uçurum olarak adlandırılan eşitsizliği daha da belirgin hale getirmiştir. Özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler, dijitalleşmenin gerekliliklerine uyum sağlamakta büyük zorluklarla karşılaşmıştır. Dijital uçurum, farklı boyutlarda ortaya çıkmıştır. Coğrafi farklılıklar, kırsal ve uzak bölgelerdeki işletmelerin internet altyapısına erişimlerini sınırlamış, bu da dijital araçların etkin kullanımını zorlaştırmıştır. Örneğin, birçok kırsal turizm destinasyonu, rezervasyon sistemleri veya sanal turlar gibi yenilikçi çözümleri uygulamaya koymakta gecikmiştir. Bu durum, söz konusu destinasyonların ulusal ve uluslararası turizm pazarında rekabet gücünü azaltmıştır.
- Bir diğer boyut ise finansal engellerdir. Dijital altyapının geliştirilmesi ve teknolojik araçların satın alınması, özellikle pandemi döneminde azalan gelirlerle mücadele eden işletmeler için büyük bir maliyet kalemi haline gelmiştir. Özellikle küçük ölçekli işletmeler, büyük turizm şirketleriyle rekabet

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

etmekte zorlanmış, dijitalleşme eksikliği nedeniyle müşteri kayıpları yaşamıştır. Teknolojik bilgi eksikliği, dijital uçurumun önemli bir parçasını oluşturmuştur. Çalışanların dijital araçları kullanma becerileri yetersiz kalmış ve bu da hizmet kalitesinde aksamalara yol açmıştır. Örneğin, dijital check-in sistemlerinin veya mobil uygulamaların etkin bir şekilde kullanılmaması, müşterilere sunulan deneyimi olumsuz etkilemiştir. Bu dijital eşitsizliklerin giderilmesi için bazı çözüm önerileri gündeme gelmiştir. Kamu-özel sektör iş birliği, turizm işletmelerine dijital altyapılarını geliştirmeleri için finansal destek sağlamak açısından kritik bir rol oynamaktadır. Ayrıca, işletmelere yönelik dijital eğitim programları, personelin dijital becerilerini artırmayı ve teknolojik yenilikleri etkin bir şekilde uygulamalarını sağlamayı hedeflemelidir. Dijital uçurum, turizm sektörünün sürdürülebilirliği ve eşit rekabet koşulları için ele alınması gereken önemli bir sorun olarak öne çıkmaktadır. Bu sorunun çözümü, sadece sektörün krizlere karşı dayanıklılığını artırmakla kalmayacak, aynı zamanda turizmin kapsayıcılığını ve yenilikçi potansiyelini güçlendirecektir.

- **Artan Operasyonel Maliyetler:** Hijyen protokollerinin uygulanması, personelin ek eğitimleri ve yeni teknolojilere yapılan yatırımlar, işletmelerin maliyetlerini artırmıştır. Özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler, bu maliyetlerin altından kalkmakta zorlanmıştır. Bu zorluklar, kamu ve özel sektör iş birliği ile oluşturulan finansal destek programlarının önemini gündeme getirmiştir.
- **Personel Eğitimi ve Adaptasyonu:** Pandemi sonrası dönemde, yeni güvenlik ve hizmet standartlarına uyum sağlamak için turizm çalışanlarının eğitimi kritik bir gereklilik haline gelmiştir. Ancak, personelin bu değişimlere hızlı bir şekilde adapte olması her zaman mümkün olmamış ve bu durum, hizmet kalitesinde dalgalanmalara neden olmuştur.
- **Çevresel ve Toplumsal Sürdürülebilirlik:** Pandemi, turizmin çevresel etkilerine dair farkındalığı artırmış ve sürdürülebilir uygulamalara yönelik talebi güçlendirmiştir. Ancak, çevresel sürdürülebilirlik hedefleri ile artan maliyet baskısı arasında bir denge kurulması zor olabilmektedir. Bunun yanında, turizmin yerel topluluklar üzerindeki etkisi de yeniden değerlendirilmeye başlanmıştır.
- **Doğan Fırsatlar:** Zorlukların yanı sıra pandemi, turizm sektöründe yenilik ve dayanıklılık için birçok fırsat yaratmıştır. Kırsal turizm, eko-turizm ve doğa temelli aktiviteler, turistlerin yeni tercihlerine yanıt vererek gelişim göstermiştir. Ayrıca, büyük veri analitiği, yapay zeka ve dijital sağlık pasaportları gibi yenilikçi teknolojiler, sektörün daha esnek ve müşteri odaklı hale gelmesini sağlamıştır. Bu fırsatlar, gelecekte turizm sektörünün daha sürdürülebilir ve dirençli bir yapıya kavuşması için önemli bir temel sunmaktadır.

Kısacası, pandemi sonrası dönemde turizm sektörünün karşılaştığı zorluklar, aynı zamanda değişim ve yenilik için bir itici güç olmuştur. Bu süreçte başarılı olan işletmeler, krizlere karşı dayanıklılıklarını artırmış ve yenilik potansiyelini hayata geçirebilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

COVID-19 pandemisi, turizm sektörünü derinden etkileyerek hem kriz yönetimi hem de dönüşüm süreçlerini zorunlu hale getirmiştir. Sağlık ve güvenlik kaygılarının ön planda olduğu bu dönemde, sektör, değişen tüketici beklentilerine hızlı bir şekilde uyum sağlamak için yenilikçi stratejiler geliştirmiştir. Ancak bu süreç, dijital uçurum, artan operasyonel maliyetler ve sürdürülebilirlik gibi zorluklarla karşılaşılardan mümkün olmamıştır.

Pandemi sonrası dönemde, hijyen protokollerinden dijital sağlık pasaportlarına kadar birçok yenilikçi çözüm hayata geçirilmiştir. Bunun yanında, turistlerin daha az kalabalık ve doğa odaklı destinasyonlara yönelmesi, kırsal ve eko-turizm gibi alternatif turizm türlerinin yükselmesine olanak sağlamıştır. Bu eğilimler, gelecekte turizm sektörünün daha sürdürülebilir ve dirençli bir yapıya kavuşması için fırsatlar sunmaktadır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Turizm işletmelerinin bu süreçte dijital altyapılarını geliştirmeleri hem krizlere karşı dayanıklılıklarını artırmak hem de dijitalleşmenin sunduğu fırsatları değerlendirebilmek adına büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, çalışanların dijital becerilerini artırmaya yönelik eğitim programlarının düzenlenmesi, hizmet kalitesinin ve müşteri memnuniyetinin artırılmasına katkı sağlayacaktır. Bununla birlikte, küçük ölçekli işletmelerin finansal destek mekanizmalarına erişimi kolaylaştırılmalı ve bu işletmelerin dijital uçuşunun olumsuz etkilerinden korunması hedeflenmelidir.

Doğa ve kırsal turizm gibi alternatif turizm türlerinin desteklenmesi, çevresel sürdürülebilirliği teşvik etmekle birlikte, yerel ekonomilerin güçlenmesine de olanak tanıyacaktır. Turizm faaliyetlerinin karbon ayak izini azaltmaya yönelik uygulamaların geliştirilmesi ve yerel halkın turizm sektörüne daha aktif katılımının sağlanması hem toplumsal hem de çevresel faydalar sunacaktır. Ayrıca, hijyen protokollerinin yanı sıra dijital sağlık pasaportları gibi yenilikçi çözümler, pandemi sonrası dönemde turistlerin güvenini artırarak uluslararası seyahati teşvik edecektir.

Sonuç olarak, turizm sektörü, pandeminin etkileriyle yeniden şekillenmiş ve dayanıklılık ile yenilik potansiyelini artırma fırsatı yakalamıştır. Bu krizden çıkarılacak dersler, gelecekte karşılaşılabilecek zorluklara karşı sektörün daha hazırlıklı olmasını sağlayacaktır. Pandemi sonrası dönemde sürdürülebilir ve yenilikçi bir turizm ekosistemi oluşturmak, yalnızca sektör için değil, aynı zamanda toplumlar ve çevre için de uzun vadeli faydalar sunacaktır.

KAYNAKÇA

Çıtak, G., & Keklik, B. (2022). Covid-19 pandemisinin sağlık turizmüne etkisinin nitel bir araştırma ile incelenmesi. *Journal of Health Academics/Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 9(2), 165.

Çubukcu, B. B., & Topçuoğlu, Ö. (2023). Turizm Sektöründe Dijitalleşme ve Verimlilik İlişkisini İnceleyen Akademik Araştırmaların Bibliyometrik Analizi. *Third Sector Social Economic Review*, 58(1), 598-610.

Alaeddinoğlu, F. &. (2020). Covid-19 pandemisi ve turizm üzerindeki etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(Salgın Hastalıklar Özel Sayısı), 233-258.

Armutcu, B., Tan, A., Amponsah, M., Parida, S., & Ramkissoon, H. (2023). Tourist behaviour: The role of digital marketing and social media. *Acta psychologica*, 240, 104025.

Erol, G., Deliormanli, A., & Düşmezkalender, E. (2023). A tourism accommodation perspective in a post-pandemic nature-based tourism development context. *The Routledge Handbook of Nature Based Tourism Development* (s. 474-489). içinde Routledge.

Gowreesunkar, V. G., Maingi, S. W., & Korstanje, M. E. (2024). Introduction: The Changing Landscape of Tourist Behavior—Navigating from the New Normal to the Next Normal. S. G. Maingi içinde, *ourist Behaviour and the New Normal, Volume I: Implications for Tourism Resilience* (s. 1-7). Springer Nature Switzerland.

Üzümcü, O. O., & Koç, B. (2017). Ekolojik turizm kavramı: Fethiye örneği. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 10(1), 14-19.

Kılıç, B. A. (2020). Covid-19 sonrası turistik tüketim tutumu. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19(COVID-19 Special Issue), 554-570.

Kasalak, M. A., & Bahtiyar Sarı, D. (2023). *Her Yönüyle Ekoturizm*. Nevşehir: Kapadokya Üniversitesi Yayınları.

Kristiana, Y., Pramono, R., & Brian, R. (2021). Adaptation strategy of tourism industry stakeholders during the COVID-19 pandemic: A case study in Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(4), 213-223.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Lu, C. Y., Suhartanto, D., & Chen, B. T. (2024). Exploration of new outdoor leisure activities (glamping) during the post-pandemic era. *Tourism Recreation Research*, 49(5), 1077-1095.
- Mirandilla, R. M., Novo, C. M., & Badilla, M. C. (2024). Glamping in Nature-Based Destinations: A Product for Tourism Recovery. *ourist Behaviour and the New Normal, Volume II: Implications for Sustainable Tourism Development* (s. 299-318). içinde Cham: Springer Nature Switzerland.
- Reverte, F. G., & Luque, P. D. (2021). Digital divide in e-Tourism. *Handbook of e-Tourism* (s. 1-21). içinde Cham: Springer International Publishing.
- Tüysüz, V., & Sarıışık, M. (2024). COVID-19 Pandemisinin Turizm Endüstrisine Olumlu Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26(1), 363-384.
- Wolf, I. D., Croft, D. B., & Green, R. J. (2019). Nature conservation and nature-based tourism: A paradox? *Environments*, 6(9), 104.
- Yıldız, N., & Tavukçuoğlu, T. (2022). Müzelerde dijitalleşme sürecine ilişkin sanal müzelerin incelenmesi. *urist Rehberliği Dergisi (TURED)*, 5(2), 117-141.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

CULTURAL HERITAGE TOURISM AND LOCAL IDENTITY

KÜLTÜREL MİRAS TURİZMİ VE YEREL KİMLİK

Dr. Öğr. Üyesi Betül GARDA

Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Pazarlama Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-2406-6448

ABSTRACT

Cultural heritage tourism aims to provide authentic experiences to tourists while preserving the local identity of destinations. This type of tourism serves as a significant tool for supporting local economies and promoting cultural values on an international scale. Preserving local culture ensures the transmission of cultural heritage to future generations while simultaneously enhancing the competitiveness of tourist destinations. The participation of local communities in tourism processes plays a critical role in authentically presenting cultural heritage. Integrating locals into tourism activities not only generates societal benefits but also creates richer and more meaningful experiences for tourists. Destinations included in the UNESCO World Heritage List provide an important platform for promoting and preserving cultural values. However, managing visitor density and ensuring environmental sustainability in these destinations remain constant challenges. Cultural heritage tourism seeks not only to deliver economic benefits but also to share the historical and cultural values of communities on a global scale. In recent years, innovative approaches such as virtual museum tours and digital exhibitions, enabled by technology, have expanded the potential of this field. Additionally, sustainable tourism policies support the preservation of cultural heritage while minimizing the environmental impacts of tourism activities. In this context, the successful management of cultural heritage tourism requires collaboration among all relevant stakeholders. Raising awareness among both local communities and tourists is a crucial step in achieving sustainability. This study aims to examine how cultural heritage tourism preserves local identity while providing economic and social benefits. Furthermore, it seeks to analyze the impact of tourism activities on cultural heritage and propose strategies for ensuring the sustainable preservation of these values.

Keywords: Sustainable tourism, UNESCO world heritage, Tourist destination management and Digitalization.

ÖZET

Kültürel miras turizmi, destinasyonların yerel kimliğini koruyarak turistlere otantik deneyimler sunma amacı güder. Bu turizm türü hem yerel ekonomiyi destekleyen hem de kültürel değerleri uluslararası düzeyde tanıtan önemli bir araçtır. Yerel kültürün korunması, kültürel mirasın gelecek nesillere aktarılmasını sağlarken, aynı zamanda turistik destinasyonların rekabet gücünü artırmaktadır. Yerel halkın turizm süreçlerine katılımı, kültürel mirasın otantik bir şekilde sunulmasında kritik bir role sahiptir. Halkın turizm faaliyetlerine entegre edilmesi, toplumsal fayda sağlamanın yanı sıra turistler için daha zengin ve anlamlı deneyimler yaratır. UNESCO Dünya Mirası Listesi'ne dahil edilen destinasyonlar, kültürel değerlerin tanıtımı ve korunması açısından önemli bir platform sunmaktadır. Bununla birlikte, bu tür destinasyonlarda ziyaretçi yoğunluğu yönetimi ve çevresel sürdürülebilirlik, sürekli dikkat gerektiren unsurlardır. Kültürel miras turizmi, yalnızca ekonomik fayda sağlamayı değil, aynı zamanda toplumların tarihi ve kültürel değerlerini global düzeyde paylaşmayı da hedefler. Son yıllarda, teknolojinin yardımıyla sanal müze gezileri ve dijital sergiler gibi yenilikçi yaklaşımlar, bu alandaki potansiyeli genişletmiştir. Bunun yanı sıra, sürdürülebilir turizm politikaları, kültürel mirasın

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

korunmasını ve turizm faaliyetlerinin çevresel etkilerinin azaltılmasını desteklemektedir. Bu bağlamda, kültürel miras turizminin başarılı bir şekilde yönetilmesi için ilgili tüm paydaşların iş birliği yapması gereklidir. Hem yerel halkın hem de turistlerin bilinçlendirilmesi, sürdürülebilirliğin sağlanmasında önemli bir adımdır. Bu çalışma, kültürel miras turizminin yerel kimliği nasıl koruyarak ekonomik ve sosyal fayda sağladığını incelemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, turizm faaliyetlerinin kültürel miras üzerindeki etkilerini analiz ederek, bu değerlerin sürdürülebilir bir şekilde korunması için gerekli stratejileri önermeyi hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir turizm, UNESCO dünya mirası, Turistik destinasyon yönetimi ve Dijitalleşme.

GİRİŞ

Kültürel miras turizmi, toplumların tarihî ve kültürel değerlerini koruyarak, yerel kimliklerini uluslararası düzeyde tanıtmaya ve ekonomik fayda sağlama açısından kritik bir rol oynamaktadır. Kültürel miras, bir toplumun geçmişini yansıtan somut ve soyut değerleri içerir; bu değerlerin turizme entegre edilmesi hem tarihi perspektifin korunmasını hem de bu değerlerin gelecek nesillere aktarılmasını mümkün kılar. Antik kalıntılardan geleneksel el sanatlarına, yerel mutfaktan halk festivallerine kadar geniş bir yelpazeye yayılan kültürel unsurlar, turistler için eşsiz ve otantik deneyimler sunar. Bu bağlamda, kültürel miras turizmi, yalnızca bir seyahat faaliyeti değil, aynı zamanda toplumların kimliklerini yeniden keşfetme ve dünyaya tanıtmaya sürecidir (Diker, 2016).

Kültürel mirasın korunması ve turizme entegre edilmesi sürecinde, UNESCO Dünya Mirası Listesi önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Bu listeye dahil olmanın destinasyonlara sağladığı prestij, uluslararası tanıtım ve koruma desteği gibi avantajlar, bu destinasyonların turizm potansiyelini artırmaktadır. Aynı zamanda, listeye dahil olma süreci, destinasyonların kültürel değerlerini tanımlaması ve koruma altına alması için bir çerçeve sunar. Ancak bu süreçte, turistik faaliyetlerin kültürel miras üzerindeki olası olumsuz etkilerini en aza indirmek ve sürdürülebilir bir yaklaşım benimsemek gereklidir (de Oliveira, Baracho, & Cantoni, 2024)

Bu çalışmanın amacı, kültürel miras turizminin yerel kimliğin korunmasındaki rolünü ve sürdürülebilirlik açısından önemini incelemektir. Ayrıca, kültürel mirasın turizmle buluşması sürecinde karşılaşılan fırsatlar ve zorluklar ele alınarak, bu değerlerin korunması ve geleceğe aktarılması için stratejik öneriler sunulacaktır. Bu bağlamda, kültürel miras turizmi yalnızca ekonomik bir araç değil, aynı zamanda toplumsal ve çevresel bir sorumluluk taşıyan bir süreçtir.

KÜLTÜREL MİRAS TURİZMİ VE YEREL KİMLİK

Kültürel miras turizmi, destinasyonların sahip olduğu yerel kimliği koruyarak turistlere benzersiz deneyimler sunma potansiyeline sahiptir. Yerel kimliği oluşturan kültürel değerler arasında gelenekler, mimari yapılar, el sanatları ve yerel mutfak gibi unsurlar yer alır. Örneğin, İtalya'nın Floransa şehri, Rönesans mimarisi ve sanat eserleriyle dünya çapında tanınırken, Japonya'nın Kyoto şehri geleneksel çay seremonileri ve zen bahçeleri ile yerel kimliğini ziyaretçilere yansıtmaktadır. Bu tür özellikler, turistlerin destinasyonlara yönelik ilgisini artırırken, aynı zamanda bu değerlerin korunmasını teşvik etmektedir (d'Angella & De Carlo, 2024).

Yerel halk, kültürel mirasın otantik bir şekilde sunulmasında merkezi bir rol oynamaktadır. Turizm faaliyetlerine yerel halkın aktif katılımı, sadece otantik deneyimler yaratmakla kalmaz, aynı zamanda yerel ekonomiye de önemli katkılar sağlar. Örneğin, Türkiye'de Kapadokya bölgesindeki sıcak hava balon turları ve el yapımı çömlek atölyeleri, hem yerel halkın ekonomik kazanç sağlamasına hem de turistlerin bölge kültürünü daha derinlemesine deneyimlemesine olanak tanımaktadır (Yönet, 2023). Benzer şekilde, Hindistan'daki Rajasthan bölgesinde düzenlenen Pushkar Deve Fuarı, yerel halkın

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

katılımıyla turistlere eşsiz bir deneyim sunarken, bölgenin kültürel zenginliklerini de gözler önüne sermektedir (Singh, 2016).

Turistlerin otantik deneyimlere olan ilgisi son yıllarda belirgin bir şekilde artmıştır. Yerel festivaller, kültürel etkinlikler ve geleneksel kutlamalar bu deneyimlerin en etkili araçları arasında yer almaktadır. Örneğin, İspanya'nın Sevilla şehrinde her yıl düzenlenen Feria de Abril (Nisan Festivali), yerel danslar, müzik ve geleneksel kostümlerle turistleri büyülerken, aynı zamanda şehrin yerel kültürünü ön plana çıkarmaktadır (Reyes-García, Criado-García, Camúñez-Ruíz, & Casado-Pérez, 2021). Benzer şekilde, Brezilya'nın Rio de Janeiro şehrindeki ünlü Karnaval, hem uluslararası turizmde büyük bir çekim gücü oluşturmakta hem de Brezilya'nın kültürel kimliğini yansıtmaktadır.

Kültürel miras turizmi, yalnızca destinasyonların tanıtımını sağlamakla kalmaz, aynı zamanda bu yerlerin sürdürülebilir kalkınmasına katkıda bulunur. Örneğin, Bali adasında düzenlenen Ogoh-Ogoh Festivali, yerel halkın geleneksel inançlarını ve sanatlarını yansıtarak turistlere benzersiz bir deneyim sunmaktadır. Aynı zamanda, bu tür etkinliklerden elde edilen gelir, yerel halkın yaşam standartlarını iyileştirmek ve kültürel mirası korumak için kullanılmaktadır. Bu durum, kültürel turizmin ekonomik faydalarının yanı sıra toplumsal faydalar da sağladığını göstermektedir (Prianta & Sulistyawati, 2024).

Resim1. Ogoh-ogoh Festivali



Kaynak: (Bali Tours and Private Driver, 2013)

Kısacası kültürel miras turizmi, yerel kimliğin korunması ve tanıtılmasında kritik bir araçtır. Yerel halkın katılımını teşvik eden ve otantik deneyimlere odaklanan bu turizm türü, hem turistler için anlamlı deneyimler yaratmakta hem de yerel ekonomiyi güçlendirmektedir. Bu süreçte yerel festivaller, geleneksel el sanatları ve otantik mutfak kültürünün öne çıkarılması, kültürel mirasın sürdürülebilir bir şekilde korunmasına katkıda bulunmaktadır.

UNESCO VE KÜLTÜREL MİRAS YÖNETİMİ

UNESCO Dünya Mirası Listesi'ne dahil edilen destinasyonlar hem yerel hem de uluslararası düzeyde kültürel mirasın tanıtımı ve korunması açısından oldukça önemlidir. Bu destinasyonların yönetimi, kültürel mirasın sürdürülebilir bir şekilde korunması ile turistik taleplerin karşılanması arasında hassas

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

bir denge kurmayı gerektirir. Ancak, yüksek turist yoğunluğu ve çevresel etkiler gibi zorluklar, bu yönetim süreçlerini daha karmaşık hale getirmektedir (Ciangă & Sorocovschi, 2017).

UNESCO destinasyonlarında ziyaretçi yoğunluğunun yönetimi, kültürel mirasın korunması için kritik bir unsurdur. Örneğin, İtalya'nın Venedik şehri, aşırı turist yoğunluğunun tarihi kanallara ve mimari yapılara zarar vermemesi için giriş ücretleri ve belirli alanlara sınırlı erişim gibi önlemler uygulamaktadır (Gorrini & Bertini, 2018). Benzer şekilde, Peru'daki 2007 yılında Dünyanın 7 harikası arasında biri seçilen Machu Picchu antik kenti, yıllık ziyaretçi sayısını sınırlandırarak ve belirli güzergahlar oluşturarak hem alanın korunmasını hem de ziyaretçilerin kaliteli bir deneyim yaşamasını sağlamaktadır. Bu tür uygulamalar, hem kültürel mirasın uzun vadeli korunmasına hem de turist memnuniyetine katkıda bulunmaktadır.

Resim 2. Machu Picchu Antik Kenti



Kaynak: (Altuntaş, 2021)

Kültürel değerlerin tanıtımı sırasında, aşırı ticarileşme ve özgünlük kaybından kaçınılması büyük önem taşır. Tanıtım stratejilerinin yerel kültüre saygılı bir şekilde planlanması, destinasyonların otantik kimliğini korumasını sağlar (Bortolotto, 2021). Örneğin, İspanya'daki Alhambra Sarayı'nda, ziyaretçi merkezlerinin ve hediyelik eşya satış noktalarının orijinal yapıyı bozmayacak şekilde yerleştirilmesi, bu tür bir dengeyi kurma çabalarına iyi bir örnektir. Benzer şekilde, Hindistan'daki Tac Mahal, çevresindeki ticari faaliyetlerin denetim altına alınması ve yapı çevresinde koruma alanları oluşturulması yoluyla aşırı ticarileşmeden korunmaktadır.

Çevresel sürdürülebilirlik, UNESCO destinasyonlarının yönetiminde kritik bir öneme sahiptir. Kültürel miras alanlarında çevresel etkilerin en aza indirgenmesi amacıyla taşıma kapasitesi analizleri yapılmakta, bu analizler doğrultusunda ziyaretçi yoğunluğu dengelenerek alanların aşırı kullanımının önüne geçilmektedir. Bunun yanı sıra, enerji tasarrufu sağlayan yenilikçi uygulamalar, güneş enerjisi ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımıyla desteklenmektedir. Atık yönetim sistemleri ise geri dönüşüm ve kompostlama gibi yöntemlerle zenginleştirilerek çevresel kirliliğin azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Bu yaklaşımlar hem doğal kaynakların korunmasını hem de miras alanlarının uzun vadeli sürdürülebilirliğini sağlamayı hedeflemektedir. Böylelikle, bu alanlar sadece bugünün değil, geleceğin ziyaretçilerine de otantik ve sağlıklı bir çevre sunmaya devam edebilecektir. Örneğin, Norveç'in Geirangerfjord bölgesinde, turist gemilerinin karbon salınımlarını sınırlamak amacıyla sıfır emisyonlu gemi kullanımı teşvik edilmektedir (Babri, Díez-Gutiérrez, Aspen, & Johansen, 2023). Bunun yanı sıra, Nepal'deki Everest Bölgesi'nde yürüyüş rotalarındaki atık miktarını azaltmak için zorunlu geri dönüşüm politikaları uygulanmaktadır.

UNESCO destinasyonlarının başarılı bir şekilde yönetimi, yalnızca koruma ve tanıtım çabalarına değil, aynı zamanda yerel halkın katılımına ve bilinçlendirilmesine de bağlıdır. Halkın bu sürece dahil

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

edilmesi, koruma çalışmalarının yerel toplum tarafından benimsenmesini kolaylaştırır. Ayrıca, eğitim programları ve farkındalık kampanyaları aracılığıyla turistlerin bu alanlarda nasıl davranması gerektiği konusunda bilgilendirilmesi, sürdürülebilirliğin sağlanmasında önemli bir adımdır (Kanha, 2021).

Özetle, UNESCO Dünya Mirası Listesi'ndeki destinasyonların korunması ve sürdürülebilir bir şekilde tanıtılması, kapsamlı ve iş birliğine dayalı bir yönetim anlayışı gerektirir. Ziyaretçi yoğunluğunun kontrol edilmesi, çevresel etkilerin en aza indirgenmesi ve kültürel değerlerin otantik bir şekilde tanıtılması, bu süreçte başarıyı belirleyen temel unsurlardır. UNESCO destinasyonlarının yönetimi, yalnızca bugünü değil, aynı zamanda geleceği de koruma sorumluluğu taşıyan bir süreçtir.

DİJİTALLEŞME VE KÜLTÜREL MİRAS TURİZMİ

Dijitalleşme, kültürel miras turizmini dönüştürerek, hem daha geniş bir kitleye erişim sağlamak hem de ziyaretçi deneyimlerini zenginleştirmektedir. Sanal müzeler ve dijital sergiler, özellikle pandemi döneminde kültürel mirasın korunması ve tanıtılması açısından önemli bir araç haline gelmiştir. Örneğin, Fransa'daki Louvre Müzesi, dijital platformları sayesinde ziyaretçilerin koleksiyonlarını çevrimiçi olarak keşfetmelerine olanak tanımış, böylece fiziksel ziyaret imkanı olmayanlar için önemli bir erişim fırsatı sunmuştur. Benzer şekilde, British Museum ve Smithsonian Institution gibi önde gelen müzeler, dijital sergiler ve interaktif turlar düzenleyerek, küresel ölçekte kültürel değerlerin tanıtılmasına katkıda bulunmuştur (Navarrete, 2019).

Artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisi, turistlerin tarihi ve kültürel yerlerde otantik deneyimler yaşamasını sağlayan yenilikçi bir araç olarak öne çıkmaktadır. Ziyaretçiler, mobil cihazlar veya özel AR gözlükleri aracılığıyla bir alanın tarihi, mimarisi ve kültürel önemi hakkında anlık bilgi alabilmektedir. Örneğin, İstanbul'daki Ayasofya'da kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamaları, ziyaretçilere yapının geçmişteki görünümünü görme ve ayrıntılı bilgilere erişme fırsatı sunarak, deneyimi daha anlamlı hale getirmektedir. Benzer şekilde, İtalya'daki Roma Forumu'nda kullanılan AR uygulamaları, turistlerin antik yapıları orijinal formlarıyla görselleştirmelerine olanak tanımaktadır (Düzgün, 2022).

Dijitalleşme, aynı zamanda yerel kültüre olan ilgiyi artırarak daha fazla turist çekme potansiyeli sunmaktadır. Teknolojinin sunduğu erişilebilirlik, destinasyonların tanıtımını ve bilinirliğini küresel ölçekte artırmıştır. Örneğin, Japonya'nın Kyoto şehri, geleneksel çay seremonilerinin ve tapınaklarının dijital platformlarda tanıtılması sayesinde uluslararası turistler için daha cazip bir hale gelmiştir. Bunun yanı sıra, dijitalleşme, yerel kültürlerin küresel platformlarda görünürlük kazanmasını sağlayarak, bu değerlerin korunmasına ve yayılmasına katkıda bulunmaktadır (Gadjeva, 2023).

Dijitalleşme sürecinin bir diğer avantajı, kültürel mirasın sürdürülebilirliğini desteklemesidir. Sanal turlar ve dijital sergiler, ziyaretçi yoğunluğunu azaltarak fiziksel alanların korunmasına yardımcı olmaktadır. Örneğin, UNESCO Dünya Mirası Listesi'nde yer alan Mısır'daki Giza Piramitleri, sanal turlar aracılığıyla ziyaretçilerin tarihi alanı uzaktan deneyimlemelerini sağlamaktadır. Bu tür uygulamalar, yalnızca alanların korunmasına katkı sunmakla kalmaz, aynı zamanda daha sürdürülebilir bir turizm modeli oluşturulmasına da olanak tanır (Hassan, Almahayitah, & Saleh, 2024).

Dijitalleşme, kültürel miras turizmi için hem bir fırsat hem de bir yenilik aracı olarak büyük bir potansiyel sunmaktadır. Sanal müzeler, artırılmış gerçeklik uygulamaları ve dijital tanıtım araçları, turistlere otantik deneyimler yaşatırken, kültürel mirasın korunmasını ve gelecek nesillere aktarılmasını desteklemektedir. Teknolojinin yaratıcı kullanımı, kültürel miras turizmini daha erişilebilir ve sürdürülebilir bir yapıya dönüştürme gücüne sahiptir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

KÜLTÜREL MİRAS TURİZMİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Kültürel miras turizminin sürdürülebilirliği, turizmin ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerinin dengeli bir şekilde yönetilmesini gerektirir. Bu yaklaşım, yalnızca kültürel değerlerin korunmasını değil, aynı zamanda bu değerlerin gelecek nesillere aktarılmasını, yerel toplulukların yaşam standartlarının iyileştirilmesini ve turizmin doğal kaynaklar üzerindeki olumsuz etkilerinin en aza indirilmesini hedefler. Sürdürülebilir bir kültürel miras turizmi modeli, yerel halkın aktif katılımını, turistlerin bilinçlendirilmesini ve kamu ile özel sektör arasındaki etkin iş birliğini gerektirir. Böyle bir model, yalnızca bugünün ihtiyaçlarını karşılamakla kalmaz, aynı zamanda geleceği güvence altına alan bütüncül bir yaklaşımı temsil eder. Kültürel miras turizminin temel unsurlarından biri, tarihi yapıların, sanat eserlerinin ve geleneklerin korunarak gelecek nesillere aktarılmasını sağlamaktır. UNESCO Dünya Mirası Listesi'nde yer alan destinasyonlarda uygulanan koruma programları, bu değerlerin sürekliliğini garanti altına alarak hem yerel kimliğin korunmasına hem de uluslararası düzeyde tanıtılmasına katkı sağlar. Bu bağlamda, sürdürülebilir kültürel miras turizmi, toplumların tarihî mirasını yaşatırken, aynı zamanda ekonomik ve sosyal faydalar sağlayan bir dengeyi gözetir. Ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik ilkeleri, kültürel miras turizmi çerçevesinde birbirini tamamlayan unsurlar olarak ele alınmalıdır (Zhang, Chen, Law, & Zhang, 2020).

Ekonomik sürdürülebilirlik, turizm gelirlerinin adil bir şekilde dağıtılmasını ve yerel ekonomiyi destekleyen bir yapının oluşturulmasını hedefler. Yerel halkın turizm faaliyetlerine aktif katılımı hem istihdam olanaklarını artırmakta hem de turizm gelirlerinin yerel toplulukta kalmasını sağlamaktadır. Örneğin, Kapadokya'da yerel halk tarafından işletilen butik oteller ve el sanatları atölyeleri, bölge ekonomisine doğrudan katkıda bulunurken aynı zamanda bölgenin kültürel mirasını da tanıtmaktadır. Bunun yanı sıra, ekonomik sürdürülebilirlik kapsamında, büyük turizm işletmelerinin gelirlerinin bir kısmını yerel projelere veya toplumsal hizmetlere aktarması büyük önem taşır (Cakir, Evren, Tören, & Kozak, 2018). Bu doğrultuda, Fethiye bölgesinde düzenlenen yamaç paraşütü etkinliklerinden elde edilen gelirlerin bir kısmı, çevre koruma projelerine ve yerel kalkınma fonlarına yönlendirilmektedir. Böylelikle, turizm gelirlerinin hem çevresel hem de toplumsal faydaya dönüştürülmesi sağlanmaktadır (Palaz, 2023)

Sosyal sürdürülebilirlik, toplumsal uyumun desteklenmesini ve yerel halkın kültürel değerlerini koruyarak turizm faaliyetlerine daha aktif bir şekilde katılımını teşvik etmeyi hedefler. Bu bağlamda, kültürel mirasın korunması sürecinde, yerel halkın eğitim ve farkındalık programlarıyla bilinçlendirilmesi kritik bir öneme sahiptir. Turistik bölgelerdeki küçük ölçekli girişimlerin desteklenmesi ise hem ekonomik hem de sosyal sürdürülebilirlik açısından temel taşlardan biri olarak öne çıkmaktadır (Murzyn-Kupisz, 2012). Örneğin, Ayvalık'ta düzenlenen Zeytin Hasat Günleri, yerel üreticilere ürünlerini tanıtmaya ve satma imkanı sunarak hem bölgenin turizm potansiyelini artırmakta hem de toplumsal katılımı teşvik etmektedir. Ayrıca, sezonluk turizme bağımlılığı azaltmak ve turizmi yıl boyunca canlı tutmak amacıyla düzenlenen etkinlikler, sosyal sürdürülebilirlik çerçevesinde önemli bir role sahiptir (Civelek, Dalgın, & Çeken, 2013). Bu bağlamda, Kars'ta gerçekleştirilen Doğu Ekspresi kış turizmi, yerel ekonomiye büyük katkı sağlamakla kalmamış, aynı zamanda bölgenin kış aylarındaki turizm potansiyelini de artırmıştır.

Çevresel sürdürülebilirlik, doğal kaynakların korunması ve turizmin çevresel etkilerinin en aza indirgenmesini hedefleyen bir yaklaşımdır. Bu kapsamda, karbon salınımını azaltan ulaşım seçenekleri, enerji tasarruflu oteller ve etkin atık yönetim sistemleri gibi yenilikçi çözümler büyük bir önem taşır. Türkiye'de bu alanda öne çıkan başarılı uygulamalardan biri, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından başlatılan Sıfır Atık Projesidir. Proje, turistik tesislerde, otellerde ve kültürel miras alanlarında atıkların ayrıştırılması ve geri dönüşüm oranlarının artırılmasını amaçlamakta ve bu hedef doğrultusunda yaygın olarak uygulanmaktadır. Özellikle Antalya ve Muğla gibi yoğun turist çeken bölgelerde, birçok otel bu projeye dahil olmuş ve atık azaltma ile geri dönüşüm konusunda önemli bir farkındalık yaratmıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Kapadokya bölgesi ise çevresel sürdürülebilirlik konusundaki girişimlere başka bir örnek teşkil etmektedir. Bölgedeki butik oteller ve restoranlar, tek kullanımlık plastik ürünlerin yerine doğa dostu alternatifleri tercih ederek plastik tüketimini azaltma yönünde adımlar atmaktadır. Ayrıca, turistlerin çevresel hassasiyetlerini artırmak amacıyla, geri dönüşüm noktalarının kullanımı ve atık yönetimi konusunda bilgilendirme çalışmaları düzenlenmektedir. Pamukkale’de, UNESCO Dünya Mirası Listesi’nde yer alan bu eşsiz bölgede, çevresel etkilerin azaltılması için su kaynaklarının korunmasına yönelik özel politikalar uygulanmaktadır. Turist yoğunluğunun çevresel etkilerini en aza indirmek amacıyla, su tasarrufu sağlayan sistemler ve katı atık toplama alanları oluşturulmuştur. Bu tür uygulamalar, hem bölgenin doğal kaynaklarının korunmasına katkı sağlamakta hem de sürdürülebilir bir turizm modeli için örnek teşkil etmektedir (Büyükkol & Bedük, 2019).

Sürdürülebilir turizm için politikalar ve öneriler geliştirilirken hem yerel halkın hem de turistlerin bilinçlendirilmesi kritik bir öneme sahiptir. Eğitim programları ve farkındalık kampanyaları, sürdürülebilir davranışların benimsenmesini teşvik edebilir. Örneğin, UNESCO Dünya Mirası Listesi’nde yer alan Safranbolu’da düzenlenen koruma eğitimleri, tarihi evlerin restore edilmesi ve korunması konularında farkındalık yaratmayı hedeflemektedir (Ozmen, 2020). Bunun yanı sıra, Gaziantep’te yerel halkın gastronomi ve el sanatları alanında eğitilmesi, bölgenin turizm potansiyelini artırmakta ve yöresel değerlerin tanıtılmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca, Antalya’da yürütülen sürdürülebilir tarım projeleri, yerel çiftçilerin organik ürünlerini turistik işletmelere pazarlamasına olanak tanımakta ve hem ekonomik hem de çevresel sürdürülebilirliği desteklemektedir.

Kamu kurumları, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları (STK) arasında etkili bir koordinasyon sağlanması, kaynakların daha verimli kullanılmasına olanak tanır. Örneğin, Ankara Beypazarı’nda kamu ve özel sektörün ortak çalışmaları sonucunda, turist yoğunluğunun yönetimi ve alanın korunması konularında başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Bircan, Ulker, Gunes, Karakoç, & Poyraz, 2010). Diğer taraftan, Göbeklitepe’nin UNESCO Dünya Mirası Listesi’ne alınmasından sonra yürütülen projelerde, kamu kurumları, özel sektör ve STK’lar arasında etkili bir iş birliği sağlanmıştır. Bu iş birliği, bölgedeki turizm altyapısının iyileştirilmesi, ziyaretçi yönetimi ve kültürel mirasın korunması konularında önemli katkılar sunmuştur (Yağmurlu, 2020). Yani sürdürülebilir turizm, ekonomik, sosyal ve çevresel dengeyi gözeterek bütüncül bir yaklaşımla uygulanmalıdır. Yenilikçi çözümler, bilinçlendirme çalışmaları ve paydaşların iş birliği, kültürel mirasın korunması ve turizmin gelecekte de değer yaratmaya devam etmesi için vazgeçilmezdir.

SONUÇ

Kültürel miras turizmi, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarıyla sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen önemli bir araçtır. Bu çalışma, kültürel mirasın korunması ve sürdürülebilir bir şekilde turizme entegre edilmesi sürecinde karşılaşılan zorlukları ve fırsatları ele almıştır. Yerel halkın aktif katılımı, turistlerin bilinçlendirilmesi ve kamu, özel sektör ile sivil toplum kuruluşları arasında etkin bir iş birliğinin sağlanması, sürdürülebilir turizmin temel taşlarıdır.

UNESCO Dünya Mirası Listesi’nde yer alan destinasyonlar, kültürel değerlerin korunması ve tanıtılması açısından güçlü bir platform sunmaktadır. Ancak, bu alanlarda ziyaretçi yoğunluğunun yönetimi ve çevresel etkilerin en aza indirilmesi gibi konular, sürekli dikkat ve stratejik planlama gerektirmektedir. Dijitalleşme, sanal müzeler ve artırılmış gerçeklik uygulamaları gibi yenilikçi çözümlerle, kültürel miras turizminin daha geniş kitlelere ulaştırılması ve sürdürülebilirliğinin artırılması mümkündür.

Türkiye’den Göbeklitepe, Kapadokya ve Pamukkale gibi örnekler, kültürel miras turizminin başarıyla yönetildiği alanlar olarak öne çıkmaktadır. Bu bölgelerde uygulanan sürdürülebilirlik politikaları, hem doğal ve kültürel kaynakların korunmasına hem de yerel ekonominin desteklenmesine katkı sunmaktadır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Kültürel miras turizmi, yalnızca bir ekonomik faaliyet değil, aynı zamanda toplumsal, çevresel ve kültürel değerlerin korunmasını hedefleyen bir süreçtir. Bu sürecin başarılı bir şekilde yönetilmesi için paydaşlar arasında güçlü bir koordinasyon, yenilikçi stratejiler ve bilinçlendirme çalışmaları vazgeçilmezdir. Kültürel mirasın korunarak gelecek nesillere aktarılması hem yerel toplulukların refahı hem de dünya kültürüne katkı sağlama açısından kritik bir öneme sahiptir.

KAYNAKÇA

- Altuntaş, L. (2021, Ocak 15). *Polonyalı Keşif, Dünyanın 7 Harikasından biri olan Machu Picchu'nun Yapımına Işık Tutuyor*. Aralık 2024 tarihinde Arkeonews: <https://arkeonews.com/polonyali-kesif-dunyanin-7-harikasindan-biri-olan-machu-picchunun-yapimina-isik-tutuyor/> adresinden alındı
- Büyükkol, M., & Bedük, F. (2019). ANTALYA'DA FAALİYET GÖSTEREN BEŞ YILDIZLI OTEL İŞLETMELERİNDE "SIFIR ATIK PROJESİ" NİN UYGULANABİLİRLİĞİ. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 25(1), 529-538.
- Babri, S., Díez-Gutiérrez, M., Aspen, D. M., & Johansen, B. H. (2023). A simulation model to assess emission reduction policies in tourism transport: Case study of the Geiranger fjord UNESCO world heritage site in Norway. *International Journal of Sustainable Transportation*, 17(9), 1006-1019.
- Bali Tours and Private Driver*. (2013, March). Aralık 2024 tarihinde Tripadvisor: https://www.tripadvisor.com.tr/LocationPhotoDirectLink-g297694-d6536274-i177346785-Bali_Tours_and_Private_Driver-Denpasar_Bali.html adresinden alındı
- Bircan, I., Ulker, H. I., Gunes, G., Karakoç, G., & Poyraz, Z. (2010). Tourism destination sustainability and non-governmental organizations (NGO's): a case study of Beypazari, Turkey. *Journal of Educational Travel Volume*, 1(1), 17-32.
- Bortolotto, C. (2021). Commercialization without over-commercialization: normative conundrums across heritage rationalities. *International Journal of Heritage Studies*, 27(9), 857-868.
- Cakir, O., Evren, S., Tören, E., & Kozak, N. (2018). Utilizing the sustainable livelihoods approach to evaluate tourism development from the rural host communities' point of view: The case of Cappadocia (Turkey). *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 21(1), 7-25.
- Ciangă, N., & Sorocovschi, V. (2017). THE IMPACT OF TOURISM ACTIVITIES. A POINT OF VIEW. *Riscuri si Catastrofe*, 20(1), 25-40.
- Civelek, M., Dalgın, T., & Çeken, H. (2013). Agro-turizm ve sürdürülebilirlik ilişkisi: Muğla yöresindeki TaTuTa çiftliklerinde bir araştırma. *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, 1(3), 22-32.
- Düzgün, E. (2022). Turist rehberlerinin dijital turizmdeki gelişmelere bakışı. *urizm Akademik Dergisi*, 9(1), 193-208.
- de Oliveira, R., Baracho, R., & Cantoni, L. (2024). The perception of UNESCO World Heritage Sites' managers about concepts and elements of cultural sustainability in tourism. *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, 14(3), 297-311.
- d'Angella, F., & De Carlo, M. (2024). Cultural Heritage for Sustainable Destination Development: The Role of Collaborative Strategies. N. F. Kawashima içinde, *Cultural Heritage in Japan and Italy: Perspectives for Tourism and Community Development* (s. 203-220). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Diker, O. (2016). A CONCEPTUAL STUDY ON THE CONCEPTS OF CULTURAL HERITAGE AND CULTURAL HERITAGE TOURISM. *The Journal of Academic Social Science*, 4(30), 365-374.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Gadjeva, N. (2023). *Japanese digital cultural promotion: online experience of Kyoto*. London: Routledge.
- Gorrini, A., & Bertini, V. (2018). Walkability assessment and tourism cities: the case of Venice. *International Journal of Tourism Cities*, 4(3), 355-368.
- Hassan, T. H., Almakhayitah, M. Y., & Saleh, M. I. (2024). Sustainable Stewardship of Egypt's Iconic Heritage Sites: Balancing Heritage Preservation, Visitors' Well-Being, and Environmental Responsibility. *Heritage*, 7(2), 737-757.
- Kanha, T. S. (2021). *The causal model development of factors affecting localism mediating toward public participation in cultural heritage tourism around Si-Thep Ancient, Phetchabun Province*. December 2024 tarihinde NIDA Wisdom Repository: <https://repository.nida.ac.th/handle/662723737/5699> adresinden alındı
- Murzyn-Kupisz, M. (2012). Cultural, economic and social sustainability of heritage tourism: issues and challenges. *Economic and Environmental Studies*, 12(2), 113-133.
- Navarrete, T. (2019). Digital heritage tourism: innovations in museums. *World Leisure Journal*, 61(3), 200-214.
- Özmen, N. (2020). *Sürdürülebilir turizm kapsamında turizm işletmelerinin çevre duyarlılığının belirlenmesi: Safranbolu örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Turizm İşletmeciliği Anabilim Dalı, Karabük.
- Palaz, M. (2023). *FETHİYE'NİN DOĞAL VE KÜLTÜREL ÖZELLİKLERİNİN TURİZM ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI*. (Y. D. (ed.), Dü.) Ankara: İksad Yayınevi.
- Prianta, P. A., & Sulistyawati, A. (2024). Development Of The Ogoh-Ogoh Parade From A Religious Ritual To A Tourist Attraction In Bali. *ournal of Tourismpreneurship, Culinary, Hospitality, Convention and Event Management*, 7(1), 77-96.
- Reyes-García, M. E., Criado-García, F., Camúñez-Ruíz, J. A., & Casado-Pérez, M. (2021). Accessibility to Cultural Tourism: The Case of the Major Museums in the City of Seville. *Sustainability*, 13(6), 3432.
- Singh, M. (2016). PUSHKAR AND PUSHKAR FAIR: ITS HISTORICAL, RELIGIOUS AND CULTURAL PERSPECTIVE. *International Journal of Arts & Sciences*, 9(3), 215.
- Yönet, F. E. (2023). GASTRONOMİ, KÜLTÜREL MİRAS VE TURİZM ENTEGRASYONU: KAPADOKYA BÖLGESİ ÜZERİNE BİR İNCELEME. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 13, 151-166.
- Yağmurlu, A. (2020). Dünya mirası ve kamu diplomasisi: Göbekli Tepe örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*(49), 46-64.
- Zhang, G., Chen, X., Law, R., & Zhang, M. (2020). Sustainability of heritage tourism: A structural perspective from cultural identity and consumption intention. *Sustainability*, 12(21), 9199.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

SURVEY ON RECENT ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED ASSISTIVE ROBOTICS TECHNOLOGIES FOR CHILDREN WITH SPECIAL NEEDS

Dr. Fatma GONGOR,

*Adana Alparslan Turkes Science and Technology University, Electrical and Electronic Engineering
Department*

Prof. Dr. Onder TUTSOY

*Adana Alparslan Turkes Science and Technology University, Electrical and Electronic Engineering
Department*

ABSTRACT

Recent advancements in artificial intelligence (AI) and assistive robotics technologies have ushered a transformative era in supporting children with special needs, offering innovative solutions that significantly enhance their cognitive, physical, and emotional developments. The seamless integration of these technologies enables the emulation of human intelligence, thereby empowering these systems to autonomously perceive, reason, and navigate in complex and dynamic environments. Such sophisticated capabilities not only enable precise assessments and targeted interventions but also significantly advance the cognitive and functional abilities of children with special needs, thereby promoting their holistic development and overall well-being. This paper briefly addresses this intricate landscape through five pivotal categories. The first category explores physical disabilities including cerebral palsy and muscular dystrophy by highlighting mobility aids and therapeutic robotics. The second focuses on sensory disabilities, such as hearing and visual impairments, where AI-based tools facilitate the communication and sensory perception. The third one delves into intellectual and neuro-developmental disabilities including autism spectrum disorder and down syndrome with a focus on adaptive learning and social interaction technologies. The fourth category analyses the learning disabilities, such as dyslexia, dyscalculia, and dysgraphia, emphasizing AI-enabled educational interventions. The fifth category investigates emotional and behavioural disabilities including attention-deficit/hyperactivity disorder, anxiety, and depression, showcasing therapeutic and emotion-regulating robots. Finally, the paper underscores key ethical considerations including the accessibility, equity, and privacy, and provides a roadmap for researchers to develop innovative, inclusive technologies that enhance the life quality of children with special needs.

Keywords: Artificial intelligence, Assistive robotics, Children with special needs, Disabilities, Human-robot interaction.

INTRODUCTION

The integration of the AI and assistive robotics technologies represents a ground-breaking advancement in addressing the needs of children with special needs. These advanced technologies offer exceptional opportunities to tackle the unique challenges faced by children with developmental, cognitive, or physical disabilities, fostering greater autonomy and facilitating social inclusion. Leveraging AI capacity for human-like reasoning and decision-making, assistive robots are now equipped to deliver personalized interventions that cater to individual requirements. These advancements not only enable precise monitoring and adaptive responses tailored to individual needs, but also promote cognitive engagement and emotional resilience. Such innovations underscore the potential of technology to enhance the quality of life and educational outcomes for children with special needs, bridging the gaps in traditional caregiving and therapeutic practices.

The significance of these technologies aligns with the World Health Organization (WHO)'s emphasis on inclusive health-care and the need for equitable access to resources for children with disabilities.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

They estimate that over 240 million children globally live with disabilities, highlighting the critical need for effective and scalable interventions. The AI and assistive robotics serve as transformative tools that address this need by fostering individualized learning, improving motor skills, and enhancing social communication abilities. By integrating these systems into therapeutic and educational frameworks, caregivers, educators, and clinicians can effectively support the developmental trajectories of children with special needs, enabling them to thrive in diverse settings and paving the way for a more inclusive society.

The adoption of these technologies has garnered significant scholarly attention, leading to numerous literature reviews on the subject. For example, Kaelin et al. (2021) conducted a scoping review to explore the role of AI in paediatric rehabilitation by focusing on improving participation in daily activities for children with physical disabilities. The review analysed 94 studies and found that the robotics and human-machine interaction were the most common AI applications. While the majority of the studies involved in-person and group-tailored interventions, there was a limited attention on the individualized goal-setting and addressing specific participation needs. The review identified three key gaps for future research: The need for remotely delivered AI interventions, sophisticated integration of individualized goal-setting, and more personalized approaches.

Similarly, Balgude et al. (2024) reviewed the application of AI and machine learning in diagnosing, treating, and managing cerebral palsy disease in children, discussing the benefits, challenges, and future prospects of these technologies. The authors emphasized the need for improvements in data quality, model interpretability, and clinical integration, advocating for collaborative efforts to enhance personalized treatment planning and the development of interpretable AI-ML models to overcome current barriers. In another study, Li, Cunha, and Lobo (2024) reviewed 72 studies on upper extremity exoskeletons and robot-assisted devices for paediatric rehabilitation such as spina bifida and muscular dystrophy. The findings indicated positive effects on body structure, function, and activity with less focus on participation. Devices were mostly tested in clinical settings and while user perceptions of effectiveness were positive, concerns about expression, accessibility, and aesthetics were negative. The study concluded that these technologies may improve function and activity, but recommended further research to address user concerns and test devices in real-world environments.

In the context of intellectual and neuro-developmental disabilities, Rashidan et al. (2021) conducted a systematic review to investigate technology-assisted methods for emotion recognition in children with autism spectrum disorder by analysing 391 articles and synthesizing 20 relevant studies. The findings indicated that such technologies hold promise for enhancing the effectiveness of therapeutic interventions in autism spectrum disorder treatment. Similarly, Joudar et al. (2023) examined the application of AI in autism spectrum disorder diagnosis and triage by categorizing 46 studies into triage levels, clinical diagnosis, and telemedicine-based diagnosis. Their review explored advanced AI techniques, including Explainable AI and robot-assisted therapy, and emphasized the potential of fuzzy decision-making methods for improving diagnostic prioritization.

In another work, Shahid, Law, and Verdezoto (2022) conducted a systematic review to explore technology-enhanced support for children with down syndrome or similar mental ages to neuro-typical children. They identified a range of technologies tailored to individual needs, but challenges included overlapping definitions of technologies, small sample sizes, and limited research on newer tools. The study emphasized the need for further research to assess the impact of emerging technologies. Similarly, Tsur and Elkana (2024) reviewed AI-driven robotics in paediatric neuro-rehabilitation by focusing on advancements in social and diagnostic robotics, physical therapy, and cognitive training. They highlighted the importance of responsible AI implementation, advocating for unbiased, explainable models to improve the neuro-rehabilitation outcomes.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

With regard to learning disabilities, Barua et al. (2022) highlighted the growing prevalence of mental and neuro-developmental disorders in children and adolescents, such as dyslexia, attention-deficit/hyperactivity disorder, autism, and mental health issues. They reviewed the utilization of AI-assisted tools, especially the machine learning models, in addressing learning difficulties, emphasizing the AI potential to improve social interactions and educational support. The review recommended developing more personalized AI-based tools for these students. In a related review, Panjwani-Charania and Zhai (2023) examined 16 studies on AI applications for learning disabilities, particularly dyslexia, and identified seven types of AI tools, advocating for further research to expand the AI role beyond diagnosis. Similarly, Toki et al. (2023) explored AI, tele-practice, and virtual reality technologies in managing communication and swallowing disorders in children, urging further research on integrating these tools into special needs care and evaluating their economic feasibility.

In the field of emotional and behavioural disorders, Kabacińska, Prescott, and Robillard (2021) reviewed the socially assistive robots in supporting children mental health, particularly for the stress and anxiety. They found that robot-based interventions could reduce the distress and improve emotions, but the evidence was insufficient to determine the most effective approaches. The authors called for further research to strengthen the evidence and guide development in paediatric mental health-care. Similarly, Li et al. (2023) explored the potential of embodied technologies, including robots, smart wearables, and Internet of Things (IoT), for managing stress in children. Review of 91 papers identified six main challenges and eight design opportunities, emphasizing the need for research on connectivity and active sensing to enable real-time, personalized stress detection and interventions.

Regarding the chronic health conditions, Lau et al. (2020) conducted a scoping review on the role of humanoid robots (HRs) in managing type I diabetes in children. After reviewing 2,755 articles, they identified five key roles for HRs: Disease manager, educator, advocator, emotional supporter, and communicator. Their findings suggested that HRs could positively influence diabetes management across emotional, cognitive, and behavioural outcomes. However, they noted methodological flaws in the studies and called for more rigorous, large-scale trials. Finally, Van der Kamp et al. (2023) reviewed the role of eHealth technologies in paediatric asthma care by focusing on monitoring and treatment. After analysing 370 studies, they identified ten key domains, such as air quality, lung function, and medication monitoring. They found that the eHealth technologies could enhance asthma management, particularly in medication and lung function monitoring, and recommended further research on integrating home-based diagnostics and multi-parameter decision-making for the personalized-care.

While these examined review studies offer valuable insights into the application of AI and assistive robotics for children with special needs, each tends to approach the subject from a narrow perspective, focusing on specific disabilities or subgroups. To bridge these gaps and provide a more holistic perspective, this paper offers a comprehensive five-stage review covering the physical disabilities, sensory impairments, intellectual and neurodevelopmental disabilities, learning disabilities, and emotional and behavioural disorders. It highlights AI-driven solutions for mobility aids, communication, adaptive learning, educational interventions, emotion regulation, and health management. Finally, the paper underscores key ethical issues such as accessibility, equity, and privacy, and provides a roadmap for researchers to develop inclusive and innovative technologies that improve the life quality of children with special needs.

The key contributions of this paper can be summarized as follows:

- 1) **Thorough Examination:** This paper presents a thorough examination of various studies related to the concepts, methods, and applications of AI and assistive robotics technologies for children with special needs.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

2) **Informative Reference:** It serves as an informative reference for scholars and researchers in the field, offering in-depth insights that can inform and guide their academic pursuits and further research endeavours.

In the rest of the paper, Section 2 explores the physical disabilities, while Section 3 presents a detailed analysis of sensory disabilities. Section 4 offers an extensive examination of intellectual and neurodevelopmental disabilities. Section 5 focuses on the learning disabilities, and Section 6 investigates emotional and behavioural disabilities. Following this, Section 7 discusses ethical considerations, and Section 8 concludes with a thorough summary of the paper.

CHILDREN WITH PHYSICAL DISABILITIES

Physical disabilities represent a significant aspect of the diverse spectrum of challenges encountered by children with special needs. These disabilities arise from conditions such as cerebral palsy and muscular dystrophy, profoundly influencing a child's mobility, coordination, and ability to perform daily activities independently. This subsection focuses on the utilization of AI and robotics technologies in addressing these conditions and provides a detailed review of the related literature.

Cerebral Palsy: Motor Function Impairments and Their Impact on Children's Mobility

As cerebral palsy is one of the primary categories of physical disabilities, Lins et al. (2019) created a lego-built robotic game paired with a smartphone app to enhance motor coordination, cognition, memory, and attention as part of neuro-psychomotor rehabilitation. A two-month study with five children demonstrated its effectiveness in improving attention levels, with recommendations for enhancing the user interface and enabling remote monitoring. In a separate study, Buitrago et al. (2020) assessed a 16-session therapy program using a NAO HR to motivate an 8-year-old boy with dyskinetic cerebral palsy as illustrated in Figure 1 (a). The structured program successfully boosted the child's motivation and goal achievement, underscoring the potential of social assistive robots in rehabilitation while calling for further research to assess their broader application in therapy.

Likewise, Hsieh, Liu, and Chen (2020) investigated the impact of modified puppet therapy using Lego robots on hand performance in children with cerebral palsy. Forty-two children participated in either a 12-week Lego robot intervention or a control group using traditional Chinese puppets. The results showed significant improvements in range of motion, finger tapping speed, and FTT scores for the intervention group, suggesting the potential of lego robots in enhancing hand function. In another study, Avcil et al. (2021) compared neuro-developmental therapy with video game-based therapy (VGBT) using Nintendo Wii and Leap Motion Controller games for upper extremity function in 30 cerebral palsy patients, as depicted in Figure 1 (b). Both groups showed significant improvements, with the VGBT group demonstrating superior results in manual dexterity, indicating that video game-based therapy may offer enhanced outcomes for manual dexterity compared to traditional NDT.

Similarly, Chen et al. (2021) developed and evaluated a Kinect-based virtual reality program for constraint-induced therapy (CIT) to improve upper limb function in children with unilateral cerebral palsy as presented in Figure 1 (c). The study consisted of two phases: phase 1 assessed motor training goals and children's perceptions, while phase 2 involved an 8-week Kinect-based CIT intervention. Results showed stable improvements in game performance and Box and Block Test scores, indicating the program's effectiveness and clinical potential for enhancing motor function. In a separate study, Yildirim et al. (2021) compared leap motion-based exergame therapy (LMBET) with traditional neuro-developmental therapy-based hand rehabilitation (SNDTBHR) in 20 children with cerebral palsy. After 12 sessions of each therapy, LMBET showed significant improvements in grip strength, pinch forces, hand function, and cognitive function, although no differences were found for hand skills and gross motor function. The study suggested that LMBET may offer greater benefits than SNDTBHR and could

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

be effectively combined with conventional physiotherapy for better cognitive and motor outcomes in children with cerebral palsy.

Furthermore, Chandrashekhar et al. (2022) explored the impact of cognitive function on motor learning in infants with and without cerebral palsy using the self-initiated prone progression crawler (SIPPC) robot. In a randomized control trial, infants underwent a 16-week robotic intervention, revealing significant improvements in motor function, with cognitive ability influencing the achievement of crawling milestones. This study emphasized the role of cognitive function in motor learning during robotic-assisted therapy for cerebral palsy rehabilitation. In a more recent study, Ahn et al. (2024) proposed a multimodal human action recognition (HAR) framework to enhance physical exercise for children with cerebral palsy as represented in Figure 1 (d). Integrating time-series data from skeletons and joint angles, their model outperformed unimodal HAR models, suggesting potential cost reductions and improvements in physical health for children with cerebral palsy.



Figure 1. From left to right: (a) Buitrago et al. (2020)'s work: Therapeutic intervention with the NAO HR. (b) Avcil et al. (2021)'s work: CatchAPet game environment. (c) Chen et al. (2021)'s work: A kinect-based game environment. (d) Ahn et al. (2024)'s work: Illustration of the experimental environment.

Similarly, Cao et al. (2024) developed an exoskeleton-based lower limb rehabilitation robot to address squat gait abnormalities in children with cerebral palsy. The system integrates a 4-degree-of-freedom exoskeleton for hip and knee movements with a mobile walker, optimizing gait training while minimizing manual rehabilitation efforts. Structural and dynamic simulations confirmed the robot's reliability, ensuring safety and effective joint movement support. Lastly, Gómez-González et al. (2024) proposed an experimental protocol to enhance children's quality of life by developing an interface to motivate physical activity through emotional state assessments using physiological signals. This approach, designed for real-life scenarios, aims to identify physiological indicators for emotional states and explore music as a motivator, contributing to safer and more engaging rehabilitation routines.

Muscular Dystrophy: Understanding Progressive Muscle Weakness and Functional Challenges in Children

In the context of muscular dystrophy, Garces et al. (2022) examined the application of the ATLAS pediatric gait exoskeleton, as represented in Figure 2 (a), to enhance activity tolerance in a 6-year-old child diagnosed with spinal muscular atrophy (SMA) type II and respiratory failure. Over two months of household implementation, assessments revealed improved performance, reduced fatigue, stable vital signs, and higher functional outcomes, highlighting the potential of AI-based exoskeletons in supporting children with neuromuscular diseases. Similarly, Bitar, ElSayyadi, and Diab (2023) developed a machine learning approach to classify duchenne muscular dystrophy using EMG data as presented in Figure 2 (b). After feature extraction and pre-processing, most classifiers achieved classification rates above 80%, demonstrating the promising potential of this methodology for enhancing diagnosis through EMG signal analysis.

Meanwhile, Vidal et al. (2023) evaluated the feasibility and effectiveness of a serious game to improve fine motor control in children with epileptic encephalopathy (EE), as illustrated in Figure 2 (c). Involving four children, the study found significant improvements in fine motor precision ($p = .009$) and integration ($p = .002$), though no changes were observed in manual dexterity or upper-limb coordination.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

The participants reported high satisfaction, suggesting the game could complement traditional rehabilitation for enhancing fine motor skills and engagement in daily activities. Similarly, Huayamave et al. (2023) developed a musculoskeletal-driven exoskeleton for physical therapy in infants with spina bifida. The system successfully replicated low-frequency, small-range motions but was less effective for larger, high-frequency movements. This framework shows promise in advancing targeted rehabilitation therapies for spina bifida infants.

Additionally, Helmi et al. (2023) conducted a case study to assess the effectiveness of a body-weight support harness system (BWSS) combined with assistive robots in promoting movement and engagement in young children with motor disabilities. Over three and a half months, the study found that the BWSS alone increased movement, while the addition of the assistive robot further enhanced engagement during physical therapy. These results suggest that both tools can be valuable in early mobility interventions for paediatric patients. Similarly, Varela-Aldás, Avila-Armijos, and Palacios-Navarro (2024) evaluated an IoT-based assistive system for a child with SMA-I, as given in Figure 2 (d). The system, which included an M5Stack Core2 kit, a mobile app, and a smart switch, enabled communication with caregivers and control of the environment. The system was highly rated by both the patient (87.5%) and caregiver (90%), indicating that IoT technologies can effectively enhance autonomy and support daily activities for children with severe motor impairments.

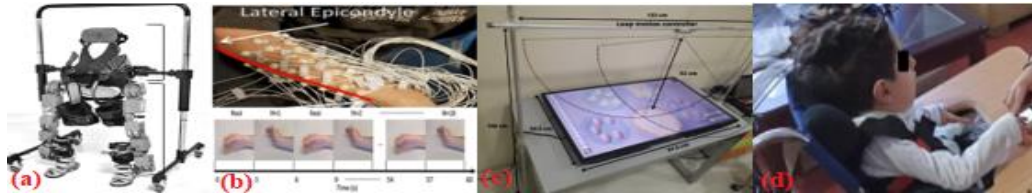


Figure 2. From left to right: (a) Garces et al. (2022)'s work: ATLAS exoskeleton. (b) Bitar, ElSayyadi, and Diab (2023)'s work: Wrist extension experiment. (c) Vidal et al. (2023)'s work: Experimental setup. (d) Varela-Aldás, Avila-Armijos, and Palacios-Navarro (2024)'s work: SMA patient experiences M5Stack Core 2 kit.

Discussion

As demonstrated by the studies discussed in this section, the integration of AI and assistive robotics in the rehabilitation of children with physical disabilities holds great promise for improving their quality of life and independence. In particular, advancements in technologies such as robotic exoskeletons, virtual therapy systems, and serious games are providing new avenues for addressing motor impairments, including those caused by cerebral palsy and muscular dystrophy. These technologies not only aid in enhancing motor functions but also offer personalized, engaging therapeutic experiences, boosting motivation and participation in rehabilitation. The ongoing research highlights the potential of AI-powered solutions to revolutionize paediatric mobility and rehabilitation therapies, offering significant benefits for children with special needs.

CHILDREN WITH SENSORY DISABILITIES

Children with sensory disabilities experience challenges in perceiving and processing sensory information, which significantly affects their communication, learning, and daily activities. These disabilities necessitate targeted accommodations to address their unique needs. Consequently, understanding the effects of these impairments is critical for creating inclusive environments that promote accessibility and active participation. This subsection critically examines the role of AI and robotics technologies in addressing the needs of children with hearing and visual impairments and offers a comprehensive review of the relevant literature.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Hearing Impairments: Understanding the Impact of Auditory Deficits on Communication and Development in Children

With regard to hearing impairments, Ioannou and Andrevia (2019) investigated the utilization of the NAO HR to support auditory-verbal therapy for children with hearing impairments as represented in Figure 3 (a). The study recognized the importance of pairing medical technologies like hearing aids and cochlear implants with specialized therapy to optimize speech and auditory development. The NAO HR's unique feature of lacking a visible mouth was used to eliminate the possibility of lip-reading, allowing the children to focus entirely on auditory cues during playful therapy sessions. Results showed that the children improved their ability to follow instructions using auditory cues rather than visual ones, demonstrating the potential of intelligent robots to enhance therapy for hearing-impaired children and encouraging further exploration in this field.

In a related study, Cano et al. (2020) investigated the application of the IoTT in supporting children with hearing impairments, including those with cochlear implants or relying on sign language, as shown in Figure 3 (a). Through four case studies, the authors demonstrated how tangible user interfaces (TUIs) could enhance real-time monitoring and promote children's social, emotional, psychomotor, cognitive, and visual skills. The study found IoTT particularly effective in fostering social-emotional development by facilitating communication and interaction, thereby improving social skills and emotional well-being. Similarly, Nawshin et al. (2020) proposed a model to help children with hearing disabilities learn to read and write independently. By converting PDF books into Bangla sign language sequences, the model facilitates bridging the gap between written and spoken language for children who primarily rely on sign language. The OCR system achieved an accuracy of 81.75% in converting Bangla text, showing promise for supporting literacy in children with hearing impairments.

Furthermore, Gürpınar et al. (2020) developed a sign recognition system for the Robovie R3 HR to facilitate communication with deaf or hard-of-hearing children using Turkish sign language. The system utilized two approaches: a conventional method combining artificial neural networks and hidden Markov models, and a deep learning-based method using long short-term memory. The HR was able to accurately recognize and generate signs through hand, arm, and head gestures, providing feedback during interactive game scenarios. Testing in both offline and real-time settings revealed that the HR was perceived as likable and intelligent by the participants. The proposed system facilitated robust, real-time communication, enhancing the assistive capabilities of the HR for children using sign language. In a later study (2022), they developed a contrastive learning-based facial action unit detection system for children with hearing impairments. Using data from interactions with the Pepper HR and a tablet-based game, they employed a domain adaptation method and a smoothing parameter to enhance performance, significantly improving detection accuracy for assistive robotics applications.

Likewise, Battina and Surya (2021) developed an AI voice-based intelligent device to assist individuals with hearing impairments by recognizing and interpreting sign language, specifically hand gestures. Their system utilized learning algorithms and ubiquitous sensing to convert body language into spoken language, offering personalized gesture recognition for enhanced interaction between the deaf and hearing communities. The system employed commercially available components and open-source libraries to bridge communication gaps. In a similar vein, Lekova and Tsvetkova (2021) proposed a robot-assisted psychosocial intervention for children with hearing loss, addressing the critical need for hearing and speech rehabilitation. As Cano et al. (2020) investigated the application of the IoTT in supporting children with hearing impairments, including those with cochlear implants or relying on sign language. As demonstrated in Figure 3 (c), their system utilized the Pepper HR to administer intensive sound stimulation through a personalized protocol, which was seamlessly integrated into the child's daily routine, thereby promoting neuro-developmental advancement.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Figure 3. From left to right: (a) Ioannou and Andrevia (2019)'s work: The NAO HR interacts with a child. (b) Cano et al. (2020)'s work: Physical board of perdi-dogs. (c) Lekova and Tsvetkova (2021)'s work: The Pepper HR interacts with a child. (d) Cirasa, Høgsdal, and Conti (2024)'s work: A child watches video clips with the NAO HR.

In another study, Kurniawan et al. (2022) developed an educational game, "Matching", to improve English learning for students with hearing and speech impairments at SLB-B Yakut Purwokerto. The game featured interactive elements like a main menu, help, play, library, and quiz, and followed the Multimedia Development Life Cycle. It passed blackbox testing and received an 89% positive user acceptance score. Similarly, Uluer et al. (2023) developed an assistive robotic system using the Pepper HR to support audiometry tests and rehabilitation for children with hearing disabilities. This system incorporated emotion recognition, gamified tests, and machine learning to distinguish emotions. Results showed the HR setup enhanced emotional recognition compared to other methods with positive feedback from both objective and subjective evaluations.

More recently, Nedjar and M'hamedi (2024) developed RSA, an interactive system designed to aid language learning for deaf and hearing-impaired children by using AI and gesture recognition to simulate Arabic letters in real-time through a robotic arm. This system aimed to enhance Arabic sign language skills by addressing the challenges of auditory absence. Similarly, Cirasa, Høgsdal, and Conti (2024) conducted a study on emotion recognition, testing deaf and hearing-impaired children's ability to interpret emotions expressed by the NAO HR, as depicted in Figure 3 (d). The results revealed no significant difference between congruent and incongruent emotional responses, but gender and video emotion prediction were key factors, with females showing higher accuracy. The study contributed to understanding how deaf children interact with HR emotions, advancing inclusive human-robot interaction research.

Visual Impairments: Understanding the Effects of Vision Loss on Learning and Mobility in Children

Concerning visual impairments, Abreu, Pires, and Guerreiro (2020) introduced TACTOPI, an interactive environment aimed at engaging visually impaired children in programming activities while fostering computational thinking. Unlike conventional virtual environments, which often lose effectiveness when adapted for visually impaired children, TACTOPI offers a compelling narrative and engaging mechanics. The system includes a nautical game where children control a physical robot-boat using a 3D-printed wheel. The environment was designed to be both stimulating and accessible, targeting children aged 4 to 8, and emphasizing the importance of playfulness and accessibility in tools that foster computational thinking. Similarly, Pires et al. (2020) examined the accessibility of block-based programming for visually impaired children, focusing on audio and spatial constructs commonly used in education, as illustrated in Figure 4 (a). The study involved a focus group with IT and special needs educators who identified the strengths, barriers, and opportunities of current programming environments. A subsequent workshop with seven visually impaired children allowed them to interact with a customized tangible robot-programming setup. Video analysis of the session provided valuable insights into the children's experiences and behaviours. The study offered important recommendations for designing inclusive programming environments, highlighting the potential of tangible, robot-based programming for enhancing educational inclusivity.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

In their subsequent work (2022), they conducted participatory design (PD) sessions with children with visual impairments and their educators to explore math teaching practices and develop a system to enhance learning. Sixteen children participated in 19 PD sessions focused on creating tangible and auditory representations for numbers and exploring activities with a tangible user interface. The study resulted in the development of two key tools: iCETA, a multimodal interface for representing numbers with blocks, and Logarín, an audio game for math training using iCETA. The effectiveness of these tools was evaluated in 15 sessions with 11 children, showing that Logarín was engaging and effective in promoting mathematical skills. This research highlighted the importance of PD in co-designing educational tools that address the specific needs of children and provide significant educational benefits.

In another study, Metatla et al. (2020) aimed to design and evaluate an inclusive robot-based educational game for both visually impaired and sighted children in mainstream education. Using a co-design approach, the researchers first conducted a focus group with educators to identify barriers to inclusive play. They then held a series of workshops with visually impaired and sighted children and educators to explore how robot technology could foster inclusive play. The study developed design guidelines and evaluated a game prototype, emphasizing key group dynamics such as shared goal setting, collaborative labour division, and interaction symmetry. The results highlighted the role of inclusive play in promoting social engagement and participation among visually impaired children. Similarly, Neto, Nicolau, and Paiva (2021) explored the potential of social robots to support inclusive collaborative learning for visually impaired children in mixed-visual abilities classrooms, as presented in Figure 4 (b). Over a four-month community-based design process with a school community, the study identified barriers faced by children and examined how social robots could help address these challenges. Participatory design activities with children highlighted their expectations regarding robots' roles, behaviours, and physical characteristics. The findings positioned social robots as a flexible solution for inclusive learning, emphasizing their ability to interact in diverse classroom contexts and expanding the notion of inclusion to include personality traits, technology access, and academic abilities. The study concluded by reflecting on the community-driven design process and the potential of social robots to enhance inclusive education.



Figure 4. From left to right: (a) Pires et al. (2020)'s work: Illustration of the robot's feedback and feedforward mechanisms. (b) Neto, Nicolau, and Paiva (2021)'s work: Children interact with the robot. (c) Neto et al. (2023)'s work: Co-design of robot prototypes with children with mixed vision.

In their more recent work, Neto et al. (2023) developed and tested a mediator robot to promote inclusion and support group conversations among children with and without visual impairments, as illustrated in Figure 4 (c). The study involved 78 children, including 26 with visual impairments who participated in a decision-making activity. The researchers examined the impact of directive (highly intervening) and organic (less intervening) mediation strategies on group dynamics, inclusion, and perceptions of the robot. Results demonstrated that the robot could enhance inclusion, with the directive strategy effectively balancing participation, while the organic strategy allowed children to feel more heard by their peers. This work extended the role of social robots in facilitating inclusive group work and provided insights for designing robots that support equal engagement in mixed-ability groups. The study concluded with recommendations for future design considerations for inclusive social robotics.

Discussion

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

As highlighted by the reviewed studies in this section, the AI and assistive robotics hold considerable promise in improving the quality of life for children with sensory disabilities. For children with hearing impairments, HRs play a crucial role in delivering personalized therapy and enhancing communication, thereby supporting auditory-verbal development and emotional expression. Similarly, technologies such as the IoTT and gesture recognition systems offer innovative approaches to engaging children with hearing disabilities in both educational and social contexts. In the case of visual impairments, AI-driven robots and inclusive educational tools integrate tactile, auditory, and visual cues, promoting collaboration and learning while ensuring that children with sensory disabilities are better equipped to participate in educational and social experiences.

CHILDREN WITH INTELLECTUAL AND NEURO-DEVELOPMENTAL DISABILITIES

Intellectual and neuro-developmental disabilities encompass a broad range of conditions that affect a child's cognitive, behavioural, and adaptive functioning. These disabilities, including autism spectrum disorder and down syndrome, result from various genetic, neurological, or environmental factors and can significantly impact a child's development. This subsection focuses on the utilization of AI and robotics technologies in addressing these conditions and provides a detailed review of the related literature.

Autism Spectrum Disorder: Understanding Social, Communication, and Behavioural Challenges in Children

In context of autism spectrum disorder, Clabaugh et al. (2019) explored the implementation of socially assistive robots to support the social and educational development of children with autism spectrum disorder through personalized methods, as shown in Figure 5 (a). They developed a hierarchical human-robot learning framework that adapted instruction and feedback to each child's learning style using reinforcement learning. The study, involving 17 children aged 3–7, demonstrated that the system personalized interventions, improving skill development, content retention, and engagement. Similarly, Ramirez-Duque et al. (2019) utilized an intelligent robot equipped with sensors and a convolutional neural network to improve autism diagnosis and therapy, as demonstrated in Figure 5 (b). The robot processed sensor data to uncover meaningful patterns, enhancing the understanding of child-robot interactions. Melo et al. (2019) introduced ASTRO robot to enhance therapy for children with autism spectrum disorder. Unlike previous studies with controlled robots, ASTRO facilitated semi-unstructured social interactions by inviting children to activities and providing encouragement. The system underwent phased development, including a 4-week trial with 121 therapy sessions at Hospital Garcia de Orta, Portugal. Results indicated the system's effectiveness in therapeutic activities, with future evaluations planned to assess its long-term impact.

In a further study, Ramírez-Duque et al. (2020) developed a robot-assisted intervention to assess autism risk factors in children with autism spectrum disorder by observing behaviours during robot-mediated activities that prompted joint attention (JA). The study revealed that 17 out of 23 children with autism exhibited distinct behavioural patterns, such as reduced JA and a greater inclination to focus on the robot, compared to a control group. In a separate study, Lakatos et al. (2020) utilized the Kaspar HR to enhance “visual perspective taking” and “theory of mind” skills in children with autism spectrum disorder, showing positive improvements in these cognitive areas. Furthermore, Qidwai et al. (2020) explored the application of the NAO HR for educational and therapeutic purposes, demonstrating that robot-assisted activities fostered better learning and behavioural outcomes for children with autism spectrum disorder, highlighting the effectiveness of low-cost robots in supporting education and therapy for children with special needs.

In another work, Kulikovskiy et al. (2021) examined the capacity of therapists to independently design and implement robot-mediated interventions using socially assistive robots, comparing the effectiveness

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

of virtual reality and kinesthetic interfaces. Their findings indicated that therapists could efficiently utilize socially assistive robots with virtual reality interfaces, which outperformed kinesthetic interfaces and produced results comparable to in-person therapy sessions. Similarly, Santos et al. (2021) developed a robotic coaching platform for the treatment of autism spectrum disorder, focusing on the development of social, motor, and cognitive skills through interactive sessions involving a robot, an adult, and a child. This platform provided quantitative feedback on performance, illustrating varying levels of effectiveness depending on the complexity of the movements and the capabilities of the robot.



Figure 5. From left to right: (a) Clabaugh et al. (2019)'s work: Experimental setup with the SPRITE robot. (b) Ramírez-Duque et al. (2020)'s work: The ONO robot. (c) Ivani et al. (2022)'s work: The NAO HR performs IOGIOCO therapy. (d) Bertacchini et al. (2023)'s work: The Pepper HR interacts with a child. (e) Soleiman et al. (2023)'s work: Experimental setup.

In a subsequent study, Ivani et al. (2022) developed a gesture recognition algorithm for HR therapy aimed at improving gesture imitation in children with autism spectrum disorders, as shown in Figure 5 (c). The system achieved high accuracy in gesture recognition and demonstrated effectiveness in clinical trials by reducing therapist workload and enhancing patient engagement. Similarly, Shi et al. (2022) designed personalized models of arousal and valence using machine learning and supervised domain adaptation to enhance socially assistive robotics interventions, showing significant improvements in long-term, affect-aware support for children with autism. Additionally, Zhang et al. (2022) applied deep learning and gesture-interactive robots in music perception therapy for children with autism, utilizing recurrent neural networks to analyse electroencephalography (EEG) data and achieving high classification accuracy, highlighting the potential of AI in diagnosing and treating autism through music-based education.

In a separate publication, Gaitán-Padilla, Cifuentes, and Múnera (2022) investigated the utilization of the CASTOR social robot to improve social skills and therapy compliance in children with autism, including those with comorbid conditions often excluded from such studies. Three participants participated in four 30-minute sessions, with professional evaluations measuring twelve social skill variables before and after the intervention. The results showed notable improvements in focal attention, following instructions, working memory, emotional identification, and imitation, along with enhancements in physiotherapy, psychology, and occupational therapy outcomes. Likewise, Salhi et al. (2022) explored the application of HRs in paediatric health-care, focusing on robot-assisted therapy for children with communication challenges like autism. Their study combined deep learning and reinforcement learning with an ontological knowledge base to enable the NAO HR to detect autism, recommend therapy plans, and assist in goal-oriented tasks while providing remote support for therapists.

In a more recent work, Bertacchini et al. (2023) examined the integration of OpenAI's ChatGPT with the Pepper HR, as shown in Figure 5 (d), for real-time dialogue initiation, demonstrating its potential through two simulated interactions with individuals with autism spectrum disorder. The study outlined the system's architecture, interaction features, limitations, and proposed future improvements for interconnected systems in neuro-developmental assessments, monitoring, and treatments. It emphasized the need for further research to evaluate the feasibility, effectiveness, and acceptance of such technologies in supporting children with special needs. Lastly Soleiman et al. (2023) developed a robotic social environment to facilitate observational learning in children with autism spectrum disorder by

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

simulating affective social interactions, as displayed in Figure 5 (e). An intervention using a single-case study showed that children improved in emotion recognition skills and could maintain these skills after the intervention. The study concluded that the robotic social environment, in combination with other rehabilitation methods, could effectively enhance emotion recognition and prepare children with autism for real-world social interactions.

Down Syndrome: Exploring Cognitive Delays and Developmental Support Needs in Children

When it comes to down syndrome, Del Rio Guerra et al. (2019) examined the utilization of hand gestures in virtual and augmented reality for individuals with down syndrome, testing eight 3D gestures with technologies like oculus and leap motion, as depicted in Figure 6 (a). MANOVA and ANOVA analyses showed no significant age or gender differences between neuro-typical participants and those with down syndrome. Gestures such as Stop, Point, Pan, and Grab were easier, while Take, Pinch, Tap, and Swipe were more challenging. The study highlights the importance of prioritizing accessible gestures in designing inclusive 3D interfaces for individuals with down syndrome.

Likewise, Panceri et al. (2021) developed MARIA T21, a socially assistive robot designed to support psychomotor, psychosocial, and cognitive therapies for children with down syndrome and autism spectrum disorder, as demonstrated in Figure 6 (b). The study involved eight children (ages 4–9), including one typically developing child, one with down syndrome, and six with autism spectrum disorder, across four therapy stages: robot introduction, interaction and spatial behaviour evaluation, game-based engagement with reinforcement, and conclusion with positive messages. Results indicated effective child-robot interactions, highlighting MARIA T21's therapeutic potential for professionals working with children with autism spectrum disorder and down syndrome.

In an alternative study, Da Luz Schreider et al. (2022) proposed another therapeutic intervention for children with down syndrome using the MARIA T21 robot, focusing on enhancing social, cognitive, and physical skills. The study introduced a protocol with serious games aimed at improving proprioception, postural balance, and gait in children aged 5 to 15 years. The robot incorporated collaborative tools to create a playful and interactive environment, strengthening the connection between mind and body, while boosting engagement and adherence to therapy. The study emphasized the potential of assistive robots to support both behavioural and physical development in children with disabilities.

In a follow-up study, Porter (2022) investigated the effects of a tailored digital game to improve mathematical skills in children with Down syndrome, specifically targeting the concept of "more." Using a mixed-methods approach, the study included eight children aged 9–14 years. Results showed significant progress for five participants, with gains maintained in a delayed post-test, and improved performance in non-digital settings for four children. A two-player game version further promoted sustained attention and strategic thinking, benefiting five participants. However, limited transfer of skills from digital to non-digital contexts highlighted the importance of personalized and context-specific learning interventions.



Figure 6. From left to right: (a) Del Rio Guerra et al. (2019)'s work: A child experiments with the application. (b) Panceri et al. (2021) and Da Luz Schreider et al. (2022)'s work: MARIA T21 interacts with a child. (c) Moreno Escobar et al. (2023)'s work: General scheme of the application.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

In a recent study, Moreno Escobar et al. (2023) explored facial emotion detection in children with down syndrome (Trisomy 21) to predict emotional responses during dolphin-assisted therapy, as portrayed in Figure 6 (c). The study utilized two datasets: an exploratory dataset with 20,214 images and a down syndrome dataset with 1,445 images for training, validation, and testing. Two deep convolutional neural network models were developed, with the more efficient model achieving 79% accuracy on the larger dataset and 72% on the smaller one. Integration of EEG signals improved accuracy by 9%, reaching an average precision of 81%. The inclusion of EEG data enhanced decision-making by incorporating brain activity, demonstrating the potential of brain-computer interfaces for supporting emotional and cognitive development in children with down syndrome.

Discussion

As discussed in the reviewed studies in this section, the utilization of AI and assistive robotics offers transformative potential for children with intellectual and neuro-developmental disabilities, particularly those with conditions such as autism spectrum disorder and down syndrome. These technologies enable personalized therapeutic interventions that cater to individual learning needs, helping children develop critical cognitive, social, and emotional skills. Studies have demonstrated how socially assistive robots can facilitate communication, behavioural improvement, and emotional recognition, enhancing therapeutic outcomes. Additionally, AI-powered systems integrating sensor data and deep learning models further optimize diagnosis and intervention, providing more precise and effective support for children with intellectual and neuro-developmental disabilities.

CHILDREN WITH LEARNING DISABILITIES

Children with learning disabilities, including dyslexia, dyscalculia, and dysgraphia, experience significant challenges in acquiring foundational academic skills such as reading, mathematics, and writing, despite having average or above-average intelligence. These disabilities can profoundly affect academic performance, self-esteem, and overall developmental outcomes. This subsection examines the application of the AI and robotics technologies in addressing these learning disabilities and provides a detailed review of the related literature.

Dyslexia and Dyscalculia: Examining the Cognitive Challenges in Reading, Language Processing, and Numerical Understanding Among Children

Pertaining to dyslexia and dyscalculia, various studies have proposed innovative approaches to address early detection and intervention. For instance, Zahia et al. (2020) introduced a deep learning method utilizing functional magnetic resonance imaging data to detect dyslexia in children at an early stage, with the goal of mitigating the academic and emotional difficulties associated with delayed diagnoses. Their approach involved pre-processing imaging data from three reading tasks, standardizing brain activation regions, and applying a three-dimensional convolutional neural network for classification. By utilizing statistical parametric maps and a four-fold cross-validation process, their model achieved an accuracy of 72.73%, sensitivity of 75%, and specificity of 71.43%. The study highlights the potential of combining functional magnetic resonance imaging and deep learning techniques to enable automated and precise detection of dyslexia, underscoring the promise of such methods for facilitating early diagnosis and timely interventions, which can address both cognitive and emotional challenges associated with learning disabilities.

In another study, Gupta, Aflatoony, and Leonard (2021) developed and tested "Augmenta1ly" to aid children with dyslexia in reading and learning. Their development process followed the Reflective Agile Iterative Design framework and involved input from dyslexic individuals and special educators. A user study with ten children aged 10-14 showed that the application delivered accessible and affordable reading support while offering insights for future assistive tool enhancements. Additionally, Ahuja et al. (2021) examined the impact of pedagogical agents on cognitive load among learners with and without

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

dyscalculia, as demonstrated in Figure 7 (a). Involving 82 participants, their findings demonstrated that these agents did not heighten intrinsic or extraneous cognitive load but improved germane cognitive load and knowledge retention, emphasizing the importance of well-structured instructional designs in facilitating effective learning outcomes. Alternatively, Wang et al. (2022) developed an "AI-enhanced augmentative alternative communication system" to improve learning outcomes for dyslexic students by integrating augmented reality and AI in an adaptive learning environment. The system employed a hybrid AI classifier to deliver appropriate pictograms, reducing interaction time by 36.56% and effort by 66.34% compared to conventional methods. This approach demonstrated superior accuracy and performance over other AI classifiers, highlighting its potential in supporting reading and learning skills for dyslexic students.



Figure 7. From left to right: (a) Ahuja et al. (2021)'s work: Preview of the pedagogical AI interface. (b) Lazo-Amado, Cueva-Ruiz, and Andrade-Arenas (2022)'s work: Mobile game application interface with augmented reality. (c) Suneesh, Pasupuleti, and Garate (2023)'s work: The NAO HR interacts with an individual.

Similarly, Lazo-Amado, Cueva-Ruiz, and Andrade-Arenas (2022) developed a mobile prototype using augmented reality to assist children with dyscalculia in primary education, as presented in Figure 7 (b). The project followed the Design Thinking methodology to address user needs, incorporating tools like Miro for prototype design, TinkerCad for 3D modelling, and the Augmented Class app for visualization. The prototype received positive feedback, achieving an 86% acceptance rate from expert validators and strong support from parents. The study concluded that the AI and augmented reality-based prototype could improve mathematical understanding for children with dyscalculia. In a separate study, Maresca et al. (2022) compared traditional neuro-psychological training with virtual reality interventions for dyslexic students. The virtual reality-based approach included exercises targeting memory, attention, language, spatial-temporal orientation, and executive functions, resulting in notable cognitive improvements across all areas. These studies showcased the effectiveness of augmented reality and virtual reality technologies in supporting learning for children with dyscalculia and dyslexia, highlighting their potential as valuable educational tools.

In a distinct study, Muthumal et al. (2022) developed an interactive mobile application integrated with robotic simulation to support children with learning disabilities such as dyslexia, dysgraphia, and dyscalculia. The system utilized the NAO HR to help improve colour identification, reading, and short-term memory. Three specialized models were created for different disorders, with high training accuracies: a convolutional neural network model for colour disorder (93%), a feedforward neural network for short-term memory disorder (98%), and another convolutional neural network model for reading disorder (94%). The study highlighted the potential of combining mobile technology and robotics to support children with learning disabilities. Similarly, Yeguas-Bolívar et al. (2022) addressed the lack of standardized support for dyslexic students in higher education through the VRAllexia project, which developed two tools: a virtual reality-integrated mobile app for data collection and AI-based software to analyse the data and personalize support strategies. The AI models achieved around 90% accuracy in predicting effective learning methods, demonstrating the potential of virtual reality and AI in creating tailored educational resources for dyslexic students in higher education.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Recently, Suneesh, Pasupuleti, and Garate (2023) introduced a proof-of-concept child-robot interaction framework to enhance learning for dyslexic children, as expressed in Figure 7 (c). This system integrated four learning styles: auditory, visual, bodily kinesthetic, and reading/writing and included four interactive games in which a robot guided and interacted with children, providing a dynamic and multimodal learning experience tailored to their educational needs. More recently, Morciano et al. (2024) investigated an AI-based recommendation system to support dyslexic students by suggesting personalized learning tools and strategies. The study employed collaborative-filtering models (item-based, user-based, and a weighted-hybrid approach) to analyse data from 1237 students. Using similarity metrics like Pearson correlation, Euclidean distance, and Cosine similarity, the models achieved high effectiveness with an error rate under 12%. The hybrid model with Pearson correlation showed the best performance, reaching a precision of 0.85 and a recall of 0.83. A test with 50 students demonstrated that those using the recommendation system improved their academic scores by nearly 1 point on a 10-point scale, showcasing the system's potential as an effective tool for enhancing learning outcomes for dyslexic students.

Dysgraphia: Addressing Writing Difficulties and Their Effect on Written Expression

In terms of dysgraphia, Gargot et al. (2021) investigated the utilization of social robots to address dysgraphia in a 10-year-old boy with a complex neurodevelopmental and coordination disorder, as depicted in Figure 8 (a). The study employed a Co-writer scenario, where the child demonstrated writing techniques to a robot via a tablet, incorporating games to develop skills such as pressure control, tilt, speed, and letter coordination. After 20 weeks of therapy, the child showed notable improvements in handwriting quality, motivation, posture, and classroom participation. The findings indicated that child-robot interaction could be an effective method for treating dysgraphia, though additional clinical research is necessary to establish its broader effectiveness.

In a separate study, John and Renumol (2022) developed and evaluated HanDex app to improve hand dexterity in children with handwriting difficulties, as presented in Figure 8 (b). Drawing on the oscillation theory of handwriting, the app included six activities targeting tripod grip, fine motor skills, spatial organization, hand-eye coordination, and letter formation. The user interface was refined through five iterations based on feedback from ten participants, and case studies with two children showed significant improvements in handwriting quality, speed, and legibility, highlighting its potential for broader application. Additionally, Ghouse et al. (2022) introduced a rotational region convolutional neural network with non-discrimination regularization to classify dysgraphia in children's handwriting, achieving 98.2% accuracy and outperforming traditional methods by addressing overfitting. Meanwhile, Tozadore et al. (2022) proposed a game-based system using a social robot to provide personalized handwriting training for children aged 4-12. Preliminary testing with 31 children validated its autonomous guidance and potential for educational application, supporting the long-term development of handwriting skills.

In a further work, Gouraguine et al. (2023) developed a robot-mediated activity to identify dysgraphia in children by collecting a dataset of handwritten Latin digits from children aged 6 to 12. The NAO HR guided participants through the digit-writing process using verbal and non-verbal cues, resulting in a dataset of 11,347 characters from 174 participants. A convolutional neural network classified dysgraphia within the dataset with 91% accuracy, showcasing the potential of the AI and robotics in dysgraphia assessment. In their another study, Gouraguine et al. (2023b) again introduced a HR assistant to diagnose and classify dysgraphia severity using expert-informed decision trees. The robot categorized students into mild, moderate, and severe levels, achieving 92.3% agreement with expert diagnoses. This system supported personalized rehabilitation plans, enabling tailored educational interventions based on individual needs.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Similarly, Lomurno et al. (2023) introduced a new approach for early dysgraphia screening to overcome the delays and language-dependency issues of traditional diagnostic methods, as illustrated in Figure 8 (c). The study utilized the Play-Draw-Write iPad application to collect data on handwriting-related characteristics from children in the last year of kindergarten through the second year of elementary school. A deep learning-based meta-model, incorporating ensemble techniques and quasi-support vector machine, was developed to process raw signals using auto-encoder, Time2Vec and pro-crustes analysis. The dysgraphia classifier achieved an 84.62% accuracy and 100% precision, allowing the identification of "at-risk" children more than two years earlier than conventional methods. This early screening tool has the potential to mitigate the academic and daily life difficulties associated with dysgraphia.



Figure 8. From left to right: (a) Gargot et al. (2021), (b) John and Renumol (2022), and (c) Lomurno et al. (2023)'s work: Tablet screenshots displaying different games for handwriting training.

More recently, Bhandari, Patil, and Kulkarni (2024) applied deep learning techniques to detect dysgraphia and perform optical character recognition on handwriting samples from children with potential dysgraphic symptoms. Using a dataset from Malaysian schoolchildren, they developed a custom convolutional neural network model, which outperformed pre-trained models like VGG16 and ResNet50, achieving 91.8% accuracy in classifying handwriting as dysgraphic or non-dysgraphic. Additionally, they created an OCR pipeline that achieved 43.5% accuracy in recognizing characters in dysgraphic handwriting. These results highlighted the potential of deep learning in dysgraphia assessment and the development of AI-based tools for educators and clinicians.

Discussion

The reviewed studies in this section highlight the transformative potential of integrating AI and assistive robotics in the education of children with learning disabilities. AI technologies can personalize educational interventions by adapting to each child's specific needs, enhancing their ability to acquire foundational academic skills such as reading, writing, and mathematics. Robotics offer interactive and engaging methods to support skill development and improve motivation. Collectively, these technologies provide opportunities for early detection, targeted interventions, and continuous support, fostering greater academic success and emotional well-being for children with learning disabilities.

CHILDREN WITH EMOTIONAL AND BEHAVIORAL DISORDERS

Emotional and behavioural disorders encompass a range of conditions that significantly impact a child's emotional regulation, behaviour, and overall development. Among these, attention-deficit/hyperactivity disorder, anxiety and depression disorders are particularly prevalent, posing unique challenges to children's academic, social, and personal growth. This subsection critically examines the role of AI and robotics technologies in analysing the unique characteristics of these disorders, offering a comprehensive review of the relevant literature to explore their potential in advancing assessment, intervention, and support strategies.

Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Exploring the Impact of Impulsivity and Inattention on Child Development

As for attention-deficit/hyperactivity disorder, Faria et al. (2020) developed a neurocognitive training approach using machine learning and a brain-computer interface to enhance academic engagement and monitor attention in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. This system employed EEG

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

to track brainwave patterns and personalize game challenges, achieving 96% accuracy in classification and receiving positive feedback for its effectiveness in maintaining attention. In another study, Arpaia et al. (2021) introduced a wearable brain-computer interface using augmented reality and steady-state visually evoked potentials for controlling robots, enhancing attention-deficit/hyperactivity treatment, as depicted in Figure 9 (a). This system enabled real-time robot control through brain signals without prior training, and a preliminary test involving 18 participants demonstrated high satisfaction and interest in continued utilization. Moreover, Min et al. (2021) developed and evaluated a robot-assisted kinematic measure (RAKMA) for objectively assessing hyperactivity in children with attention-deficit/hyperactivity. By including 35 children with attention-deficit/hyperactivity and 50 controls, the study found significant differences in response metrics and correlations between RAKMA data and attention-deficit/hyperactivity clinical scales. These findings highlighted RAKMA's potential as an effective clinical tool and underscored the need for further research with larger sample sizes.

In a distinct investigation, Kim et al. (2022) evaluated the effectiveness of NeuroWorld DTx, a game-based digital therapeutic intervention, in 30 children with attention-deficit/hyperactivity disorder. The four-week program resulted in significant improvements in attentional sensitivity and a moderate reduction in attention-deficit/hyperactivity disorder-related symptoms. Similarly, Pedrolì et al. (2022) introduced Brain m-App, a cognitive rehabilitation tool designed for home application that employs virtual reality and 360-degree video technology. A 10-day clinical trial showed notable enhancements in executive function and memory. In another work, Berrezueta-Guzman et al. (2022) created a convolutional neural network-based image classification algorithm to enhance therapy support during homework for children with attention-deficit/hyperactivity disorder, as presented in Figure 9 (b). The system, integrated into a smart environment with a robotic assistant and camera for monitoring, achieved 82.70% accuracy in identifying distractions and 98.21% accuracy matching therapist observations. This approach showed that computer vision in smart environments could provide more accurate data, aiding in better decision-making like that of a therapist.

Similarly, Liu et al. (2022) developed an immersive human-robot interactive game framework using deep learning to improve concentration training in children, addressing challenges like limited instructor availability and low training effectiveness. The framework included video data acquisition, image recognition modelling, deep learning with YOLOv5, and feedback mechanisms, achieving a gesture recognition accuracy of 98.7% using 10,000 images. Testing with 120 children aged 9 to 12 with attention deficits showed that girls outperformed boys in visual short-term memory and response time, demonstrating the framework's effectiveness and adaptability. On the other hand, Zakani et al. (2023) created FishFinder, a video game designed to screen for attention-deficit/hyperactivity disorder in children by measuring attention, impulsivity, and hyperactivity through gameplay and smartphone sensors. The game was tested on 52 children aged 5 to 12 and achieved high accuracy (92.3%), sensitivity (90%), and specificity (93.7%) with a Support Vector Machine, demonstrating its effectiveness as an accessible and engaging tool for early diagnosis and treatment.

In a further work, Lee et al. (2023) created a multiple RGB-D sensor system to address the limitations of traditional attention-deficit/hyperactivity disorder diagnosis methods that rely on subjective observations. As demonstrated in Figure 9 (c), the system measured children's actions and attention levels through interactions with a robot-led game and classified them into attention-deficit/hyperactivity disorder, attention-deficit/hyperactivity disorder risk, and normal categories using a multilayer perceptron classifier. A feature selection method was employed to prioritize relevant indicators of abnormal behaviour, leading to strong performance when tested on 828 children, with high sensitivity and specificity, and validation against clinical diagnoses. Likewise, Berrezueta-Guzman et al. (2024) examined the application of AI models, ChatGPT-4 Turbo and Claude-3 Opus, in attention-deficit/hyperactivity disorder therapy, finding that ChatGPT-4 Turbo enabled more interactive sessions

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

while Claude-3 Opus provided secure and empathetic interactions. Additionally, Aldakhil (2024) investigated the effects of AI-based play on the quality of life in 61 Saudi children diagnosed with attention-deficit/hyperactivity disorder. The study implemented twelve 45-minute sessions over a four-week period for the experimental group, demonstrating significant improvements across multiple dimensions of quality of life, which persisted at a 7-week follow-up. In contrast, the control group did not exhibit similar benefits. These findings indicate that AI-based play activities have the potential to enhance both therapeutic and educational outcomes for children with attention-deficit/hyperactivity disorder. However, further research is needed to evaluate the long-term impacts and explore broader applications of such interventions.

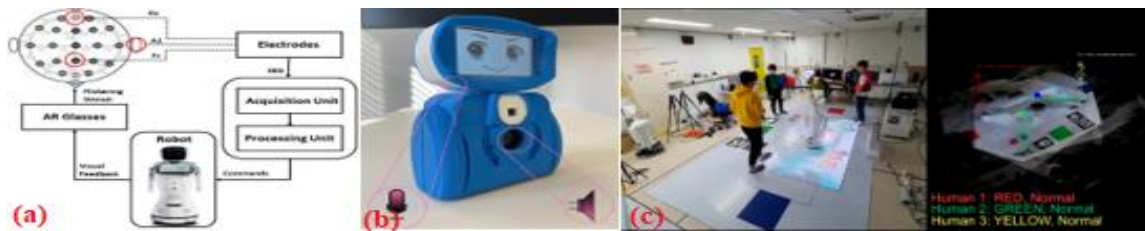


Figure 9. From left to right: (a) Arpaia et al. (2021)'s work: System architecture. (b) Berrezueta-Guzman et al. (2022)'s work: AI-enabled robotic assistant. (c) Lee et al. (2023)'s work: Robot interacts with individuals.

In a different study, Nash, Nair, and Naqvi (2024) developed a multimodal data fusion method that combines video observations and questionnaire data to differentiate subjects with attention-deficit/hyperactivity disorder from control group. Using a video vision transformer and multi-layer perceptron model, the approach achieved 98.18% accuracy, 97.83% sensitivity, and 98.53% specificity. Similarly, Jahani and Safaei (2024) employed EEG signal analysis with convolutional neural networks to diagnose attention-deficit/hyperactivity disorder, achieving 96.8% accuracy and an F1 score of 97.1%. However, this approach was limited by small sample sizes and reliance on augmented data, highlighting the need for further research. Lastly, Richter et al. (2024) developed an AI-based concentration therapy for children with attention deficit hyperactivity disorder, using motivational attention training through a virtual robotic agent. Their study involved stakeholder feedback and iterative development, with an online survey revealing interest among German parents. Feasibility testing confirmed the system's effectiveness in engaging children, emphasizing the importance of time and collaboration in creating tailored attention deficit hyperactivity disorder treatment software.

Anxiety and Depression Disorders: Analysing the Emotional and Behavioural Consequences in Children

In relation to anxiety and depression disorders, McGinnis et al. (2019) developed a machine learning-based method to identify childhood internalizing disorders, such as anxiety and depression, through a 3-minute speech task. This approach achieved 80% accuracy with 54% sensitivity and 93% specificity, outperforming traditional parent-reported assessments. Key speech features, like low-pitch voices and heightened pitch in response to surprises, were found to be indicative of these disorders. Similarly, Trost et al. (2020) conducted a pilot study with a socially-assistive robot designed with empathy to reduce pain and fear during peripheral IV placement in children, as presented in Figure 10 (a). Results showed that the empathic robot led to the lowest levels of pain and fear, suggesting its potential for improving pain management in paediatric health-care settings.

In a further work, Beidel et al. (2021) addressed challenges in treating social anxiety disorder in children by developing an AI-powered web application, Pegasys-VRTM, to replace peer generalization sessions and improve homework adherence. A randomized controlled trial showed that Pegasys-VRTM was as effective as Social Effectiveness Therapy for Children in reducing anxiety and improving social skills, with similar post-treatment results in both groups. The study concluded that Pegasys-VRTM is a feasible

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

and effective component for treating childhood social anxiety disorder. Similarly, Pourteimour and Kazemi (2021) evaluated a robotic game kit in reducing anxiety among hospitalized preschool children. The intervention significantly lowered anxiety levels, particularly for separation anxiety and fears of physical injury, suggesting its potential in improving paediatric health-care.

Similarly, Matheus, Vázquez, and Scassellati (2022;2024) developed Ommie robot to reduce anxiety by guiding users through deep breathing exercises with haptic feedback and audio prompts, as portrayed in Figure 10 (b). A usability study showed that interaction with Ommie significantly decreased anxiety, with participants describing it as intuitive, engaging, and comforting. Moreover, Fang et al. (2022) examined the effectiveness of socially assistive robots in reducing anxiety in children aged 10 to 12 during progressive muscle relaxation sessions. Their study found that socially assistive robots effectively reduced anxiety, but no significant differences were observed across varying levels of intervention autonomy, suggesting the need for further exploration of therapeutic approaches.



Figure 10. From left to right: (a) Trost et al. (2020)'s work: IVEY robot interacts with a child. (b) Matheus, Vázquez, and Scassellati (2022;2024): An individual practicing deep breathing with Ommie robot. (c) Dosso et al. (2023)'s work: MiRo-E robot. (d) Kasimoğlu et al. (2023)'s work: Illustration of the experimental environment.

Likewise, Tanaka et al. (2022) studied the effectiveness of using AI-driven Aibo robotic dog to reduce pain and distress in children undergoing vaccinations. In a trial with 57 children, the intervention group interacting with Aibo reported significantly lower pain and distress levels compared to the control group, highlighting Aibo's potential in paediatric-care. In a separate study, Kasimoğlu et al. (2023) investigated the impact of a HR on children's behaviour and anxiety during dental treatment, as illustrated in as given in Figure 10 (d). The study found that children who interacted with the HR showed lower anxiety, better behaviour, and reduced pulse rates compared to the control group, particularly in children aged 6-10, suggesting the HR's effectiveness in reducing dental anxiety. Lastly, Dosso et al. (2023) explored the potential of social robots in supporting children with anxiety by involving families in the co-creation of these technologies, as given in Figure 10 (c). The study, conducted through 10 online workshops with children aged 7–13, youth aged 14–18, and their family members, gathered feedback on desired design features, applications, and emotional functions. Participants preferred pet-like robots with soft textures, expressive eyes, and emotion detection capabilities to assist with anxiety management tasks such as guided breathing and addressing distressing thoughts. While they emphasized the importance of emotional alignment, concerns about privacy and the possible replacement of human interactions were also raised, underscoring the need for customization and advanced emotional features to effectively support anxiety-care.

Discussion

As highlighted in the reviewed studies, the integration of AI and assistive robotics in supporting children with emotional and behavioural disorders offers significant promise for enhancing therapeutic interventions. These technologies enable more personalized, real-time monitoring and feedback, improving the accuracy of assessments and the effectiveness of interventions. AI-driven systems, including brain-computer interfaces and machine learning models, have demonstrated their potential in enhancing attention and emotional regulation, while robotic tools foster engagement and reduce anxiety during therapeutic sessions. By addressing the unique needs of children with emotional and behavioural

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

disorders, these innovations provide a valuable complement to traditional approaches, promoting both emotional well-being and academic success.

ETHICAL CONSIDERATIONS

This rapid integration of AI and assistive robotics technologies into the field of children with special needs brings with it a range of ethical considerations that must be carefully examined and addressed. Accessibility should be a primary focus to ensure that all children, irrespective of socioeconomic or geographic differences, can benefit from these advancements. Equity is essential to avoid disparities in the availability and quality of support, preventing systems that may unintentionally favour specific groups over others. Privacy is a pressing concern, especially with technologies that process sensitive data on children's health, behaviour, and learning. Implementing strong data protection measures and transparent practices is crucial for safeguarding the rights of children and their families. Additionally, ethical guidelines should include securing informed consent and maintaining control over personal data to build trust among developers, caregivers, and the children relying on these tools.

As AI and assistive robotics-powered technologies become more autonomous, transparency and accountability become even more critical. To ensure these technologies align with human values, they should be designed with auditable and explainable algorithms. Another critical consideration is preventing bias and discrimination. To mitigate this, it is essential to develop fair and unbiased AI systems by carefully evaluating and addressing biases in training data, and continuously monitoring and assessing algorithms to ensure they deliver equitable outcomes. These actions are vital for building trust and ensuring fairness in AI-driven assistive technologies for children with special needs.

CONCLUSION

Through the application of AI and the human-like reasoning and decision-making capabilities of assistive robotics, the developed technologies were empowered to provide personalized interventions specifically tailored to children with special needs. This paper briefly examined this sophisticated landscape across five pivotal categories. The first category explored physical disabilities, such as cerebral palsy and muscular dystrophy, with an emphasis on mobility aids and therapeutic robotics. The second category focused on sensory disabilities, including hearing and visual impairments, where AI-based tools were employed to enhance communication and sensory perception. The third category investigated intellectual and neurodevelopmental disabilities, such as autism spectrum disorder and down syndrome, with a focus on adaptive learning and social interaction technologies. The fourth addressed learning disabilities, including dyslexia, dyscalculia, and dysgraphia, emphasizing AI-enabled educational interventions. The fifth category examined emotional and behavioural disabilities, such as attention-deficit/hyperactivity disorder, anxiety, and depression, highlighting therapeutic and emotion-regulating robots. Finally, the paper underscored key ethical considerations, including the accessibility, equity, and privacy, and offered a roadmap for researchers to develop innovative, inclusive technologies aimed at enhancing the life quality of children with special needs.

REFERENCES

Abreu, L., Pires, A. C., & Guerreiro, T. (2020). TACTOPI: A playful approach to promote computational thinking for visually impaired children. In ASSETS'20, The 22nd international ACM SIGACCESS conference on computers and accessibility. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, <http://dx.doi.org/10.1145/3373625.3418003>.

Ahn, S., Jo, Y., Park, J., Kim, S., Kim, J., Kim, S. B., ... & Kim, Y. (2024). Multimodal Human Action Recognition for Rehabilitation Exercise of Upper Body for Individuals With Cerebral Palsy. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Ahuja, N. J., Thapliyal, M., Bisht, A., Stephan, T., Kannan, R., Al-Rakhami, M. S., & Mahmud, M. (2021). An investigative study on the effects of pedagogical agents on intrinsic, extraneous and germane cognitive load: experimental findings with dyscalculia and non-dyscalculia learners. *IEEE Access*, 10, 3904-3922.
- Aldakhil, A. F. (2024). Investigating the impact of an AI-based play activities intervention on the quality of life of school-aged children with ADHD. *Research in Developmental Disabilities*, 154, 104858.
- Arpaia, P., Criscuolo, S., De Benedetto, E., Donato, N., & Duraccio, L. (2021, October). A wearable AR-based BCI for robot control in ADHD treatment: Preliminary evaluation of adherence to therapy. In *2021 15th International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications (TELSIKS)* (pp. 321-324). IEEE.
- Avcil, E., Tarakci, D., Arman, N., & Tarakci, E. (2021). Upper extremity rehabilitation using video games in cerebral palsy: a randomized clinical trial. *Acta Neurologica Belgica*, 121, 1053-1060.
- Balgude, S. D., Gite, S., Pradhan, B., & Chang-Wook, L. (2024). Artificial intelligence and machine learning approaches in cerebral palsy diagnosis, prognosis, and management: a comprehensive review. *PeerJ Computer Science*.
- Barua, P. D., Vicnesh, J., Gururajan, R., Oh, S. L., Palmer, E., Azizan, M. M., ... & Acharya, U. R. (2022). Artificial intelligence enabled personalised assistive tools to enhance education of children with neurodevelopmental disorders—a review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1192.
- Battina, D. S., & Surya, L. (2021). Innovative study of an AI voice-based smart Device to assist deaf people in understanding and responding to their body language. *SSRN Electronic Journal*, 9, 816-822.
- Beidel, D. C., Tuerk, P. W., Spitalnick, J., Bowers, C. A., & Morrison, K. (2021). Treating childhood social anxiety disorder with virtual environments and serious games: a randomized trial. *Behavior therapy*, 52(6), 1351-1363.
- Berrezueta-Guzman, J., Krusche, S., Serpa-Andrade, L., & Martín-Ruiz, M. L. (2022). Artificial vision algorithm for behavior recognition in children with ADHD in a smart home environment. In *Proceedings of SAI Intelligent Systems Conference* (pp. 661-671). Cham: Springer International Publishing.
- Berrezueta-Guzman, S., Kandil, M., Martín-Ruiz, M.-L., Pau-de-la-Cruz, I., & Krusche, S. (2024). Exploring the efficacy of robotic assistants with ChatGPT and Claude in enhancing ADHD therapy: Innovating treatment paradigms. arxiv:2406.15198 [cs.AI,cs.HC,cs.SE].
- Bertacchini, F., Demarco, F., Scuro, C., Pantano, P., & Bilotta, E. (2023). A social robot connected with chatGPT to improve cognitive functioning in ASD subjects. *Frontiers in Psychology*, 14, 1232177.
- Bitar, E., ElSayyadi, F., & Diab, A. (2023, October). Duchenne muscular dystrophy detection using EMG analysis and machine learning. In *2023 Seventh International Conference on Advances in Biomedical Engineering (ICABME)* (pp. 147-151). IEEE.
- Bhandari, D., Patil, P. P., & Kulkarni, A. A. (2024). Towards Accessible Learning: Deep Learning-Based Potential Dysgraphia Detection and OCR for Potentially Dysgraphic Handwriting. arXiv preprint arXiv:2411.13595.
- Buitrago, J. A., Bolaños, A. M., & Caicedo Bravo, E. (2020). A motor learning therapeutic intervention for a child with cerebral palsy through a social assistive robot. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 15(3), 357-362.
- Cao, W., Zhang, S., Zou, Y., Guo, X., Li, C., Wang, J., ... & Wu, X. (2024, August). Exoskeleton-Based Lower Limb Rehabilitation Robot Design and Simulation for Children with Cerebral Palsy. In *2024 World Rehabilitation Robot Convention (WRRRC)* (pp. 1-6). IEEE.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Clabaugh, C., Mahajan, K., Jain, S., Pakkar, R., Becerra, D., Shi, Z., ... & Matarić, M. (2019). Long-term personalization of an in-home socially assistive robot for children with autism spectrum disorders. *Frontiers in Robotics and AI*, 6, 110.
- Cano, S., Peñeñory, V., Collazos, C. A., & Albiol-Pérez, S. (2020). Designing internet of tangible things for children with hearing impairment. *Information* 11 (2), 70.
- Cirasa, C., Høgsdal, H., & Conti, D. (2024). "I See What You Feel": An Exploratory Study to Investigate the Understanding of Robot Emotions in Deaf Children. *Applied Sciences*, 14(4), 1446.
- Chandrashekhara, R., Wang, H., Rippetoe, J., James, S. A., Fagg, A. H., & Kolobe, T. H. (2022). The impact of cognition on motor learning and skill acquisition using a robot intervention in infants with cerebral palsy. *Frontiers in Robotics and AI*, 9, 805258.
- Chen, H. L., Lin, S. Y., Yeh, C. F., Chen, R. Y., Tang, H. H., Ruan, S. J., & Wang, T. N. (2021). Development and feasibility of a Kinect-based constraint-induced therapy program in the home setting for children with unilateral cerebral palsy. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, 9, 755506.
- Da Luz Schreider, S., Panceri, J. A. C., Bastos-Filho, T. F., da Silva Freitas, É. V., de Souza, J. C., & de Oliveira Caldeira, E. M. (2022). Proposal of games for children and teenagers with down syndrome applied to a socially assistive robot. *balance*, 7, 8.
- Del Rio Guerra, M. S., Martín-Gutiérrez, J., Acevedo, R., & Salinas, S. (2019). Hand gestures in virtual and augmented 3D environments for down syndrome users. *Applied Sciences*, 9(13), 2641.
- Dosso, J. A., Kailley, J. N., Martin, S. E., & Robillard, J. M. (2023). "A safe space for sharing feelings": perspectives of children with lived experiences of anxiety on social robots. *Multimodal Technologies and Interaction*, 7(12), 118.
- Ezra Tsur, E., & Elkana, O. (2024). Intelligent robotics in pediatric cooperative neurorehabilitation: a review. *Robotics*, 13(3), 49.
- Fang, N., Zhang, C., Sankaran, S., & Ren, S. (2022, March). Role of Socially Assistive Robots in Reducing Anxiety and Preserving Autonomy in Children. In *2022 17th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI)* (pp. 754-759). IEEE.
- Faria, D. R., Bird, J. J., Daquana, C., Kobylarz, J., & Ayrosa, P. P. (2020). Towards ai-based interactive game intervention to monitor concentration levels in children with attention deficit. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(9), 641-648.
- Gaitán-Padilla, M., Cifuentes, C. A., & Múnera, M. (2022, July). Three Study Cases of Social Robotics in Autism Spectrum Disorder Treatment: Personalization and Usability of CASTOR Robot. In *2022 International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR)* (pp. 1-6). IEEE.
- Garces, E., Puyuelo, G., Sánchez-Iglesias, I., Del Rey, J. C. F., Cumplido, C., Destarac, M., & Garcia, E. (2022). Using a robotic exoskeleton at home: An activity tolerance case study of a child with spinal muscular atrophy. *Journal of Pediatric Nursing*, 67, e71-e78.
- Gargot, T., Asselborn, T., Zammouri, I., Brunelle, J., Johal, W., Dillenbourg, P., ... & Anzalone, S. M. (2021). "It Is Not the Robot Who Learns, It Is Me." Treating Severe Dysgraphia Using Child-Robot Interaction. *Frontiers in Psychiatry*, 12, 596055.
- Ghouse, F., Paranjothi, K., & Vaithyanathan, R. (2022). Dysgraphia Classification based on the Non-Discrimination Regularization in Rotational Region Convolutional Neural Network. *International Journal of Intelligent Engineering & Systems*, 15(1).
- Gouraguine, S., Riad, M., Qbadou, M., & Mansouri, K. (2023). Dysgraphia detection based on convolutional neural networks and child-robot interaction. *Int. J. Electr. Comput. Eng*, 13, 2999-3009.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Gouraguine, S., Riad, M., Rafik, M., Qbadou, M., & Mansouri, K. (2023b). A humanoid robot assistant for the classification of students according to their type of dysgraphia. In 2023 3rd International Conference on Innovative Research in Applied Science, Engineering and Technology (IRASET) (pp. 1-5). IEEE.

Gómez-González, I. M., Castro-García, J. A., Merino-Monge, M., Sánchez-Antón, G., Hamidi, F., Mendoza-Sagrera, A., & Molina-Cantero, A. J. (2024). Emotional State Measurement Trial (EMOPROEXE): A Protocol for Promoting Exercise in Adults and Children with Cerebral Palsy. *Journal of Personalized Medicine*, 14(5), 521.

Gupta, T., Aflatoony, L., & Leonard, L. (2021, November). "A Helping Hand": Design and Evaluation of a Reading Assistant Application for Children with Dyslexia. In Proceedings of the 33rd Australian Conference on Human-Computer Interaction (pp. 242-251).

Gurpinar, C., Takir, S., Bicer, E., Uluer, P., Arica, N., & Kose, H. (2022). Contrastive learning based facial action unit detection in children with hearing impairment for a socially assistive robot platform. *Image and Vision Computing*, 128, 104572.

Gürpınar, C., Uluer, P., Akalın, N., & Köse, H. (2020). Sign recognition system for an assistive robot sign tutor for children. *International Journal of Social Robotics*, 12(2), 355-369.

Helmi, A., Wang, T. H., Logan, S. W., & Fitter, N. T. (2023, September). Harnessing the Power of Movement: A Body-Weight Support System & Assistive Robot Case Study. In 2023 International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR) (pp. 1-6). IEEE.

Hsieh, H. C., Liu, C. K., & Chen, P. K. H. (2020). Lego robots in puppet play for children with cerebral palsy. In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Design Approaches and Supporting Technologies: 14th International Conference, UAHCI 2020, Held as Part of the 22nd HCI International Conference, HCII 2020, Copenhagen, Denmark, July 19–24, 2020, Proceedings, Part I 22* (pp. 465-476). Springer International Publishing.

Huayamave, V., Chambers, T., Vela, E., Kim, W., Centero, E., & Macumber, B. (2023). A Novel Musculoskeletal-driven Exoskeleton Framework for Spina Bifida Rehabilitation in Infants.

Ioannou, A., & Andrevia, A. (2019). Play and learn with an intelligent robot: Enhancing the therapy of hearing-impaired children. In *Human-Computer Interaction–INTERACT 2019: 17th IFIP TC 13 International Conference, Paphos, Cyprus, September 2–6, 2019, Proceedings, Part II 17* (pp. 436-452). Springer International Publishing.

Ivani, A. S., Giubergia, A., Santos, L., Geminiani, A., Annunziata, S., Caglio, A., ... & Pedrocchi, A. (2022). A gesture recognition algorithm in a robot therapy for ASD children. *Biomedical Signal Processing and Control*, 74, 103512.

Jahani, H., & Safaei, A. A. (2024). Efficient Deep Learning Approach for Diagnosis of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Children Based on EEG Signals. *Cognitive Computation*, 1-16.

John, S., & Renumol, V. G. (2022). Design and development of an android app (HanDex) to enhance hand dexterity in children with poor handwriting. *IEEE Access*, 10, 48973-48993.

Joudar, S. S., Albahri, A. S., Hamid, R. A., Zahid, I. A., Alqaysi, M. E., Albahri, O. S., & Alamoodi, A. H. (2023). Artificial intelligence-based approaches for improving the diagnosis, triage, and prioritization of autism spectrum disorder: a systematic review of current trends and open issues. *Artificial Intelligence Review*, 56(Suppl 1), 53-117.

Kabacińska, K., Prescott, T. J., & Robillard, J. M. (2021). Socially assistive robots as mental health interventions for children: a scoping review. *International Journal of Social Robotics*, 13(5), 919-935.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Kaelin, V. C., Valizadeh, M., Salgado, Z., Parde, N., & Khetani, M. A. (2021). Artificial intelligence in rehabilitation targeting the participation of children and youth with disabilities: scoping review. *Journal of medical Internet research*, 23(11), e25745.
- Kasimoğlu, Y., Kocaaydın, S., Batu, Ş., İnce, G., & Tuna-İnce, E. B. (2023). The impact of a Humanoid Robot on children's Dental anxiety, behavior and salivary amylase levels: a Randomized Clinical Trial.
- Kim, S. C., Lee, H., Lee, H. S., Kim, G., & Song, J. H. (2022). Adjuvant therapy for attention in children with ADHD using game-type digital therapy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 14982. <https://doi.org/10.3390/ijerph192214982>
- Kulikovskiy, R., Sochanski, M., Eaton, M., Korneder, J., & Louie, W. Y. G. (2021). Can therapists design robot-mediated interventions and teleoperate robots using VR to deliver interventions for ASD?. In 2021 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA) (pp. 3669-3676). IEEE.
- Kurniawan, Y. I., Yulianti, U. H., Yulianita, N. G., & Pratama, A. P. (2022). English learning educational games for hearing and speech impairment students at slb b yakut purwokerto. *Jurnal Teknik Informatika*, 3(3), 781-790.
- Lakatos, G., Wood, L. J., Syrdal, D. S., Robins, B., Zaraki, A., & Dautenhahn, K. (2020). Robot-mediated intervention can assist children with autism to develop visual perspective taking skills. *Paladyn, Journal of Behavioral Robotics*, 12(1), 87-101.
- Lau, Y., Chee, D. G. H., Chow, X. P., Wong, S. H., Cheng, L. J., & Lau, S. T. (2020). Humanoid robot-assisted interventions among children with diabetes: A systematic scoping review. *International Journal of Nursing Studies*, 111, 103749.
- Lazo-Amado, M., Cueva-Ruiz, L., & Andrade-Arenas, L. (2022). Prototyping a mobile application for children with dyscalculia in primary education using augmented reality. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(10).
- Lee, D. W., Lee, S. H., Ahn, D. H., Lee, G. H., Jun, K., & Kim, M. S. (2023). Development of a Multiple RGB-D Sensor System for ADHD Screening and Improvement of Classification Performance Using Feature Selection Method. *Applied Sciences*, 13(5), 2798.
- Lekova, A. K., & Tsvetkova, P. T. (2021, September). Toward robot-assisted psychosocial techniques for sound stimulation of children born with hearing loss. In 2021 International Conference on Information Technologies (InfoTech) (pp. 1-4). IEEE.
- Li, B., Cunha, A. B., & Lobo, M. A. (2024). Effectiveness and users' perceptions of upper extremity exoskeletons and robot-assisted devices in children with physical disabilities: systematic review. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 44(3), 336-379.
- Li, J., Wang, P., Barakova, E., & Hu, J. (2023). Embodied technologies for stress management in children: A systematic review. In 2023 32nd IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN) (pp. 1420-1427). IEEE.
- Lins, A. A., de Oliveira, J. M., Rodrigues, J. J., & de Albuquerque, V. H. C. (2019). Robot-assisted therapy for rehabilitation of children with cerebral palsy-a complementary and alternative approach. *Computers in Human Behavior*, 100, 152-167.
- Liu, L., Liu, Y., Gao, X. Z., & Zhang, X. (2022, September). An immersive human-robot interactive game framework based on deep learning for children's concentration training. In *Healthcare* (Vol. 10, No. 9, p. 1779). MDPI.
- Lomurno, E., Dui, L. G., Gatto, M., Bollettino, M., Matteucci, M., & Ferrante, S. (2023). Deep learning and Procrustes analysis for early dysgraphia risk detection with a tablet application. *Life*, 13(3), 598.
- Maresca, G., Leonardi, S., De Cola, M. C., Giliberto, S., Di Cara, M., Corallo, F., ... & Pidalà, A. (2022). Use of virtual reality in children with dyslexia. *Children*, 9(11), 1621.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Matheus, K., Vázquez, M., & Scassellati, B. (2022, August). A social robot for anxiety reduction via deep breathing. In 2022 31st IEEE international conference on robot and human interactive communication (RO-MAN) (pp. 89-94). IEEE.
- Matheus, K., Vázquez, M., & Scassellati, B. (2024). Ommie: The Design and Development of a Social Robot for Anxiety Reduction. *ACM Transactions on Human-Robot Interaction*.
- McGinnis, E. W., Anderau, S. P., Hruschak, J., Gurchiek, R. D., Lopez-Duran, N. L., Fitzgerald, K., ... & McGinnis, R. S. (2019). Giving voice to vulnerable children: machine learning analysis of speech detects anxiety and depression in early childhood. *IEEE journal of biomedical and health informatics*, 23(6), 2294-2301.
- Melo, F. S., Sardinha, A., Belo, D., Couto, M., Faria, M., Farias, A., ... & Ventura, R. (2019). Project INSIDE: towards autonomous semi-unstructured human-robot social interaction in autism therapy. *Artificial intelligence in medicine*, 96, 198-216.
- Metatla, O., Bardot, S., Cullen, C., Serrano, M., & Jouffrais, C. (2020, April). Robots for inclusive play: Co-designing an educational game with visually impaired and sighted children. In *Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 1-13).
- Min, A., Kim, J. I., Noh, H. J., Kim, M. S., Lee, H. S., Choi, M. T., ... & Ahn, D. H. (2021). A Novel robot-assisted kinematic measure for children with attention-deficit/hyperactivity disorder: A preliminary study. *Psychiatry Investigation*, 18(7), 645.
- Morciano, G., Llergo, J. M. A., Zingoni, A., Bolívar, E. Y., Taborri, J., & Calabrò, G. (2024). Use of recommendation models to provide support to dyslexic students. *Expert Systems with Applications*, 249, 123738.
- Moreno Escobar, J. J., Morales Matamoros, O., Aguilar del Villar, E. Y., Quintana Espinosa, H., & Chanona Hernández, L. (2023, August). DS-CNN: Deep Convolutional Neural Networks for Facial Emotion Detection in Children with Down Syndrome during Dolphin-Assisted Therapy. In *Healthcare* (Vol. 11, No. 16, p. 2295). MDPI.
- Muthumal, S. A. D. M., Neranga, K. T., Harshanath, S. M. B., Sandeepa, V. D. R. P., Lihinikaduwa, D. N. R., & Rajapaksha, U. U. S. K. (2022). Mobile and Simulation-based Approach to reduce the Dyslexia with children Learning Disabilities. In 2022 IEEE 10th Region 10 Humanitarian Technology Conference (R10-HTC) (pp. 311-317). IEEE.
- Nawshin, S., Saif, N., Mohammad, A. S., & Jameel, M. (2020, June). Protik: Bangla sign language teaching aid for children with impaired hearing. In 2020 IEEE Region 10 Symposium (TENSYP) (pp. 440-443). IEEE.
- Nedjar, I., & M'hamedi, M. (2024). Interactive system based on artificial intelligence and robotic arm to enhance arabic sign language learning in deaf children. *Education and Information Technologies*, 1-18.
- Neto, I., Nicolau, H., & Paiva, A. (2021). *Community Based Robot Design for Classrooms with Mixed Visual Abilities Children*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA.
- Nash, C., Nair, R., & Naqvi, S. M. (2024, July). Cross-Modal Attention for Multimodal Information Fusion: A Novel Approach to Attention Deficit Hyperactivity Disorder Detection. In 2024 27th International Conference on Information Fusion (FUSION) (pp. 1-6). IEEE.
- Neto, I., Correia, F., Rocha, F., Piedade, P., Paiva, A., & Nicolau, H. (2023, March). The robot made us hear each other: Fostering inclusive conversations among mixed-visual ability children. In *Proceedings of the 2023 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction* (pp. 13-23).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Panceri, J. A. C., Freitas, É., de Souza, J. C., da Luz Schreider, S., Caldeira, E., & Bastos, T. F. (2021). A new socially assistive robot with integrated serious games for therapies with children with autism spectrum disorder and down syndrome: a pilot study. *Sensors*, 21(24), 8414.
- Panjwani-Charania, S., & Zhai, X. (2023). AI for students with learning disabilities: A systematic review.
- Pedroli, E., Mancuso, V., Stramba-Badiale, C., & Gaggioli, A. (2022). Brain m-app's structure and usability: A new application for cognitive rehabilitation at home. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, Article 898633. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.898633>
- Pires, A. C., Rocha, F., de Barros Neto, A. J., Simão, H., Nicolau, H., & Guerreiro, T. (2020). Exploring accessible programming with educators and visually impaired children. In *Proceedings of the Interaction Design and Children Conference* (pp. 148-160).
- Pires, A. C., Bakala, E., González-Perilli, F., Sansone, G., Fleischer, B., Marichal, S., & Guerreiro, T. (2022). Learning maths with a tangible user interface: Lessons learned through participatory design with children with visual impairments and their educators. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 32, 100382.
- Pourteimour, S., & Kazemi, S. (2021). The effectiveness of the robotic game kit on anxiety among hospitalized preschool children: A non-randomized controlled trial. *Nursing Practice Today*.
- Porter, J. (2022). Evaluating performance on a bespoke maths game with children with Down syndrome. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(5), 1394-1407.
- Qidwai, U., Kashem, S. B. A., & Conor, O. (2020). Humanoid robot as a teacher's assistant: helping children with autism to learn social and academic skills. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 98(3), 759-770.
- Ramirez-Duque, A. A., Frizera-Neto, A., & Bastos, T. F. (2019). Robot-assisted autism spectrum disorder diagnostic based on artificial reasoning. *Journal of Intelligent and Robotic Systems*, 96, 267–281.
- Ramírez-Duque, A. A., Bastos, T., Munera, M., Cifuentes, C. A., & Frizera-Neto, A. (2020). Robot-Assisted Intervention for children with special needs: A comparative assessment for autism screening. *Robotics and Autonomous Systems*, 127, 103484.
- Rashidan, M. A., Na'im Sidek, S., Yusof, H. M., Khalid, M., Dzulkarnain, A. A. A., Ghazali, A. S., & Sidique, F. A. A. (2021). Technology-assisted emotion recognition for autism spectrum disorder (ASD) children: a systematic literature review. *IEEE Access*, 9, 33638-33653.
- Richter, B., Petras, I. K., Vollmer, A. L., Luong, A., Siniatchkin, M., & Wrede, B. (2024). VACO: a Multi-perspective Development of a Therapeutic and Motivational Virtual Robotic Agent for Concentration for children with ADHD. *arXiv preprint arXiv:2405.03354*.
- Salhi, I., Qbadou, M., Gouraguine, S., Mansouri, K., Lytridis, C., & Kaburlasos, V. (2022). Towards robot-assisted therapy for children with autism—the ontological knowledge models and reinforcement learning-based algorithms. *Frontiers in Robotics and AI*, 9, 713964.
- Santos, L., Geminiani, A., Schydlo, P., Olivieri, I., Santos-Victor, J., & Pedrocchi, A. (2021). Design of a robotic coach for motor, social and cognitive skills training toward applications with ASD children. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 29, 1223-1232.
- Shahid, N. M., Law, E. L. C., & Verdezoto, N. (2022). Technology-enhanced support for children with Down Syndrome: A systematic literature review. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 31, 100340.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Shi, Z., Groechel, T. R., Jain, S., Chima, K., Rudovic, O., & Matarić, M. J. (2022). Toward personalized affect-aware socially assistive robot tutors for long-term interventions with children with autism. *ACM Transactions on Human-Robot Interaction (THRI)*, 11(4), 1-28.
- Soleiman, P., Moradi, H., Mehralizadeh, B., Ameri, H., Arriaga, R. I., Pouretamad, H. R., ... & Vahid, L. K. (2023). Fully robotic social environment for teaching and practicing affective interaction: Case of teaching emotion recognition skills to children with autism spectrum disorder, a pilot study. *Frontiers in Robotics and AI*, 10, 1088582.
- Suneesh, S., Pasupuleti, D., & Garate, V. R. (2023). A socially assistive robot-play framework as an educational aid for dyslexic children. In *Robots for Learning Workshop-HRI (Vol. 2023, pp. 7816-1)*.
- Tanaka, K., Hayakawa, M., Noda, C., Nakamura, A., & Akiyama, C. (2022). Effects of artificial intelligence aibo intervention on alleviating distress and fear in children. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 16(1), 87.
- Toki, E. I., Papadopoulou, S., & Pange, J. (2023). Utilizing New Technologies for Children with Communication and Swallowing Disorders: A Systematic Review. *Interactive Mobile Communication, Technologies and Learning*, 192-204.
- Tozadore, D. C., Wang, C., Marchesi, G., Bruno, B., & Dillenbourg, P. (2022, August). A game-based approach for evaluating and customizing handwriting training using an autonomous social robot. In *2022 31st IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)* (pp. 1467-1473). IEEE.
- Trost, M. J., Chryssilla, G., Gold, J. I., & Matarić, M. (2020). Socially-Assistive Robots Using Empathy to Reduce Pain and Distress during Peripheral IV Placement in Children. *Pain Research and Management*, 2020(1), 7935215.
- Uluer, P., Kose, H., Gumuslu, E., & Barkana, D. E. (2023). Experience with an affective robot assistant for children with hearing disabilities. *International Journal of Social Robotics*, 15(4), 643-660.
- Van der Kamp, M. R., Hengeveld, V. S., Brusse-Keizer, M. G., Thio, B. J., & Tabak, M. (2023). Ehealth technologies for monitoring pediatric asthma at home: scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e45896.
- Varela-Aldás, J., Avila-Armijos, W., & Palacios-Navarro, G. (2024). Internet of things (IoT)-based assistive system for patients with spinal muscular atrophy (SMA): a case report. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 1-8.
- Vidal, E., Castro-Gutierrez, E., Arisaca, R., Paz-Valderrama, A., & Albiol-Pérez, S. (2023). Serious Game for Fine Motor Control Rehabilitation for Children With Epileptic Encephalopathy: Development and Usability Study. *JMIR Formative Research*, 7(1), e50492.
- Wang, M., Muthu, B., & Sivaparthipan, C. B. (2022). Smart assistance to dyslexia students using artificial intelligence based augmentative alternative communication. *International Journal of Speech Technology*, 25(2), 343-353.
- Yeguas-Bolívar, E., Alcalde-Llergo, J. M., Aparicio-Martínez, P., Taborri, J., Zingoni, A., & Pinzi, S. (2022, October). Determining the difficulties of students with dyslexia via virtual reality and artificial intelligence: An exploratory analysis. In *2022 IEEE International Conference on Metrology for Extended Reality, Artificial Intelligence and Neural Engineering (MetroXRaine)* (pp. 585-590). IEEE.
- Yildirim, Y., Budak, M., Tarakci, D., & Algun, Z. C. (2021). The effect of video-based games on hand functions and cognitive functions in cerebral palsy. *Games for health journal*, 10(3), 180-189.
- Zahia, S., Garcia-Zapirain, B., Saralegui, I., & Fernandez-Ruanova, B. (2020). Dyslexia detection using 3D convolutional neural networks and functional magnetic resonance imaging. *Computer methods and programs in biomedicine*, 197, 105726.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Zakani, Z., Moradi, H., Ghasemzadeh, S., Riazi, M., & Mortazavi, F. (2023). The Validity of a Machine Learning-Based Video Game in the Objective Screening of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Children Aged 5 to 12 Years. arXiv preprint arXiv:2312.11832.

Zhang, Y., Zhang, C., Cheng, L., & Qi, M. (2022). The use of deep learning-based gesture interactive robot in the treatment of autistic children under music perception education. *Frontiers in Psychology*, 13, 762701.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

MODERN JEOPOLİTİKTE DEMOKRATİK BARIŞ TEORİSİNİN YERİ VE UYGULANABİLİRLİĞİ

PLACE AND APPLICABILITY OF DEMOCRATIC PEACE THEORY IN MODERN GEOPOLITICS

Dr. Öğr. Üy. Gülşah ÖZDEMİR

Balıkesir Üniversitesi, Burhaniye Uygulamalı Bilimler Fakültesi,

ÖZET

Demokrasilerin birbirleriyle savaşma olasılığının daha düşük olduğunu öne süren Demokratik Barış Teorisi (DPT) uluslararası ilişkilerin şekillenmesinde etkili olan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu teori genellikle liberalizm ve demokratik devletlerin barışçıl çatışma çözümünü destekleyen ortak normları ve yapıları paylaştığı fikriyle bağlantılıdır. Bunun yanında Batılı demokratik ideallerin üstün olarak görüldüğü ve demokratik olmayan devletlere müdahaleleri haklı çıkarmak için kullanıldığı potansiyel oryantalist temelleri nedeniyle eleştirilmektedir. Bu ikili bakış açısı, demokratik barış teorisinin evrenselliği ve uygulanması hakkında soruları gündeme getiriyor. Özellikle 11 Eylül sonrası çağdaş çatışma bölgelerinde askeri müdahaleler yoluyla demokrasiyi yayma çabalarının sıklıkla istikrarsızlıkla sonuçlanmış olması ve artan popülizm ve biyopolitik endişelerin ortasında DPT'nin barışı sağlamadaki etkinliğini sorgulanmaktadır. DPT, demokrasilerin doğası gereği birbirlerine karşı barışçıl olduklarını öne sürerken, ampirik kanıtlar demokrasilerin genel olarak daha az savaşa eğilimli olmadığını göstermektedir. Teorinin demokrasiler arasındaki barışçıl ilişkilere odaklanması, onların demokratik olmayan devletlerle çatışmalara katılımlarını hesaba katmamaktadır. Bu anlamda teorinin varsayımları, uluslararası ilişkilerin karmaşıklığı ve demokratik geçişlerin gerçekleri ile sarsılmakla birlikte barış ve çatışma çalışmalarına yönelik daha incelikli yaklaşımlara ihtiyaç olduğunu düşündürmektedir. Çalışmamızda DPT'nin bir tür biyopolitikaya dönüşüp dönüşmediği tartışılmakta, eğer böyleyse sonuçlarının ne olduğunu ve bunun Batı, demokrasiler, terörizm ve toplumlar için ne anlama geldiği açıklanmaya çalışılmaktadır. Başta Rusya-Ukrayna savaşı olmak üzere çeşitli vaka çalışmaları ve bakış açıları göz önünde bulundurularak, DBT'nin çağdaş çatışma bölgelerindeki uygunluğu ve zorlukları araştırılmakta ve teorinin sınırlamaları tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Demokratik Barış Teorisi, Çatışma Çözümü, Güvenlik çalışmaları, Biyopolitik

ABSTRACT

The Democratic Peace Theory (DPT), which argues that democracies are less likely to go to war with each other, has emerged as an influential concept in shaping international relations. This theory is often linked to liberalism and the idea that democratic states share standard norms and structures that support peaceful conflict resolution. It has also been criticized for its potentially orientalist foundations, where Western democratic ideals are seen as superior and used to justify interventions in undemocratic states. This dual perspective raises questions about the universality and application of the democratic peace theory. The effectiveness of the DPT in achieving peace has been questioned, especially in contemporary conflict zones after 9/11, where efforts to spread democracy through military interventions have often resulted in instability and amid increasing populism and biopolitical concerns. While the DPT argues that democracies are inherently peaceful towards each other, empirical evidence suggests that democracies are not generally less prone to war. The theory's focus on peaceful relations between democracies does not consider their involvement in conflicts with non-democratic states. In this sense, the theory's assumptions are challenged by the complexities of international relations and the realities

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

of democratic transitions, suggesting the need for more nuanced approaches to peace and conflict studies. Our study discusses whether the DPT has become a form of biopolitics, and if so, what its consequences are and what this means for the West, democracies, terrorism, and societies. By considering various case studies and perspectives, especially the Russia-Ukraine war, the relevance and challenges of the DPT in contemporary conflict zones are explored, and the limitations of the theory are discussed.

Keywords: Democratic Peace Theory, Conflict Resolution, Security Studies, Biopolitics

GİRİŞ

Çağdaş jeopolitik dinamiklerin karmaşık ve çok yönlü bağlamında ele alındığında demokratik barış teorisinin kritik önemini titizlikle analiz etmek oldukça önem arz etmektedir. Demokratik kurumların ve normların demokratik devletler arasında barışçıl çatışma çözümü ve işbirliğini teşvik ettiğini öne süren bu teorisinin uluslararası barış ve güvenlik konusundaki güncel çatışma bölgelerine yönelik eleştirilerinin yeniden yorumlanması uluslararası disiplini içerisinde üzerinde durulması gereken bir konudur. Bu çalışma, demokratik barış teorisinin karmaşık jeopolitik alanı içindeki konumlandırılması ve sonuçsal etkileri hakkında kapsamlı ve nüanslı bir inceleme sunmayı ve böylece rolünün daha derin bir anlaşılmasına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, araştırma, bu teorik çerçevenin modern jeopolitik ortamda uygulanabilirliğine ilişkin stratejik öneriler ve eleştiriler sunmaya çalışmaktadır, üstlenebileceği çeşitli rollerin yanı sıra demokratik barış teorisinin uluslararası ilişkilerin daha geniş alanında karşılaşılabileceği potansiyel engeller ve zorluklara keskin bir şekilde odaklanmaktadır.

Çağdaş jeopolitik meselelerle ilgili olarak demokratik barış teorisinin konumlandırılması hakkında derinlemesine bir araştırma yapmak, aynı zamanda günümüz dünyasındaki çatışma bölgeleri üzerindeki oryantalist bakış açısıyla getirilen yorumların ne derece tutarlı ve gerçekleri yansıtabileceğini irdelemek açısından da önem arz etmektedir. Bu araştırmanın kapsamı, özellikle şu anda gezindiğimiz çağdaş jeopolitik bağlamda demokratik barış teorisinin temel ilkelerini, tarihsel kökenlerini, temel bileşenlerini ve genel önemini aydınlatmaya titizlikle odaklanacaktır. Ek olarak, barışı sağlama yönünde demokratik barış teorisinin çeşitli popülist ve biyopolitik yaklaşımlarla sınırlandırılmaya çalışması ile uluslararası ilişkiler alanında pratik olarak uygulanabileceği mekanizmaların nasıl sistematik olarak işlevsizleştirildiği ve Avrupa merkezli bu teorisinin uygulanması sırasında ortaya çıkabilecek sayısız zorluklara uygulanabilir çözümler önerilmeye çalışılmaktadır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu bilimsel çalışma, kapsamlı literatür araştırmasının sonuçlarının titizlikle incelenmesi ve eldeki konuyla doğrudan ilgisi olan tanınmış uzmanların görüşleri olmamak üzere bir dizi metodolojik yaklaşım kullanacaktır; bunların tümü, modern jeopolitik çerçeve içinde demokratik barış teorisinin konumlandırılması ve güncel çatışma bölgeleri açısından uygulanabilirliği ile ilgili karmaşıklığı eleştirel bir şekilde ele almayı amaçlamaktadır. Öncelikli olarak kavramsal tanımlamalar ve tarihi altyapının sunulması akabinde demokratik barış teorisinin dayandığı prensipler ve konunun güncel jeopolitikteki önemi tartışılacaktır. Uluslararası sistemde teoriye yönelik getirilen eleştiriler ışığında modern çatışma bölgeleri üzerinde yorumlamalarda bulunulması planlanmıştır.

Jeopolitik ve Barış Kavramları: Karmaşık ve çok yönlü jeopolitik ve barış kavramları, uluslar arasındaki etkileşimleri ve dinamikleri destekleyen temel unsurlar olarak hizmet eden uluslararası ilişkilerin geniş alanı içinde büyük önem taşıyan bir konuma sahiptir. Jeopolitik, akademik bir disiplin olarak, devletlerin coğrafi konumları, doğal kaynakların mevcudiyeti ve dağılımı ve bu unsurların uluslara küresel konumları bağlamında sağladığı stratejik değer dahil olmak üzere çeşitli faktörlerin kapsamlı bir şekilde incelenmesine adanmıştır. Tersine, barış kavramı sıklıkla savaşın yokluğu olarak

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ifade edilir ve devletler arasında huzur, istikrar ve uyumlu bir arada yaşama kavramlarını kapsar. Bu iki temel kavram arasındaki etkileşim kritik bir araştırma alanıdır ve bunların karşılıklı ilişkilerini anlamak, uluslararası ilişkilerin incelenmesinde son derece önemli olduğunu kanıtlamaktadır. (Kurnaz, 2024)

Jeopolitik, bir ulusun coğrafi konumu, doğal kaynaklarının bolluğu, ekonomik kalkınma potansiyeli ve ulusal gücü artırmak ve politika kararlarını etkilemek için kullanılacak stratejik avantajlar gibi sayısız faktörden kaynaklanan yansımaları titizlikle araştıran bilimsel bir araştırma alanını temsil eder. Jeopolitiğin önemi, çeşitli devletler arasındaki ilişkilerin analitik değerlendirilmesinde ve uluslararası siyasi dinamiklerin daha geniş alanında çok önemli bir rol oynadığı için abartılamaz. Ayrıca, jeopolitik analizin sağladığı içgörüler, uluslararası ilişkilerin manzarasını şekillendirmede coğrafi hususların kritik stratejik önemini aydınlattıkları için karar vericiler için vazgeçilmezdir. (Akbaş, 2024).

Barış kavramı, savaşın olmaması, istikrarın kurulması, uzlaşma süreçleri ve uluslararası ilişkiler alanında uyumun teşvik edilmesi ile karakterize edilen bir devletin elde edilmesi olarak kapsamlı bir şekilde tanımlanır. Barış yelpazesinde, savaşı bir durumu ifade eden olumsuz barış, devletler arasında proaktif uzlaşma ve işbirliğini vurgulayan pozitif barış ve tek bir ulus içindeki istikrar ve uyumla ilgili iç barış dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere çeşitli kategoriler vardır. Bu farklı barış türlerinin her biri, uluslararası ilişkiler çerçevesinde benzersiz etkiler ve farklı dinamiklere sahiptir ve devletler arasındaki etkileşimlerin karmaşıklığını vurgulamaktadır. Bu tanımlar ışığında baktığımızda ise demokratik yönetişimin teşvik edilmesinin uluslararası ilişkilerin karmaşık dokusu içinde barış ve istikrarın kurulması ve sürdürülmesi için gerekli anlaşılmalı olup, bu teorik çerçevede, demokratik devletler arasındaki etkileşimlerin, demokratik olmayan rejimleri içerenlerden daha yüksek derecede barış ve istikrarla karakterize edilme eğiliminde olduğunu ileri sürer. Dahası, demokratik yönetişimin teşvik edilmesi, uluslararası bir güç dengesinin sürdürülmesi, silahsızlanma arayışı ve çatışmalara diplomatik çözümlerin araştırılması gibi ilkelerine uygun daha geniş politika girişimlerinin uygulanmasını savunur.

Demokratik Barış Teorisinin Temel Kökenleri: Liberal Demokratik Barış Teorisi ve Immanuel Kant'ın barışla ilgili felsefi katkıları da dahil olmak üzere çeşitli entelektüel akımlara kadar uzanabilir. Temel ilkeleri arasında, uluslararası ilişkiler bağlamında demokratikleşmenin savunuculuğu, barışçıl çatışma çözümü arayışı ve insan haklarının ve bireysel özgürlüklerin aktif olarak teşvik edilmesi gibi bu teorinin kritik bileşenleri yer almaktadır. Dahası, bu teorinin öne sürdüğü temel ilkelerden biri, demokratik devletlerin savaşa girme eğilimi daha düşük sergiledikleri ve uluslararası anlaşmazlıklara barışçıl çözümler aramaya daha meyilli oldukları iddiasıdır (Özdemir, 2024).

Demokratik Barış Teorisi, demokratikleşme süreçleri, diplomatik çözümlerin araştırılması, insan haklarına sarsılmaz saygı ve uluslar arasında ekonomik işbirliğinin teşvik edilmesi dahil olmak üzere kalıcı barışı sağlama arayışında çok önemli olan birkaç temel unsuru kapsar. Bu teorinin özellikle göze çarpan bir yönü, demokratikleşmedeki bir artışın savaş olasılığındaki karşılık gelen bir düşüşle ilişkili olduğu ve böylece daha sağlam ve kalıcı bir barışa katkıda bulunduğu iddiasıdır. Ek olarak, demokratik devletlerin uluslararası anlaşmazlıkları barışçıl yollarla dostane bir şekilde çözme konusunda artan bir isteklilik gösterdiği öncülü, bu teorik çerçevenin temel bir yönünü oluşturmaktadır.

Modern jeopolitik bağlamda demokratik barış teorisinin önemi, uluslararası ilişkilerdeki güncel dinamikleri anlama çabasında araştırmacılara ve politika yapıcılara önemli ve vazgeçilmez bir bakış açısı sunmaktadır. Bu teori, jeopolitik faktörlerin demokratikleşme süreci üzerindeki çok yönlü etkilerini ayrıntılı bir şekilde ele alarak, barışın hem korunmasını hem de geliştirilmesini hedeflemektedir. Bu kapsamda, uluslararası toplumun demokratikleşme sürecine verdiği destek ve bu sürecin barışçıl bir şekilde, yani çatışmalardan uzak, dostluk ve iş birliği ortamında ilerlemesi üzerindeki katkıları titizlikle incelenmektedir. Böylece, jeopolitik bağlamda demokratik barışın önemi ve bu bağlamda gelebilecek zorluklar, engeller ve fırsatlar daha iyi anlaşılmalı ve ortaya konulmaktadır. Bu teori ayrıca, barışın sadece bir hedef değil, aynı zamanda dinamik bir süreç olduğunu ileri sürmektedir; zira barışın

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

sağlanması ve sürdürülmesi için sürekli bir çaba, diyalog ve anlayış gerekmektedir. Barışın inşasında, demokratik değerlerin ve insan haklarının korunması kritik bir rol oynamaktadır; bu bağlamda, her bireyin özgürlük ve haklarının güvence altına alınması hayati öneme sahiptir. (Aytekin and Okur, 2023)

Geleneksel jeopolitik paradigmlar tarihsel olarak analitik çabalarını egemen devletler arasında meydana gelen rekabet ve çatışma dinamikleri üzerinde yoğunlaştırmışlardır ve bu etkileşimlerin çok yönlü boyutlarını sıklıkla ihmal etmişlerdir. Bu bağlamda, bu tür paradigmlar, giderek birbirine bağlı küresel bir ortamda barışın uzun vadeli sürdürülebilirliğini teşvik etme ve sağlama yeteneklerinde sıklıkla önemli eksiklikler göstermektedir (Kocadal, 2023). Bu geleneksel çerçeveleri eleştirenler, özellikle demokratikleşme süreçlerinin uluslararası ilişkiler üzerindeki önemli etkisini ve barışın korunmasına ilişkin derin eksikliklerini fark edememelerinde, bu geleneksel modellerin sergilediği eleştirel gözetimin açıkça altını çiziyorlar. Dahası, bu eleştiriler demokratik barış teorisinin aciliyetini ve önemini aydınlatmaya hizmet eder ve çağdaş küresel dinamikleri daha kapsamlı bir şekilde kavrayacaksa, geleneksel jeopolitik anlayışların doğasında bulunan görünen yetersizlikleri ele almanın ve düzeltmenin zorunlu olduğunu öne sürer (Orallı and Karakaya, 2023). Mevcut jeopolitik iklimde, dünyanın şekillenmesinin yalnızca siyasi ve askeri rekabetlerden değil, aynı zamanda barış ilkelerinin teşvik edilmesinde ve sürdürülmesinde vazgeçilmez bir rol oynayan uluslararası düzeyde demokratikleşmenin dönüştürücü süreçlerinden de etkilendiğini kabul etmek önemlidir.

Demokratik barış teorisi, uluslararası ilişkiler alanındaki demokratikleşme süreçlerinin temelinde barışın kurulması ve sürdürülmesinin ayrılmaz bir parçası olduğunu öne sürerek, geleneksel jeopolitik anlayışlarda bulunan çok sayıda eksikliği gidermeye çalışır. Bu teorik çerçeve, küresel barış ve istikrarın kapsayıcı arayışında çok önemli bir rol üstlenir ve bu fenomenleri görmek için sadece akademik bir merceğe sığınmakla kalmaz, aynı zamanda uluslararası ilişkilerin karmaşıklıklarını ele almak için pratik, eyleme geçirilebilir bir yaklaşım sunar. Yenilikçi boyutları aracılığıyla, bu teori, modern metodolojiler ve içgörülerini kullanarak, çağdaş uluslararası ilişkiler bağlamında demokratik yönetişimin barışın korunması ve sürdürülebilirliği üzerindeki önemli sonuçlarını eleştirel bir şekilde inceler ve dile getirir. Ek olarak, demokratik barış teorisi, uluslararası etkileşimlerin gelişen doğasıyla ilgilenir ve bu kapsayıcı yapı içinde yapıcı diyalogu, işbirlikçi çabaları ve aktif sosyal katılımı teşvik ederken barışçıl bir gelecek tasavvur etmek için hayati bir çerçeve sunar. Bu teorik bakış açısı, şiddeti önleme ve çatışma çözme alanları için önemli sonuçlar doğurur, böylece gerilimleri etkili bir şekilde azaltabilecek ve daha uyumlu bir dünyayı teşvik edebilecek mekanizmalar hakkındaki anlayışımızı geliştirir (Gümüšoğlu, 2023).

Demokratik Barış Teorisinin Uygulanabilirliğinin ve Süreçteki Zorlukların İncelenmesi: Demokratik barış teorisini çevreleyen söylem, uluslararası ilişkiler alanında son derece önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır, özellikle pratik uygulanabilirliği hem teorik bir çerçeve hem de yol gösterici bir politika olarak düşünüldüğünde. Bu teorisinin başarılı ve etkili bir şekilde uygulanması, demokratik barışın temel bileşenlerinin uluslararası ilişkilerin karmaşık manzarası içinde nasıl operasyonel hale getirileceğine dair titiz bir incelemeyi gerektirirken, aynı zamanda bu karmaşık süreç boyunca ortaya çıkabilecek sayısız zorluğu aynı anda ele alır ve üstesinden gelir. Bu bilimsel bağlamda, demokratik barış teorisinin önemi, uluslararası ilişkilerin daha geniş yelpazesindeki rolünü ve önemini aydınlatmanın ötesine uzanır; aynı zamanda uyumlu ve barışçıl etkileşimler geliştirmeye çalışan çeşitli uluslar ve toplumlar için gerekli olan çeşitli metodolojileri ve stratejik yaklaşımları belirlemede çok önemli bir rol oynar.. Sonuç olarak, demokratik barış teorisinin benimsediği ilkeler, modern demokratik devlet oluşumunu destekleme, küresel ölçekte daha istikrarlı ve barışçıl bir uluslararası ortamı teşvik etme kapsayıcı hedefini önemli ölçüde ilerletme potansiyeline sahiptir. (Goldstein ve Pevehouse, 2022)

Modern devletler bağlamında biyopolitika ve popülizmin kesişimi noktasında ise, popülist anlatıların bedensellik ve kitle kültürüne nasıl dayandığında, kamu algılarını ve politika kararlarını nasıl etkilediğinde belirgindir. Bu ara bağlantı, Estonya, Ukrayna ve Rusya'nın Sovyet sonrası bağlamlarında görüldüğü gibi belirli kültürel ve dini uygulamaları vurgulayarak barış inşa çabalarını şekillendirebilir

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

(Makarychev, 2022). Popülizm ve biyopolitik endişelerin barış üzerindeki etkileri hususunda değerlendirildiğinde ise, toplumun farklı kesimlerinde ayrışmayı ve kutuplaşmayı artırarak barış ortamını zayıflatıcı etkileri bulunabilmektedir. Popülist politikaların toplumsal gruplar arasında düşmanlık yaratması, çatışmaları körüklemesi ve barış sürecini olumsuz etkilemesi mümkündür. Benzer şekilde, biyopolitik uygulamaların belirli grupları dışlaması, ayrımcılığı artırması ve toplumsal adaletsizliği derinleştirmesi barışın sağlanmasını zorlaştırabilir.

Demokratik barış teorisi olarak bilinen teorik çerçeve, uluslararası ilişkiler alanına uygulandığında, demokratik devletler arasındaki etkileşimlerin ve ilişkilerin titizlikle yönetilmesi ve düzenlenmesi gereken mekanizmaların kapsamlı bir incelemesini kapsar. Bu karmaşık süreç, doğası gereği diplomatik ilişkilerin kurulması için kullanılan metodolojilerle bağlantılıdır ve aynı zamanda demokratik barışın daha geniş uluslararası siyaset yelpazesi üzerindeki etkilerinin ve sonuçlarının kapsamlı ve ayrıntılı bilimsel araştırmayı gerektirdiği geniş bir alanı kapsar. Bu özel bağlamda, demokratik devletler arasındaki işbirliği çabalarını teşvik etmek ve geliştirmek son derece hayati hale gelir, çünkü bu tür bir işbirliği demokratik barış teorisinin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi ve operasyonelleştirilmesi için gereklidir. İşbirliğinin kurulması, bu devletlerin birbirleriyle olumlu, yapıcı ve faydalı ilişkiler geliştirmelerini ve beslemelerini sağlamada etkilidir, bu da karşılıklı kazanımlara ve diplomatik ilişkilerin gelişmesine yol açabilir. Ayrıca, barışın güvencesini desteklerken aynı zamanda sürdürülebilir kilmaya hizmet eden demokratik yönetişimin yaygınlaşması ve yayılması savunuculuğu, uluslararası ilişkiler alanında uyumlu ve barışçıl bir atmosferin kurulmasına önemli katkılar yapmaya hazırdır. Bu özel senaryo, yalnızca söz konusu demokratik devletler üzerinde değil, aynı zamanda küresel uluslararası sistemin tamamı üzerinde de olumlu bir etki yaratır ve böylece dünyanın genel istikrarını ve güvenliğini artırır (Çelik, 2022). Bununla birlikte, demokrasi ilkelerine dayanan, ilgili tüm taraflar için kabul edilebilir ve kabul edilebilir olduğu düşünülen çözümlerin sağlanması, karşılıklı güven ve anlayışla karakterize edilen bir ortamın geliştirilmesinde önemli bir rol oynadığından, uluslararası anlaşmazlıkların çözümünde büyük önem taşımaktadır. Bu karmaşık süreçler, uluslararası ilişkileri yöneten dinamikleri olumlu yönde etkilemeye hizmet eder, böylece daha istikrarlı ve esnek bir dünya düzeninin oluşumuna önemli ölçüde katkıda bulunur. Sonuç olarak, demokratik barış teorisinin uygulanması ve uygulanması, küresel barışın güvence altına alınması ve korunması için vazgeçilmez bir stratejik yaklaşım olarak ortaya çıkmakta ve uluslararası toplum içinde kalıcı barış ve güvenliğe elverişli bir ortamın teşvik edilmesinde kritik bir rol üstlenmektedir, özellikle bu birbiriyle ilişkili unsurların tümü uyumlu bir şekilde birleştiğinde (İren, 2022).

BULGULAR

Demokratik barış teorisi, alana uzun süredir hakim olan geleneksel jeopolitik paradigmalara tam bir zıt olarak benimsediği son derece yenilikçi ve derinden çarpıcı metodolojilere sahip olduğu bilinmektedir. Geleneksel bilgeliğe meydan okuyan bu devrimci yaklaşımların pratik uygulanabilirliğini ve gerçek dünya uygunluğunu ise tartışılmaya devam etmektedir. Bu minvalde, sadece akademik söylemin ötesine demokratik barış ilkelerinin karmaşık uluslararası ilişkiler ağı içinde tarihsel ve teorik temeller noktasında baktığımızda demokratik barış fikrini ilk olarak 1795 tarihli “Sürekli Barış” eseri ile ortaya atan Immanuel Kant’ın cumhuriyetlerin kamu rızasına duyulan ihtiyaç nedeniyle savaş açma olasılığının daha düşük olduğunu savunduğu görülmektedir (Beruashvili, 2022). Oysa günümüz Rusya Ukrayna savaşı ile İsrail-Filistin mücadelelerine bakıldığında bu durum eleştirilere sebep olmaktadır. Nitekim hem Rusya hem de Ukrayna cumhuriyettir, ancak Rusya’nın demokratik statüsü tartışmalı olduğunu düşünecek olursak; teori, demokrasilerdeki cumhuriyetçi kurumların savaşı engellediğini varsayar, ancak Rusya’nın otoriter rejimi bu varsayımı baltalayarak teoriyi bu çatışmaya daha az uygulanabilir hale getirmektedir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

DBT'nin ekonomik ve karşılıklı bağımlılık kıstasına bakıldığında ise yine Rusya-Ukrayna perspektifinden bakıldığında savaştan önce Rusya ve Ukrayna arasında önemli bir ekonomik işbirliği bulunmaktaydı. DBT'ye göre, böyle bir karşılıklı bağımlılık çatışmayı caydırmalıdır. Bununla birlikte, siyasi ve güvenlik kaygıları ekonomik faktörlerden daha ağır bastı ve ekonomik bağlara rağmen savaşa yol açtığı görülmektedir. Ayrıca teorinin uluslararası kurumlar aracılığıyla işbirliği beklentisi çatışmayı engellemedi ve bu bağlamdaki sınırlamalarını mevcuttur. Bir diğer nokta olarak özellikle diğer rejimler kadar savaşa katılmalarına rağmen demokrasilerin nadiren birbirleriyle savaştıkları gözlemiyle II. Dünya Savaşı sonrası dönemde öne çıkmış olan DBT (Doering, 2022), demokrasi ve barış arasındaki nedensel ilişkiyi yeterince tanımlayamadığından dolayı teorinin geçerliliği sorgulanmaktadır (Soesilowati, 2000).

Ancak tabiki yapıcı perspektiften değerlendirmek gerektiğinde ise demokratik bir barış anlayışının kasıtlı olarak benimsenmesi ve entegrasyonu, çok yönlü ve çoğu zaman çalkantılı uluslararası arenada kalıcı barış ve istikrarı teşvik etmek ve sağlamak için etkili ve kritik öneme sahip bir mekanizma olarak elbette ortaya çıkabilir. Ayrıca, barışın sağlanması ve sürdürülebilirliğinin uluslararası düzeyde yankılanabileceği ve önemli bir etki yaratabileceği yolları düşünmek, bu teorik çerçevenin önemini artırmaya ve böylece çağdaş söylemle ilgisini oluşturmaya hizmet eder. Bu geniş bağlamda, demokratik barış anlayışı, yalnızca teorik bir yapının sınırlarını aşar, böylece sadece teorik olarak sağlam değil, aynı zamanda gerçek dünya senaryolarında pragmatik olarak uygulanabilir olan kapsamlı politikaların formülasyonunu ve uygulanmasını kolaylaştırır. Bu politikaların stratejik gelişimi, özellikle uluslararası işbirliğinin ve yapıcı diyalogun teşvik edilmesi yoluyla, hem bireysel ülke düzeyinde hem de daha geniş bir küresel ölçekte barış ortamını önemli ölçüde güçlendirme ve böylece uluslararası istikrarı artırma potansiyeline sahiptir. Dahası, demokratik barış ilkelerinin desteklediği gelişmiş sosyal ve kültürel uyum, ilgili taraflar arasında daha derin bir anlayış ve dayanışma yaratma ve uzun vadede çatışmanın ortaya çıkma olasılığını etkili bir şekilde azaltma sözü vermektedir. Bu nedenle, demokratik barış anlayışının gerçekleşmesinin, yalnızca teorik içgörüler değil, aynı zamanda uluslararası ilişkiler alanında gözlemlenebilen ve ölçülebilen pratik ve somut sonuçlar veren karmaşık ve dinamik bir süreç olarak algılanması gerektiğini kabul etmek zorunludur. (Aytekin and Okur, 2023)

Nitekim eleştirilere rağmen, bazı bilim adamları demokratik barış teorisini rejim türünün uluslararası çatışma üzerindeki etkisine dair değerli bilgiler üretmeye devam eden ilerici bir araştırma programı olarak görmeye devam etmektedir. Teorinin bilhassa Rusya-Ukrayna savaşına uygulanması, askeri performansta meşruiyet ve yolsuzluğun rolü üzerine yeni araştırmalara yol açmaktadır. (Tan, 2023). Özellikle istatistiksel eleştirilerle karşı karşıya kalan teori, uluslararası ilişkilerde ampirik olarak en sağlam bulgulardan biri olmaya devam etmektedir. Eleştirmenler metodolojik tartışmalara katkıda bulunmuşlardır, ancak teorinin temel önermesi -yani demokrasilerin nadiren birbirleriyle savaştığı - yaygın olarak kabul görmeye devam etmektedir (Dafoe, 2011). Elbette ki demokratik barış teorisi uluslararası ilişkileri anlamak için zorlayıcı bir çerçeve sunmaktadır ve Rusya-Ukrayna savaşına uygulanması önemli sınırlamaları ortaya koymaktadır. Çatışma, teorinin varsayımlarının ve küresel politikanın karmaşık gerçeklerinin incelikli bir şekilde anlaşılması ihtiyacının söz konusudur. Bu zorluklara rağmen, teori, uluslararası ilişkiler alanındaki kalıcı önemini vurgulayarak araştırma ve tartışmalara ilham vermeye devam edeceğe benzemektedir.

Gelecek zamanlar için bu anlamda, demokratik barış teorisiyle ilgili daha kapsamlı ve detaylı araştırmalar yapılması gerekliliğini kuvvetle vurgulamak gerekmektedir ki bu önemli konu hakkında yeni ve heyecan verici araştırma alanları oluşturulabilsin. Ayrıca uluslararası ilişkiler arenasında demokratik barışın güçlendirilmesi ve karşımıza çıkan çeşitli zorlukların aşılması için önerilen farklı stratejilerin de yine bu bağlamda değerlendirilmesi elzemdir. Bu stratejiler, ülkeler arası iş birliğini artırmayı, uluslararası diyalogu geliştirmeyi ve barışçı bir dünya düzeninin tesis edilmesine önemli

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ölçüde katkı sağlamayı hedeflemektedir. Barışın her ne kadara zor da olsa kalıcı hale gelmesi için bu önerilerin dikkate alınması son derece kritik bir öneme sahiptir.

SONUÇ

Demokratik Barış Teorisi, demokratik yönetim ile karakterize edilen ulusların birbirleriyle silahlı çatışmaya girmeye önemli ölçüde daha az meyilli olduklarını öne sürer; bu, felsefi köklerini Immanuel Kant'ın entelektüel katkılarında bulan ve uluslararası ilişkiler teorisinin çağdaş çerçeveleri içinde kapsamlı bir şekilde detaylandırılmış bir kavram. Bu teorik yapı, demokratik kurumların kurulmasının ve demokratik normlara bağlılığın doğası gereği, demokratik devletler arasındaki çatışmaların ve işbirlikçi etkileşimlerin barışçıl çözümüne elverişli bir ortamı teşvik ettiğini ve böylece potansiyel olarak savaş olasılığını azalttığını iddia eder. Bununla birlikte, jeopolitiğin çok yönlü dinamikleriyle derinden iç içe olduğu ve uluslararası barış ve güvenlikle ilgili kapsayıcı söyleme katkıda bulunduğundan, bu teorisinin eleştiri ve doğal karmaşıklıklardan arınmış olmadığını kabul etmek zorunludur.

Demokratik yönetimin dünya genelinde yayılması, genellikle kalıcı küresel barışı sağlamaya yönelik umut verici bir yol olarak kabul edilir; ancak, bu bakış açısı aynı anda Batı siyasi çerçevelerinin çeşitli toplumlara potansiyel dayatılması ve bunun sonucunda demokratik ilkelerle yönetilmeyen bölgelerin istikrarsızlaştırılması konusunda endişeler doğurur. Teorinin Batı tarzı demokrasilere baskın vurgusu, mantıksız bir uluslararası siyasi ve ekonomik düzeni güçlendirdiği için eleştirilere yol açtı ve böylece Batı hegemonyasının sınırlarını aşan daha adil ve kapsayıcı bir küresel sistemin geliştirilmesi için acil gerekliliği vurguladı. Dahası, Çin gibi yeni küresel güç oyuncularının ortaya çıkması, Batılı demokrasilerin daha önce tek kutuplu hakimiyetine karşı önemli zorluklar yaratıyor ve böylece uluslararası sahnede sürdürülebilir bir demokratik barışı gerçekleştirmeye yönelik iyimser umutları karmaşıklştırıyor.

Demokratik Barış Teorisi, demokrasi ilkeleri ile barışın teşvik edilmesi arasında var olan karmaşık ilişkiyi anlamak için zorlayıcı ve teorik olarak zengin bir çerçeve sunsa da, bu teorik modelin sayısız zorluk ve eleştiriyile dolu olduğunu kabul etmek önemlidir. Teorinin demokratik kurumların ve normatif çerçevelerin önemine özel olarak odaklanması, barışçıl uluslararası ilişkileri teşvik etme olanaklarına dair paha biçilmez bilgiler sunar; ancak, bu teorisinin tarihsel gerçekler ve karmaşık jeopolitik manzara bağlamında titiz bir incelemeye tabi tutulması çok önemlidir. Bu konuyu çevreleyen devam eden söylem, demokratik yönetim, küresel güç yapıları ve uluslararası toplum içinde kalıcı barış arayışı arasındaki etkileşimin daha incelikli bir şekilde anlaşılması gerekliliğinin altını çiziyor.

KAYNAKLAR

Akbaş, A. (2024). Savaş ve Barış, Sosyal Çatışma Sosyolojisi: Rusya-Ukrayna Örneği. Uluslararası İlişkiler Çalışmaları Dergisi. Cilt: 4 Sayı: 1, 32 – 49. DOI: 10.62425/jirs.1452743

Aytekin, C. E., & Okur, M. A. (2023). Eleştirel barış çalışmaları ve uluslararası barış mimarisi: Uluslararası barışın tarihsel bir analizi. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 25(44), 309-329.

Beruashvili, N. (2022). Democratic Peace Theory and Its Role in Practice on the Way of Providing International Security and Cooperation. doi: 10.4018/978-1-6684-4543-3.ch004

Çelik, K. E. (2022). ABD Ulusal Güvenlik Anlayışı ve Türkiye.

Dafoe, A. (2011). Statistical Critiques of the Democratic Peace: Caveat Emptor. American Journal of Political Science, doi: 10.1111/J.1540-5907.2010.00487.X

Doering, S. (2022). Peace and Democracy. doi: 10.1016/b978-0-12-820195-4.00171-0

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Gümüőođlu, T. (2023). Sosyal Bir Kuram Olarak Demokrasi: Yönetilenler Alanı ve İnteraktif Demokrasi. uluslararası sosyoloji ve ekonomi dergisi, cilt.5, sa.2, ss.241-280.
- Goldstein, J. S. & Pevehouse, J. C. (2022). Uluslararası ilişkiler, Serbest Kitaplar.
- İren, Y. (2022). Clausewitz ve Schmitt'te politika-savaş ilişkisine dair bir analiz, yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Kocadal, Ö. (2023). Liberal Barış İnşası ve Toplumsal Cinsiyet: Kıbrıs, Bosna ve Kuzey İrlanda Örnekleri. Mülkiye Dergisi, 47(6), 1646-1674. <https://doi.org/10.25064/mulkiye.1145619>
- Kurnaz, İ (2024). Rus İmparatorluk Jeopolitiğinin ve İdeolojisinin Tahayyülü Olarak Yeni Avrasyacılık. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. (54): 371-391
- Makarychev, A. (2022). Popular Biopolitics and Populism at Europe's Eastern Margins. doi: 10.1163/9789004513792
- Orallı, L. E., & Karakaya, İ. (2023). Uluslararası Barış ve Güvenliğin Korunmasında Birleşmiş Milletlerin Rolü: Bağımsızlıktan Bölünmeye Sudan Örneği (1956–2011). Gaziantep University Journal of Social Sciences, 22(4), 1446-1465.
- Özdemir, G. (2024). Suriye krizi ekseninde Avrupa'ya yönelik göçlerin güvenlikleştirilmesi ve aşırı sağ: Almanya, Danimarka ve İtalya örnekleri. Marmara Üniversitesi (Turkey) ProQuest Dissertations & Theses, 2024. 31717618.
- Soesilowati, S. (2000). A Critique of Democratic Peace Theory. *Masyarakat, Kebudayaan dan Politik*, 13.
- Tan, B.S. (2023). The revenge of 'democratic peace'. International Political Science Review, doi: 10.1177/01925121231200122

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

FARKLI KAYIT GRUPLARI İÇİN ZEMİN DAVRANIŞ ANALİZLERİ SOIL RESPONSE ANALYSES FOR DIFFERENT RECORD GROUPS

Emirhan Gökgöz

<https://orcid.org/0009-0001-4639-0468>

Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Tezli Yüksek Lisans Programı, Balıkesir, Türkiye

Dr. Banu Yağcı

<https://orcid.org/0000-0002-3261-2680>

Balıkesir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

İnşaat Mühendisliği Bölümü, Balıkesir, Türkiye

ÖZET

Sahaya özel zemin davranış analizleri, taban kayasında tanımlanan deprem yer hareketinin zemin tabakaları boyunca değişimini ve zemin yüzeyindeki deprem yer hareketini belirlemek üzere yapılır. Bu çalışmada Bursa'daki bir inceleme alanı için seçilen temsili zemin profillerinin davranış analizleri Deepsoil 7.1 programı ile gerçekleştirilmiş ve yüzeydeki davranış üzerinde farklı kriterler ile seçilmiş kayıt gruplarının etkisi incelenmiştir. Yer hareketi kayıtları PEER veri tabanından spektrum uyumlu olarak seçilmiş ve ölçeklenmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında hedef spektrum, AFAD Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulamasına göre, kayma dalgası hızı 760 m/sn ile taban kayası olarak varsayılan ZB zemin sınıfı için belirlenmiştir. İnceleme alanının etrafında 60 km yarıçaplı alan içinde kalan sismik kaynaklar için olası magnitüd aralığı göz önüne alınarak seçilen kayıtlar uzaklık kriterine göre 10 km ile 60 km arasında 5 ayrı gruba ayrılmış ve bu grupların her birinde hedef spektrum ile uyumda, ortalama karesel hatası en küçük olan 11 kayıt seçilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında, olası sismik kaynaklardan inceleme alanına en yakın olan yalnızca birini dikkate alarak belirlenen kriterler için bir kayıt grubu daha oluşturulmuş ve ilk aşamada 0-10 km aralığındaki uzaklıklar için seçilen kayıt grubu ile zemin davranış analizlerinde kullanılmıştır. Zemin yüzeyindeki spektrumların her bir kayıt grubu için geometrik ortalamaları, inceleme alanının zemin sınıfına dayalı olarak önerilen tasarım spektrumları ile kıyaslanmıştır. Çalışmanın sonuçları zemin ile yer hareketi arasındaki karşılıklı etkileşimin önemini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Zemin, Kuvvetli yer hareketi, Ölçekleme, İvme spektrumu.

ABSTRACT

Site-specific ground response analyses are conducted to determine the variation of earthquake ground motion defined at the bedrock level as it propagates through soil layers and the resulting ground motion at the surface. In this study, behavior analyses of representative soil profiles selected for an investigation area in Bursa were performed using the DeepSoil 7.1 software, and the effects of record groups selected based on different criteria on surface behavior were examined. Ground motion records were selected and scaled from the PEER database to match the target spectrum. In the first phase of the study, the target spectrum was determined for the ZB soil class, assumed to have a shear wave velocity of 760 m/s as bedrock, based on the AFAD Turkey Earthquake Hazard Maps Interactive Web Application. Considering the possible magnitude range for seismic sources within a 60 km radius around the investigation area, the selected records were divided into five groups based on distance criteria ranging from 10 km to 60 km. For each group, 11 records with the smallest root-mean-square error in matching

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

the target spectrum were selected. In the second stage of the study, another record group was created for the determined criteria by considering only one of the possible seismic sources closest to the study area and was used in the ground response analyses together with the record group selected for distances between 0-10 km in the first stage. The geometric means of the spectra at the ground surface for each group of records were compared with the proposed design spectra based on the soil class of the study area. The results of the study showed the importance of the interaction between the soil and ground motion.

Keywords: Soil, Strong ground motion, Scaling, Acceleration spectrum

GİRİŞ

Belirli bir alan için tasarım ivme spektrumuna uygun gerçek kuvvetli yer hareketi kaydının seçilebilmesi adına kullanılan ölçütlerin jeolojik ve sismolojik şartları kapsamı gerekmektedir. Deprem büyüklüğü, faylanma türü, çalışma alanının faya olan mesafesi, yırtılma yönü, yerel zemin koşulları ve kaydın spektral bileşeni bu şartların en önemli unsurlarını oluşturmaktadır (Fahjan, 2008).

Sürekli olarak artış gösteren kuvvetli yer hareketi veri tabanına karşın, büyüklük, fay mekanizması, kaynak ile saha arasındaki mesafe ve zemin sınıfı gibi deprem değişkenlerine bağlı birçok kombinasyon oluşabileceğinden, bazı durumlarda uygun kayıt bulmada zorluklar yaşanabilir. Bu nedenle, gerçek deprem kayıtlarının yönetmeliklerde tanımlanan şartları karşılayacak biçimde seçilmesi ve tasarım ivme spektrumu ile örtüşecek şekilde ölçeklendirilmesi şarttır (Özdemir ve Fahjan, 2007).

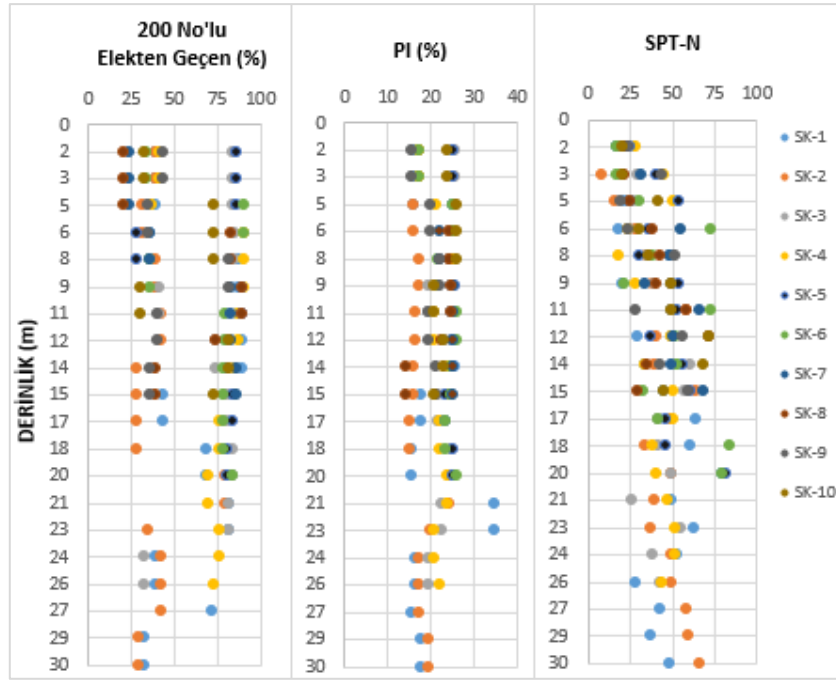
Deprem yönetmeliklerinde belirtilen koşulları doğrudan karşılayan herhangi bir ivme kaydından türetilen elastik ivme spektrumunun, yönetmelik tasarım ivme spektrumu ile uyumlu olması oldukça zordur. Bu nedenle, ivme kayıtları ya zaman tanım alanında ya da frekans alanında ölçeklenmektedir. Genel olarak tercih edilen zaman tanım alanında ölçekleme yöntemi, kaydın frekans bileşeni değişmeden yer ivmelerini sabit bir çarpan ile çarparak ivme kaydının genliğini ayarlayan bir yaklaşımdır (Uçar ve Merter, 2015).

Bu çalışmada Bursa il sınırlarındaki bir inceleme alanı için, spektrum uyumlu olarak farklı kriterler ile seçilen yer hareketi kayıt gruplarının sahaya özel zemin davranış analizleri üzerindeki etkisi incelenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Çalışmanın yürütüldüğü sahada, derinlikleri 15 m ile 30 m arasında değişen 10 adet SPT deneyinin sonuçları, ince dane oranlarının ve plastisite indislerinin derinlikle olan dağılımı da eklenerek Şekil 1’de sunulmuştur. Zemin davranış analizleri için SK-1 ve SK-2 olmak üzere 30 m olan iki derin sondaj seçilmiş ve bu sondajlardaki zemin profilinin inceleme alanını ortalama olarak temsil ettiği varsayılmıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 1. İnceleme alanındaki arazi ve laboratuvar deney sonuçlarının derinlik ile olan dağılımı ve saçılımı

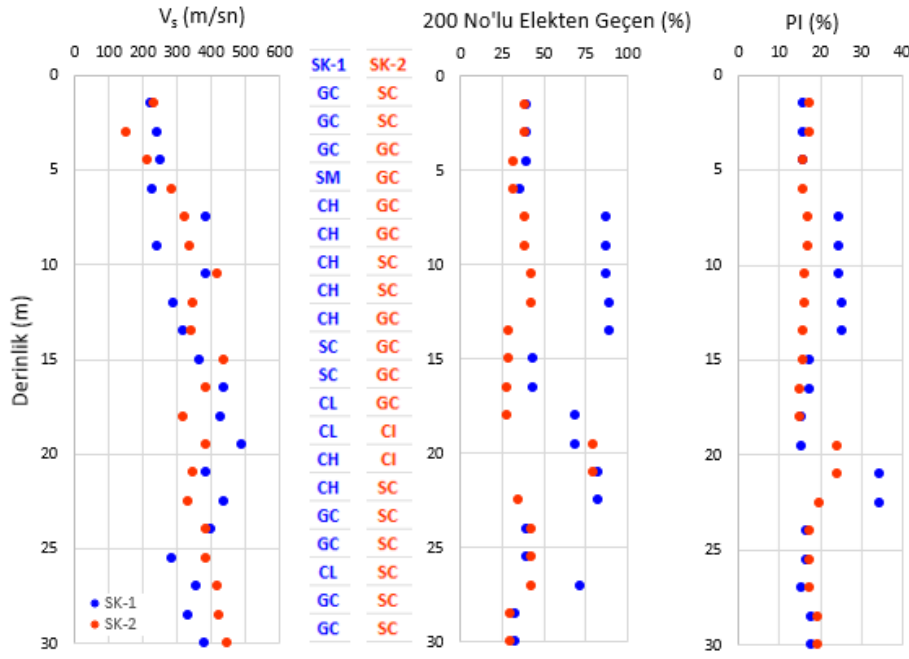
Temsili olarak seçilen iki zemin profili için kayma dalgası hızları, SPT-N sayılarına dayalı olarak aşağıdaki gösterilen (1) denklemi (İyisan, 1996) ile hesaplanmıştır.

$$V_s = 51.5 * N^{0.516}$$

(1)

Kayma dalgası hızları ile zemin sınıfının derinlikle olan değişimi ve dinamik davranış analizleri için önemli olan ince dane oranı ile plastisiteler de Şekil 2' de gösterilmiştir. Bu profiller için Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2019' a göre üst 30 m' deki kayma dalgası hızları, sırasıyla SK-1 için $V_{s(30)}=344$ m/sn ve SK-2 için $V_{s(30)}=347$ m/sn hesaplanmış ve yerel zemin sınıfları ZD olarak belirlenmiştir. ZB zemin sınıfı ile mühendislik taban kayası olarak tanımlanan derinlik en büyük bina genişliğinin 3 katından az olamayacak şekilde 150 m olarak seçilmiştir (TBDY 2019). Bu doğrultuda Şekil 2' de gözlenen kayma dalgası hızlarının 30 m' den sonra 150 m derinlikteki taban kayasına (760 m/sn) kadar lineer olarak arttığı varsayılmıştır.

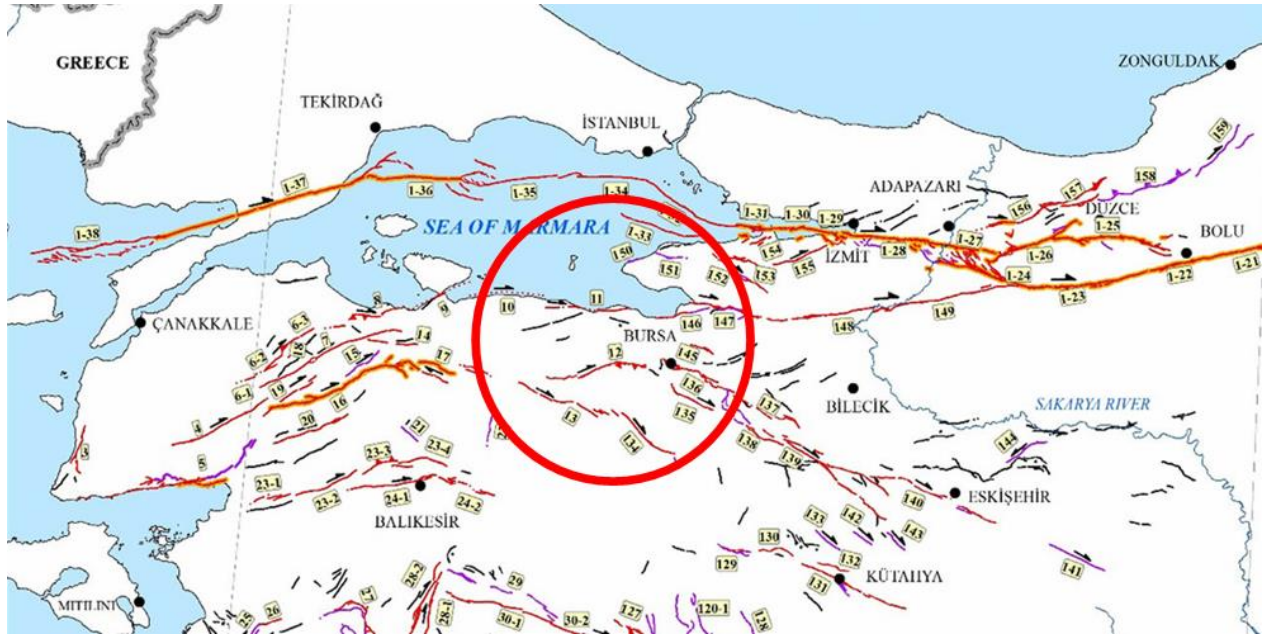
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 2. Temsili zemin profilleri ve parametrelerin saçılımı

Yer hareketi kayıtları, aktif tektonik bölgelerdeki sığ yer kabuğu hareketlerinin derlendiği PEER-NGA-West 2 veri tabanından, spektrum uyumlu olarak seçilmiş ve ölçeklenmiştir. Seçim için gerekli olan deprem kaynak özellikleri, Emre vd. 2018 çalışmasına göre inceleme alanının etrafında 60 km yarıçaplı alan içinde kalan sismik etkinlikler göz önüne alınarak belirlenmiştir (Şekil 3). Tablo 1' de derlenmiş olan bu fay mekanizmaları için tahmin edilen magnitütler $M_w=6.28$ ile $M_w=7.03$ arasındadır. Yer hareketi kayıtları, deprem büyüklüğü için $\pm \% 10$ aralığını da dikkate alarak (Tönük ve Ansal 2022) PEER veri tabanından büyüklüğü $M_w=5.65$ ile $M_w=7.73$ arasında değişen yanal atımlı ve normal fay tipindeki depremler arasından, uzaklığı 0 km ile 60 km arasında olan ve kayma dalgası hızları $(V_s)_{30}>500$ m/s olan istasyonlardan seçilmiştir. Kayıtların süresi için $D_{5-95}=15$ sn alt limiti uygulanmıştır. Bu aşamada hedef spektrum, AFAD Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması kullanılarak, inceleme alanında 50 yılda aşılma olasılığı % 10 olan DD-2 deprem yer hareketi düzeyine karşılık, kayma dalgası hızı 760 m/sn ile ana kaya seviyesi olarak varsayılan ZB zemin sınıfı için hesaplanan ivme spektrumu olarak belirlenmiştir. Bu kriterler ile elde edilen 75 deprem için 150 yer hareketi kaydı, uzaklık kriterine göre sırasıyla 10 km ile 60 km arasında olmak üzere 5 ayrı kayıt grubuna ayrılmıştır. Her bir gruptaki kayıtlar öncelikle hedef spektrum ile geometrik uyumda ortalama karesel hata değerine göre küçükten büyüğe sıralanmıştır. Oluşturulan sıralamada, TBDY 2019' a göre aynı depremden seçilecek kayıt sayısı üçü geçmeyecek şekilde eleme yapılarak her bir grupta ortalama karesel hatası en küçük olan 11 kayıt seçilmiştir (Tablo 2). Ölçeklenen kayıtların hedef spektrum ile uyumları Şekil 4' de gösterilmiştir. Çalışmanın bu ilk aşamasındaki gruplara, 10 km' den daha küçük uzaklıktaki kayıtlar yakın odak etkisine ait olasılıklar nedeniyle katılmamıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 3. İnceleme alanının etrafında 60 km yarıçaplı alan içinde kalan fay segmentleri (Emre vd. 2018).

Tablo 1. Fay parametreleri

Fay segmenti	Fay tipi	Fay no	Tahmini Magnitüd (M _w)
Ulubat	RL-R	12	7
Bursa	NN	136	6.90
Barakfakı	NN	145	6.28
Soğukpınar	NN+RL	135	6.63
İnegöl	NN	137	6.28
M. Kemalpaşa	RL	13	6.93
Orhaneli	RL	134	6.79
Zeytinbağı	RL	11	6.90
Gencali	RL	146	6.69
Gemlik	RL	147	6.73
İzmit Mekece	RL	148	7.03
Bandırma	RL	10	6.85
Çınarak	RL	1-33	6.90
Orhangazi	RL-NN	152	6.78

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 2. PEER veri tabanından seçilen kayıt grupları (KG-1, KG-2, KG-3, KG-4, KG-5)

Kayıt no	MSE	Deprem	İstasyon	Magnitüt	Fay (km)	Rjb (km)	V _{s30} (m/sec)
KG-1 (R=10 km-20 km)	545	0,1178	"Chalfant Valley-01"1986	"Bishop - Paradise Lodge"	5,77	SS 15	585
	545	0,1676	"Chalfant Valley-01"1986	"Bishop - Paradise Lodge"	5,77	SS 15	585
	296	0,4679	"Irpinia_ Italy-02"1980	"Bagnoli Irpinio"	6,2	N 18	649
	296	0,4818	"Irpinia_ Italy-02"1980	"Bagnoli Irpinio"	6,2	N 18	649
	4475	0,2335	"L'Aquila_ Italy"2009	"Fiamignano"	6,3	N 19	638
	4475	0,2857	"L'Aquila_ Italy"2009	"Fiamignano"	6,3	N 19	638
	4460	0,396	"L'Aquila_ Italy"2009	"Antrodoco"	6,3	N 19	525
	1633	0,121	"Manjil_ Iran"1990	"Abbar"	7,37	SS 13	723
	1633	0,2057	"Manjil_ Iran"1990	"Abbar"	7,37	SS 13	723
	3925	0,1237	"Tottori_ Japan"2000	"OKYH07"	6,61	SS 15	940
3925	0,3295	"Tottori_ Japan"2000	"OKYH07"	6,61	SS 15	940	
KG-2 (R=20 km-30 km)	2873	0,28	"Chi-Chi_ Taiwan-04"1999	"TCU089"	6,2	SS 27	671
	2873	0,4664	"Chi-Chi_ Taiwan-04"1999	"TCU089"	6,2	SS 27	671
	2871	0,6097	"Chi-Chi_ Taiwan-04"1999	"TCU084"	6,2	SS 27	665
	1613	0,377	"Duzce_ Turkey"1999	"Lamont 1060"	7,14	SS 26	782
	291	0,3069	"Irpinia_ Italy-01"1980	"Rionero In Vulture"	6,9	N 27	574
	291	0,4471	"Irpinia_ Italy-01"1980	"Rionero In Vulture"	6,9	N 27	574
	302	0,3508	"Irpinia_ Italy-02"1980	"Rionero In Vulture"	6,2	N 22	574
	302	0,3922	"Irpinia_ Italy-02"1980	"Rionero In Vulture"	6,2	N 22	574
	3927	0,1723	"Tottori_ Japan"2000	"OKYH09"	6,61	SS 21	518
	3926	0,1733	"Tottori_ Japan"2000	"OKYH08"	6,61	SS 24	694
3927	0,2154	"Tottori_ Japan"2000	"OKYH09"	6,61	SS 21	518	
KG-3 (R=30 km-40 km)	3854	0,11	"Chi-Chi_ Taiwan-04"1999	"CHY010"	6,2	SS 31	538
	2753	0,1216	"Chi-Chi_ Taiwan-04"1999	"CHY102"	6,2	SS 39	804
	2753	0,1216	"Chi-Chi_ Taiwan-04"1999	"CHY102"	6,2	SS 39	804
	4485	0,2566	"L'Aquila_ Italy"2009	"Leonessa"	6,3	N 34	649
	4485	0,3188	"L'Aquila_ Italy"2009	"Leonessa"	6,3	N 34	649
	4426	0,2462	"Molise-01_ Italy"2002	"Castiglione Messer Marino"	5,7	SS 32	519
	4426	0,3315	"Molise-01_ Italy"2002	"Castiglione Messer Marino"	5,7	SS 32	519

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

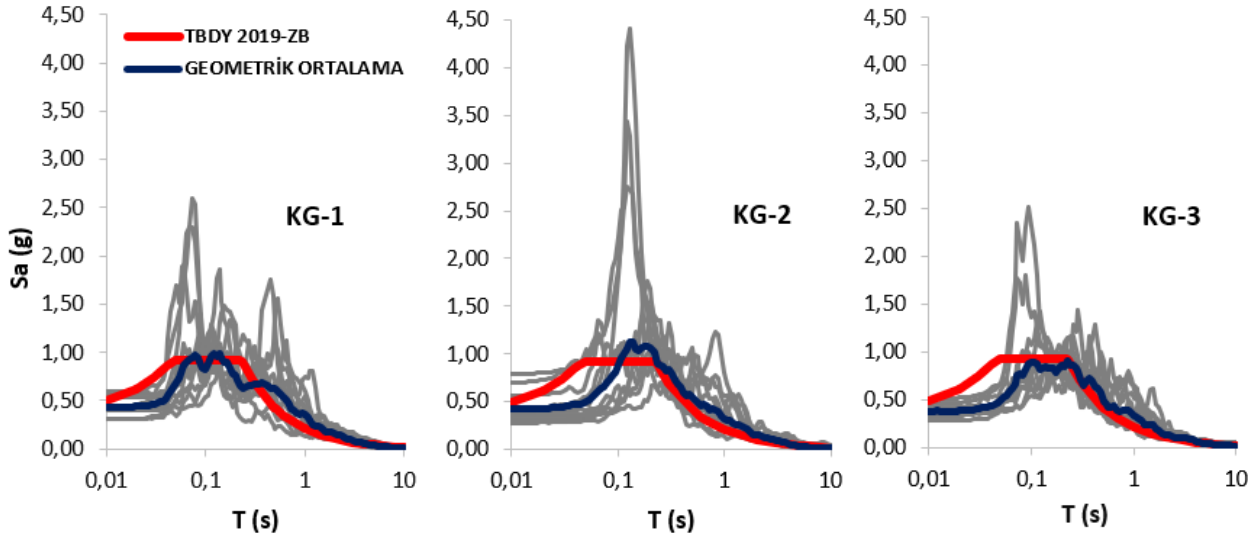
471	0,2847	"Morgan Hill"1984	"San Justo Dam (L Abut)"	6,19	SS	32	543
472	0,3047	"Morgan Hill"1984	"San Justo Dam (R Abut)"	6,19	SS	32	543
1626	0,1681	"Sitka_ Alaska"1972	"Sitka Observatory"	7,68	SS	35	649
1626	0,2327	"Sitka_ Alaska"1972	"Sitka Observatory"	7,68	SS	35	649

Tablo 2 devamı. PEER veri tabanından seçilen kayıt grupları (KG-1, KG-2, KG-3, KG-4, KG-5)

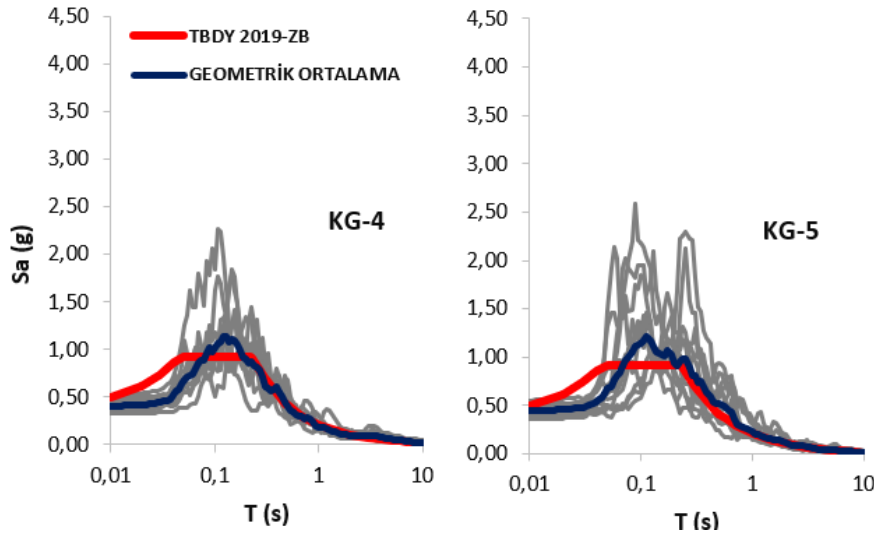
	Kayıt no	MSE	Deprem	İstasyon	Magnitüt	Rjb V _{s30}			
						Fay (km)	(m/sec)		
KG-4 (R=40 km-50 km)	4054	0,0725	"Bam_ Iran"2003	"Mohammad Abad-e-Madkoon"	6,6	SS	46	574	
	2772	0,1322	"Chi-Chi_ Taiwan-04"1999	"HWA024"	6,2	SS	46	671	
	2804	0,256	"Chi-Chi_ Taiwan-04"1999	"KAU001"	6,2	SS	45	573	
	5830	0,1579	"El Mayor-Cucapah_ Mexico"2010	"RANCHO SAN LUIS"	7,2	SS	44	523	
	5830	0,1711	"El Mayor-Cucapah_ Mexico"2010	"RANCHO SAN LUIS"	7,2	SS	44	523	
	1836	0,1033	"Hector Mine"1999	"Twentynine Palms"	7,13	SS	42	635	
	897	0,1041	"Landers"1992	"Twentynine Palms"	7,28	SS	41	635	
	897	0,195	"Landers"1992	"Twentynine Palms"	7,28	SS	41	635	
	3923	0,1513	"Tottori_ Japan"2000	"OKYH05"	6,61	SS	47	610	
	3955	0,1544	"Tottori_ Japan"2000	"SMNH11"	6,61	SS	40	670	
	3955	0,1843	"Tottori_ Japan"2000	"SMNH11"	6,61	SS	40	670	
	KG-5 (R=50 km-60 km)	2780	0,2003	"Chi-Chi_ Taiwan-04"1999	"HWA032"	6,2	SS	59	573
		2780	0,206	"Chi-Chi_ Taiwan-04"1999	"HWA032"	6,2	SS	60	573
2761		0,2533	"Chi-Chi_ Taiwan-04"1999	"HWA006"	6,2	SS	58	559	
6949		0,1959	"Darfield_ New Zealand"2010	"PEEC"	7	SS	53	551	
6963		0,2059	"Darfield_ New Zealand"2010	"RPZ"	7	SS	57	638	
6949		0,2799	"Darfield_ New Zealand"2010	"PEEC"	7	SS	52	551	
1795		0,1903	"Hector Mine"1999	"Joshua Tree N.M. - Keys View"	7,13	SS	50	686	
891		0,1288	"Landers"1992	"Silent Valley - Poppet Flat"	7,28	SS	51	659	
3876		0,1016	"Tottori_ Japan"2000	"HRS007"	6,61	SS	58	619	

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

3876	0,1184	"Tottori_ Japan"2000	"HRS007"	6,61	SS 58	619
3924	0,1274	"Tottori_ Japan"2000	"OKYH06"	6,61	SS 51	551



Şekil 4-a. Hedef spektrum ile ölçeklenen kayıtlar (KG-1, KG-2, KG-3)



Şekil 4-b. Hedef spektrum ile ölçeklenen kayıtlar (KG-4, KG-5)

Çalışmanın ikinci aşamasında, olası sismik kaynaklardan inceleme alanına $R=3$ km ile en yakın mesafede olan Ulubat fayı göz önüne alınarak bir kayıt grubu (KG-6) daha oluşturulmuştur. Fay tipi sağ yanal atımlı ve ters olan Ulubat fayı için olası büyüklük $M_w=7$ tahmin edilmektedir (Tablo 1) (Emre vd. 2018). Bu doğrultuda PEER veri tabanından, $M_w=6,3$ ile $M_w=7,7$ arasında değişen ($M_w=7 \pm \% 10$) büyüklüklerdeki yanal atımlı ve ters fay tipindeki depremler ve $R=2.1$ km ile $R=3.9$ km aralığındaki ($R=3$ km $\pm \% 30$) uzaklıklar için kayma dalgası hızları $(V_s)_{30}>500$ m/s olan istasyon kayıtları seçilmiştir. Bu seçim için hedef spektrum, Boore vd. 2014 azalım ilişkisi ile belirlenmiştir. Bu grup aynı depremden olan kayıt sayısı üçü geçmeyecek şekilde 11 yer hareketi kaydından oluşmaktadır (Tablo 3). Bu kayıt grubu ile karşılaştırmak üzere ilk aşama PEER seçim kriterleri, $R=0-10$ km arası uzaklıktaki istasyonlar için tekrar edilmiş ve yakın odak etkisi de içerebilen yeni bir kayıt grubu oluşturulmuştur (KG-7) (Tablo

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

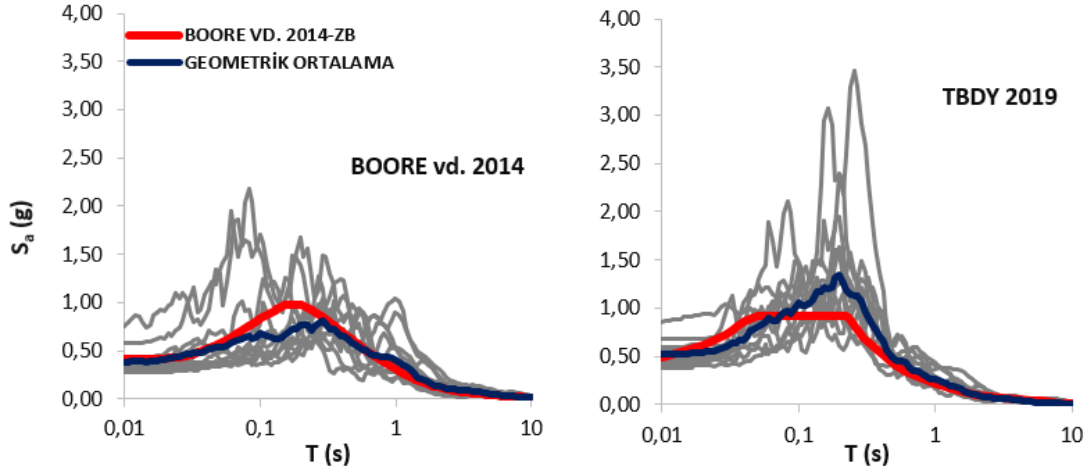
4). Bu aşamada seçilen kayıtların süresi için bir alt sınır uygulanmamıştır (KG-6, KG-7). Tüm kayıtlar ölçeklenmiş ve hedef spektrum ile uyumları Şekil 5' de gösterilmiştir.

Tablo 3. PEER veri tabanından seçilen kayıt grupları (KG-6)

	Kayıt		İstasyon	Magnitüt	Fay	Rjb	V _{s30}
	no	MSE Deprem				(km)	(m/sec)
KG-6 (Boore vd. 2014 azalım ilişkisi)	495	0.3579 "Nahanni_Canada"	"Site 1"	6.76	R	2.48	605
	879	0.3507 "Landers"	"Lucerne"	7.28	SS	2.19	1369
	879	0.2689 "Landers"	"Lucerne"	7.28	SS	2.19	1369
	1165	0.2098 "Kocaeli_Turkey"	"Izmit"	7.51	SS	3.62	811
	1197	0.1121 "Chi-Chi_Taiwan"	"CHY028"	7.62	RO	3.12	542
	1511	0.1946 "Chi-Chi_Taiwan"	"TCU076"	7.62	RO	2.74	614
	1511	0.165 "Chi-Chi_Taiwan"	"TCU076"	7.62	RO	2.74	614
	3548	0.2823 "Loma Prieta"	"Los Gatos - Lexington Dam"	6.93	RO	3.22	1070
	3548	0.3787 "Loma Prieta"	"Los Gatos - Lexington Dam"	6.93	RO	3.22	1070
	8164	0.135 "Duzce_Turkey"	"IRIGM 487"	7.14	SS	2.65	690
	8164	0.1766 "Duzce_Turkey"	"IRIGM 487"	7.14	SS	2.65	690

Tablo 4. PEER veri tabanından seçilen kayıt grupları (KG-7)

	Kayıt		İstasyon	Magnitüt	Fay	Rjb	V _{s30}
	no	MSE Deprem				(km)	(m/sec)
KG-7 (TBDY 2019)	1	0.2365 "Helena_Montana-01"	"Carroll College"	6	SS	2.07	593
	156	0.1928 "Norcia_Italy"	"Cascia"	5.9	N	1.41	585
	879	0.0948 "Landers"	"Lucerne"	7.28	SS	2.19	1369
	1612	0.1996 "Duzce_Turkey"	"Lamont 1059"	7.14	SS	4.17	551
	1612	0.2192 "Duzce_Turkey"	"Lamont 1059"	7.14	SS	4.17	551
	3943	0.0902 "Tottori_Japan"	"SMN015"	6.61	SS	9.1	616
	4064	0.2078 "Parkfield-02_CA"	"PARKFIELD - DONNA LEE"	6	SS	4.25	656
	4096	0.1446 "Parkfield-02_CA"	"Bear Valley Ranch_Parkfield_CA_USA"	6	SS	3.38	527
	4096	0.1551 "Parkfield-02_CA"	"Bear Valley Ranch_Parkfield_CA_USA"	6	SS	3.38	527
	4483	0.2204 "L'Aquila_Italy"	"L'Aquila - Parking"	6.3	N	0	717



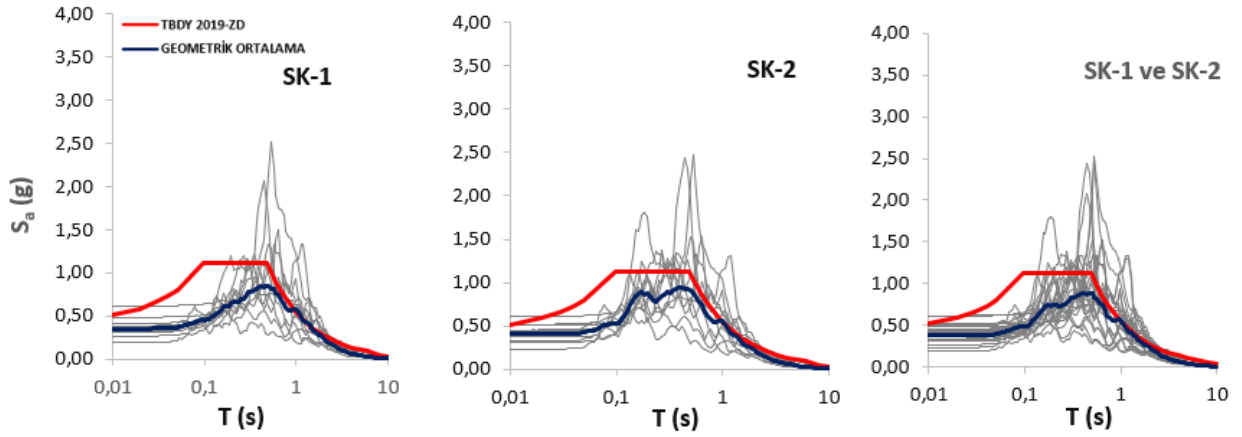
Şekil 5. Hedef spektrum ile ölçeklenen kayıtlar (KG-6, KG-7)

Zemin davranış analizleri için Deepsoil 7.1 programı kullanılmıştır. Tek boyutlu zemin davranış analizlerinin yapıldığı program ile bu çalışma kapsamında, frekans tanım alanında eşdeğer lineer analizler gerçekleştirilmiştir.

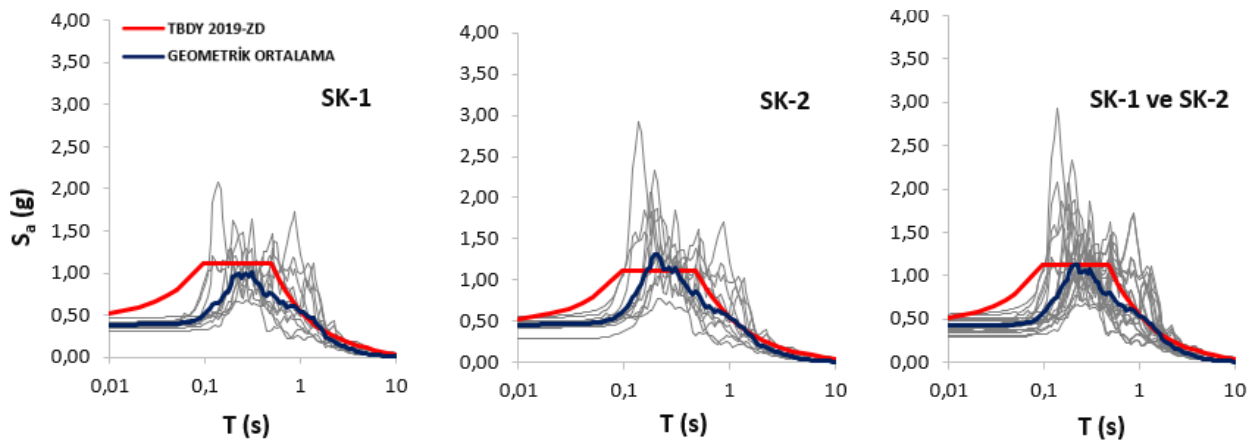
BULGULAR ve TARTIŞMA

Zemin davranış analizleri sonucu yüzeyde elde edilen ivme davranış spektrumları, zemin parametrelerindeki saçılım açısından temsili olarak seçilen iki derin sondaj için hem ayrı ayrı hem de birlikte grafik olarak düzenlenmiştir (Şekil 6). Yüzeydeki hareketin geometrik ortalaması, inceleme alanının ZD sınıfı zemin koşulları için hesaplanmış spektrumlar ile karşılaştırılmıştır. İlk aşama analizler, inceleme alanının etrafındaki sismik kaynaklar için olası büyüklükleri dikkate alan bir değerlendirme ile geniş bir magnitüt aralığını kapsayan kayıt gruplarına dayanmaktadır (KG-1, KG-2, KG-3, KG-4, KG-5). Bu aşamada sonuçları uzaklıklar üzerinden incelediğimizde; 30 km ile 50 km arasındaki uzaklıklar için yüzeydeki spektrumlarda saçılmanın daha az olduğu (Şekil 6-c, Şekil 6-d) söylenebilir. Geometrik ortalamalar cinsinden hedef spektrum ile uyuma baktığımızda; Temsili profillerin bireysel sonuçlarına nazaran her iki profile ait geometrik ortalamaların, yönetmelik spektrumu ile daha uyumlu olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda yönetmelikteki spektrum zarfının aşılmadığı da söylenebilir.

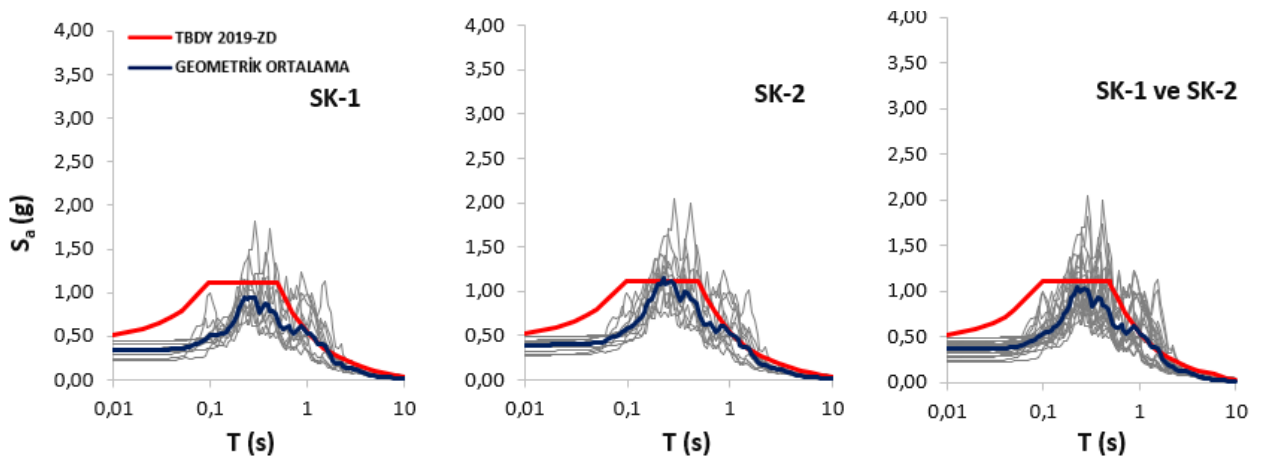
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 6-a. Yüzeydeki ivme davranış spektrumları (KG-1)

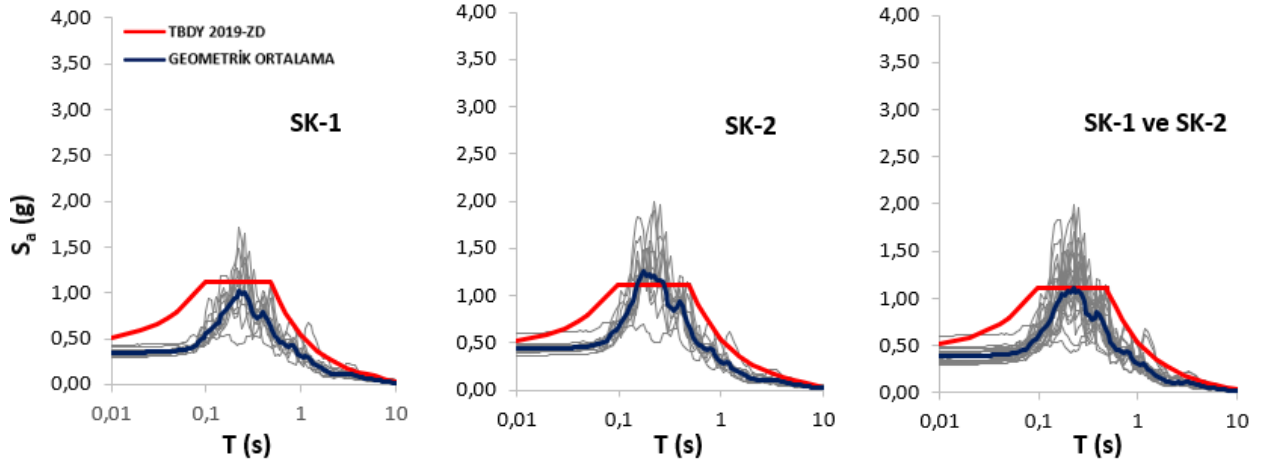


Şekil 6-b. Yüzeydeki ivme davranış spektrumları (KG-2)

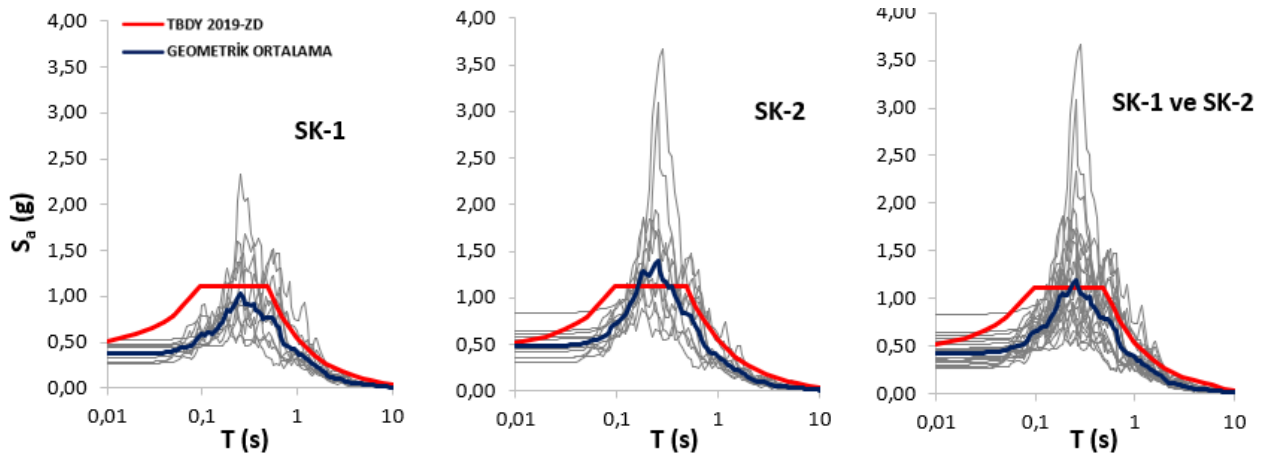


Şekil 6-c. Yüzeydeki ivme davranış spektrumları (KG-3)

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



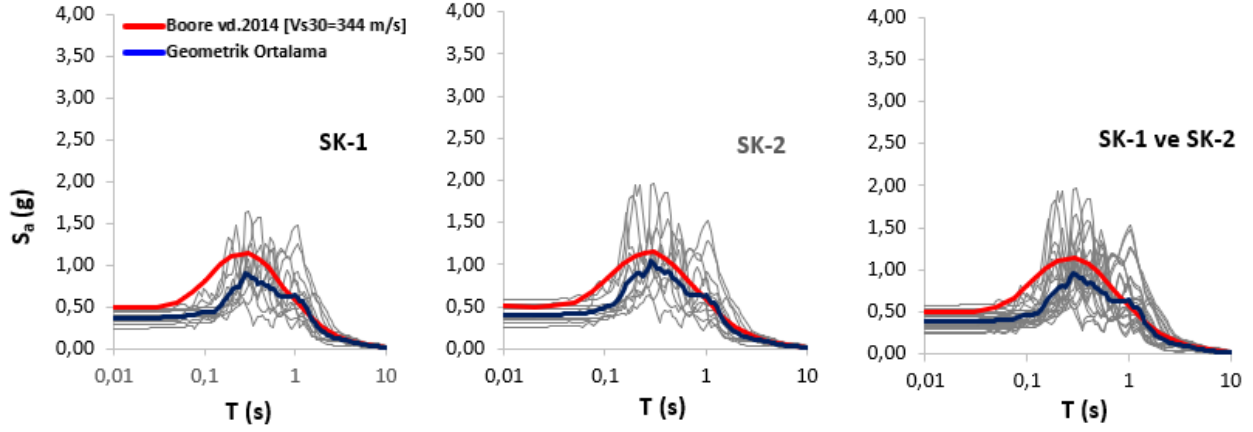
Şekil 6-d. Yüzeydeki ivme davranış spektrumları (KG-4)



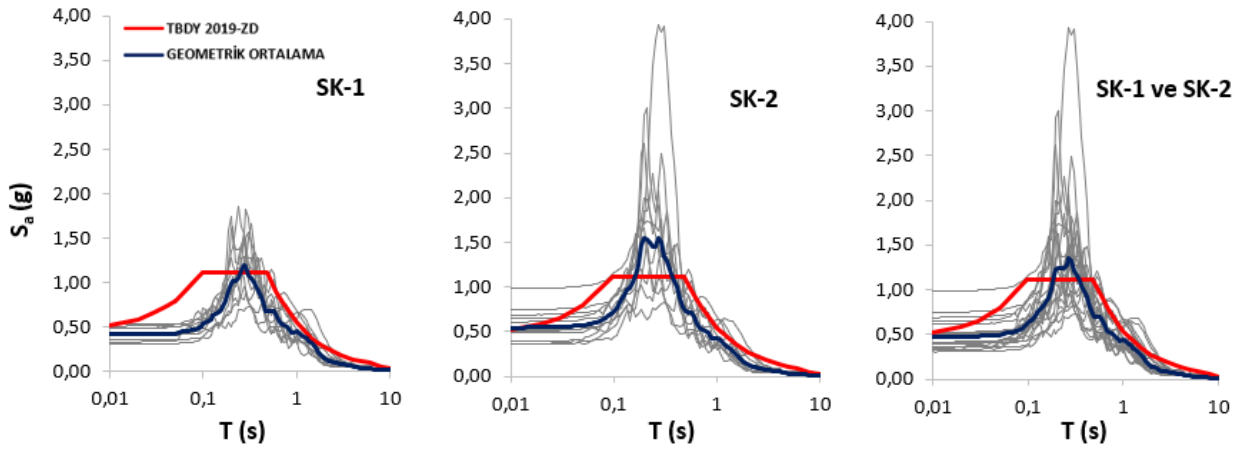
Şekil 6-e. Yüzeydeki ivme davranış spektrumları (KG-5)

İkinci aşamada olası sismik kaynaklardan inceleme alanına en yakın mesafede olan fay için senaryo edilen deprem parametreleri seçilmiş ve inceleme alanındaki spektrumlar için bir azalım ilişkisi kullanılmıştır. Bu doğrultuda seçilen yer hareketi kayıtları ile yüzeydeki davranış spektrumlarında saçılmanın çok yüksek olmadığı ve geometrik ortalamaların azalım ilişkisi spektrumu ile frekans içeriği açısından da uyumlu olduğu söylenebilir (Şekil 6-f). Diğer yandan ilk aşamadaki geniş magnitüt aralığına sahip seçim kriterleri ile seçilmiş olan ve 10 km' den küçük uzaklıktaki istasyon kayıtları, süre ve darbe etkisi sınırlaması getirilmeden kullanıldığında; yüzeydeki davranış da zemin profiline göre saçılmanın çok fazla olabildiği görülmektedir (Şekil 6-g). Bu açıdan zemin parametrelerinin büyük oranda fark yarattığı da önemli bir gözlem olmaktadır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 6-f. Yüzeyledeki ivme davranış spektrumları (KG-6)



Şekil 6-g. Yüzeyledeki ivme davranış spektrumları (KG-7)

SONUÇ

Sahaya özel zemin davranış analizlerinde kullanılacak yer hareketi kayıtları, inceleme alanı için belirlenen olası ivme spektrumu ve olası deprem parametreleri ile uyumlu olmalıdır. Bu çalışmada inceleme alanı çevresindeki sismik aktiviteler göz önüne alındığında, kayıtların seçimi için farklı yaklaşımların kullanıldığı kayıt grupları oluşturulmuştur. Zemin ile yer hareketi arasındaki karşılıklı etkileşimi gözlemlemek açısından seçim kriterlerine göre farklı yaklaşımların gerektiği birden fazla kayıt grubu ile analizleri gerçekleştirmenin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada kullanılan zemin profillerinin inceleme alanının ortalama olarak temsil ettiği düşünülmüştür. Çalışmanın zemin parametrelerindeki saçılmayı da dikkate alacak şekilde genişletilmesi gereklidir.

KAYNAKLAR

AFAD Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması (<https://tdth.afad.gov.tr/>)
Deepsoil 7.0 (2020). "User Manual", Board of Trustees of University of Illinois at Urbana Champaign, Urbana.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Emre, Ö., Duman, T. Y., Özalp, S., Şaroğlu, F., Olgun, Ş., Elmacı, H. & Can, T. (2018). Active fault database of Turkey. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 16(8), 3229-3275.

<https://doi.org/10.1007/s10518-016-0041-2>

Fahjan, Y.M. (2008). Türkiye Deprem Yönetmeliği (DBYBHY, 2007) tasarım ivme spektrumuna uygun gerçek deprem kayıtlarının seçilmesi ve ölçeklenmesi. *İMO Teknik Dergi* 19:3, 4423-4444.

İyisan, R. (1996). Zeminlerde Kayma Dalgası Hızı ile Penetrasyon Deney Sonuçları Arasındaki Bağlılıklar. *Teknik Dergi*, 7(32).

Kramer, S.L. ed. William, J. H. (1996). *Geotechnical Earthquake Engineering*, New Jersey, USA: Prentice-Hall International Series in Civil Engineering and Engineering Mechanics

Özdemir, Z. & Fahjan, Y.M. (2007). Gerçek Deprem Kayıtlarının Tasarım Spektrumlarına Uygun Olarak Zaman Ve Frekans Tanım Alanlarında Ölçekleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Altıncı Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı*, 16-20 Ekim, İstanbul.

PEER Ground Motion Data Base Web Application, <http://peer.berkeley.edu>

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (2019)

Tönük, G. (2009). "Factors Affecting Site Response Analysis". PhD. Thesis, Graduate Program in Earthquake Engineering, Boğaziçi University Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute

Tönük, G., & Ansal, A. (2022). Factors Affecting Site-Specific Response Analysis. *Journal of Earthquake Engineering*, 26(16), 8629–8646. <https://doi.org/10.1080/13632469.2021.1991518>

Uçar, T. & Merter, O. (2015). Gerçek Depremlerin Ölçeklenmiş Kayıtlarına Ait Tepki Spektrumlarının Farklı Tasarım İvme Spektrumları ile Uyuşumunun Araştırılması. *3. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı*, 14-16 Ekim, İzmir.

Uludağ Zemin Mühendislik. (2024). Bursa İli Nilüfer İlçesi Kayapa Çamlık Mahallesi 6250 Ada 11 Parsel Zemin ve Temel Etüt Raporu. Bursa.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ADVANCEMENTS IN CATALYSTS FOR BIODIESEL PRODUCTION BİYODİZEL ÜRETİMİNDE KULLANILAN KATALİZÖRLERDEKİ GELİŞMELER

Assoc. Prof. Dr. Ayşe Hilal ULUKARDEŞLER

*Bursa Uludag University, Vocational School of Technical Sciences, Machinery and Metal
Technologies Department, Nilüfer, Bursa.*

ORCID NO: 0000-0001-6563-5785

ABSTRACT

It is estimated that world oil and natural gas resources will be depleted towards the end of this century, and coal reserves will be depleted in the next century. This situation reveals the importance of renewable energy sources. Biodiesel is attracting attention all over the world as an environmentally friendly and bio-based fuel compared to petroleum diesel. This fuel is biodegradable, non-toxic and has lower emissions than petroleum diesel. It is obvious that the use of biodiesel will provide the desired balance in terms of agriculture, economic development and the environment. Biodiesel, also known as fatty acid alkyl ester, is mainly obtained by transesterification of triglycerides from vegetable and animal oils or by esterification of fatty acids with alcohols such as methanol or ethanol in the presence of a catalyst. One of the most important parameters affecting the production efficiency of biodiesel in transesterification processes is the catalysts used. In general, catalysts used in biodiesel production can be examined in three categories: homogeneous type, heterogeneous type and biocatalysts. The most commonly used catalysts today are basic and acidic catalysts with a homogeneous structure. The reason why basic catalysts are preferred in commercial processes is their high conversion efficiency and short reaction times. Acidic homogeneous catalysts are used instead of basic homogeneous catalysts in the transesterification of oils with high free fatty acids and water content, such as animal waste oils. The most important disadvantages of basic homogeneous catalysts, which are preferred because of their very high yields, are saponification side reactions caused by high free fatty acid and water content during biodiesel production and very costly product purification processes. The saponification reaction both reduces biodiesel yield and makes separation processes difficult. Studies to determine the catalyst with the most suitable conditions for biodiesel production are still ongoing. In this study, developments in catalysts used in biodiesel production were investigated.

Keywords: Biodiesel, catalysts, renewable energy

ÖZET

Dünya petrol ve doğalgaz kaynaklarının bu yüzyılın sonlarına doğru, kömür rezervlerinin ise önümüzdeki yüzyılda tükenacağı tahmin ediliyor. Bu durum yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini ortaya koymaktadır. Biyodizel, petrol dizeline kıyasla çevre dostu ve biyo bazlı bir yakıt olarak tüm dünyada ilgi görüyor. Bu yakıt biyolojik olarak parçalanabilir, toksik değildir ve petrol dizelinden daha düşük emisyonu sahiptir. Biyodizel kullanımının tarım, ekonomik kalkınma ve çevre açısından istenilen dengeyi sağlayacağı açıktır. Yağ asidi alkil esteri olarak da bilinen biyodizel, esas olarak bitkisel ve hayvansal yağlardan trigliseritlerin transesterifikasyonu veya yağ asitlerinin metanol veya etanol gibi alkollerle bir katalizör varlığında esterifikasyonu yoluyla elde edilir. Transesterifikasyon proseslerinde biyodizelin üretim verimliliğini etkileyen en önemli parametrelerden biri kullanılan katalizörlerdir. Biyodizel üretiminde kullanılan katalizörler genel olarak üç kategoride incelenebilir: homojen katalizörler, heterojen katalizörler ve biyokatalizörler. Günümüzde en yaygın kullanılan katalizörler homojen yapıya sahip bazik ve asidik katalizörlerdir. Ticari proseslerde bazik katalizörlerin tercih

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

edilmesinin nedeni, yüksek dönüşüm verimleri ve kısa reaksiyon süreleridir. Hayvansal atık yağlar gibi serbest yağ asitleri ve su içeriği yüksek olan yağların transesterifikasyonunda bazik homojen katalizörler yerine asidik homojen katalizörler kullanılır. Verimlerinin çok yüksek olması nedeniyle tercih edilen bazik homojen katalizörlerin en önemli dezavantajları, biyodizel üretimi sırasında yüksek serbest yağ asidi ve su içeriğinden kaynaklanan sabunlaşma yan reaksiyonları ve çok maliyetli ürün saflaştırma işlemleridir. Sabunlaşma reaksiyonu hem biyodizel verimini düşürür hem de ayırma işlemlerini zorlaştırır. Biyodizel üretimi için en uygun şartlara sahip katalizörün belirlenmesine yönelik çalışmalar halen devam etmektedir. Bu çalışmada biyodizel üretiminde kullanılan katalizörlerdeki gelişmeler araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyodizel, katalizörler, yenilenebilir enerji

INTRODUCTION

It is known that energy consumption, which increases in parallel with the rapidly increasing population around the world, is mainly based on fossil resources. Since dependence on fossil resources for energy continues globally, the current period is the period in which when the trend towards renewable energy is strongest (Dahiya et al., 2020; Gundupalli and Bhattacharyya, 2019).

An alternative fuel must be technically suitable, economically competitive, environmentally acceptable and readily available. A possible alternative to fossil fuels is the use of plant-derived oils, such as plant oils and tree oil seeds. One of the alternative fuels that is intensively researched around the world is biodiesel. This fuel is biodegradable, non-toxic and has a low emissions profile compared to petroleum diesel. The use of biodiesel will provide the desired balance in terms of agriculture, economic development and the environment (Gebremariam and Marchetti, 2017).

The production raw material of biodiesel which was developed as an alternative fuel to petroleum-derived diesel fuel is oil. Biodiesel is produced as a result of the transesterification process of vegetable/animal or used cooking oils with a short-chain alcohol. Glycerine is formed as a by product. The transesterification process is based on the production of one mole of glycerin and one mole of biodiesel as a result of the stoichiometric reaction of three moles of alcohol and one mole of triglyceride (oil) in the presence of a catalyst. In the processes where transesterification is carried out, one of the most important parameters affecting the production efficiency of biodiesel is the catalysts used. Today, the most commonly used catalysts in biodiesel production are basic and acidic catalysts with a homogeneous structure. Basic catalysts are preferred in commercial processes due to their high conversion efficiency and short reaction time. Examples of the most commonly used basic catalysts are sodium hydroxide, sodium methoxide and potassium hydroxide. In this study, developments in catalysts used in biodiesel production were examined (Bhatia et al., 2021; Bhuiya et al., 2014; Ulukardesler, 2023).

CATALYSTS IN BIODIESEL PRODUCTION

Catalysts are substances that help the reaction to reach equilibrium in a short time by reducing the activation energy in chemical reactions, ensuring that the reaction takes place in a shorter time and enabling the conversion of reactants to the products. Catalysts are generally divided into two categories; homogeneous type and heterogeneous type catalysts. Homogeneous catalysts are in the same phase as the reactants and products. Since they are in the same phase, catalyst and reagent molecules can collide with each other at any time. There is no limiting factor on the reaction due to the catalyst. Heterogeneous catalysts may be in different phases with reactants and products and are generally solid. This difference limits the reaction rate and affects the number of times reactants interact with each other. The number of effects depends on the contact surface where the interaction occurs. Since the reaction proceeds on the surface of the catalyst, it is more appropriate to reduce it to small sizes in order to increase the surface area per unit mass. In catalytic reactions, the reacting substances are absorbed on a small part of the

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

catalyst surface and reach the active sites through surface diffusion, changing from a stable state to a semi-stable state, and the formation of the reaction in a short time is ensured by the catalyst (Changmai et al., 2020; Luque et al., 2010).

Biodiesel production can also be done without using catalysts. However, the reaction time increases significantly and the efficiency decreases. Catalysts are used to speed up the production process and increase the efficiency (Abbaszaadeh et al., 2012). Figure 1 shows the catalyst types applied in biodiesel production by transesterification reaction.

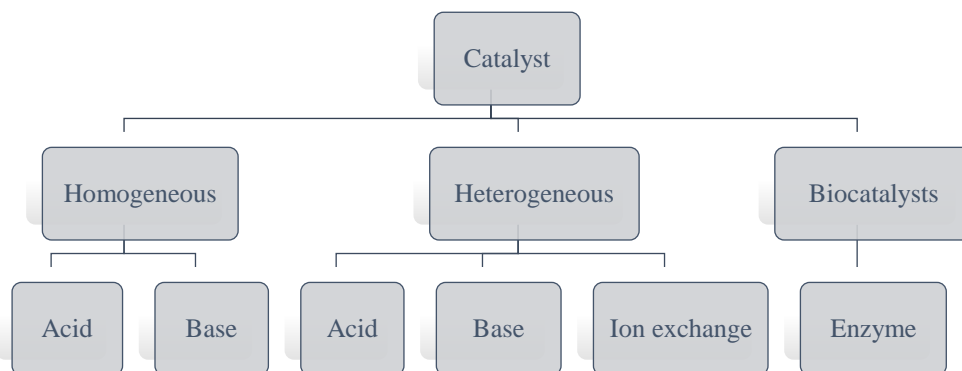


Figure 1. Catalyst types used in biodiesel production

Homogeneous Type Catalysts

Homogeneous catalysts are commonly used catalysts in biodiesel production. This is because catalysts are easy to use and the reaction occurs in a short time. Homogeneous catalysts can be both acidic and basic. Sodium hydroxide (NaOH), potassium hydroxide (KOH) and sulphuric acid H_2SO_4 are the most commonly used homogeneous catalysts. The most important advantage of homogeneous catalysts is that they require mild operating conditions for the reaction to occur. The most important disadvantages of homogeneous catalysts are the generation of wastewater and difficulties in recycling. A large amount of energy is used to recover homogeneous catalysts from the reaction medium and to purify the product. This results in significant energy waste and the production of large amounts of chemical waste (Talha and Sulaiman, 2016; Jayakumar et al., 2021).

Homogeneous Type Acid Catalysts

Oils with high free fatty acids cannot be converted into biodiesel with basic catalysts. Free fatty acids cause soap formation and therefore acidic liquid catalysts are used in biodiesel production. Sulphuric acid, sulphonic acid, hydrochloric acid, organic sulphonic acid and ferric sulfate are the most commonly used acidic homogeneous catalysts in the transesterification reaction. One of the advantages of the acid catalyst is that it catalyzes both transesterification and esterification reactions simultaneously. Acid catalysts should be preferred especially in the production of biodiesel from raw materials such as used waste oils with high free fatty acid content. Acidic catalysts should be used to convert raw materials with a free oil content of more than 1% into biodiesel (Aransiola et al., 2014).

The acid-catalyzed process consists of the reaction of a triglyceride (oil/oil) with an alcohol in the presence of an acid catalyst to form esters (biodiesel) and glycerine. The acid-catalyzed transesterification process begins by directly mixing the oil with the acidified alcohol, so that separation and transesterification occur in a single step. The alcohol used here acts both as a solvent and as an esterification agent. However, the acid-catalyzed reaction requires a longer reaction time, greater use of alcohol, and higher temperature compared to the reaction catalyzed by the alkaline reaction. Another disadvantage of acidic catalysts is that they cause corrosion in the equipment used and create acidic waste (Gorji and Ghanei, 2014).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Homogeneous Type Base Catalysts

Homogeneous type basic catalysts are the most used and preferred catalysts in biodiesel production. The most commonly used basic homogeneous catalysts are KOH, KOCH₃, NaOH, NaOCH₃ and NaOCH₂CH₃. The advantages of these widely used catalysts are that they achieve high efficiency in a short time at low temperatures and under atmospheric pressure. Since water is not formed during the transesterification reaction, alkali catalysts are used more frequently in commercial biodiesel production. The basic catalyst used in biodiesel production reacts with free fatty acids and causes soap formation (Banu et al., 2020).

Soap formation is an undesirable reaction because soap formation reduces biodiesel yield and makes it difficult to separate the glycerine from the ester. Additionally, soap binds to the catalyst, causing more catalyst to be used, thus increasing the production cost. Water contained in vegetable oil or formed as a result of the saponification reaction delays the transesterification reaction through the hydrolysis reaction. Triglyceride hydrolyzes to diglyceride, resulting in the formation of more free fatty acids (Kiss and Bildea, 2012).

Heterogeneous Type Catalysts

Heterogeneous catalysts used in biodiesel production are generally exist in solid forms in a liquid reaction environment. In industrial biodiesel production, homogeneous type catalysts are generally used easily. They are more preferred due to their availability, high reaction speed and short processing time. However, due to some negative properties of the homogeneous catalysts, studies on the development of heterogeneous catalysts have increased. Recovery of the liquid catalyst and washing of the product, which includes the acid neutralization step, causes the generation of large amounts of wastewater. During the washing process, unwanted water emulsion forms, causing a complex and expensive separation of the ester from the glycerin (Mathew et al., 2021).

Since separate treatment must be applied to the wastewater that produces by-products, the production cost increases. By using a heterogeneous catalyst, the catalyst can be easily separated, collected and recycled and processing costs are reduced. Moreover, saponification side reaction can be prevented. Therefore, no additional purification process is required to obtain biodiesel. Although more reaction time is required with heterogeneous type catalysts, the reaction conditions are milder and energy consumption is less. Also less corrosion and toxicity occur when heterogeneous catalysts are applied. Moreover, it is possible to successfully design heterogeneous catalysts that can catalyze both esterification and transesterification simultaneously. These catalysts can catalyze the high acidity oils without pretreatment to reduce the content of free fatty acids (Mohiddin et al., 2021)

Heterogeneous Type Acid Catalysts

Although they have lower activities compared to solid basic catalysts, solid acidic catalysts are used in many industrial processes. Because when compared to homogeneous acid catalysts, solid acid catalysts contain several regions with different strengths of Bronsted or Lewis acidity. Some advantages of using solid acid catalysts as follows; the free fatty acid content of the oil is not important, both esterification and transesterification reactions occur at the same time, the purification step of biodiesel is eliminated, the catalyst is easily removed from the reaction products and reduces corrosion problems despite acidic species (Monika et al., 2023).

Heterogeneous Type Basic Catalysts

Most of the heterogeneous catalysts generally used in transesterification reactions are basic type and are more effective than acidic heterogeneous catalysts. Most commonly used basic heterogeneous catalysts are basic zeollites, alkaline earth metal oxides and hydrotalcites. Although basic solid catalysts have the advantages of heterogeneous catalysts, another advantage is that their positive effect at the boiling point of methanol. The second group of metal oxides are basic in character and have very low solubility in

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

polar environments. These metal oxides, especially CaO and MgO, are readily available, cheap and their activities are relatively high. However, the reaction rate is slow for biodiesel production (Naeem et al., 2021).

Ion Exchange Type Catalysts

Due to the disadvantages of traditional catalysts used in biodiesel production, the search for catalysts always continues. It must be a catalyst that can be active at low temperatures, easy to use, cheap, reusable and easily separable. Ion exchange resins are among the catalysts that have this potential and can be applied economically. For this reason, many research groups have investigated ion exchange resins and investigated their role as solid catalysts. Resin is insoluble solid material that can simultaneously retain and discharge ions. Resins are generally classified as cationic and anionic resins according to their functional groups and degree of cross-linking. It has specific functional groups responsible for the permutation of ions. The resin-based catalyst, which has one of its important features, is easily recovered from liquid mixtures with simple methods and is active at low temperatures (Changmai et al., 2020; Jayakumar et al., 2021).

Biocatalysts

Recently, transesterification reactions have also been carried out with biocatalysts. Using biocatalysts in biodiesel production eliminates the disadvantages of the commonly used alkali catalyst process and may ensure high purity products.

Enzyme

The enzyme "lipase", which breaks down fats into fatty acids, is generally used as an enzymatic catalyst. High conversions can be achieved with the use of lipases and the separation of these catalysts from the product is also easy. However, due to the large fat molecular volume, the initial activities of lipases are slightly slower. Many enzymes used as catalysts are not preferred in commercial processes because they are not uniform and are more expensive than natural catalysts. Features such as their chemical selectivity, regional selectivity and bidirectional selectivity, their production in high yields by microorganisms such as fungi and bacteria, and their ease of experimental design were effective in the beginning of the use of lipases (Lee et al., 2014; Mujeeb et al., 2016)

DISCUSSION and CONCLUSION

Biodiesel can be produced under different conditions using a wide variety of oil feedstocks. The most important parameter of these conditions is the catalyst to be used in the transesterification reaction. Especially considering the environmental and economic consequences, the importance of catalysts in biodiesel production is inevitable. Heterogeneous catalysts used in transesterification have gained importance because they are environmentally friendly, easy to find, reusable and inexpensive. The main disadvantage of homogeneous catalysts, which are among the catalysts used to increase the reaction rate, is the generation of large amounts of waste water from the washing process. For these reasons, research is based on new technologies in terms of environmental, economic and reducing the mentioned problems.

Table 1. Advantages and disadvantages of catalysts used in transesterification reaction for biodiesel production.

Catalyst	Advantages	Disadvantages
Homogeneous Acid	<ul style="list-style-type: none">• Catalyzes esterification/transesterification simultaneously• Avoids soap formation• High yield biodiesel	<ul style="list-style-type: none">• Low reaction rate• Equipment corrosion• Harder separation of catalyst

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Homogeneous Base	<ul style="list-style-type: none"> • High reactivity • Moderate conditions • Minimum cost 	<ul style="list-style-type: none"> • Not suitable for high free fatty acids • Saponification occurs • Much wastewater occur
Heterogeneous Acid	<ul style="list-style-type: none"> • Catalyzes esterification/transesterification simultaneously • Recyclable • Easy separation from product 	<ul style="list-style-type: none"> • Moderate reaction rate • More energy requirement • Long reaction time • Diffusion limitations
Heterogeneous Base	<ul style="list-style-type: none"> • Catalyzes esterification/transesterification simultaneously • Noncorrosive • Recyclable • Easy separation from product 	<ul style="list-style-type: none"> • Low reaction rate • Saponification occurs • Diffusion limitations • Soap formation
Biocatalysts	<ul style="list-style-type: none"> • Prevent saponification • Environmentally friendly 	<ul style="list-style-type: none"> • Very slow reaction rate • Expensive • Lower yield of biodiesel

One of the latest developments in biodiesel production is the design of heterogeneous catalysts that are more active, produced from alternative cheaper raw materials and can be reused. The most important advantage of heterogeneous catalysts in biodiesel production is that the catalyst life is longer than homogeneous catalysts.

In recent years, derived heterogeneous catalysts obtained from biological wastes have attracted great attention. The advantages of using waste materials as catalysts include being cheap, abundant, non-toxic, environmentally friendly, economical, renewable, sustainable and easily accessible. Various natural sources of calcium obtained from waste, such as eggshells, quail shells, crab shells and bones have been used when synthesizing heterogeneous catalysts such as CaO. In addition to waste management, highly efficient catalysts have also been obtained. Table 1 lists the advantages and disadvantages of the catalysts detailed above.

REFERENCES

- Abbaszaadeh, A., Ghobadian, B., Omidkhah, M.R., Najafi, G. (2012). Current biodiesel production technologies: A comparative review. *Energy Conversion and Management*, 63, 138-148.
- Aransiola, E.F., Ojumu, T.V., Oyekola, O.O., Madzimbamuto, T.F., Ikhu-Omoregbe, D.I.O. (2014). A review of current technology for biodiesel production: State of the art. *Biomass and Bioenergy*, 6(1), 276-297.
- Bhatia, S.K., Bhatia R.K., Jeon, J.M., Pugazhendhi, A., Awasthi, M.K., Kumar, D., Kumar, G., Yoon, J.J., Yang, Y.H. (2021). An overview on advancements in biobased transesterification methods for biodiesel production: Oil resources, extraction, biocatalysts, and process intensification technologies. *Fuel*, 285, 119117.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Bhuiya M. M. K., Rasul, M.G., Khan, M.M.K., Ashwath, N., Azad, A.K., Hazrat, M.A. (2014). Second Generation Biodiesel: Potential Alternative to- Edible Oil-Derived Biodiesel. *Energy Procedia*, 61, 1969-1972.
- Changmai, B., Vanlalveni, C., Ingle, A.P., Bhagat, R., Rokhum, S.L. (2020). Widely used catalysts in biodiesel production: a review. *Royal Society of Chemistry Advances*, 10, 41625.
- Dahiya, S., Chatterjee, S., Sarkar, O., Mohan, S.V. (2020). Renewable hydrogen production by dark-fermentation: Current status, challenges and perspectives. *Bioresource Technology*, 321, 124354.
- Gebremariam, S.N. and Marchetti, J.M. (2017). Biodiesel production technologies: review. *AIMS Energy*, 5(3), 425-457.
- Gorji, A. and Ghanei, R. (2014). A review on catalytic biodiesel production. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 5(4), 48-59.
- Gundupalli, M.P. and Bhattacharyya, D. (2019). Ethanol production from acid pretreated food waste hydrolysate using *Saccharomyces cerevisiae* 74D694 and optimizing the process using response surface methodology. *Waste Biomass Valorization*, 10, 701-708.
- Jayakumar, M., Karmegam, N., Gundupalli, M.P., Gebeyehu, K.B., Asfaw, B.T., Chang, S.W., Ravindran, B., Awasthi, M.K. (2021). Heterogeneous base catalysts: synthesis and application for biodiesel production - a review. *Bioresource Technology*, 331, 125054.
- Kiss, A.A. and Bildea, C.S. (2012). A review of biodiesel production by integrated reactive separation technologies. *J Chem Technol Biotechnology*, 87, 861-879.
- Lee, A.F., Bennett, J.A., Manayil, J.C., Wilson, K. (2014). Heterogeneous catalysis for sustainable biodiesel production via esterification and transesterification. *Chem. Soc. Rev.*, 43, 7887-7916.
- Luque, R., Lovett, J.C., Datta, B., Clancy, J., Campelo, J.M., Romero, A.A. (2010). Biodiesel as feasible petrol fuel replacement: A multidisciplinary overview. *Energy Environment Science*, 3, 1706-1721.
- Mathew, G.M., Raina, D., Narisetty, V., Kumar, V., Saran, S., Pugazhendhi, A., Sindhu, R., Pandey, A., Binod, P. (2021). Recent advances in biodiesel production: challenges and solutions. *Science of the Total Environment*, 794, 148751.
- Mohiddin, M.N.B., Tan, Y.H., Seow, Y.X., Kansedo, J., Mubarak, N.M., Abdullah, M.O., Chan, Y.S., Khalid, M. (2021). Evaluation on feedstock, technologies, catalyst and reactor for sustainable biodiesel production: a review. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 98, 60-81.
- Monika, Banga, S., Pathak, V.V. (2023). Biodiesel production from waste cooking oil: A comprehensive review on the application of heterogenous catalysts. *Energy Nexus*, 10, 100209.
- Mujeeb, M. A., Vedamurthy, A. B., and Shivasharana C. T. (2016). Current strategies and prospects of biodiesel production: A review. *Advances in Applied Science Research*, 7(1), 120-133.
- Naeem, A., Khan, I.W., Farooq, M., Mahmood, T., Din, I.U., Ghazi, Z.A., Saeed, T. (2021). Kinetic and optimization study of sustainable biodiesel production from waste cooking oil using novel heterogeneous solid base catalyst. *Bioresource Technology*, 328, 124831.
- Talha, N.S. and Sulaiman, S. (2016). Overview of catalysts in biodiesel production. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 11(1), 439-448.
- UluKardeşler, A.H. (2023). Biodiesel production from waste cooking oil using different types of catalysts. *Processes*, 11, 2035.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

KANATLI HAYVANLARDA BİLATERAL SİMETRİK ÖZELLİKLER-REFAH İLİŞKİSİ: JAPON BILDIRCINLARINDA BİR UYGULAMA BILATERAL SYMMETRIC CHARACTERISTICS-WELFARE RELATIONSHIP IN POULTRY: AN APPLICATION IN JAPANESE QUAIL

Doç. Dr. Doğan NARİNÇ

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,

Zootekni Bölümü, Antalya. ORCID NO: 0000-0001-8844-4412

Öğr. Gör. Dr. Nilgün YAPICI

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,

Zootekni Bölümü, Antalya. ORCID NO: 0000-0001-7309-6558

ÖZET

Kanatlılarda iki yönlü özelliklerde gözlenen simetri, bir bireyin belirli bir yaşam döneminde büyümesini ve gelişmesini etkileyebilecek zorluklarla başa çıkma yeteneğini yansıtmaktadır ve bu durumdan dolayı potansiyel bir hayvan refahı göstergesi olarak kabul edilmektedir. Kanatlılarda gözlenen asimetri tipleri, morfolojik gelişimin başarılı bir şekilde kontrol edildiği durumlarda genellikle belirli vücut kısımlarında beklenen mükemmel büyüme simetrisinden rastgele doğrudan sapmalar olarak tanımlanır ve hem genetik faktörlerin hem de çevresel koşulların bir sonucudur. Bu çalışmanın amacı kanatlı hayvanlarda simetrik ölçümlerin nasıl yapıldığının tanımlanması ve bununla ilgili gerçekleştirilen bir uygulamanın sonuçlarının değerlendirilmesidir. Çalışmada iki farklı yerleşim sıklığında (180 cm²/bıldırcın ve 240 cm²/bıldırcın) yerde ve kafeste yetiştirilen Japon bıldırcınlarında altı haftalık yaşta yetiştirilen simetrik ölçümlerin sonuçlarına yer verilmiştir. Bıldırcınlarda bilateral simetrik özellikler olan yüz uzunluğu, kanat uzunluğu, femur uzunluğu ve fibula uzunluğu ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre kafeste yetiştirilen bıldırcınların bilateral özelliklerinde simetrisiz olarak tespit edilen hayvanların sayısının yerde yetiştirilenlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında yoğun yerleşim sıklığında yetiştirilen bıldırcınların da bilateral özelliklerinde simetrisiz olarak tespit edilen hayvanların sayısının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yerde ve 240 cm²/bıldırcın yerleşim sıklığında yetiştirilen bıldırcınların tüm bilateral özelliklerinde gözlenen simetri tipinin dengeli asimetri olması dikkat çekicidir. Çalışmada yönlendirilmiş asimetri tipi sadece yerde ve 180 cm²/bıldırcın yerleşim sıklığında yetiştirilen bıldırcınların femur uzunluğunda saptanmıştır. Sonuç olarak kanatlı hayvanlarını konu alan bilimsel çalışmalarda performans özellikleri gibi bilateral özelliklerde gözlenen simetri tiplerinin belirlenip, hayvan refahının bir göstergesi olarak kullanılmasının yaygınlaşması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Simetri, Bilateral özellikler, Kanatlı refahı, Dalgalanan asimetri.

ABSTRACT

The symmetry observed in bilateral traits in poultry reflects the ability of an individual to cope with the challenges that may affect its growth and development during a certain life period and is therefore considered a potential indicator of animal welfare. The types of symmetry observed in poultry are generally defined as random direct deviations from the expected perfect growth symmetry in certain body parts when morphological development is successfully controlled and are the result of both genetic factors and environmental conditions. The aim of this study is to define how symmetrical measurements are made in poultry and to evaluate the results of an application carried out in this regard. The results of symmetrical measurements performed at six weeks of age in Japanese quails raised on the deep litter

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

and in colony cages at two different stocking densities (180 cm²/quail and 240 cm²/quail) are included in the study. Bilateral symmetrical traits in quails, namely face length, wing length, femur length and fibula length, were measured. According to the study results, it was determined that the number of birds detected as anti-symmetrical in bilateral traits of quails raised in cages was higher than those raised on the floor. In addition, it was determined that the number of birds detected as anti-symmetrical in bilateral characteristics of quails reared in intensive stocking density was higher. It is noteworthy that the type of symmetry observed in all bilateral characteristics of quails reared on the floor and at a stocking density of 240 cm²/quail was fluctuating asymmetry. In the study, the directional asymmetry type was detected only in the femur length of quails reared on the floor and at a stocking density of 180 cm²/quail. As a result, in scientific studies on poultry, it is necessary to determine the types of symmetry observed in bilateral characteristics such as performance characteristics and to use them as an indicator of poultry welfare.

Keywords: Symmetry, Bilateral traits, Poultry welfare, Fluctuating asymmetry.

INTRODUCTION

Especially in the last 50 years, production techniques related to poultry have been continuously improved, many innovations have been put into practice in areas such as animal breeding, care and feeding, health protection, processing and marketing of products, and outstanding success has been achieved. It has been accepted as an outstanding success that hybrids developed for meat yield reach 2.5-3 kg live weight in 42 days but fattening these animals under high stocking density and 24-hour lighting without seeing sunlight has been met with a reaction by some segments of society. Similarly, the destruction of males of hybrids developed for egg production at one day of age and keeping them in cages under high stocking density throughout the year have drawn reaction. In response to these situations, which have been met with a reaction by some segments of society in terms of animal welfare, the “intensive poultry production” model has begun to transform into a “sustainable poultry production” model. Sustainable production is a production method in which soil, water, plant and animal genetic resources are protected, environmentally friendly, technically sufficient, economically feasible and socially acceptable (Zwart et al. 2003).

Animal rights and animal welfare have gained importance in sustainable poultry production models. This situation is due to the increase in people's respect for animal rights and the protection of species in recent years and the increased sensitivity of the high-yielding and uniform commercial animal herds used today to stress factors. As a result of breeding studies, high-yielding animals have been obtained, but their sensitivity to environmental factors has increased (Gonyou 1994). Due to these effects, stress occurs easily in animals. As a result of stress, some negative changes occur in the poultry body, first rapidly and temporarily, then permanently and irreversibly. As a result of stress, productivity losses and a decrease in resistance to diseases are inevitable. The types of stress important for poultry can be grouped under the headings of social, physical, environmental, climatic, metabolic, physiological and psychological stress Odihambo Mumma et al., 2004).

Social stress in poultry can take many forms. Most of the social stress is caused by competition between animals trying to access limited or controlled resources. For example, laying hens raised in battery cages often compete for space or access to feeders. All animals tend to establish a superior hierarchy, and when an animal is prevented from doing so, extreme stress occurs. Similarly, high stocking density in broiler chickens can also cause social stress. Social stress in poultry can be determined by measuring various physiological parameters (Gonyou 1994). In poultry, practices such as catching, transporting, beak trimming, and vaccination can create physical stress. Compared to physiological and social stressors, physical stress is easier to recognize. Physical stress is measured by changes in homeostasis

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

and immune functions (Gonyou 1994). The effects of physical stress are more severe in flocks raised in large groups in intensive production systems. The environment in which poultry are raised can also cause stress. Factors such as bright light, poor ventilation, wet or unsuitable bedding material, and cage floors, especially in laying hens, are factors that cause environmental stress. Factors such as extreme temperatures (hot or cold) and high relative humidity in the environment where poultry are raised cause stress. Heat stress has significant disadvantages in poultry. In poultry, stress syndrome, generally called heat stress, occurs in environmental temperatures where excessive increases in body temperature cannot be prevented. There are many studies showings that mortality rates increase during hot weather conditions, egg numbers, weights, and shell thickness, as well as fertility, decrease developmental speed, and hatchability decrease. In broiler chickens, feed consumption and live weight gain generally decrease, and mortality rate increases. All poultry have a certain degree of heat tolerance depending on breed, age, sex, climate and feeding factors. In poultry, in the fight against heat stress, some important body functions such as cardiovascular and pulmonary systems are activated in addition to behavioral adjustments. Performance losses reflected in blood biochemistry in poultry exposed to heat stress can be prevented by adaptation to hot environment. Adaptation to environmental temperature in poultry is explained with concepts such as acclimation, acclimatization and thermal conditioning. In poultry, metabolic stress must be reduced and all nutrient needs must be met at optimum level for growth, development and yield requirements. One or more nutrient deficiencies cause abnormal behavior, developmental delay, irregular feather development, high level of discarded animals and mortality rate, low hatchability and decrease in egg yield. Nutrient deficiency increases research and pecking behavior of surrounding objects in poultry. Other abnormal behaviors observed in broiler chickens, such as litter and feather eating, feather pecking and cannibalism, are increasing due to the combined effects of feed restriction and amino acid and mineral deficiencies in the diet (Bizeray et al., 2002). In today's poultry farming, physiological stress increases due to the high development rate and sexual maturity process. Problems directly associated with growth rate in broiler chickens are metabolic diseases that lead to death such as sudden death syndrome and ascides (Buijs et al., 2012). As a result of the rapid growth rate, locomotor activity decreases and the time spent by animals sitting/lying down increases. It is known that lack of movement is the main cause of leg defects and that sitting for too long on poor quality litter causes skin lesions on the chest and legs. However, it is possible to alleviate the physiological stress that challenges animals individually by limiting the physical stress imposed on the animal. Fear, one of the factors that cause psychological stress in poultry, causes productivity losses and poor welfare. Low-intensity fear, which has a positive effect on the animal's adaptability, decreases productivity and feed utilization when it is long-term and severe, development regresses, and the immune system weakens. It causes major economic losses, especially in intensive production systems that limit the movement of animals. In broiler chickens, the collection of animals from the coop during transportation to the slaughterhouse, loading, the frequency of placement in cages, the speed of the transport vehicle, and hanging before slaughter are factors that cause fear. In laying hens, maintenance-management practices such as beak trimming, vaccination, manure cleaning, and egg collection cause fear (Martrenchar et al., 1997).

In determining the general stress level in birds, laboratory results such as the amount of lymphocytes in the blood, the heterotrophic leukocyte ratio, blood sugar level, cholesterol level, antibody levels in the blood, and uric acid level are used (Mench 1992, Altınçekiç and Koyuncu 2012). Some social and psychological tests such as open field test, tonic immobility, etc. are used to measure stress caused by fear. One of the methods used to determine the general stress level is developmental balance. Developmental balance analysis can be used to make inferences about the general health of populations. It is based on the assumption that deviations from the ideal phenotype created environmentally or genetically provide information about the certainty of development, and that lower certainty reflects the disruptive effects of environmental stressors, poor genetic quality, or both (Leary and Allendorf 1989).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

As a result of the differences observed in bilateral body parts, fluctuating (balanced) asymmetry, directed asymmetry, and non-symmetry (anti-symmetry) situations occur. Fluctuating asymmetry refers to small random deviations from symmetry in bilateral traits, and in unstressed animals the differences between the left and right halves (L-R) are assumed to have a normal distribution with a mean of zero. Directional asymmetry occurs when there is a consistent tendency for one side to be larger than the other, for example, the left side of the mammalian heart being larger than the right side (Van Valen 1962). The main source of directional asymmetry is genetic. Antisymmetry is characterized by a bimodal distribution with a mean of zero, for example, the difference between the signaling right and left claws of the male fiddler crab (Graham et al., 1993). The main source of antisymmetry is environmental.

The aim of this study was to compare stress levels in Japanese quails reared in cages and on the floor at two different stocking densities (180 cm²/quail and 240 cm²/quail). For this purpose, the results of symmetrical measurements taken at six weeks of age were included.

METHOD

The study was conducted in an environmentally controlled quail coop in the Animal Production Research Unit of the Faculty of Agriculture of Akdeniz University. The quails in the unit were obtained from a randomly mated parent flock that had not been subjected to any breeding study before. Records of a total of 372 quails obtained from a hatchery were used in this study. The quails were given wing numbers at hatching and were housed in six-story, environmentally controlled rearing cages with 96 x 43 x 21 cm compartments on each floor for the first two weeks. The quails were randomly selected from the second week and placed in groups in cage floors of 96 x 42 x 20 cm. The quails were placed in the cage floors with a density of 180 and 240 quails/cm². Similarly, quails were randomly selected at two weeks of age and placed in deep litter floor pens with a density of 180 and 240 quails/cm². Quails were given a mixed feed with 24% crude protein and 2900 kcal/kg metabolic energy content throughout the experiment. Quails were given feed and clean water ad libitum. Daily light duration in the experimental unit was set as 23 hours.

Quails were sent to slaughter when they were six weeks old and the right and left side lengths of the morphological bilateral features, face, wing, femur and fibula, were measured with a digital caliper with 0.01 mm precision in the slaughterhouse. In order to determine the symmetry status in bilateral features, the absolute difference between the left and right sides of the mentioned feature was defined as;

- mean 0, if the distribution is normal, symmetry type: Fluctuating asymmetry
- mean different from 0, if the distribution is normal, symmetry type: Directed asymmetry
- mean 0, if the distribution is not normal, symmetry type: Unsymmetrical (Knierim et al., 2007).

Kolmogorov Smirnov Normality test was applied to test the normality of the distributions and the one-sample T test was used to test whether the distribution mean was different from zero.

RESULTS

The symmetry statuses observed in bilateral symmetrical features of Japanese quails reared at different housing types and stocking densities are presented in Table 1. As can be seen from the relevant table, two fluctuating asymmetries and two anti-symmetries were detected in quails housed at 180 cm² stocking density in the cage. In contrast, three fluctuating asymmetries and one anti-symmetry case were detected in quails housed at a stocking density of 240 cm² in the cage. In birds housed at a dense stocking density (180 cm²/quail) in the deep litter system, fluctuating asymmetry was detected for two bilateral traits, while one anti-symmetry and one directional asymmetry were also detected. Fluctuating asymmetry was observed for all four bilateral traits in quails housed at a more comfortable stocking density (240 cm²/quail) in the deep litter system.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Table 1. Observed symmetry status in bilateral symmetrical traits of Japanese quails reared in different housing types and stocking densities.

Rearing Type	Stocking Density	Criteria	Face Length	Wing Length	Femur Length	Fibula Length
Cage	180	Shapiro Wilk	0.312	0.486	0.000	0.000
		One Sample T	0.574	0.875	0.665	0.374
		Status	Fluctuating Asymmetry	Fluctuating Asymmetry	Anti-symmetry	Anti-symmetry
Cage	240	Shapiro Wilk	0.000	0.248	0.000	0.245
		One Sample T	0.328	0.356	0.708	0.123
		Status	Fluctuating Asymmetry	Fluctuating Asymmetry	Anti-symmetry	Fluctuating Asymmetry
Floor	180	Shapiro Wilk	0.465	0.874	0.661	0.145
		One Sample T	0.522	0.382	0.000	0.239
		Status	Fluctuating Asymmetry	Fluctuating Asymmetry	Directional Asymmetry	Anti-symmetry
Floor	240	Shapiro Wilk	0.753	0.882	0.248	0.000
		One Sample T	0.448	0.935	0.724	0.846
		Status	Fluctuating Asymmetry	Fluctuating Asymmetry	Fluctuating Asymmetry	Fluctuating Asymmetry

DISCUSSION AND CONCLUSION

In animals, the development of the left and right halves of bilateral traits is controlled by the same genes and under normal conditions, each half is expected to be the same size or weight. When the difference between the measurements made on the right and left halves of these traits (left-right) is zero and the distribution is normal, development is defined as perfect. In this case, defined as fluctuating asymmetry, it is assumed that the animals are not under any genetic or environmental stress pressure. Fluctuating asymmetry is considered a good indicator of animal welfare. The inheritance of fluctuating asymmetry in quails and broilers and its genetic relationships with production traits are being investigated.

There are arguments for and against the application of the procedure to reveal the developmental balance-strain relationship in poultry with bilaterally symmetrical traits. Garcia (2004) claimed that although strain can cause asymmetry in all body parts in poultry, it is necessary to measure a large number of characters to reveal this and that these traits require correction because they are not numerically homogeneous. However, (Knierim et al. 2007) suggested that balanced asymmetry is trait-specific and that correction can prevent the detection of characters sensitive to asymmetry. As can be seen, there is much disagreement about the relationship between developmental symmetry and environmental manipulations in poultry. One of the first studies on the measurement of developmental balance in quail with bilaterally symmetrical traits was carried out by (Nestor et al. 2002) and the effects of genetic stress on developmental balance were revealed in flocks subjected to long-term, two-way selection in terms of weight.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

It has been shown in many studies that asymmetry increases as the stocking density increases in poultry (Møller et al. 1995; Ventura et al. 2010). In a study investigating the effect of stocking density on the symmetry level of bone structure and bilateral traits (Buijs et al. 2012), it was reported that the asymmetry level increases as the stocking density increases. Aiming to reveal the effect of thermal stress on developmental symmetry in broilers with different developmental speeds (Yalçın et al. 2000), they revealed that thermal stress affects symmetrical traits, but asymmetry may decrease over time. Investigating the developmental balance in chickens raised in different housing areas according to stocking density and eye number (Campo et al. 2009), they reported that the mentioned applications affect the proportional asymmetry of many bilateral traits. In the study, 4, 12 and 20 chickens were housed per square meter, and it was reported that as the stocking density increased, the proportional asymmetry values determined for leg length and width, finger length and beard length increased. Onbaşılar et al. (2008), who examined the effects of lighting program and stocking density on some performance and bilateral symmetrical characteristics, found that the proportional asymmetry value related to tarso metatarsus characteristic was 3.1% in the experimental group housing 11.9 broiler chickens per square meter and 4.1% in the experimental group housing 17.5 broiler chickens per square meter and reported that the difference was statistically significant. Studies that revealed the effect of stocking density on bilateral symmetrical characteristics were found to be consistent with the findings in this study. As a result, it can be said that using developmental balance characteristics in addition to the physiological characteristics commonly used in measuring stress is effective in interpreting the source of stress.

REFERENCES

- Gonyou, H.W. (1994). Why the study of animal behavior is associated with the animal welfare issue *Journal of Animal Science*, 72 (8):2171–2177.
- Bizeray, D., Estevez, I., Leterrier, C., Faure, J.M. (2002). Effects of increasing environmental complexity on the physical activity of broiler chickens. *Applied Animal Behavior Science*, 79(1): 27-41.
- Buijs, S. Poucke, V.E., Dongen. V.S., Lens, L. Baert, J., Tuytens, F.A.M. (2012). The influence of stocking density on broiler chicken bone quality and fluctuating asymmetry. *Poultry Science*, 91(1) :1759–1767.
- Buijs, S., Keeling, L., Rettenbacher, S., Poucke, E. Van., Tuytens, F. A. M. (2009). Stocking density effects on broiler welfare: Identifying sensitive ranges for different indicators. *Poultry Science*, 88(1):1536–1543.
- Campo, J.L., Da´vila, S.G., Gil, M.G. (2010). Effect of intermingled rearing of different breeds and bird density on fluctuating asymmetry in laying hens. *Arch. Geflügelk*, 74 (3):189–196.
- Campo, J.L., Prieto, M.T. Da´vila, S.G. (2008). Effects of housing system and cold stress on heterophil-to-lymphocyte ratio, fluctuating asymmetry, and tonic immobility duration of chickens. *Poultry Science*, 87(1):621–626.
- Campo, J. L., Gil, M. G., Torres, O. T., Da´vila, S. G. (2002). Fluctuating asymmetry in male secondary sexual traits: association with indicators of stress in chickens. *Arch. Geflügelk*, 66 (2): 85 – 89
- Dozier, W. A., Thaxton, J. P., Purswell, J. L., Olanrewaju, H. A., Branton, S. L., Roush, W. B. (2006). Stocking density effects on male broilers grown to 1.8 kilograms of body weight. *Poultry Science*, 85(1) :344–351.
- Gonyou, H.W. (1994). Why the study of animal behavior is associated with the animal welfare issue *Journal of Animal Science*, 72 (8):2171–2177.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Koelebeck, K. W. and Cain, J.R. (1984). Performance, behavior, plasma corticosterone, and economic returns of laying hens in several management alternatives. *Poult. Sci*, 63(1): 2123–2131.

Martrenchar, A., Morisse, JP., Huonnic, D., Cotte, JP. (1997). Influence of stocking density on some behavioural, physiological and productivity traits of broilers. *Bio Med Central*, 28 (5) :473-480.

Nordi, W.M., Yamashiro, M, Klank, Locatelli-Dittrich, R., Morais, R.N., Reghelin, A.I., Molento, C.F.M. (2012). Quail (*Coturnix coturnix japonica*) welfare in two confinement systems. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 64(4),1001-1008.

Odihambo Mumma, J., Thaxton, J.P., Vizzier-Thaxton, Y., Dodson, W. L. (2006). Physiological Stress in Laying Hens. *Poultry Science*, 85(1):761–769.

Onbaşilar, E.E., Aksoy, F.T. (2005). Stress parameter sand immune response of layers under different cage floor and density conditions. *Livestock Production Science*, 95(1):255 – 263.

Weimer, S.L., Robison, C.I., Tempelman, R.J., Jones, D.R., Karcher, D.M. (2019). Laying hen production and welfare in enriched colony cages at different stocking densities. *Poultry Science*, 98(9): 3578-3586.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

KANATLI HAYVANLARDA EMBRİYO GELİŞİMİ ESNASINDA MEYDANA GELEN KAYIPLAR VE NEDENLERİ LOSSES DURING EMBRYONIC DEVELOPMENT IN POULTRY AND THEIR CAUSES

Doç. Dr. Doğan NARİNÇ

*Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Zootekni Bölümü, Antalya. ORCID NO: 0000-0001-8844-4412*

Öğr. Gör. Dr. Nilgün YAPICI

*Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Zootekni Bölümü, Antalya. ORCID NO: 0000-0001-7309-6558*

ÖZET

Ticari kanatlı sektörü etlik tavuk üretimi, yumurta tavuğu üretimi ve damızlık işletmeler olarak üç saç ayağından oluşmaktadır. Damızlık işletmeler diğer iki alana kaynak sağladığı için önem taşırlar ve damızlık işletmelerin başarıları kuluçka sonuçlarına bağlı olarak belirlenmektedir. Fertil yumurta oranı, embriyonik ölümler, civciv kalitesi, ıskarta civciv sayısı gibi özellikler damızlık sürü veya kuluçkaya bağlı mevcut uygulanan koşulların durumunu ve buna göre alınması gerekli önlemleri ortaya koymaktadır. Kanatlı hayvanlarda memeli hayvanlardan farklı olarak embriyo gelişiminin büyük kısmı kısmı yumurtlamadan sonra kuş vücudunun dışarısında gelişmektedir. İnkübasyon ismi verilen bu işlem doğal ya da yapay yöntemlerle sağlanabilmektedir. Embriyo gelişiminin ilk aşaması kanatlı hayvanın vücudunda maternal etkenlerin kontrolünde gerçekleşirken, gelişimin yaklaşık %95'lik kısmı inkübasyon süresince meydana gelmektedir. Bir yumurta, dış ortamda uygun çevresel şartlar sağlandığı takdirde, canlı bir civcivin elde edilmesini sağlayacak besin öğelerini içermektedir. Yapay kuluçkada çevresel koşullar olarak sıcaklık, nem, yumurtaların çevrilmesi ve hava sirkülasyonu sıralanmaktadır. Kuluçkalık yumurtaların inkübasyonunda kuluçka öncesi ve kuluçka esnasında meydana gelen bazı olumsuz durumlara bağlı olarak çıkış gücü kötüleşebilmektedir. Kuluçka öncesi kuluçka randımanını etkileyebilecek unsurlar olarak damızlık sürünün genotipi, yaşı, kondisyonu ve sağlık durumu, yumurta kalite özellikleri, kuluçkalık yumurtaların depolanması, nakliyesi gibi unsurlar sıralanabilir. Kuluçka esnasında kuluçka randımanını etkileyebilecek unsurlar ise tamamen kuluçka içi çevresel koşullarla ilgilidir. Bu çalışmanın amacı inkübasyonda gerçekleşen embriyonik kayıpların nedenlerinin ortaya konularak çözüm önerilerinin sunulmasıdır.

Anahtar kelimeler: Kuluçka, Embriyo gelişimi, Embriyonik mortalite, Civciv kalitesi.

ABSTRACT

The commercial poultry sector consists of three main pillars: meat chicken production, egg laying hen production and breeder enterprises. Breeder enterprises are important because they provide resources for the other two areas, and the success of breeder enterprises is determined by incubation results. Characteristics such as fertile egg rate, embryonic mortality, chick quality, and the number of discarded chicks reveal the current conditions of the breeder flock or hatchery and the precautions to be taken accordingly. In poultry, unlike mammals, most of the embryo development develops outside the bird's body after egg laying. This process, called incubation, can be achieved by natural or artificial methods. While the first stage of embryo development occurs in the body of the bird under the control of maternal factors, approximately 95% of the development occurs during incubation. An egg contains the nutrients that will enable a live chick to be obtained if suitable environmental conditions are provided in the external environment. In artificial incubation, environmental conditions include temperature, humidity,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

egg turning and air circulation. In the incubation of hatching eggs, hatchability may deteriorate due to some adverse conditions occurring before and during incubation. The factors that may affect hatchability before incubation include the genotype, age, condition and health status of the breeder flock, egg quality characteristics, storage and transportation of hatching eggs. The factors that may affect hatchability during incubation are completely related to the environmental conditions in the incubator. The aim of this study is to reveal the causes of embryonic losses during incubation and to present solution suggestions.

Keywords: Incubation, Embryo development, Embryonic mortality, Chick quality.

INTRODUCTION

In poultry, which are oviparous creatures, unlike mammals, the majority of embryo development occurs in the external environment after ovulation. For this reason, the reproduction levels of poultry are quite high compared to other farm animals. Pure breed chickens can produce between 100 and 250 eggs per year, depending on the quality of the breed. While approximately 180 hatching eggs can be obtained from breeding meat type chickens used in commercial production, 280 hatching eggs can be obtained from breeding layer chickens. The most basic reason for the high reproduction level of breeding genotypes used in commercial production is genetic improvement studies (Elibol et al., 2002).

In nature, a broody hen exhibits certain behaviors to collect 8-12 eggs and produce chicks from them. In this natural process, losses are quite high due to environmental effects and maternal elements. In natural incubation, poultry hide their eggs in a calm, quiet, secret place and incubate them under suitable conditions. The necessary processes such as heat, humidity, ventilation and turning of eggs in this process are provided by the instincts of the animal. For example, chickens incubate for 21 days and hatch chicks. However, since the number of chicks that can be hatched with the natural incubation method is limited, it is not suitable for commercial and economic production. This method is mostly used for small family businesses or species that require parental care. For commercial production, incubators developed by examining the natural incubation process are used and production is carried out with these machines (Boga et al., 2024).

In poultry, incubation includes embryo development starting from the fertilization of the egg in the infundibulum until the moment of egg laying and embryo development in the incubator. Embryo development covers the process from the fertilization of the egg until egg laying, decreasing to a minimum level depending on the level of cooling of the egg in the external environment and continuing when conditions are suitable. When the average 25.5 hours until egg laying is added, the total incubation period in chickens becomes 22 days (Mather and Laughlin 1977; Altabari and Kunodi, 1989). The first stage of embryo development starts with fertilization and occurs in the oviduct of the chicken, which has a body temperature of 40.6-41.7°C during the formation process of the egg. Approximately 4.5% of the embryonic development period is completed in the oviduct. During the last four hours until egg laying, divisions continue and a development with a structure of approximately 256 cells is achieved. As a result of these, disc-shaped layers formed by cell divisions are seen while the egg is still in the oviduct. These layers appear as a single structure, but later thicken and structural differences emerge. These cell layers appear as a network layer on the blastoderm on the yolk surface, shrinking from the outside to the inside. The cells in the center of the blastoderm separate from the yolk surface to form a cavity called the blastocoele. As these cells grow, their attachment areas to the yolk surface decrease, forming the pellucida area in contact with the transitional yolk center and the opaque area on the outside. Embryo development occurs in the center of the pellucida area.

There is no method developed to improve the quality of hatching eggs after the egg is laid. In this case, the best thing to do is to protect the egg quality and to keep the hatchability losses at the lowest level

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

before and during incubation. For this, hatching eggs should be obtained from flocks where natural mating is provided or artificial insemination is applied. The fertility rate, which can be determined in eggs at different periods, should be over 90% in layer and meat flocks. Egg quality, internal and external quality characteristics are an important factor affecting the hatching results. Very large, double-yolked and very small eggs should not be put into incubation. Hatching eggs should not have deformities, broken, cracked, lime-stained or dirty eggs (Elibol et al., 2002).

After the egg is laid, embryo development regresses due to the cooling period and its development is restricted until it is placed back in the incubator. The optimum temperature in the incubator for embryonic development to continue, in other words, for the acceleration of metabolic activities in the egg, is 37.5°C. However, since the embryo development rate starts to increase from 23.6°C, this temperature is considered physiological zero. The most appropriate solution is to store eggs between 15-18°C, which is the environmental temperature that will completely restrict embryo development and will not harm the embryo. Breeding enterprises must store hatching eggs for synchronization of hatching. During storage, a number of changes occur in hatching eggs. The first thing observed in this change process is the expansion of the air space formed due to water loss in the egg. One of the most important parts of the egg that changes during storage is the albumen. The sudden removal of water and CO₂ from the egg during storage increases the pH level of the egg and decreases the height of the egg. As a result, the quality of the egg decreases. In this case, the proteins in the egg content, some antimicrobial and antiviral properties are damaged and the egg cannot perform its function of holding the yolk and blastoderm in the center of the egg. Many studies have shown that if eggs are stored for more than 7 days, significant losses occur in hatchability and chick quality depending on the storage conditions. (Elibol et al., 2002) The two most important environmental conditions in storage are temperature and humidity. The physiological starting temperature that restarts embryo development is accepted as 24°C on average. The most important issue to consider in the storage of eggs before hatching is this critical temperature (Elibol and Brake 2008). In order to preserve the vitality and development ability of the embryo, the eggs should be gradually lowered from the hen body temperature of 40.6°C to the storage temperature of 18°C. Since sudden cooling can kill the embryo, it is recommended that the eggs reach 18°C within 6-8 hours. Under optimum storage conditions, the embryo can maintain its vitality for up to 26-28 days. However, hatchability drops to 20% during this storage period. During this period, embryos rapidly lose their vitality. Even in short-term storage, temperature and humidity need to be balanced to maintain their vitality. Thus, temperature and humidity fluctuate based on the duration of egg preservation. To minimize embryo growth, the storage temperature must not exceed 18-20 °C. As the duration of storage extends, the temperature must be lowered accordingly. Water within the egg is diminished via evaporation through the shell's pores. The evaporation rate is influenced by the ambient air's relative humidity surrounding the eggs. When humidity is low, the evaporation rate of water within the egg is elevated. The relative humidity in the egg holding chamber must be maintained at a minimum of 75-80%. This limit will minimize evaporation from the egg. Consequently, the humidity level must be elevated as the duration of storage extends. Alongside maintaining suitable temperature and humidity during storage, it is crucial to ensure adequate and uniform air circulation for the eggs. Specifically, uniform environmental conditions must be maintained for all eggs during storage, similar to those in incubation. This study aims to assess the impact of varying storage durations on hatching eggs from a uniformly aged quail breeder flock, focusing on embryonic mortality and hatching results.

METHOD

A single batch of 240 hatching eggs, procured concurrently from a breeding flock of Japanese quail at the Livestock Research Unit of Akdeniz University, were maintained in a temperature-controlled storage unit for four distinct periods. Subsequently, they were incubated together, and the outcomes regarding embryonic mortality, hatching success, chick quality, and growth characteristics were assessed. The

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

storage container was maintained at 70% relative humidity at a temperature of 12 °C for this purpose. Equal quantities (60 eggs each) of eggs stored in the unit were removed on the 7th, 14th, 21st, and 28th days and thereafter placed in the incubator following a brief preheating procedure. Hatching eggs were randomly allocated to the experimental groups, numbered, and documented prior to being placed in the incubator. A commercial incubator was utilized in the study, offering ideal incubation conditions of 37.8 °C and 55% humidity during the development phase, and 37.2 °C and 70% humidity during the hatching phase. The study documented embryonic mortality, categorized as early, middle, and late, as well as hatchability, according to the categories.

In the statistical analysis of the continuous data from the study, variance analysis was employed for variables adhering to parametric test assumptions, while the Kruskal-Wallis test was utilized for those that did not, to ascertain differences among the experimental groups at a significance level of 5%. In cases of a statistically significant difference between the groups, the Duncan multiple comparison test was employed for parametric analysis, while the Mann-Whitney U test was utilized for non-parametric analysis to identify the specific group or groups responsible for the discrepancies. The statistical analysis of the qualitative data acquired in the study (fertility, embryonic mortality, etc.) employed generalized variance analysis utilizing the Logit function, while the Tukey-Kramer test was implemented for multiple comparisons. All statistical analyses were conducted utilizing SAS 9.4 statistical software.

RESULTS

The averages and statistical analysis results for fertility, early embryonic death, late embryonic death, hatchability or fertile eggs, and hatchability or fertile eggs characteristics of eggs stored for different periods are presented in Table 1.

Table 1. Averages and statistical analysis results for fertility, early embryonic death, late embryonic death, hatchability or fertile eggs, and hatchability or fertile eggs characteristics of eggs stored for different periods.

Storage (days)	Fertility (%)	EED (%)	LED (%)	TED (%)	HOF (%)	HOT (%)
7	93.33	1.79 ^d	3.57 ^c	5.36 ^d	94.64 ^a	88.33 ^a
14	91.67	5.45 ^c	7.27 ^b	12.73 ^c	89.09 ^b	80.00 ^b
21	93.33	8.93 ^b	7.14 ^b	16.07 ^b	83.93 ^c	78.33 ^b
28	90.00	12.96 ^a	9.26 ^a	22.22 ^a	81.48 ^d	70.00 ^c
SE	0.01	0.02	0.02	0.02	0.04	0.04
P value	0.886	0.001*	0.038*	0.001*	0.001*	0.008*

EED: Early embryonic death, LED: Late embryonic death, TED: Total embryo death, SE: Standard error, P<0.05, a-c: Means with different letters in the same column are statistically different from each other.

As storage time increased, early embryonic development rate increased significantly. It increased to 1.79% on day 7, 5.45% on day 14, 8.93% on day 21 and 12.96% on day 28 (P value 0.001). This indicates that storage time has a positive effect on early embryonic development. Late embryonic development rate also increased with storage time. It increased to 3.57% on day 7, 7.27% on day 14, 7.14% on day 21 and 9.26% on day 28 (P value 0.038). This increase indicates that storage has a significant effect on late embryonic development. Total embryonic development rate increased significantly with storage time. It increased to 5.36% on day 7, 12.73% on day 14, 16.07% on day 21 and 22.22% on day 28 (P value 0.001). This result shows that storage has a positive effect on total embryonic development. The

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

hatching rate of fertilized eggs decreased inversely with storage time. It decreased to 94.64% on day 7, 89.09% on day 14, 83.93% on day 21 and 81.48% on day 28 (P value 0.001). This shows that storage has a negative effect on the hatching rate of eggs. The total egg hatching rate also decreased with storage time. It decreased to 88.33% on day 7, 80.00% on day 14, 78.33% on day 21 and 70.00% on day 28 (P value 0.008). It was observed that storage had a negative effect on the total egg hatching rate. Although the increase in storage time led to an increase in the early and late stages of embryonic development, it caused a significant decrease in the hatching rate of eggs. These findings suggest that although the length of storage period promotes embryonic development, it eventually has a negative impact on hatchability.

DISCUSSION AND CONCLUSION

Elibol et al. (2002) conducted a study examining the impact of breeding age and storage duration on hatchability and embryonic mortality in broiler chickens. The researchers' study assessed the impact of 3, 7, and 14 days of storage on the specified features, revealing that hatchability remained rather stable at 3 and 7 days, but experienced a considerable decline after 14 days of storage. The researchers indicated that hatchability rates were 86.8% and 86.8% at 3 days of storage, and 90.8% and 90.4% at 7 days of storage, with averages of 80.9% and 84.9% at 14 days of storage, respectively. In the study by Elibol et al. (2002), it was observed that embryo mortality, both early and late, was influenced by storage duration, with an increase in mortality corresponding to prolonged storage time. Elibol et al. (2002) shown consistency with the results of this investigation. The findings aligned with the study results (an increase in early embryonic death percentage and a decrease in hatchability as storage duration extends) were comparable to those of numerous prior studies (Mayes and Takeballi, 1984; Butler, 1991; Walsh et al., 1995; Brake et al., 1997). Consequently, it was established that the storage of hatching eggs from Japanese quails under varying thermal conditions and durations directly influences the quantity of marketable chicks. Given the permissible chick mortality in commercial production, it can be asserted that Japanese quail hatching eggs may be held for a maximum of 28 days at 70% relative humidity and a temperature of 12 °C, as hatchability remains above 70%.

REFERENCES

- Altabari, G., Kunodi, I., (1989) The effect of egg age on hatchability. *Sour Agrokomero, Velika Kladusa*. 24, 3-4. Yugoslavia.
- Christensen, V.L., Grimes, Wineland, M.J., Bagley, L.G., (2001). Effects of turkey breeder hen age, strain and length of the incubation period on survival of embryos and hatchlings. *J. Appl Poultry Res.*, 10, 5-15.
- Elibol, O., Hodgetts, B., Brake, J. (2002a). The effect of storage and pre-warming periods on hatch time and hatchability. *Avian and Poultry Biology Reviews*, 13(4).
- Elibol, O., Peak, S. D., Brake, J. (2002b). Effect of flock age, length of egg storage, and frequency of turning during storage on hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry science*, 81(7), 945-950.
- Elibol, O., Brake, J. (2008). Effect of egg weight and position relative to incubator fan on broiler hatchability and chick quality. *Poultry science*, 87(9), 1913-1918.
- Fasenko, G. M., (1996). Factors influencing embryo and poult viability and growth in stored turkey eggs. Ph. D. Dissertation, NC Univ. Raleigh, NC
- Fasenko, G.M., Robinson, F.E. and Hardin, R.T., Wilson, J.L. (1992). Variability in preincubation embryonic development in domestic fowl. 2. Effects of duration of egg storage period. *Poultry Sci.*, 71, 2129-2132.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- French, N.A., Tullet, S.G., (1991). Variation in the eggs of poultry species. Avian Incubation 22nd Poultry Science Symposium. Avian Incubation, 59-77. Butter with Heineman Ltd.
- Mather, C.M., Laughlin, K.F., (1977). Storage of hatching eggs: The effect on early embryonic development. Br. Poultry Sci., 18, 597-603.
- Mayes, F.J., Takeballi, M.A., (1984). Storage of the eggs of fowl(*Gallus Domesticus*) before incubation, A Review. World Poultry Science Journal, 40(2), 131-140.
- Meijerhof, R. (1995). Influence of storage time, temperature, and breeder age on hatchability. World Poultry Muset Volume: 11, No:6.
- Rao, G.V., (1989). Effect of cooling on embryo development and subsequent growth in broilers. Indian Journal of Animal Sci., 59 (5), 570-571.
- Reinhart, B.S., Hurnik, G.I. (1984). Traits affecting the hatching performance of commercial chicken broiler eggs. Poultry Science, 63, 240-245.
- Shkeir, S.D. (1970). Hydrogen ion concentration in incubating eggs stored with gamma irradiation. Radiobiologiya, 10 (3), 437.
- Tandron, E., Gaudarrama, O., Oria, R., Pino, U., Ramos, M., Jay, M., Puente, D., Chiong, E. (1987). Effect of temperature and time of storage on egg hatchability, egg weight and chick hatching and final fattening weight. Reista Cubaba-de-Ciencia Avicola, 14, 45-54.
- Tandron, E., Gaudarrama, O., Oria, R., Pino, U., Ramos, M., Jay, M., Puente, D. and Chiong, E. (1987). Effect of temperature and time of storage on egg hatchability, egg weight and chick hatching and final fattening weight. Reista Cubaba-de-Ciencia Avicola, 14, 45-54
- Tona, K., Bamelis, F., De Keteleare, B., Bruggeman, V. and Decuypere, E., (2002). Albumen quality, carbon dioxide pressure in air cell and performance. International Hatchery Practice. Vol:16, No:3.
- Tona, K., Onagbesan, O., De Ketelaere, B., Decuypere, E., Bruggeman, V., (2004). Effects of age of broiler breeders and egg storage on egg quality, hatchability, chick quality, chick weight and chick post-hatch growth to fortytwo days. J. Appl. Poult. Res., 13, 10–18.
- Tona, T., Bamelis, F., Coucke, W., Bruggeman, V., Decuypere, E., (2001). Relationship between broiler breeder's age and egg weight loss and embryonic mortality during incubation in large-scale conditions. J. Appl. Poult. Res., 10, 221–227.
- Vick, S.V., Brake, J., Walsh, I. J., (1993). Relationship of incubation humidity and flock age to hatchability of broiler hatching eggs. Poultry Science, 72(2):251 -258.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

DAMIZLIK BILDIRCINLARIN IÇME SUYUNA ÜZERLİK (*P. harmala*) TOHUMU EKSTRAKTI İLAVESİNİN BAZI PERFORMANS VE DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

EFFECT OF ADDITION OF HARMALA (*P. harmala*) SEED EXTRACT TO DRINKING WATER OF BREEDING QUAILS ON SOME PERFORMANCE AND BEHAVIORAL CHARACTERISTICS

Öğr. Gör. Dr. Nilgün YAPICI

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,

Zootekni Bölümü, Antalya. ORCID NO: 0000-0001-7309-6558

Doç. Dr. Doğan NARİNÇ

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,

Zootekni Bölümü, Antalya. ORCID NO: 0000-0001-8844-4412

ÖZET

Tıbbi ve aromatik bitkiler uzun yıllardır sağlık koruma ve performans artırma amaçlarıyla hayvan beslemede kullanılmaktadır. Antibiyotik kullanımının direnç gelişimi ve kalıntı etkisi gibi olumsuz etkileri nedeniyle kanatlı beslemede yasaklanmasından sonra araştırmalar doğal alternatifler olan tıbbi ve aromatik bitkilere yönelmiştir. Bu çalışmanın amacı çiftleşme dönemindeki (8-16 haftalar arası) damızlık Japon bildircinlerinin içme suyuna farklı düzeylerde katılan *Peganum harmala* ekstaktı'nın bildircinlerin bazı performans ve davranış özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesidir. Çalışmada toplam 240 adet Japon bildircini kullanılmış olup, bu hayvanların içme suyuna birer hafta arayla haftanın üç günü *P. harmala*'nın metanolik ekstraktının 100, 200 ve 300 mg/L miktarında eklendiği gruplar oluşturulmuştur. Çalışmada içme suyuna *P. harmala* ilavesinin yumurta verimi üzerinde herhangi bir etkisi olmamıştır ($P>0.05$). Benzer şekilde *P. harmala* ilavesinin yumurta iç ve dış kalite özellikleri üzerinde de önemli etkisi bulunmamıştır ($P>0.05$). Bunun yanında içme suyuna *P. harmala* ilavesinin döllülük ve kuluçka randımanı özelliklerini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Kontrol grubundaki bildircinlerin yumurtalarından elde edilen döllülük oranı ortalaması %91.08 olarak bulunurken, *P. harmala* ilave edilen grupların ortalamaları %84.72-82.27 arasındadır ($P<0.05$). Kontrol grubundaki bildircinlerin yumurtalarından elde edilen çıkış gücü ortalaması %82.45 olarak bulunurken, *P. harmala* ilave edilen grupların ortalamaları %74.94-73.39 arasındadır ($P<0.05$). Japon bildircinlerinin içme suyuna farklı düzeylerde *P. harmala* ekstaktı ilavesinin yürüme, yatma ve gagalama davranışları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (tümü için $P<0.05$). Sonuç olarak döllülük üzerindeki olumsuz etkisi nedeniyle *Peganum harmala* ekstaktının damızlık kanatlı hayvanların içme suyuna ilave edilmesi tavsiye edilmeyebilir, fakat özellikle yoğun ticari sofralık yumurta üretimi yapılan ve kanibalizm riski taşıyan sürülerde kullanılması önerilebilir.

Anahtar kelimeler: *Peganum harmala*, Bildircin, Yumurta kalite, Davranış.

ABSTRACT

Medicinal and aromatic plants have been used in animal nutrition for many years for health protection and performance enhancement purposes. After the ban of antibiotic use in poultry feeding due to its negative effects such as resistance development and residual effect, studies have turned to medicinal and aromatic plants as natural alternatives. The aim of this study was to determine the effects of *Peganum harmala* extract added to the drinking water of breeder Japanese quails at different levels during the laying period (between 8-16 weeks) on some performance and behavioral traits of quails. A

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

total of 240 Japanese quails were used in the study and groups were formed in which *P. harmala* methanolic extract was added to the drinking water of these birds at 100, 200 and 300 mg/L amounts for three days a week with one-week intervals. In the study, the addition of *P. harmala* to the drinking water had no effect on egg production ($P>0.05$). Similarly, the addition of *P. harmala* was not found to have a significant effect on the internal and external quality traits of eggs ($P>0.05$). In addition, it was determined that addition of *P. harmala* to drinking water negatively affected fertility and hatchability characteristics. While the average fertility rate obtained from the eggs of quails in the control group was found to be 91.08%, the averages of the groups to which *P. harmala* was added were between 84.72-82.27% ($P<0.05$). While the average hatchability of the total eggs of quails in the control group was found to be 82.45%, the averages of the groups to which *P. harmala* was added were between 74.94-73.39% ($P<0.05$). The effects of adding different levels of *P. harmala* extract to the drinking water of Japanese quails on walking, lying and pecking behaviors were found to be statistically significant ($P<0.05$ for all). In conclusion, due to its negative effect on fertility, the addition of *Peganum harmala* extract to the drinking water of breeder flocks may not be recommended; however, its use may be recommended especially in flocks where intensive commercial table egg production is carried out and which are at risk of cannibalism.

Keywords: *Peganum harmala*, Quail, Egg quality, Behavior.

INTRODUCTION

For centuries, medicinal plants have been employed in the treatment of diseases, and particularly over the past two decades, they have been incorporated into poultry diets as natural feed additives to enhance performance and strengthen the immune system (Miftakhutdinov et al., 2021). *Peganum harmala* (harmala) belongs to the Zygophyllaceae family, and its extract contains primary beta-carboline alkaloids such as harmaline, harmine, harmalol, and harmol (Herriaz et al., 2000). This plant exhibits a wide range of pharmacological and biological activities, including antibacterial and antifungal properties (Abdel-Fattah et al., 1997), anticarcinogenic effects (Adams, 1983), analgesic and anti-inflammatory actions (Monsef et al., 2004), and disinfectant capabilities (Shahverdi et al., 2005).

Research on the use of *P. harmala* in poultry has primarily been conducted to assess its antimicrobial effects (Qazan et al., 2009; Toghyani et al., 2015; Moradi et al., 2017). In a study aimed at determining the effects of this plant on the growth performance of broiler chickens, it was reported that the methanolic extract, when added to drinking water at varying concentrations, had positive effects on live weight and feed conversion efficiency (Tanweer et al., 2012).

Upon reviewing the literature, studies on the administration of *Peganum harmala* seed powder or extract to poultry have predominantly focused on its antimicrobial effects and productivity characteristics. However, no research has been found addressing the impact of its high alkaloid content on the nervous system of animals. Furthermore, the effects of *P. harmala* extract on the behavioural characteristics of poultry, in addition to performance traits, remain uncertain. This topic, which has not been previously investigated in poultry, constitutes the unique contribution of the current study.

Japanese quail are increasingly used in scientific research and commercial production due to their short generation interval, small space requirements, and resistance to diseases, along with their valuable egg and meat products. In breeding Japanese quail, typical mating behaviours are observed, and particularly in colony cages, aggressive behaviour frequencies tend to be higher in flocks with imbalanced male-to-female ratios. As a result of these behaviours, performance traits such as egg production, egg quality, fertility, and hatchability may decline, and high mortality can occur. The hypothesis of this study is to investigate whether the addition of *P. harmala* extract to drinking water affects the performance and behavioural characteristics of breeding Japanese quail.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

MATERIAL AND METOD

The study was conducted in the Animal Husbandry Facilities of the Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Akdeniz University. The animal material consisted of a total of 240 Japanese quail (*Coturnix japonica*) chicks randomly selected from a breeding flock. The quail chicks were housed in chick rearing cages for the first three weeks and then transferred to colony-type rearing cages. When the quails reached 8 weeks of age, the randomly selected quails were transferred to enriched breeding cages in order to establish experimental groups. In these cages, the quails used perches, sandpits, walkways on a 4 cm high sawdust substrate on the floor, and in addition to these, nail and beak grinders and various objects hung from the cage ceiling with fishing line. The stocking density was determined as 6.87 kg bw/m². Free access to food and drinking water was provided throughout the experiment.

A total of 240 Japanese quails, which were eight weeks old, were divided into four experimental groups in enriched colony cages. Each experimental group consisted of 45 females and 15 males. One of the experimental groups was the control group, which did not contain any additives, and the others were groups in which 100, 200 and 300 mg/L of *P. harmala* methanolic extract was added to the drinking water, respectively. The methanolic extract addition to the drinking water was carried out at 8th, 10th and 12th weeks.

Internal and external quality characteristics were determined in eggs collected for three consecutive days when the quails in the experimental groups were 10, 12 and 14 weeks old. The following procedures were followed to determine these characteristics.

Egg weight, egg length and egg width: The weights of the eggs were measured on a digital scale with a sensitivity of 0.001 g. The width and length values were measured with a digital calliper with a sensitivity of 0.01 mm from the points where the long and short axes of these eggs were the largest.

Shape index: $[\text{Short axis length (mm)} / \text{Long axis length (mm)}] \times 100$

Shell ratio: $[\text{Shell weight} / \text{Egg weight}] \times 100$

Specific gravity: $\text{Weight in air} \times (\text{Weight in air} - \text{Weight in water})$

Yolk weight: Yolk weight measured by weighing after removal of chalazion bonds and albumin residues

Yolk ratio: $(\text{Yolk weight} / \text{Egg weight}) \times 100$

Yolk index: $(\text{Yolk height (mm)} / \text{Yolk diameter (mm)}) \times 100$

Albumen weight: $\text{Egg weight} - (\text{Yolk weight} + \text{Shell weight})$

Albumen ratio: $(\text{Albumen weight} / \text{Egg weight}) \times 100$

Albumen index: $[\text{Albumen height} / \{ \text{Albumen length} + \text{Width of the Albumen} \} / 2] \times 100$

Haugh Unit: $100 \log [\text{Albumen height (mm)} + 7.57 - 1.7 \cdot (\text{Egg weight } 0.75 \text{ (g)})]$

The focal sampling method was applied to measure behavioural characteristics in quails. With this method, 10 quails were randomly selected from each experimental group and followed with a camera recording for five minutes. The camera recordings were then coded by three observers who watched on a large screen in the laboratory environment, and behavioural analyses were performed with the Observer XT software. In the focal sampling method, activity periods were determined for productivity-related behaviours (eating, drinking, mating), welfare-related behaviours (walking, digging, standing, shaking, grooming, wing extension, lying down) and undesirable behaviours (plucking feathers, fighting, pecking, jumping).

RESULTS

Between the 8th and 16th weeks of the study, cumulative mortality rates in the control, PH100, PH200 and PH300 groups were determined as 5%, 6.66%, 5% and 5%, respectively, and no statistically

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

significant difference was found in terms of mortality between the trial groups. The average egg yields of the quails in the experimental groups according to weeks and the statistical analysis results are presented in Table 1. In the study, no statistically significant difference was found between the experimental groups in any week in terms of egg yields determined according to the chicken-day calculation between the eighth and sixteenth weeks.

Table 1. Average egg production of quails in experimental groups by week and statistical analysis results

Experiment group	Weeks								
	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Control	60.63	81.49	84.72	91.03	86.39	84.01	82.31	82.99	81.63
PH100	58.77	81.82	87.01	90.26	86.39	84.69	83.33	81.29	80.27
PH200	56.83	81.17	86.69	91.03	86.38	82.72	82.31	80.27	79.93
PH300	59.37	81.90	87.66	91.36	86.05	83.06	83.06	81.40	79.25
SH	1.39	1.10	0.98	0.83	1.00	1.07	1.10	1.13	1.16
P value	0.806	0.995	0.740	0.971	0.999	0.913	0.983	0.864	0.906

PH: *Peganum harmala*, SH: Standard error

The averages and statistical analysis results of external egg quality characteristics of quails in the experimental groups according to weeks are presented in Table 2. It was determined that there was no statistical difference between the groups in terms of the averages of egg weight, shell thickness, shell weight, shape index and egg surface area characteristics. The average egg weights in the experimental groups varied between 10.99 g and 11.07 g. It was determined that egg weight changed with age and increased linearly. Similarly, albumen weight, surface area and shell weight characteristics were affected by the time variable, and an increase was observed in the averages with time ($P < 0.05$ for all). In the study, it was determined that the shell thickness of Japanese quail eggs decreased with age ($P < 0.05$).

Table 2. Averages and statistical analysis results of external egg quality characteristics of quails in experimental groups according to weeks

Weeks	Egg weight	Shell thickness	Shell weight	Shape index	Specific gravity	Surface area
10	10.61 ^c	0.228 ^a	1.030 ^c	79.30	1.072	23.40 ^c
12	11.11 ^b	0.214 ^b	1.076 ^b	78.18	1.073	24.22 ^b
14	11.42 ^a	0.212 ^b	1.120 ^a	78.27	1.072	24.74 ^a
Experimental group						
Control	10.99	0.217	1.057	78.65	1.073	24.02
PH100	11.05	0.217	1.064	78.90	1.073	24.14
PH200	11.07	0.219	1.081	78.08	1.073	24.15
PH300	11.07	0.217	1.098	78.69	1.071	24.16

Interaction

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

10	Control	10.49	0.225	0.998	79.63	1.072	23.20
	PH100	10.66	0.226	1.038	79.75	1.073	23.49
	PH200	10.72	0.233	1.041	79.05	1.072	23.58
	PH300	10.55	0.227	1.042	78.75	1.073	23.31
12	Control	10.98	0.212	1.057	77.78	1.073	24.01
	PH100	11.01	0.214	1.048	78.32	1.074	24.07
	PH200	11.22	0.213	1.092	77.83	1.073	24.41
	PH300	11.22	0.215	1.106	78.77	1.073	24.41
14	Control	11.50	0.214	1.116	78.54	1.073	24.85
	PH100	11.49	0.210	1.106	78.63	1.073	24.84
	PH200	11.26	0.212	1.109	77.35	1.073	24.47
	PH300	11.44	0.210	1.147	78.57	1.072	24.77
Standard error		0.04	0.001	0.006	1.28	0.001	0.07
Variation source		P value					
Week		0.000	0.000	0.000	0.060	0.095	0.000
Experiment group		0.875	0.668	0.104	0.086	0.097	0.858
Interaction		0.511	0.412	0.758	0.210	0.055	0.523

The means and statistical analysis results of internal egg quality traits of quails in the experimental groups according to weeks are presented in Table 3. It was determined that the addition of *Peganum harmala* extract to drinking water did not cause a statistical difference between the groups in terms of the means of yolk weight, albumen thickness, yolk index, albumen index and Haugh unit traits. In the study, yolk and albumen weight traits were affected by the time variable and an increase was observed in the means depending on time ($P < 0.05$ for all).

Table 3. Averages and statistical analysis results of internal egg quality characteristics of quails in experimental groups according to weeks

Week	Yellow weight	White weight	Yellow index	White index	Haugh unit
10	3.52 ^c	6.34 ^c	49.85 ^a	14.10 ^a	93.67
12	3.68 ^b	6.72 ^b	49.80 ^a	14.12 ^a	94.21
14	3.78 ^a	6.89 ^a	46.99 ^b	13.62 ^b	93.00
Experiment group					
control	3.66	6.65	48.99	14.08	93.80
PH100	3.67	6.59	48.76	13.89	93.62
PH200	3.68	6.67	48.68	14.02	93.69

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

	PH300	3.64	6.68	49.09	13.78	93.39
Interaction						
10	Control	3.50	6.34	49.99	14.52	94.15
	PH100	3.56	6.26	49.56	13.98	93.74
	PH200	3.59	6.44	49.97	14.37	93.69
	PH300	3.44	6.31	49.89	13.52	93.10
12	Control	3.62	6.62	49.78	14.08	94.48
	PH100	3.65	6.61	49.80	14.08	94.04
	PH200	3.73	6.81	49.79	14.07	93.79
	PH300	3.72	6.83	49.85	14.24	94.52
14	Control	3.85	6.99	47.22	13.65	92.78
	PH100	3.80	6.89	46.92	13.61	93.08
	PH200	3.70	6.75	46.30	13.61	93.58
	PH300	3.76	6.91	47.52	13.59	92.55
Standard error		0.02	0.03	0.16	0.08	0.11
Variation source		P value				
Week		0.000	0.000	0.000	0.015	0.060
Experiment group		0.910	0.704	0.800	0.511	0.573
Interaction		0.170	0.344	0.943	0.307	0.175

Table 4. Averages and statistical analysis results of some reproductive and hatching characteristics of quails in experimental groups according to weeks

Week	Fertility	Early Embryo Mortality	Late Embryo Mortality	Total Embryo Mortality	Hatchability of fertile eggs (%)	Hatchability of total eggs (%)
10	88.15 ^a	3.51	6.01 ^a	9.51	90.49	79.79 ^a
12	84.61 ^b	3.63	5.98 ^b	9.60	90.40	76.47 ^b
14	82.75 ^c	3.90	8.75 ^c	12.51	87.49	72.46 ^c
Experiment group						
Control	91.08 ^a	3.57	5.93	9.50	90.50	82.45 ^a
PH100	84.72 ^b	3.63	7.92	11.55	88.45	74.94 ^b
PH200	82.27 ^c	3.51	7.60	10.92	89.08	73.39 ^b
PH300	82.61 ^c	3.99	6.20	10.19	89.81	74.19 ^b
Interaction						

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

10	control	92.86	2.88	4.81	7.69	92.31	85.71
	PH100	87.61	4.04	7.07	11.11	88.89	77.88
	PH200	87.28	3.02	6.03	9.05	90.95	79.39
	PH300	84.85	4.08	6.12	10.20	89.80	76.19
12	control	91.16	3.96	5.73	9.69	90.31	82.33
	PH100	84.19	3.29	7.51	10.80	89.20	75.10
	PH200	81.38	2.49	4.48	6.97	93.03	75.71
	PH300	81.71	4.76	6.19	10.95	89.05	72.76
14	control	89.22	3.86	7.25	11.11	88.89	79.31
	PH100	82.35	3.57	9.18	12.76	87.24	71.85
	PH200	78.17	5.03	12.29	16.76	83.24	65.07
	PH300	81.28	3.14	6.28	9.42	90.58	73.62
Standard error		0.66	0.38	0.51	0.62	0.62	0.79
Variation source		P value					
Week		0.004	0.913	0.043	0.087	0.087	0.001
Experiment group		0.000	0.971	0.416	0.665	0.665	0.000
Interaction		0.916	0.801	0.444	0.237	0.237	0.398

The fertility rate, early embryo mortality, late embryo mortality, total embryonic mortality, hatchability and hatchability averages (%) and statistical analysis results in hatching eggs collected at 10, 12 and 14 weeks of age from Japanese quails to which different levels of *Peganum harmala* extract were added to drinking water during the egg production period are presented in Table 4. It was determined that the fertility rate in hatching eggs was 6.98% and 9.67% lower than the control group ($P < 0.05$). Although the extract addition did not affect embryonic mortality and hatchability, it was determined that it negatively affected the hatchability due to the decrease in fertility rate ($P < 0.05$).

Table 5. Time budget averages (%) and statistical analysis results regarding behavioural characteristics of quails in experimental groups

Behaviour	Control	PH100	PH200	PH300	Standard Error	P Value
Feeding	19.46	21.82	21.22	19.86	0.60	0.476
Drinking water	3.05	2.72	2.84	3.14	0.09	0.316
Mating	2.39	2.74	2.92	3.08	0.10	0.081
Walking	19.25 ^a	14.30 ^b	13.95 ^b	13.27 ^b	0.74	0.011
Lying	10.71 ^b	17.57 ^a	16.87 ^a	16.60 ^a	0.84	0.008
Standing	28.88	26.50	27.30	28.82	0.79	0.670

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Jumping	1.43	1.12	1.24	1.30	0.05	0.165
Cleaning	5.57	5.02	5.74	5.40	0.15	0.397
Wing stretching	1.80	1.97	1.71	1.98	0.06	0.264
Shaking off	1.06	1.11	1.14	1.26	0.03	0.152
Pecking	4.99 ^a	3.37 ^b	3.46 ^b	3.70 ^b	0.23	0.034
Scratching	1.45	1.80	1.65	1.73	0.05	0.068

Time budgets created for productivity-related behaviours, welfare-related behaviours and undesirable behaviours in the focused sampling method are presented in Table 5. The effects of different levels of *Peganum harmala* extract added to the drinking water of Japanese quails on walking, lying and pecking behaviours were found to be statistically significant ($P < 0.05$ for all).

CONCLUSION AND DISCUSSION

It has been determined that the addition of *Peganum harmala* plant, which contains basic beta carboline alkaloids such as harmaline, harmine, harmalol and harmol, to the drinking water of breeding Japanese quails does not have any positive or negative effects on the vitality, egg production and egg quality characteristics. In addition, it has been determined that *Peganum harmala* extract added to the drinking water causes the animals to be less active and calm. However, it has been determined that the plant extract added to the drinking water has a negative effect on fertility and as a result, causes a decrease in hatchability. As a result, *Peganum harmala* extract is not recommended for the drinking water of breeding poultry animals due to its negative effect on fertility, but it can be recommended for use in flocks that are intensively produced for commercial table eggs in cages and on the ground and are at risk of cannibalism.

REFERENCES

- Abdel-Fattah, A. F. M., Matsumoto, K., Murakami, Y., Gammaz, H. A. K., Mohamed, M. F., & Watanabe, H. (1997). Central serotonin level-dependent changes in body temperature following administration of tryptophan to pargyline- and harmaline-pretreated rats. *General Pharmacology: The Vascular System*, 28(3), 405-409.
- Adams, S. M. (1983). The antineoplastic effects of *Prunus armeniaca* and *Peganum harmala*. *Diss Abstr Int (Sci)*, 44, 1052-1055.
- Herraiz, T. (2000). Tetrahydro-beta-carboline-3-carboxylic acid compounds in fish and meat: possible precursors of co-mutagenic beta-carbolines norharman and harman in cooked foods. *Food Additives & Contaminants*, 17(10), 859-866.
- Miftakhutdinov, A. V., Sayfulmulukov, E. R., & Nogovitsina, E. A. 2021. "Efficiency of Antistress Feed Additive in Broiler Production", *Russian Agricultural Sciences*, 472, 166-171.
- Monsef, H. R., Ghobadi, A., Iranshahi, M., & Abdollahi, M. (2004). Antinociceptive effects of *Peganum harmala* L. alkaloid extract on mouse formalin test. *J Pharm Pharm Sci*, 7(1), 65-9.
- Moradi MT, Karimi A, Fotouhi F, Kheiri S, Torabi A. 2017. "In vitro and in vivo effects of *Peganum harmala* L. seeds extract against influenza A virus", *Avicenna Journal Phytomed*, 7, 519-530.
- Nworgu, F. C. (2007). Economic importance and growth rate of broilers chickens served fluted pumpkin (*Telfaria occidentalis*) leaves extract. *African J. Biotech.* 6(2): 167-174.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Qazan, W. S. 2009. "The effect of low levels of dietary *Peganum harmala* L. and *Ballota undulata* or their mixture on chicks", *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 88, 1535-1538.

Shahverdi, A. R., Monsef-Esfahani, H. R., Nickavar, B., Bitarafan, L., Khodae, S., & Khoshakhlagh, N. (2005). Antimicrobial activity and main chemical composition of two smoke condensates from *Peganum harmala* seeds. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 60(9-10), 707-710.

Tanweer, A. J., Chand, N., Khan, S., Qureshi, M. S., Akhtar, A., Niamatullah, M. 2012. "Impact of methanolic extract of *Peganum harmala* on the weight gain, feed conversion ratio, feed cost and gross return of broiler chicks", *Journal of Animal and Plant Sciences*, 222.

Toghyani, M., Ghasemi, A., & Tabeidian, S. A. 2015. "The effect of different levels of seed and extract of harmful *Peganum harmala* L. on immune responses of broiler chicks", *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 91.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

DİŞİ BİR KÖPEKTE ÜROLİTHİASİS VE FTIR SPEKTRUM ANALİZİ İLE KİMYASAL BİLEŞENLERİN TANIMLANMASI UROLITHIASIS IN A FEMALE DOG WITH FTIR SPECTRUM ANALYSIS IDENTIFICATION OF CHEMICAL COMPONENTS

Tuba Özge YAŐAR¹

¹*Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Ana Bilim Dalı, Tekirdağ, Türkiye.*

¹*ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2778-5779>*

Sinan VICIL²

²*Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Ana Bilim Dalı, Tekirdağ, Türkiye.*

²*ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0444-4771>*

ÖZET

Ürolitler olarak da adlandırılan mesane taşları; pek çok evcil hayvan türü için yaygın bir boşaltım sistemi hastalığıdır. Mesane taşları; struvit, kalsiyum oksalat, urat, sistin, silika gibi çeşitli minerallerden oluşabilmektedir. Bir köpeğin mesanesinde oluşan taşlar oldukça serttir, çeşitli şekil ve büyüklüklerde olabilir. Üriner sistem içerisinde farklı yerlerde bulunabilen bu taşlar bir tıkaç oluşturarak, idrarın rahatça dışarı akıtılmasını engeller. Hasta, idrar yapmak istemesine rağmen, zorlanır. Az ancak sık idrara çıkma, hematüri, karın ve böbreklerde ağrı, yorgunluk, kusma, idrar kesesinin dolu olması gibi çeşitli klinik belirtiler meydana gelir. Mesane taşları tedavi edilmezse, hayati tehlikeye neden olabilmektedir.

Bu çalışmada Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Veteriner Sağlık, Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne altı yaşında, kısırlaştırılmış, dişi köpek idrar yapmada zorluk çekme şikâyeti ile getirildi. Genel klinik muayene neticesinde idrar kesesinin palpasyonunda kum benzeri ve sert yuvarlak kitleler hissedildi. Abdominal bölge radyografisinde idrar kesesi içinde ve üretrada kitlelerin varlığı tespit edildi. Hasta genel anestezi altında laparotomi yapıldı ve sistotomi gerçekleştirildi. İdrar kesesi içinde çok sayıda irili ve ufaklı taşlar görüldü. Bu taşlar dışarı alınarak kesenin içi boşaltıldı. Hastaya normograd yoldan kese içine yerleştirilen sonda vasıtasıyla serum fizyolojik uygulanarak, üretradaki kum benzeri taşların da ortamdaki uzaklaştırılması sağlandı. Bölge usulüne uygun şekilde kapatıldı. Hastaya ameliyat sonrası bir hafta süre ile kas gevşetici, antibiyotik ve ağrı kesici yapıldı. Hastadan çıkartılan taşlar biyokimyasal analize gönderildi. Analiz neticesinde FTIR spektrumunda gözlemlenen karakteristik bantlar, numunenin ürik asit ve kalsiyum oksalat monohidrat içerdiğini gösterdiği anlaşıldı. Bu sebeple, hastanın beslenme şekli, taş oluşumu önleyen reçeteli c/d mama ile değiştirildi. Bir hafta sonraki kontrolde hastanın rahatlıkla idrar yaptığı ve iyileştiği görüldü.

Anahtar kelimeler: FTIR, kalsiyum oksalat, köpek, sistotomi, ürolithiasis

ABSTRACT

Bladder stones, also called uroliths; It is a common excretory system disease for many types of pets. Bladder stones; It may consist of various minerals such as struvite, calcium oxalate, urate, cystine and silica. Stones that form in a dog's bladder are quite hard and can come in various shapes and sizes. These stones, which can be found in different places in the urinary system, form a plug and prevent the urine from flowing out easily. Although the patient wants to urinate, he has difficulty. Various clinical symptoms occur, such as little but frequent urination, hematuria, pain in the abdomen and kidneys, fatigue, vomiting, and a full bladder. If bladder stones are left untreated, they can be life-threatening.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

In this study, a six-year-old, neutered female dog was brought to Tekirdag Namik Kemal University Veterinary Health, Practice and Research Center with the complaint of difficulty in urinating. As a result of general clinical examination, sand-like and hard round masses were felt during palpation of the urinary bladder. Abdominal radiography revealed the presence of masses in the urinary bladder and urethra. The patient underwent laparotomy and cystotomy under general anesthesia. Many large and small stones were seen in the urinary bladder. These stones were taken out and the inside of the pouch was emptied. Physiological saline was applied to the patient via a catheter placed in the pouch via the normograde route, and the sand-like stones in the urethra were removed from the environment. The area was duly closed. The patient was given muscle relaxants, antibiotics and painkillers for a week after the surgery. The stones removed from the patient were sent for biochemical analysis. As a result of the analysis, it was understood that the characteristic bands observed in the FTIR spectrum showed that the sample contained uric acid and calcium oxalate monohydrate. For this reason, the patient's diet was changed to prescription c/d formula that prevents stone formation. At the follow-up visit one week later, it was observed that the patient was urinating easily and was recovering.

Keywords: Calcium oxalate, cystotomy, dog, FTIR, urolithiasis

Olgu sunumu

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Veteriner Sağlık, Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne idrar yapmasında zorluk çeken, Kokoni ırkı, altı yaşında, overiyohistektomi yapılmış, sekiz kilo gram canlı ağırlığında, dişi bir köpek getirildi. Hastanın idrar yapmak için pozisyon aldığı fakat idrarını çıkaramadığı, kimi zaman ise kanlı idrar yaptığı belirtildi. Hastanın vücut ısısı 38.8⁰ idi. Vesica urinaria palpasyonda dolu olduğu ve içinde kum benzeri bir oluşum olduğu hissedildi. Hastanın abdominal bölge laterolateral radyografisinde vesica urinaria'da kitle varlığı görüldü (Resim1).



Resim 1. Radyogramda vesica urinariada görülen kitle

Hastaya Xylazin %2'lik 0,1mg/kg kas içi zerk edildikten sonra 15 dakika beklenildi ve ardından Ketamin %10'luk 10mg/kg kas içi yolla uygulandı. Hasta entübe edilerek izofloran ile anestezinin idamesi sağlandı. Hayati değerler monitörize edilerek anestezi boyunca kontrol edildi.

Abdominal bölgenin traş ve dezenfeksiyonu yapılarak, laparotomi yapıldı. Vesica urinaria'ya ulaşılarak eksize edildi. İçinde çok sayıda irili ufaklı ebatlarda bej renkli ve üzeri pütürlü ürolitlerin varlığı görüldü. Usulüne uygun şekilde bütün ürolitler bölgeden uzaklaştırıldı (Resim 2). Vesica urinaria duvarının ürolitlerin iritasyonu sebebiyle kalınlaştığı ve hiperemik bir hal aldığı dikkat çekti. İdrar kesesi serum izotonik ile bolca yıkandı. İdrar sondası normograt yoldan, üretra boyunca iletildi. Üretranın da temizlenmesi sağlandı, açık olduğu kontrol edildi. Vesica urinaria duvarına önce schmieden sonra üzerine lembert cerrahi sütür tekniği uygulanarak kapatıldı. Daha sonra laporotomi açılan bölge usulüne uygun şekilde dikilerek kapatıldı. Hastadan çıkarılan ürolitler, biyokimyasal analiz için gönderildi (Resim 2).



Resim 2. Vesica urinaria'dan ürolit çıkarılması ve çıkarılan bazı ürolitler.

Ameliyat sonrası hastaya Buscopan (Sanofi Opella Healthcare Tüketici Sağlığı A.Ş., İstanbul / Türkiye) ½ ampul kas içi, Desefin (Deva Holding A.Ş., İstanbul / Türkiye) 1 ml kas içi, Melox (Nobel İlaç, İstanbul / Türkiye) 0,5 ml kas içi bir hafta boyunca uygulandı. Yara ve dikişleri ile oynamaması için Elizabeth yakalığı takıldı. Beslenme şekli değiştirilerek c/d mama reçetelendi. Hasta, üç gün hastanede kontrol altında tutulduktan sonra taburcu edildi.

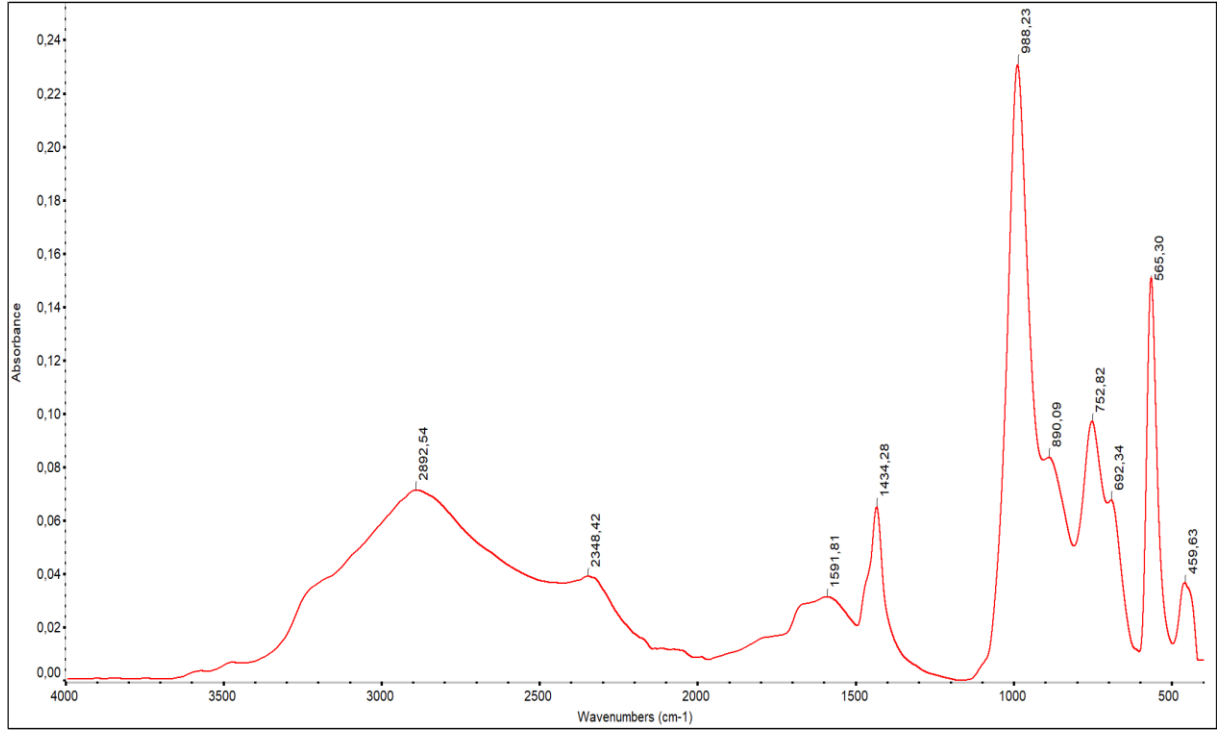
Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FTIR) ve Kimyasal Bileşenlerin Tanımlanması

Yapılan analiz sonucunda (Bruker, Vertex 70 ATR) elde edilen spektrumda yapıya dair belirgin dalga boylarında absorpsiyon zirveleri tespit edilmiştir. 2892 cm^{-1} bölgesinde gözlemlenen zirve, C-H gerilme titreşimlerine karşılık gelmekte olup alifatik hidrokarbon zincirlerinin varlığına işaret etmektedir. 2348 cm^{-1} bölgesindeki absorpsiyon bandı, atmosferik CO_2 absorpsiyonu ya da nitril gruplarına ($\text{C}\equiv\text{N}$) işaret edebilecek zayıf bir sinyal olarak gözlemlenmiştir. Spektrumda 1591 cm^{-1} bölgesinde kaydedilen tepe noktası, aromatik bileşiklerde C=C veya karbonil ($\text{C}=\text{O}$) gruplarının gerilme titreşimlerine, 1434 cm^{-1} bandı ise CH_2 bükülme titreşimlerine karşılık geldiği ve numunede ürik asit ile kalsiyum oksalat monohidrat varlığına işaret ettiği değerlendirilmektedir.

Spektrumun parmak izi bölgesinde yer alan 988 cm^{-1} , 890 cm^{-1} , 752 cm^{-1} ve 692 cm^{-1} gibi dalga boylarındaki zirveler, aromatik halkalarda C-H bükülme titreşimleri ile ilişkilendirilebilir. Özellikle parmak izi bölgesindeki düşük frekanslı absorpsiyonlar, numunenin kimyasal yapısını karakterize eden önemli titreşimleri içerir (Stuart 2004). 565 cm^{-1} ve 459 cm^{-1} bölgelerindeki bükülme titreşimleri, kalsiyum oksalat monohidratın spektral özellikleriyle uyumludur ve kalsiyum oksalat varlığına işaret eden diğer önemli kanıtlardan biridir (Chia ve ark., 2004; Sekkoum ve ark., 2016).

Bu bulgular, referans spektrumlarla karşılaştırıldığında, numunenin kimyasal yapısında ürik asit ve kalsiyum oksalat monohidrat bileşenlerinin birlikte bulunduğunu desteklemektedir. 1591 cm^{-1} ve 1434 cm^{-1} bölgelerinde gözlemlenen titreşimler, ürik asit yapısına özgü C-N ve N-H titreşimleri ile örtüşmektedir (Wahyudi ve ark., 2016). Parmak izi bölgesindeki düşük frekanslı titreşimler ise kalsiyum oksalatın COO^- bükülme titreşimleriyle uyumlu bulunmuştur (Resim 3).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



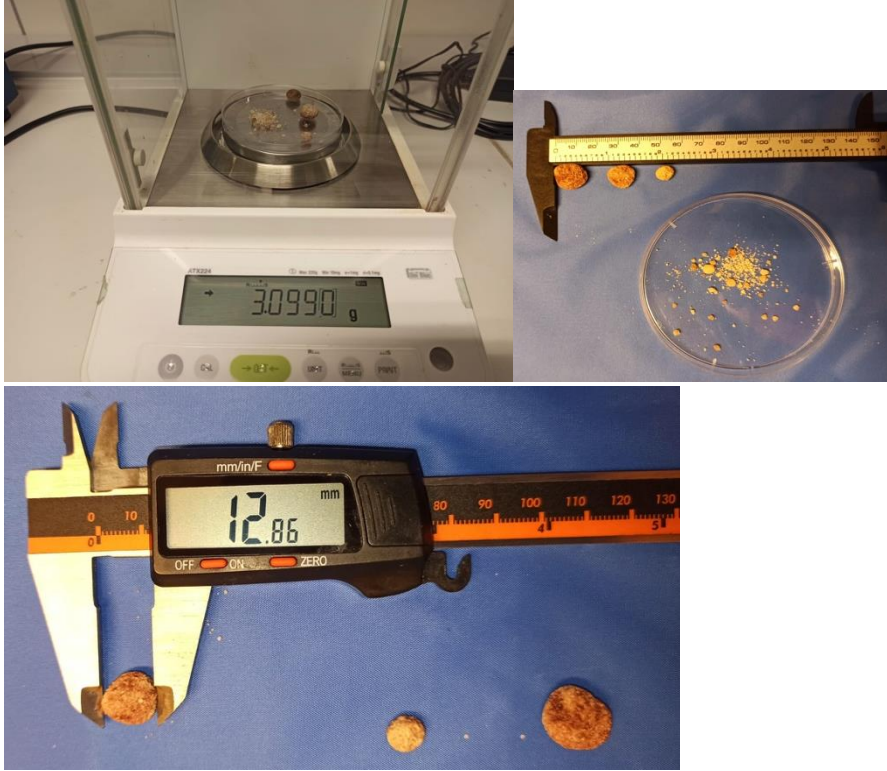
Resim 3. FTR spektrum analizi sonuçları

Sonuç olarak, FTIR spektrumunda gözlemlenen bu karakteristik bantlar, numunenin ürik asit ve kalsiyum oksalat monohidrat içerdiğini göstermektedir. Spektral veriler, biyolojik kökenli kompleks bir yapıyı temsil eden ürik asit ve kalsiyum oksalatın bir arada bulunduğu idrar taşı gibi örneklerde sıklıkla görülen kompozisyonla uyumluluk göstermektedir. Alınan taşların ağırlıkları (Tablo 1) ve uzunluk ölçümleri aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Taşlar	Kuru Ağırlık (g)	Ölçüleri (mm)
1	1,49	15,6x9,9x13,3
2	0,89	12,5x7,6x13,3
3	0,31	8,8x6,9x8,1
Parçalı taşlar	0,40	-
Toplam	3,099	-

Tablo 1. Ürolitlere ait ölçüm sonuçları

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Resim 4. Ürolitlerin ağırlıkları toplamı.

SONUÇ

Hasta diğişleri alınmaya getirildiğinde idrar yapmada sorun olmadığı, genel durumunun iyi olduğu ve yeni reçetelenen mamasını severek tükettiği belirtildi. Bu vaka özellikle kısırlaştırılmış dişi köpeklerde idrar taşı oluşumunda hem irsi yatkınlığın hem de bu hayvanların doğru beslenmesinin oldukça önemli olduğunu kanıtlayan örnek bir vaka olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- Chia, S. L., Lee, S. H., Lau, W. H., Lye, M. S., & Abdul-Rahman, S. (2004). Characterization of calcium oxalate crystals and stone analysis in urolithiasis by Fourier transform infrared spectroscopy. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 60(3), 547–558.
- Sekkoum, K., Cheriti, A., Taleb, S., & Belboukhari, N. (2016). FTIR spectroscopic study of human urinary stones from El Bayadh district (Algeria). *Arabian Journal of Chemistry*, 9(3), 330–334.
- Stuart, B. H. (2004). *Infrared spectroscopy: Fundamentals and applications*. John Wiley & Sons.
- Wahyudi, M. A., Alaydrus, M., & Hidayat, R. (2016). Identification of kidney stone types using infrared spectroscopy. *Journal of Physics: Conference Series*, 694(1), 012051.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

HAVAYOLU İŞLETMELERİNDE NAKİT YÖNETİMİ CASH MANAGEMENT IN AIRLINE BUSINESSES

Dr. Öğr. Üyesi Sultan GEDİK GÖÇER

Kocaeli Üniversitesi, Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Havacılık Yönetimi Anabilim Dalı

Arş. Grv. Ozan Emre UDUM

*İstanbul Bilgi Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Havacılık Yönetimi Bölümü, İstanbul,
Türkiye*

ÖZET

Nakit yönetimi temel olarak işletmelerin sorumluluklarını yerine getirebilmesi ve yatırım olanaklarından faydalanabilmesi amacı ile yeterli miktarda nakit bulundurmasıdır. İşletmeler elinde bulundurdukları nakdi doğru yerde, doğru zamanda ve doğru amaca yönelik kullanmak amacı ile kontrol altında tutmaları gerekmektedir. Havayolu firmaları etkin bir nakit yönetimi gerçekleştirdikleri takdirde elindeki nakitleri ne az miktarda bulundurup operasyonel faaliyetlerini aksatacak ve var olan giderlerini karşılayamayacak duruma düşecektir ne de ellerinde fazla miktarda nakit tutup hedefleri doğrultusunda strateji gerçekleştiremeyecek duruma düşecektir. Bu kapsamda çalışma, havacılık işletmelerinde nakit yönetiminin önemi, faydaları ve etki unsurlarını incelemek amacı ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada literatür taraması kapsamında nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nakit yönetimi ve nakit yönetiminin havacılık işletmeleri tarafından nasıl uygulandığı konusunu ele alan ulusal ve uluslararası çalışmaların analizi ve havacılık işletmelerinde nakit yönetiminin kapsamlı analizi doğrultusunda Pegasus Havayolları'nın 1 Ocak 2024 – 30 Haziran 2024 tarihleri arasındaki nakit akış tablosunun incelenmesi gerçekleştirilmiştir.

Gerçekleştirilen analizler sonucunda havacılık işletmeleri; çalışanlarının ücretlerini, yakıt masraflarını ve ekipman tahsis ücretlerini karşılayabilmek amacı ile işlem güdüsüne yönelik nakit bulundurduğu görülmektedir. Buna ek olarak havacılık işletmeleri, operasyonlarını gerçekleştirdiği ülkelerdeki döviz durumu veya COVID-19 gibi global bir şekilde etkisini hissettiren çeşitli olaylar nedeniyle belirsizlik içinde herhangi bir mali sıkıntı çekmek istememesinden dolayı ellerinde daha çok nakit bulundurup ihtiyatlı güdüsü ile davranış gerçekleştirmektedir. Havacılık işletmelerinin bu güdüler doğrultusunda hareket ederek kriz anlarına hazırlıklı olunması, oluşan giderlerin faaliyetleri aksatmaya neden olmadan ödenmesi, bankalar ile gerçekleştirilecek anlaşma ve işlemlerde güçlü olunması ve dış kaynak kullanımında oluşacak maliyetleri en düşük seviyede tutma gibi konularda sorumluluklarını yerine getirdiği ve avantaj elde ettiği sonucuna varılmıştır.

Nakit yönetimi, işletmelerin büyüme, finansal sürdürülebilirliği sağlama ve rekabet avantajını ele geçirebilmesi gibi temel hedeflerini gerçekleştirebilmesi için kıymetli bir konumdadır. Bu doğrultuda havacılık işletmeleri hizmet verdikleri pazarlarda varlığını sürdürebilme ve kendilerini rakiplerinden farklılaştırma amacı ile geliştirecekleri stratejileri uygulamaya koymak için etkili bir nakit yönetimi gerçekleştirmeleri gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Nakit Yönetimi, Havacılık, Likidite.

ABSTRACT

Cash management is basically the maintenance of sufficient cash in order for enterprises to fulfil their responsibilities and to benefit from investment opportunities. Businesses need to keep their cash under control in order to use it in the right place, at the right time and for the right purpose. If airline companies

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

carry out an effective cash management, they will neither keep a small amount of cash in their hands and disrupt their operational activities and will not be able to meet their existing expenses, nor will they keep too much cash in their hands and will not be able to realise their strategies in line with their goals. In this context, the study was carried out to examine the importance, benefits and impact factors of cash management in aviation businesses.

In the study, qualitative research method was used within the scope of literature review. In line with the analysis of national and international studies on cash management and how cash management is applied by aviation enterprises and the comprehensive analysis of cash management in aviation enterprises, the cash flow statement of Pegasus Airlines between 1 January 2024 and 30 June 2024 was examined.

As a result of the analyses, it is seen that aviation enterprises hold cash for transaction motive in order to meet the wages of their employees, fuel costs and equipment allocation fees. In addition, aviation businesses keep more cash in their hands and behave with a prudent motive because they do not want to suffer any financial difficulties in uncertainty due to the currency situation in the countries where they operate or various events such as COVID-19, which have a global impact. It is concluded that by acting in line with these motives, aviation enterprises fulfil their responsibilities and gain advantages in matters such as being prepared for crisis moments, paying the expenses incurred without disrupting the activities, being strong in agreements and transactions with banks and keeping the costs incurred in outsourcing at the lowest level.

Cash management is valuable for businesses to realize their main objectives such as growth, financial sustainability and competitive advantage. In this direction, aviation businesses need to perform effective cash management in order to implement the strategies they will develop in order to survive in the markets they serve and to differentiate themselves from their competitors.

Keywords: Cash Management, Aviation, Liquidity

GİRİŞ

Nakit yönetimi temel olarak işletmelerin sorumluluklarını yerine getirebilmesi ve yatırım olanaklarından faydalanabilmesi amacı ile yeterli miktarda nakit bulundurmasıdır. İşletmeler elinde bulundurdukları nakdi doğru yerde, doğru zamanda ve doğru amaca yönelik kullanmak amacı ile kontrol altında tutmaları gerekmektedir. Havacılık sektörü yapı gereği yoğun rekabete ve ülkelere göre değişkenlik gösteren belirsiz ekonomik koşullara sahiptir. Buna ek olarak işletmelerin yüksek sermaye ihtiyaçları ve operasyonel faaliyetlerin maliyetlerini kontrol altına almak ve yönetmek için nakit yönetimi büyük önem arz etmektedir. Yolcuların uçuş hizmetine olan talebi, döviz kurları ve operasyonda kullanılan ekipmanların fiyatlarındaki değişimler gibi çeşitli faktörler işletmelerin nakit yönetimini etki altına almaktadır. Havacılık işletmelerinin büyüme, kar etme, bu büyümeyi ve karı sürdürülebilir hale getirme ve bulunduğu pazarda rekabet edebilme gibi hedeflerini gerçekleştirebilmesi için ellerindeki nakitler ile çeşitli yatırımlar yapmakta veya çeşitli stratejiler doğrultusunda hareket etmektedir. Bu da havacılık işletmelerinin nakit yönetimini etkili bir şekilde gerçekleştirmesi gerektiğini göstermektedir. Etkin bir şekilde gerçekleştirilen nakit yönetimi havacılık işletmelerinin likidite ile ilgili yaşadığı veya yaşayacağı problemleri en düşük seviyede tutmalarına, bulunduğu pazarda rekabet avantajını ele geçireceği yatırım fırsatlarını değerlendirmesine ve finansal açıdan sürdürülebilirliğini devam ettirebilmesine olanak sağlar.

Bu çalışmada, ilk olarak nakit yönetimi teorik çerçeve kapsamında Likidite Tercihi Teorisi (Liquidity Preference Theory) üzerinden ele alınmıştır. Daha sonrasında ise işletmelerin nakit bulundurmasını etkileyen faktörleri ve bu nakit bulundurma eyleminin işletmelere olan faydaları havacılık işletmeleri kapsamında incelenmiştir. Çalışmanın yöntemi kapsamında ulusal ve uluslararası akademik çalışmaların taranması ile literatür taraması gerçekleştirilmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

TEORİK ÇERÇEVE

Nakit yönetimi temel olarak işletme bünyesine giriş ve çıkış yapan parayı tahmin etmek, paranın işletmeye giriş hızını artırırken çıkış yapan paranın işletmenin sorumluluklarına herhangi bir engel teşkil etmeyecek şekilde azaltmak ve işletmenin elinde tutacağı nakdi en iyi şekilde belirlemektir (Fischer, 1974). Bir diğer tanım ise, firmaların sorumluluklarını yerine getirebilmesi ve yatırım olanaklarından faydalanabilmesi amacı ile yeterli bir şekilde nakit bulundurmasıdır (Büker vd., 2001). Bu tanımlardan yola çıkılarak nakit yönetimi, işletmelerin finansal kaynaklarını planlama ve kullanma süreçlerinde etkili bir şekilde yönetilme süreci olarak tanımlanabilmektedir. Bu süreç; işletmelerin günlük faaliyetlerinde sürdürülebilir olmasını, borçların zamanında ödenmesini, krize karşı hazır olunmasını ve finansal hedefleri gerçekleştirilmesini sağlamaktadır (Önal, 1996). Nakit yönetimi, işletmelerin nakit ihtiyaçlarını sağlaması, yatırım olanaklarını etkili bir şekilde değerlendirilmesi ve risklerden kaçınmaları gibi stratejileri kapsamında önemli bir konumu bulunmaktadır (Sedef, 1983). Bu doğrultuda nakit yönetimi, işletmelerin sadece kısa dönemli stratejilerini değil aynı zamanda uzun dönemli stratejileri için de temel oluşturmaktadır. İşletmelerin hedeflerini ve stratejilerini gerçekleştirmek amacıyla elinde buldukları nakdi etkili bir şekilde kullanması gerekmektedir. Ancak işletmelerin sahip olduğu nakit miktarı her zaman dengeli bir şekilde olmayabilmektedir. Firmalar içinde buldukları ekonomik durum, sektörün yapısı ve o anki şartları ve stratejileri nedeni ile nakit miktarını ihtiyaçlarından daha az veya daha fazla olarak bulundurmaktadırlar. Bu kapsamda işletmelerin nakit bulundurma nedenlerini anlamak nakit yönetimini etkili bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayacaktır. Bu nedenle Keynes (1936) tarafından ileri sürülen Likitide Tercihi Teorisi (Liquidity Preference Theory), nakit yönetiminin dayanağını oluşturmakta ve bu kapsamda gerçekleştirilecek stratejilere ışık tutmaktadır. Bu teori, kişilerin ve işletmelerin nakit bulundurma eylemlerini üç güdü kapsamında açıklamaktadır. Bunlar; işlem güdüsü, ihtiyat güdüsü ve spekülasyon güdüsüdür. İşlem güdüsü, işletmelerin günlük faaliyetlerini gerçekleştirmek için gereksinim duyduğu nakit bulundurma eylemidir (Tobin, 1958). İhtiyat güdüsü, işletmelerin beklemeyen olaylar karşısında mali anlamda güç bir duruma düşmemesi için ellerindeki nakdi tutma eğilimidir. İşletmeye girecek ve işletmeden çıkacak olan para miktarının tam olarak bilinmemesi nedeni ile işletmeler ihtiyatlı davranmaktadır. Spekülasyon güdüsü ise beklenmedik olaylar karşısında fırsat yaratıp kar elde etme güdüsüdür (Palley, 1996). Likitide Tercihi Teorisi, işletmelerin nakit yönetimi kapsamında oluşturdukları stratejilerde teorik bir çerçeve sunarak, işletmelerin sahip olduğu kaynakları etkili yönetilmesi ve maliyetleri kontrol etme gibi temel işletme hedeflerine ulaşmasına katkı sağlamaktadır.

HAVACILIK İŞLETMELERİNDE NAKİT YÖNETİMİ KAPSAMINDA LİKİDİTE ORANI

Finansal yönetim ve analizde işletmelerin likidite düzeyini belirlemek için kullanılan temel ölçütlerden üçü cari oran, asit-test oranı ve nakit oranıdır. Bu oranlar, işletmelerin kısa vadeli yükümlülüklerini karşılayabilme kapasitesini değerlendirmek için kritik öneme sahiptir.

Cari Oran

Cari oran, dönen varlıkların kısa vadeli yabancı kaynaklara bölünmesiyle hesaplanır ve işletmenin kısa vadeli borçlarını ödeme gücünü ölçmek amacıyla kullanılır (Sümer ve Peker, 2013). Geleneksel yaklaşımlara göre cari oranın yüksek olması olumlu bir gösterge olarak değerlendirilirken, modern yaklaşımlar bu durumu sorgular. Yüksek cari oran, etkin olmayan nakit ve stok yönetiminin bir sonucu olarak değerlendirilebilir (Wardana, 2015). Cari oranın standart değeri genellikle 2 olarak kabul edilir; bu oran, gelişmekte olan ülkelerde 1,5 seviyesine kadar düşebilir ancak, yüksek bir cari oran her zaman olumlu bir durum değildir; dönen varlıkların kolay nakde çevrilememesi veya atıl fonların varlığı gibi olumsuz durumları gösterebilir (Omağ, 2023).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Asit-Test Oranı

Asit-test oranı, dönen varlıklardan stokların çıkarılmasıyla elde edilen değerlerin kısa vadeli yabancı kaynaklara oranıdır. Bu oran, stokların likidite üzerindeki olumsuz etkilerini dışlayarak işletmenin borç ödeme kapasitesini daha net bir şekilde gösterir (Akdoğan ve Tenker, 2007). Genel olarak, 1'in üzerindeki bir asit-test oranı iyi olarak kabul edilir (Okka, 2015). Bununla birlikte, bu oran değerlendirilirken, alacak tahsil süresi ve stok devir hızı gibi unsurlar da dikkate alınmalıdır (Gökçen ve Ataman, 2022).

Nakit Oranı

Nakit oranı, sadece hazır değerler ve menkul kıymetlerin kısa vadeli yabancı kaynaklara oranını ifade eder. Bu oran, işletmenin kısa vadeli borçlarını ne kadar nakit ve nakde eşdeğer varlıkla karşılayabileceğini gösterir (Akgüç, 2017). Nakit oranının standart değeri %20 olarak kabul edilir; oran artışı genellikle olumlu olarak değerlendirilse de işletmenin alternatif maliyetlere katlanmak zorunda kalabileceği unutulmamalıdır (Bodie vd., 2017).

Havayolu şirketlerinin likidite oranları, şirketlerin kısa vadeli borçlarını ödeme kapasitesinin yanı sıra finansal istikrar ve sürdürülebilirlik açısından da değerlendirilmelidir. Havayolu sektöründe finansal başarısızlık riski taşıyan şirketlerde, likidite oranlarının düşük olduğu gözlemlenmiştir (Karadeniz ve Öcek, 2019). Ayrıca, COVID-19 gibi kriz dönemlerinde bilet iadeleri ve azalan gelirler, nakit oranı ve cari oran gibi göstergelerin şirketlerin finansal dirençliliğini test eden önemli unsurlar olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 1. Pegasus Likidite Oranı

	2023/09	2023/12	2024/03	2024/06	2024/09
LIKİTİDE ORANLARI					
Carli Oran	1.26	1.29	1.15	1.10	1.28
Dönen Varlıklar / Aktif (%)	28.78	23.77	25.69	24.47	25.84
Likit Oran	1.23	1.26	1.11	1.08	1.25

Kaynak: (Pegasus Yatırımcı İlişkileri, 2024)

Pegasus'un likidite oranları, genelde istikrarlı ve güçlü bir finansal yapıya işaret etmektedir. 2023/09 döneminde cari oran 1,26 olarak kaydedilmiş ve 2024/09 dönemine gelindiğinde 1,28'e yükselmiştir. Bu oranlar, Pegasus'un kısa vadeli borçlarını rahatlıkla karşılayabilecek bir dönen varlık yapısına sahip olduğunu göstermektedir. Dönen varlıkların aktiflere oranı da %28,78 ile başlamış ve %25,84 gibi yüksek bir seviyede kalmaya devam etmiştir. Bu durum, Pegasus'un likiditeyi koruma stratejisine önem verdiğini ve operasyonel esneklik açısından avantajlı olduğunu ortaya koymaktadır. Likit oranların 2023/09'da 1,23 seviyesinden başlayıp 2024/09'da 1,25'e yükselmesi, şirketin nakit ve nakde eşdeğer varlık yönetiminde istikrarlı bir performans sergilediğini göstermektedir. Pegasus'un bu yüksek likidite oranları, ekonomik dalgalanmalar veya beklenmedik nakit akışı ihtiyaçları karşısında daha az risk taşıdığını ve mali yönetim konusunda etkili bir strateji izlediğini göstermektedir.

Tablo 2. THY Likidite Oranı

	2023/09	2023/12	2024/03	2024/06	2024/09
LIKİTİDE ORANLARI					
Carli Oran	1.04	0.94	0.90	0.94	0.97
Dönen Varlıklar / Aktif (%)	26.75	24.10	23.64	25.29	25.03
Likit Oran	0.99	0.89	0.84	0.88	0.91

Kaynak: (THY Yatırımcı İlişkileri, 2024)

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Türk Hava Yolları'nın (THY) likidite oranları, büyük ölçekli operasyonları ve uzun vadeli yatırımları nedeniyle daha düşük seyretmektedir. 2023/09 döneminde 1,04 olan cari oran, 2024/09 itibarıyla 0,97'ye gerilemiştir. Oranın 1'in altına yaklaşması, kısa vadeli borçların dönen varlıklarla karşılanmasında risk oluşturabileceğini işaret etmektedir. Dönen varlıkların aktiflere oranı %26,75'ten %25,03'e düşmüş, bu da şirketin dönen varlıklar yerine uzun vadeli yatırımlara yöneldiğini göstermektedir. Likit oran ise 2023/09'daki 0,99 seviyesinden 2024/09'da 0,91'e düşmüştür. Bu durum, THY'nin kısa vadeli yükümlülüklerini karşılama kapasitesinde bir miktar azalma olduğunu ifade etmektedir. Ancak, THY'nin büyük ölçekli operasyonları ve genişleyen küresel ağı dikkate alındığında, bu oranlar büyük yatırımlar ve uzun vadeli büyüme stratejilerinin bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Yine de, likidite yönetiminin güçlendirilmesi, mali risklerin azaltılması ve nakit akışının sürdürülebilirliğini sağlamak açısından önem arz etmektedir.

Söz konusu iki havayolu işletmesinin likidite oranları karşılaştırıldığında daha yüksek likidite oranlarına sahip olan Pegasus, finansal anlamda daha güvenli ve esnek bir yapıya sahiptir. Bu durum, şirketin ekonomik dalgalanmalara karşı daha dayanıklı olabileceğini ve nakit akışlarını etkili bir şekilde yönettiğini göstermektedir. THY ise operasyonlarının büyüklüğü ve uluslararası yaygınlığı nedeniyle daha düşük likidite oranlarıyla çalışmaktadır ancak bu, büyüme stratejilerinin ve uzun vadeli yatırımlarının bir sonucu olarak düşünülebilmektedir. Yine de likiditeyi artırıcı önlemler alınması, finansal riskleri azaltmasını sağlayabilmektedir.

HAVACILIK İŞLETMELERİNDE NAKİT YÖNETİMİNİN FAYDALARI

Nakit yönetimi kapsamında likidite oranları havacılık işletmelerine birçok fayda sağlamaktadır. Bunlar (Usta, 2008);

- Havacılık işletmelerinin günlük faaliyetlerini gerçekleştirebilmesi için ortaya çıkan giderlerin herhangi bir gecikmeye neden olmayacak şekilde ödenmesi,
- Süresi gelen ödemelerin zamanında ödenmesi,
- COVID-19, SARS, 2008 Ekonomik krizi gibi kriz anlarında hazırlıklı olunması,
- Bankalar tarafından gerçekleştirilecek anlaşmalar veya işlemlerde güçlü olunması,
- Operasyonları gerçekleştirmek amacı ile dış kaynak kullanımında ortaya çıkan maliyetleri minimumda tutma ve azaltma olarak sıralanabilmektedir.

HAVACILIK İŞLETMELERİNDE NAKİT YÖNETİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Havacılık işletmelerin nakit yönetimi kapsamında buldukları nakit miktarı değişiklik göstermektedir. İşletmelerin nakit buldurma politikaları, çeşitli iç ve dış faktörlerin etkisindedir. Bu faktörler işletmenin yaşı, sektör, alış ve satış politikaları, makroekonomik faktörler ve krizler olarak sıralanabilmektedir.

İşletmenin Yaşı

Havacılık sektöründe yeni kurulan işletmeler, piyasada az geçmişe sahip olduğundan dolayı dış finansman kaynaklarından faydalanma konusunda sıkıntı yaşamaktadır. Bu nedenden dolayı faaliyetlerini gerçekleştirmek için daha fazla miktarda nakit buldururlar. Diğer yandan ise piyasada daha uzun süredir bulunan havacılık işletmeleri daha güvenilir olarak değerlendirildiğinden dolayı dış finansman kaynaklarından daha rahat bir şekilde faydalanabilmektedir. Böylelikle bünyesinde nakit buldurma eğilimleri daha düşüktür (Bates vd., 2009).

Faaliyet Gösterilen Sektör

İşletmelerin faaliyet gösterdiği sektörün yapısal özellikleri işletmelerin nakit tutma stratejileri doğrudan etkilemektedir. Örneğin, yüksek volatiliteye sahip sektörlerde faaliyet gösteren işletmeler dalgalanmalara karşı daha fazla nakit tutma eğilimine sahiptir (Önal ve Yıldız, 2021). Genellikle aynı

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

sektörde faaliyet gösteren işletmeler birbirlerine yakın miktarda nakit bulundurmaktadırlar. Ancak bu durum havacılık sektöründe işletmelerin iş modeli kapsamında farklılık göstermektedir.

İşletmenin Kredibilitesi

İşletmelerin kredibilitesi, dış finansman koşullarını belirlemektedir. Yüksek kredibiliteye sahip havacılık işletmeleri, borçlanmalarını düşük faiz oranları ile gerçekleştirerek nakit tutma ihtiyacını azaltmaktadır (Acharya vd., 2007). Düşük kredibiliteye sahip işletmeler ise bu durumun tam tersi şeklinde daha fazla nakit rezervi bulundurmaktadır (Gao vd., 2013).

Alış ve Satış Politikaları

Alış ve satış politikaları bir işletmenin elinde tutması gereken nakit miktarını doğrudan etkileyen bir faktördür. İşletmelerin ihtiyaçları doğrultusunda alış veya satış yaptığı unsurları peşin olarak gerçekleştirdiğinde kredili olarak gerçekleştirmesine göre daha az nakit bulundurma gereksinimi duyacaktır (Akgüç, 2006).

Makroekonomik Faktörler

Makroekonomik belirsizlikler, işletmelerin nakit rezervlerini artırmasına neden olur. Özellikle ekonomik durgunluk veya faiz oranlarının yükselmesi gibi faktörler, işletmelerin daha fazla nakit tutmasına yol açar (Han ve Qiu, 2007). Ayrıca enflasyon oranlarının artması, işletmelerin likidite stratejilerini yeniden değerlendirmesini gerektirir (Chen vd., 1986).

Kriz

Krizler, havacılık işletmelerinin nakit bulundurma stratejilerine etki eden en önemli dışsal faktörlerden biridir. İşletmeler, kriz dönemlerinde operasyonel devamlılıklarını sağlamak için likidite rezervlerini artırır (Campello vd., 2010). 2008 finansal krizinde işletmelerin nakit rezervlerini önemli ölçüde artırdığı gözlemlenmiştir (Duchin vd., 2010).

METODOLOJİ

İşletmeler elinde bulundukları nakdi doğru yerde, doğru zamanda ve doğru amaca yönelik kullanmak amacı ile kontrol altında tutmaları gerekmektedir. Havayolu firmaları etkin bir nakit yönetimi gerçekleştirdikleri takdirde elindeki nakitleri ne az miktarda bulundurup operasyonel faaliyetlerini aksatacak ve var olan giderlerini karşılayamayacak duruma düşecektir ne de ellerinde fazla miktarda nakit tutup hedefleri doğrultusunda strateji gerçekleştiremeyecek duruma düşecektir. Bu kapsamda çalışma, havacılık işletmelerinde nakit yönetiminin önemi, faydaları ve etki unsurlarını incelemek amacı ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada literatür taraması kapsamında nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nakit yönetimi ve nakit yönetiminin havacılık işletmeleri tarafından nasıl uygulandığı konusunu ele alan ulusal ve uluslararası çalışmaların analizi ve havacılık işletmelerinde nakit yönetiminin kapsamlı analizi doğrultusunda Pegasus Havayolları'nın 1 Ocak 2024 – 30 Haziran 2024 tarihleri arasındaki nakit akış tablosunun incelenmesi gerçekleştirilmiştir.

Literatür Taraması

Tablo 1. Literatür Taraması

Yazar Adı	Yıl	Çalışmanın Adı	Yöntem
Karadeniz ve Aydın	2023	Analysis of Cash Conversion Cycle of Airline Passenger Transport Companies: An International Comparison	Nitel

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Yenisu ve Yenice	2022	Nakit Akış Döngüsünün Belirleyicileri: Türkiye İmalat Sanayi Örneği	Nitel
Cangoz ve Secunho	2021	Cash Management: How Do Countries Perform Sound Practices?	Nitel
Faque	2020	Cash Management Strategies and Firm Financial Performance	Nitel
Şahin ve Vergili	2019	Nakit Dönüşüm Süresinin Firma Karlılığına Etkisi: Küresel Lojistik Firmaları Üzerine Bir Uygulama	Nitel
Ulusoy vd.	2019	Spor İşletmelerinde Nakit Yönetimi: BİST’de Bir Uygulama	Nitel
Çam	2016	İşletmelerde Nakit Yönetimi Stratejilerinin Karlılık Üzerine Etkisi: İMKB’ye Kayıtlı Firmalar Üzerinde Bir Araştırma	Nitel

Aydın ve Karadeniz (2023), ABD, Asya-Pasifik ve Avrupa ülkelerindeki menkul kıymet borsalarında işlem gören 64 havayolu yolcu taşımacılığı şirketinin 2016-2021 yıllarına ait stok devir süresi, alacak devir süresi, ticari borç ödeme süresi ve nakit dönüşüm süresi hesaplanmış ve ortalamaları alınarak karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Asya-Pasifik ve Avrupa örneklerinde nakit dönüşüm süresi ile en güçlü ilişkinin alacak devir süresiyle olduğu, ABD örneğinde ise stok devir süresiyle olduğu belirlenmiştir.

Yenisu ve Yenice (2022), BIST’da faaliyet gösteren 108 imalat sanayi şirketinin 2010-2017 yılları arasındaki yıllık finansal verileri kullanılmıştır. nakit akış döngüsünü önceki dönem nakit akış süresinin ve aktif devir hızının etkilediği sonucuna varılmıştır.

Cangoz ve Secunho (2021), nakit yönetimi uygulamalarındaki ortak zorlukları ve iyileştirme alanlarını belirlemek amacı ile 24 ülkeden toplanan bilgiler ile birlikte nitel vaka analizi gerçekleştirmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Çalışma, modern nakit yönetimi uygulamalarının tam olarak hayata geçirilmesinin birçok ülke için zorluk teşkil ettiğini belirtmiştir.

Faque (2020), mevcut nakit yönetimi teorilerini ve uygulamalarına dair kapsamlı bir literatür taraması gerçekleştirdiği çalışmada nakit yönetiminin bir firmanın finansal başarısı ve iflastan kaçınması için çok önemli bir faktör olduğunu belirtmiştir. Bunun yanı sıra, nakit yönetim sistemlerine karşı karma ve yenilikçi bir yaklaşım benimsenmesinin güçlü bir finansal performansa yol açabileceğini ileri sürmüştür.

Şahin ve Vergili (2019), 50 büyük lojistik firması üzerine 2009 yılının birinci çeyreği ile 2017 yılının dördüncü çeyreği arasındaki dönem için panel veri analizi yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda nakit dönüşüm süresi ile firma karlılığı arasında negatif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Ulusoy vd. (2019), Borsa İstanbul'da işlem gören Trabzonspor'un 2012-2017 dönemine ait Kamuyu Aydınlatma Platformu bilgilendirmelerinden elde edilen bilgiler ile mali tablo verileri kullanılarak Trabzonspor'un 2017-18, 2018-19 ve 2019-20 sezonlarına ait nakit bütçesi oluşturulmuştur. Bu sonuç doğrultusunda spor yöneticilerinin başarısında nakit yönetiminin önemli bir yeri olduğu sonucuna varılmıştır.

Çam (2016), İstanbul Menkul Kıymetler Borsa'sında hisse senetleri işlem gören firmaların uyguladıkları nakit yönetimi stratejilerinin belirlenmesi ve firma karlılığı ile ilgili ilişkisini ortaya çıkarmaya yönelik olarak bir araştırma yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda ise firmaların uyguladıkları nakit yönetimi stratejilerinin firma karlılığı üzerinde olumlu bir etkisi saptanamamıştır.

Nakit Akış Tablosu

Nakit akış tablosu temel olarak işletmenin nakit kaynaklarını ve bu sahip olduğu nakit kaynaklarını nasıl kullandığını gösteren tablodur (Kargın ve Aktaş, 2011). Bu kapsamda havacılık işletmelerinin nakit yönetiminin daha kapsamlı açıklanması amacı için Tablo 2 incelenecektir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 2. Pegasus Havayolları Nakit Akış Tablosu

Dipnot	Cari Dönem (Sınırlı Denetimden Geçmiş)		Önceki Dönem (Sınırlı Denetimden Geçmiş)	
	30 Haziran 2024	30 Haziran 2023	30 Haziran 2024	30 Haziran 2023
Referansları	Avro	Avro	Avro	Avro
A. İŞLETME FAALİYETLERİNDEN NAKİT AKIŞLARI				
Dönem karı(zararı) mutabakatı ile ilgili düzeltmeler	496.187.657	1.326.900.310	9.036.903	68.537.885
Amortisman ve ifa gideri ile ilgili düzeltmeler	8-9-10 5.584.589.446	3.047.808.964	163.660.012	142.757.235
Değer düşüklüğü ile ilgili düzeltmeler	210.909.208	98.139.384	5.987.202	3.640.187
Alacaklarda değer düşüklüğü ile ilgili düzeltmeler	(2.628.263)	5.985.013	(77.023)	280.334
Finansal yatırımlar değer düşüklüğü ile ilgili düzeltmeler	213.537.473	92.154.371	6.064.225	3.359.853
Karşılıklar ile ilgili düzeltmeler	1.063.342.962	413.037.872	30.959.193	15.381.284
Çalışanlara sağlanan faydalara ilişkin düzeltmeler	241.769.882	350.264.253	6.882.462	12.441.012
Dava karşılıkları ile ilgili düzeltmeler	11.953.946	6.747.152	350.318	316.032
Teslim bakım karşılığı ile ilgili düzeltmeler	809.619.134	56.026.467	23.726.413	2.624.240
Faiz ve komisyon gelirleri ve giderleri ile ilgili düzeltmeler	2.943.817.331	1.498.427.294	87.687.733	69.556.663
Gerçeğe uygun değer kayıpları (kazançları) ile ilgili düzeltmeler	11.114.202	15.649.498	316.388	1.047.312
Finansal varlıkların gerçeğe uygun değer kayıpları (kazançları) ile ilgili düzeltmeler	11.114.202	15.649.498	316.388	1.047.312
Özkaynak yöntemiyle değerlendirilen yatırımların dağıtılmamış karları ile ilgili düzeltmeler	3 (42.209.516)	(7.605.460)	(1.236.977)	(356.234)
Vergi geliri ile ilgili düzeltmeler	(766.528.333)	49.996.201	(22.463.613)	2.341.786
Yatırım ya da finansman faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışlarına neden olan diğer kalemlere ilişkin düzeltmeler	1.132.351.788	(600.256.613)	33.634.483	(28.103.533)
İşletme sermayesinde gerçekleşen değişimler				
Ticari alacaklardaki artış ile ilgili düzeltmeler	(1.104.388.758)	(353.243.498)	(32.364.828)	(16.545.678)
Faaliyetlerle ilgili diğer alacaklar, peşin ödenmiş giderler, ve diğer varlıklardaki artış ilgili düzeltmeler	(5.564.897.013)	(1.367.944.385)	(168.769.290)	(67.573.301)
Stoklardaki azalış / (artış) ile ilgili düzeltmeler	49.546.115	(52.208.339)	1.451.981	(2.445.402)
Ticari borçlardaki (azalış) / artış ile ilgili düzeltmeler	2.718.629.580	681.841.225	79.671.201	31.936.965
Ertelemiş gelirler, diğer borçlar ve diğer yükümlülüklerdeki (azalış) / artış ile ilgili düzeltmeler	8.211.490.743	2.989.174.223	243.086.848	135.234.307
Faaliyetlerden elde edilen nakit akışları	14.943.955.412	7.739.716.676	430.657.236	355.409.476
Çalışanlara sağlanan faydalara ilişkin karşılıklar kapsamında yapılan ödemeler	(948.003.192)	(365.667.165)	(27.193.951)	(17.165.760)
Diğer karşılıklara ilişkin ödemeler	(1.113.558)	(287.908)	(32.634)	(13.485)
	13.994.838.662	7.373.761.603	403.430.651	338.230.231
B. YATIRIM FAALİYETLERİNDEN KAYNAKLANAN NAKİT AKIŞLARI				
Başka işletmelerin veya fonların paylarını veya borçlarını araçlarını ediniminden ve satışından kaynaklanan net nakit girişleri(çıkışları)	554.053.648	(749.455.062)	12.102.912	(34.423.664)
Maddi ve maddi olmayan duran varlıkların alım ve satışından kaynaklanan net nakit girişleri(çıkışları)	1.238.148.007	(232.153.974)	34.874.852	(10.873.929)
Alınan faiz	684.377.336	201.485.346	20.507.815	11.139.011
Nakit avans ve borçlardaki değişim	(4.114.166.280)	(392.665.554)	(120.568.308)	(18.392.179)
Diğer nakit girişleri(çıkışları)	7.061.846.087	(890.709.300)	221.911.282	(32.000.000)
	5.424.258.798	(2.063.498.544)	168.828.553	(84.550.761)
C. FİNANSMAN FAALİYETLERİNDEN NAKİT AKIŞLARI				
Borçlanımdan kaynaklanan nakit girişleri	3.468.955.783	3.275.626.200	103.184.210	159.650.000
Borç ödemelerine ilişkin nakit çıkışları	(843.892.350)	(2.569.166.715)	(24.500.000)	(125.000.000)
Kira sözleşmelerinden kaynaklanan borç ödemelerine ilişkin nakit çıkışları	(5.869.011.260)	(3.573.253.683)	(171.995.177)	(167.368.698)
Ödenen faiz ve komisyon	(4.077.910.231)	(1.762.347.475)	(122.886.992)	(87.568.655)
Alınan faiz	749.596.193	76.931.885	22.107.131	3.603.436
	(6.572.261.865)	(4.552.209.788)	(194.090.828)	(216.683.917)
YABANCI PARA ÇEVİRİM FARKLARININ ETKİSİNDEN ÖNCE NAKİT VE NAKİT BENZERLERİNDEKİ NET AZALIS (A+B+C)	12.846.835.595	758.053.271	378.168.376	36.995.553
D. YABANCI PARA ÇEVİRİM FARKLARININ NAKİT VE NAKİT BENZERLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ	1.912.676.905	4.600.729.378	6.096.793	(1.276.273)
NAKİT VE NAKİT BENZERLERİNDEKİ NET ARTIŞ (A+B+C+D)	14.759.512.500	5.358.782.649	384.265.169	35.719.280
E. DÖNEM BAŞI NAKİT VE NAKİT BENZERLERİ	16.078.358.927	10.558.266.871	493.596.374	529.637.313
DÖNEM SONU NAKİT VE NAKİT BENZERLERİ (A+B+C+D+E)	30.837.871.427	15.917.049.520	877.861.543	565.356.593

Kaynak: (Fintables, 2024)

Tablo-2'de Pegasus Havayolları'nın 1 Ocak- 30 Haziran 2024 dönemine ait nakit akış tablosu verilmiştir. Tablolardan yola çıkılacağı üzere A bölümünde Pegasus Havayolları'nın faaliyetlerinden nakit akışı, B bölümünde yatırım faaliyetlerinden nakit akışı ve C bölümünde finansman faaliyetlerinden nakit akışı olmak üzere temel olarak 3 ana bölümden nakit akışı tablosu oluşturulduğu söylenebilmektedir. Havacılık işletmelerinin nakit akışı tablosundaki işletmeye gelen ve çıkan nakit akışları şöyle sıralanabilmektedir;

İşletme faaliyetlerinden nakit akışı;

- Bilet satışlarından gelen nakit.
- Ek hizmet gelirleri (bagaj ücretleri, yiyecek-içecek satışları).
- İşletme maliyetlerinin (yakıt, personel, bakım, kira, vs.) nakit çıkışları

Yatırım faaliyetlerinden nakit akışı;

- Yeni uçak alımlarından veya mevcut uçak filosunu genişletmek için yapılan yatırımlardan kaynaklanan nakit çıkışları.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Uçak içi teknoloji ve ekipman satın almaları.
 - Havalimanı tesisleri veya hangarların inşası/yenilenmesi için yapılan yatırımların nakit çıkışları.
- Finansman faaliyetlerinden nakit akışı;
- Borçlanma yoluyla sağlanan finansmanın nakit girişleri.
 - Yatırımcılardan elde edilen sermaye artışlarının nakit girişleri.

SONUÇ

Havacılık işletmelerinde nakit yönetimi, sektörel dinamikler ve ekonomik koşullar nedeniyle kritik bir finansal yönetim alanıdır. Yüksek operasyonel maliyetler, yakıt fiyatlarındaki dalgalanmalar ve talep belirsizlikleri gibi sektöre özgü faktörler, işletmelerin nakit yönetiminde stratejik kararlar almasını gerektirmektedir. Bu bağlamda, likidite yönetimi sadece kısa vadeli yükümlülüklerin karşılanmasını değil, aynı zamanda uzun vadeli finansal sürdürülebilirliği sağlamayı hedefleyen bir yaklaşımı içermektedir.

Havacılık işletmelerinde nakit yönetiminin etkin bir şekilde uygulanması, işletmelerin finansal dayanıklılıklarını artırmakta ve ekonomik belirsizlik dönemlerinde rekabet avantajı elde etmelerine olanak tanımaktadır. Likidite Tercihi Teorisi çerçevesinde, işletmelerin işlem, ihtiyat ve spekülasyon güdülerine dayalı nakit tutma politikaları, operasyonel gereksinimlerin yanı sıra sektörün kendine özgü risklerine yanıt vermektedir. Bununla birlikte, makroekonomik faktörler ve küresel krizlerin etkisi, nakit yönetim politikalarının proaktif bir yaklaşımla ele alınmasını zorunlu kılmaktadır. Bu doğrultuda havacılık işletmeleri hizmet verdikleri pazarlarda varlığını sürdürebilme ve kendilerini rakiplerinden farklılaştırma amacı ile geliştirecekleri stratejileri uygulamaya koymak için etkili bir nakit yönetimi gerçekleştirmeleri gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Acharya, V. V., Almeida, H., & Campello, M. (2007). Is cash negative debt? A hedging perspective on corporate financial policies. *Journal of financial intermediation*, 16(4), 515-554.
- Akdoğan, N & Tenker, N (2007). Finansal Tablolar ve Mali Analiz Teknikleri. Gözden Geçirilmiş 12. Baskı. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Akgüç, Ö (2017). Mali Tablolar Analizi. Genişletilmiş 16.Baskı. İstanbul. Arayış Basım ve Yayıncılık.
- Akgüç, Ö. (2006). Türkiye Ekonomisinde Gelişmeler. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (31), 11-16.
- Bates, T. W., Kahle, K. M., & Stulz, R. M. (2009). Why do US firms hold so much more cash than they used to?. *The journal of finance*, 64(5), 1985-2021.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2017). *Essentials of investments*. McGraw-Hill.
- Büker, Semih ve diğerleri, (2001), Finansal Yönetim, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Ders Kitapları Yayın No: 6.
- Campello, M., Graham, J. R., & Harvey, C. R. (2010). The real effects of financial constraints: Evidence from a financial crisis. *Journal of financial Economics*, 97(3), 470-487.
- Cangoz, M. C., & Secunho, L. (2021). Cash management: how do countries perform sound practices?. *Revista Nacional de Administración*, 12(1).
- Chen, N. F., Roll, R., & Ross, S. A. (1986). Economic forces and the stock market. *Journal of business*, 383-403.
- Çam, A. (2016). İşletmelerde Nakit Yönetimi Stratejilerinin Karlılık Üzerine Etkisi: İMKB'ye Kayıtlı Firmalar Üzerinde Bir Araştırma. *The Journal of International Scientific Researches*, 1(1), 1-13.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Duchin, R., Ozbas, O., & Sensoy, B. A. (2010). Costly external finance, corporate investment, and the subprime mortgage credit crisis. *Journal of financial economics*, 97(3), 418-435.
- Faque, M. (2020). Cash management strategies and firm financial performance: A comprehensive literature review. *Bussecon Review of Finance & Banking*, 2(2), 36-43.
- Fintables. (2024). Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş. Nakit Akım Tablosu. URL. <https://fintables.com/sirketler/PGSUS/finansal-tablolar/nakit-akim-tablosu>
- Fischer, S. (1974). Money and the production function. *Economic Inquiry*, 12(4), 517.
- Gao, H., Harford, J., & Li, K. (2013). Determinants of corporate cash policy: Insights from private firms. *Journal of Financial Economics*, 109(3), 623-639.
- Gökçen, G & Ataman, B. (2022). Finansal Tablolar Analizi. 1.Baskı. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Han, S., & Qiu, J. (2007). Corporate precautionary cash holdings. *Journal of corporate finance*, 13(1), 43-57.
- Karadeniz, E., & Aydın, C. (2023). HAVAYOLU YOLCU TAŞIMACILIĞI ŞİRKETLERİNİN NAKİT DÖNÜŞÜM SÜRELERİNİN ANALİZİ: ULUSLARARASI BİR KARŞILAŞTIRMA. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(2), 400-421.
- Karadeniz, E., & Öcek, C. (2019). Finansal başarısızlık riski taşıyan ile taşımayan işletmelerin finansal oranlarının karşılaştırmalı analizi: Borsa istanbul turizm işletmelerinde bir araştırma. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 16(2), 191-206.
- Karğın, M., & Aktaş, R. (2011). Türkiye muhasebe standartlarına göre raporlanmış nakit akış tablosu ve analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (52), 1-24.
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment Terest and Money*. Macmillan and Company.
- Okka, O (2015). Finansal Yönetim Teori ve Çözümlü Problemler. Geliştirilmiş 6.Basım. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Omağ, A. (2023). Likidite Analizinde Kullanılan Oranlar Üzerine Bir İnceleme. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 783-792.
- Önal, A. G. Y. B. (1996). Nakit yönetiminin önemi ve işleyişi: Türkiye örneği. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(4).
- Önal, E., & Yıldız, B. (2021). Kurumsal Nakit Bulundurma Politikalarına Etki Eden Faktörler: Denizcilik İşletmeleri Üzerine Finansal Bir Analiz. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10(3), 2660-2693.
- Palley, T. (1996). *Post Keynesian economics: debt, distribution and the macro economy*. Springer.
- Pegasus Yatırımcı İlişkileri. (2024). Likidite Oranları. <https://www.pegasusyatirimciiliskileri.com/tr>
- Sedef, C. A. (1983). Nakit Yönetimi ve Nakit Yönetim Modellerinin İncelenmesi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (4), 90-114.
- Sümer, H., & Peker, A. (2013). BİLANÇOLARDA CARİ ORANIN ÖNEMİ VE HESAPLANMASI. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 6(1), 47-62.
- Şahin, E. E., & Vergili, G. (2019). Nakit Dönüşüm Süresinin Firma Karlılığına Etkisi: Küresel Lojistik Firmaları Üzerine Bir Uygulama. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 3(2), 370-383.
- THY Yatırımcı İlişkileri. (2024). Likidite Oranları. <https://investor.turkishairlines.com/tr>
- Tobin, J. (1958). Liquidity preference as behavior towards risk. *The review of economic studies*, 25(2), 65-86.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Ulusoy, T., Esmer, Y., & Faruk, D. A. Y. I. (2019). Spor İşletmelerinde Nakit Yönetimi: BİST’de Bir Uygulama. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(2), 1889-1905.

Usta, Ö. (2008). *İşletme finansı ve finansal yönetim*. Detay Yayıncılık.

Wardana, R.I.P. (2015), Analisis pengaruh CAR, FDR, NPF, BOPO dan size terhadap profitabilitas pada bank umum syariah di Indonesia (studi kasus pada bank umum syariah di Indonesia periode 2011-2014). *Diponegoro Journal of Management*, 4, 1-65

Yenisu, E., & Yenice, S. (2022). Nakit Akış Döngüsünün Belirleyicileri: Türkiye İmalat Sanayi Örneği. *Journal of Banking and Financial Research*, 9(1), 43-56.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

KARBON BORSASI VE FİNANSAL SÖZLEŞMELERİN GELİŞİMİ CARBON EXCHANGE AND THE DEVELOPMENT OF FINANCIAL CONTRACTS

Dr. Öğr. Üyesi Sultan GEDİK GÖÇER

*Kocaeli Üniversitesi, Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Havacılık Yönetimi Anabilim Dalı
Kocaeli University, Faculty of Aeronautics and Astronautics, Department of Aviation Management*

ORCID ID: 0000-0001-5776-9791

Çalışma Alanı: Finansal Yönetim

Eliz Pelin ÜRESİN

*Kocaeli Üniversitesi, Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Havacılık Yönetimi Anabilim Dalı
Kocaeli University, Faculty of Aeronautics and Astronautics, Department of Aviation Management*

ORCID ID: 0009-0005-4728-6346

Çalışma Alanı: Havacılık Yönetimi

ÖZET

Karbon borsası, karbon salınımı azaltma çabalarında ve iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir yer tutmaktadır. Karbon piyasaları olgunlaştıkça, ticareti ve risk yönetimini kolaylaştırmak için bir dizi finansal araç geliştirildi. Bunlara karbon vadeli işlemleri, opsiyonlar ve diğer türevler dahildir. Bu çalışmada karbon borsalarının gelişimini ve finansal sözleşmelerin karbon piyasaları üzerindeki etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır. Konu ile ilgili yabancı ve ulusal kaynaklardan yararlanılmış olup, basılı ve elektronik kaynaklar detaylı olarak incelenmiş, nitel analiz yöntemlerinden içerik araştırması yöntemi benimsenmiştir.

Yapılan çalışmada, karbon salınımı azaltmada kullanılan yöntemlerin enerji sektörü örneklerinde, güneş ve rüzgar enerjisi projeleri, sektördeki karbon emisyonlarını önemli ölçüde azalttığı, ulaşım sektöründe elektrikli araçların ve biyo yakıtların kullanımının benimsenmesi, karbon finansal sözleşmelerinin emisyonları önemli oranda düşürdüğü gözlemlenmiştir.

Karbon borsası ve karbona dayalı finansal sözleşmelerin, küresel iklim değişikliği ile mücadelede ne kadar önemli olduğunu gözler önüne sermektedir. Sonuç olarak sürdürülebilir çalışmalar, finansal sözleşmeler karbon kredisi ticaretinin etkinliğini artırmaktadır ve sektörlerdeki karbon salınımını azaltmak için etkili bir yol olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Karbon Borsası; Karbon Ticareti; Karbon sözleşmeleri

ABSTRACT

Carbon exchanges play an important role in carbon emission reduction efforts and in combating climate change. As carbon markets mature, a number of financial instruments have been developed to facilitate trading and risk management. These include carbon futures, options and other derivatives. This study aims to evaluate the development of carbon exchanges and the impact of financial contracts on carbon markets.

Foreign and national sources related to the subject have been utilized, printed and electronic resources have been examined in detail, and the content research method has been adopted from qualitative analysis methods.

In the study, it has been observed that the methods used in reducing carbon emissions in the energy sector examples, solar and wind energy projects, have significantly reduced carbon emissions in the

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

sector, and the adoption of the use of electric vehicles and biofuels in the transportation sector, and carbon financial contracts have significantly reduced emissions.

It reveals how important carbon exchanges and carbon-based financial contracts are in combating global climate change. As a result, sustainable studies, financial contracts increase the effectiveness of carbon credit trading and are an effective way to reduce carbon emissions in sectors.

Keywords: Carbon Exchange; Carbon Trading; Carbon contracts

Giriş

Son yıllarda, karbon salınımının artması ve etkileri ile beraberinde gelen çevresel sorunlar, iklim değişikliğine neden olarak, karbon borsaları kavramını ortaya çıkartmıştır. Karbon borsası, iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir araç olarak, karbon ticaretinin önemini büyük derecede artırmıştır. Karbon borsaları, çevresel faydalar sağlarken, aynı zamanda ekonomik dengeleri düzenleme potansiyeline de sahiptir. Ayrıca, üretim süreçlerinin çevreye duyarlı hale gelmesi, işletmelerin hem ekonomik hem de çevresel sorumluluklarını yerine getirmelerine olanak tanımaktadır. Karbon borsaları, karbon emisyonlarını azaltmayı sağlayan anlaşmalar ortaya koyarak, ülkeleri ve endüstrileri karbon emisyonlarını azaltmaya teşvik etmektedir. Karbon borsası, karbon kredisi yoluyla, emisyon salınımını dengeleyerek, sera gazlarının çevreye olan etkilerinin daha az oranda olmasını sağlar. (Demireli, & Hepkorucu, 2010).

İklim değişikliği ve çevre kirliliği gibi sorunlarla mücadeleler, ülkelerin karbon kredisi alım satımını düzenleyen piyasalara ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Şirketler ve ülkeler, belirli bir kotayla sınırlıdır ve bu durumda emisyon kotası kavramı ortaya çıkmaktadır. Kyoto protokolü, ülkelere ve şirketlere emisyon kotası sınırları belirleyerek ülkeler arası karbon kredisi pazarlama olanağı sağlamıştır. Emisyon kotasını dolduran ülkeler veya şirketler, karbon kredisi satın alarak karbon emisyonu salınımlarını dengelerler. Şirketler emisyon hedeflerine ulaşamadığı durumlarda, yenilenebilir enerji projelerinden kredi satın alarak, çevre dostu faaliyetleri destekler ve çevreye verdikleri zararı finansal olarak dengeleyebilirler.

Karbon borsasında, finansal sözleşmeler karbon piyasalarının işleyişini kolaylaştıran ve karbon ticaretini türev ürünler ve opsiyonlar ile daha verimli hale getiren bir araçtır. Finansal sözleşmeler, gelecekteki ticaretin fiyatını belirlemek amacıyla kullanılarak, şirketlerin risk yönetimini de kolaylaştırır. Bu sayede, şirketler gelecekteki kâr ve zararlarını tahmin edebilir ve piyasadaki likiditeyi artırarak ticareti daha verimli hale getirebilirler. (Demireli, & Hepkorucu, A. 2010).

Çalışmanın amacı, kavramsal bir bakış açısıyla karbon borsalarını ele almak ve karbon borsalarının etkinliğini artıran finansal sözleşmeleri ve gelişiminin rolünü incelemektir. Bu doğrultuda, karbon borsalarının işleyişi ve finansal sözleşmelerin piyasalar üzerindeki öneminin potansiyeli değerlendirilecektir.

ARAŞTIRMALAR VE BULGULAR

Karbon Piyasasının Gelişimi ve Bileşenleri

Karbon borsası, iklim değişikliği ile mücadelede global bir çaba başlatmıştır. Başlatılan bu mücadelede ilk dönüm noktası uluslararası Kyoto protokolü anlaşmasıdır. Bu protokol iklim değişikliği ile mücadelede, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) kapsamında kabul edilmiş en kapsamlı anlaşmalardan biridir ve sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik yapılmış ilk bağlayıcı anlaşmadır. Protokole katılmış olan ülkeler, karbon emisyonunu azaltmaya yönelik hedefler koyarak, bir taahhütte bulunurlar. Kyoto protokolü, 2005 yılında yürürlüğe girmiş, 2012 yılında birinci taahhüt dönemini bitirmiş ve 2013-2020 yılların kapsayan Doha değişikliği ile genişletilerek ikinci döneme geçiş yapılmıştır. (Demireli, & Hepkorucu, 2010).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Kyoto protokolü sayesinde ülkeler emisyon sınırlarını aşmayan kotalarını başka ülkelere satabilirler. Bu protokol, ülkelerin sera gazı emisyonlarını azaltmaları için piyasa mekanizmaları geliştirmiştir ve bu doğrultuda karbon piyasalarının temel taşları oluşmuştur. Doha anlaşması sonrası, 2015 yılında Paris anlaşması devreye girerek, daha kapsamlı bir anlaşma kabul edilmiştir. Paris anlaşması, ciddi emisyon hedefleri koyarak zorlu bir kabul sürecinden geçerek 195 ülke tarafından kabul edilmiştir. Amacı, sera gazı emisyonları ciddi boyutta azaltmak ve sanayi devriminden sonra günümüze kadar sıcaklık artışının 1°C artması sebebiyle küresel sıcaklık artışını 2°C'nin altında, 1.5°C seviyelerinde tutmaktır. (Karakaya, 2016).

Karbon borsaları, ülkeler ve şirketler arasında karbon kredisi alım-satım işlemlerine olanak sağlayan ve bu sayede emisyon azaltma hedefine ulaşabilen platformlardır. Avrupa birliği, Kyoto protokolünden ilham alarak 2003 yılında Emisyon Ticaret Sistemini kurmuştur (EU ETS) ve Avrupa içindeki ülkelerin emisyon salınımına teşvik olma amacıyla karbon izini azaltmak için hedefler koymuştur, diğer ülkelere ise öncülük etmiştir. Avrupa dışında kalan ülkeler, Avrupa Birliği Emisyon Ticaretine (EU ETS) dahil olamazlar da, bazı ülkeler kendi ticaret sistemlerini kurmuşlardır. (Uyduranoğlu-Öktem, 2016).

Karbon ticaretini teşvik eden bir diğer unsurlardan biri ise Karbon kredisidir. Karbon kredisi, ülkelere uluslararası sözleşmeler dahilinde bir kota sınırlaması koyar ve ülkeler ile endüstriler bu kotaya bağlı olarak en fazla bir ton karbondioksit salınımı yapma hakkına sahiptir. Bu kotayı aşan ülkeler veya endüstriler, karbon kredisi satın alarak emisyon salınımlarını dengeleyebilirler. Kotalarını aşmayan ülkeler veya endüstriler ise, kalan kredilerini satma hakkına sahiptir. Bu durum, emisyon salınımını dengelerken aynı zamanda ekonomik olarak katkı sağlamaktadır.

Kapasite ve Ticaret Sistemi

Ülkeler veya endüstriler, karbon borsasında emisyon kredisi kapasitesine sahip olarak, karbon kredisi ticaretine dahil olurlar. Bir başka deyişle, Cap and Trade sistemi olarak adlandırılan sistem, bu kapasiteleri Kyoto Protokolü ve Paris anlaşması gibi uluslararası anlaşmalar ile sınırlar ve ülkeler emisyon azaltma taahhütlerini yerine getirmek için, kapasitelerini aşarlarsa veya aşamazlarsa alım-satım yaparak bu ticareten faydalanabilirler. Bu sistem sayesinde, emisyon kotalarını aşan ülkeler veya endüstriler ihtiyaç duydukları karbon kredilerini satın alarak taahhütlerini yerine getirebilirler. Emisyon kotalarını aşmayan ülkeler veya endüstriler ise fazla kredilerini satabilirler. Böylece, küresel emisyonların azaltılmasına katkı sağlanmış olur.

Gönüllü Karbon Piyasası

Zorunlu karbon piyasalarına ek olarak, gönüllü karbon piyasaları mevcuttur. Gönüllü karbon piyasaları, bireylerin veya kuruluşların çevresel sorumluluk bilinci ile karbon borsalarına gönüllü katılmasına olanak sağlayan bir piyasa türüdür. Kuruluşlar, iklim ile mücadele projelerine yatırım yaparak bu projelere hedeflerine ulaşmaları için katkı sağlama amacını güderler ve bu şekilde karbon kredisinde alım-satım ticaretini de teşvik etmiş olurlar.

Chicago İklim Borsası (CCX) gönüllü karbon borsasına örnek olabilecek bir sistemdir. Chicago İklim Borsasını diğer gönüllü karbon borsalarından ayırt eden özelliği ise yasal bağlayıcılığı olması, yani gönüllü olan katılımcıların, uyması gereken kurallar ve düzenlemeler olduğu anlamına gelmektedir. (Azari, 2014). Ayrıca, birçok sektörü kapsayan bir gönüllü borsadır.

Yasal bağlayıcılığı olmayan gönüllü karbon borsaları örnekleri arasında ise Over The Counter (OTC) piyasasından bahsedilebilir. (Azari, 2014). Bu piyasa da çevre projeleri uygulayarak (ağaç dikimi, yenilenebilir projeler) karbon kredileri oluşturur ve alım-satım yapabilir.

Karbon Sözleşmeleri

Karbon fiyatlarının istikrarını sağlamak ve emisyon azaltma projelerini teşvik etmek amacıyla bir takım sözleşmeler yapılmaktadır. Bu sözleşmeler fiyat dalgalanmalarının etkilerini dengeleyerek, emisyon azaltmaya yönelik yapılan projelerin ekonomik anlamda teşvik edilmesini sağlar.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Karbon Fark Sözleşmeleri

Karbon Fark Sözleşmeleri (CCfDs), karbon fiyatlarının değişmesi ihtimaline karşı, şirketleri yatırım yaparken gelecekteki fiyat risklerinden koruyan bir sözleşmedir. (IETA, 2023). Bu sözleşme, karbon fiyatı düştüğünde şirketlere fiyat farkını devletten alma imkânını sunar. Bu şekilde, şirketler emisyon azaltma projelerine yatırım yaparken, risklerden korunmuş olurlar.

Vadeli Sözleşmeleri

Karbon piyasalarının finansal olarak gelişmesi ile beraber vadeli işlemler piyasalarının ortaya çıkışı da hızlanmıştır. Vadeli işlemler karbon kredilerinin gelecekteki fiyat dalgalanmalarına dair belirsizlikleri azaltarak, yatırımcıları karbon fiyatlarındaki dalgalanmalara karşı koruma imkanı verirken, aynı zamanda piyasaların daha istikrarlı ve verimli olmasına da olanak sağlar. Bu mekanizma sayesinde, yatırımcılar karbon ticaretinde daha etkin bir şekilde yer alabilirler. Yapılan sözleşmeler ile yatırımcılar, fiyat değişimleri ile karşı karşıya kaldıklarında kâr elde etme fırsatı bularak, karbon kredisi alırken veya satarken risk yönetimini doğru bir şekilde değerlendirirler. (Akkaya, & Uzar, 2012). Böylece, piyasa daha likit hale gelir.

Karbon Borçlanma Piyasaları

Bir diğer finansal sözleşme olan, karbon borçlanma piyasaları ise, karbon kredilerini şirketlere borç olarak vererek faiz geliri elde ederler. Karbon borçlanma piyasaları mekanizması, karbon kredilerinin finansal bir araç olarak kullanılmasını sağlayarak piyasaya yeni bir finansman kaynağı sunar.

Vadeli işlemler ve karbon borçlanma mekanizmaları gibi finansal sözleşmeler, finansal gelişim açısından karbon piyasalarına önemli bir fayda sağlar. Karbon ticaretinin riskleri doğru tahminlerle daha doğru yönetilir ve piyasa daha öngörülebilir hale gelir. Yatırımcılar için, karbon kredilerinin borç olarak verilmesi ve gelecekte faiz ile geri alınması, düşük maliyetli finansman sağlayan bir araçtır ancak piyasaların büyümesini teşvik eder. Finansal sözleşmelerin gelişimi, karbon piyasalarının daha verimli olması potansiyelini artırırken emisyon ticaretine katılım oranını artırır ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılması için yeni yolların açılmasını sağlamaktadır. (Coleman, 2011).

Karbon kredilerinin sistemlerinin teşvik edilmesi için, örneğin Yeni Zelanda'nın orman temelli karbon kredi sistemi örnek sunmaktadır. Bu sistemde, orman yetiştiricileri ağaçların büyümesi sırasında elde edilen karbon kredileri ile nakit gelir elde etmektedir. Ancak, kesilen ağaçların karbon birimlerinin daha sonrasında geri alınması gerekmektedir. Bu durum bir risk oluşturmakla birlikte, karbon borçlanma piyasaları bu riski etkili bir şekilde yönetebilir. (Gupta, 2011).

Performans Tabanlı Sözleşmeler

Çevreyi koruma ve enerji verimliliğini artırma amacı taşıyan Performans Tabanlı Sözleşmeler (PBC) enerji tasarrufuna katkı da bulunmak için yapılan bir sözleşme türüdür. Çevreyi korumaya yönelik çalışılan projelerin belirlenen hedefe ulaşmaları halinde ödeme yapılarak, enerji verimliliği artırılır ve özel sektörden yatırım çekmeyi teşvik eder. Bu sözleşmeye ilk örneklerden biri Meksika'da yapılmış olup, enerji verimliliği ve karbon kredisi elde etme başarısına ulaşmıştır. (Swisher)

Karbon Emisyonlarını Azaltmada Yenilikçi Yöntemler

Sera gazı emisyonlarını azaltmak için çeşitli enerji üretim yöntemleri geliştirilmiştir. Bu enerji türlerinin çevresel etkileri, yaşam döngüsü analizleriyle değerlendirilmelidir. Güneş ve rüzgar enerjisi, karbon emisyonunu azaltmada önemli bir rol oynamaktadır. Dünya genelinde yenilenebilir enerjiye yönelik hedefler belirlenmiştir. Elektrik üretiminde fosil yakıtlı santrallerin kullanımı, sera gazı emisyonlarını ciddi derecede artırmaktadır. Düşük karbon ayak izine sahip elektrik sektörüne geçiş, çevresel etkileri azaltacak ve aynı zamanda karbon borsasının etkinliğini artıracaktır. (Hamed, & Alshare, 2022).

Ulaşım sektöründe karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik sürdürülebilirlik hedefleri, iklim değişikliği ile mücadelede kritik bir rol oynar. Fosil yakıtların kullanımı ve yenilenebilir olmayan enerji

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

kaynaklarının kullanımını aşırı emisyonu sebep olarak, karbon ayak izini azaltma hedefini de olumsuz etkilemektedir. Sektörde, elektrikli araçların kullanımının yaygınlaşması, egzoz salınımı yapmadan ulaşım sağlamak, karbon izini önemli ölçüde düşürür. Elektrikli araçların kullanımının gelişmesi teknolojiye bağlı olarak, aynı zamanda yatırım gerektirir. (Leard, & McConnell, 2020).

Ulaşım sektöründe emisyonları daha da düşürmeye yönelik bir diğer önemli çözüm de biyoyakıtların kullanımınıdır. Biyoyakıtlar, geleneksel fosil yakıtların yerine geçerek, çevresel etkileri ciddi anlamda olumsuz etkilerden arındıracak bir alternatif yakıt türüdür. Biyoyakıtların üretimi, kullanılan hammaddeler ve arazi kullanım değişiklikleri (LUC) çevresel etkileri belirleyen önemli faktörlerdir. (Jeswani, Chilvers, & Azapagic, 2020). Yaşam döngüsü analizi (LCA), biyoyakıtların çevresel etkilerini değerlendirerek çevresel etkilerini analiz eder. Bu durumda, LCA biyoyakıtların üretiminde kullanılan hammadde, enerji, tüketimi ve su kullanımı gibi birçok parametreyi üretimden son kullanıcıya ulaşana kadar inceler. Sonuç olarak, biyoyakıtların ne kadar sürdürülebilir olduğu da araştırılmış olarak karşımıza çıkar. (Jeswani, Chilvers, & Azapagic, 2020)

Karbon Piyasalarının ve Sözleşmelerinin Önemi

Dünyamız, zaman ilerledikçe ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte daha büyük küresel sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Özellikle, sanayileşmenin hızlanması ve artması çevremizi çok ciddi boyutlarda etkilemekte. Dünyamızı gelecekte uzun yıllar yaşanabilir bir halde bırakabilmek için nesilden nesile çevreyi koruma bilinciyle hareket etmeliyiz. Karbon piyasaları gibi çevremizi korumaya yönelik sistemler, iklim değişikliğiyle mücadelede fayda sağlayacaktır. Bu bağlamda uluslararası anlaşmalar yapılmakta ve çevreyi korumaya yönelik projeler için çaba gösterilmektedir. (Yalçın, 2010).

Ekonomik Teşvikler ve Küresel Erişim

Karbon piyasalarında, yapılan anlaşmalar ile ülkeler ve firmalar emisyon azaltmaya yönelik teşvik edilerek, karbon kredisi alabilirler veya kazanabilirler. Bu teşvik süreci, aynı zamanda ekonomiye katkı sağlayarak faydasını göstermektedir.

Karbon kredisinde alım-satım ticareti, Dünya Bankası gibi kuruluşların sağladığı yeşil yatırımlar ve gelişmekte olan ülkelere gelişmiş ülkeler tarafından teşvik yatırımları yapılması ve ülkeler arası ticarete olanak sağlayan anlaşmaların sağlanması gibi uygulamalar, küresel teşvik modelleri olarak adlandırılabilir. (Yalçın, 2010). Bu sayede, ülkeler hem karbon salınımlarını azaltmaya yönelik hedeflerini gerçekleştirebilirler hem de sürdürülebilirlik hedeflerini destekleyen kalkınma süreçlerine ekonomik olarak fayda sağlayabilirler.

Sonuç ve Tartışma

Sonuç olarak, çevresel sürdürülebilirlik için ve iklim değişikliğinin sebeplerini ortadan kaldırmak veya engellemek adına önemli adımlar atılması gereklidir. Bu amaçla ortaya çıkmış olan karbon borsası, beraberinde emisyon ticaretlerini ve finansal sözleşmeleri doğurmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, sanayileşmeyle artan sera gazı emisyonları kısa vadeli uygulamalarla azalmasa da, uzun vadede hayata geçirilen önlemler çevre koruma hedeflerine büyük oranda katkıda bulunacaktır.

Ayrıca karbon borsasında, finansal sözleşmeler çevreyi korumaya yönelik taahhütlerin alınmasını sağlamakta ve aynı zamanda ekonomik faydaları artırmaktadır. Yenilenebilir enerji projelerinin ve karbon ticaretinin rolleri bu hedefleri gerçekleştirmek konusunda büyük önem taşır. Bu inceleme, karbon piyasalarının gelişiminin önemini vurgulayarak gelecek araştırmalara katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Karbon borsalarının gelecekte daha da büyümesi ve daha fazla sektörü kapsaması beklenmektedir. Bazı ülkeler için karbon ticareti sistemlerine katılım finansal zorluklar yaşatabileceği için, gelişmekte olan ve kendi ticaret sistemini oluşturmamış ülkelere teşvik politikaları uygulanması ve işbirliği yapılması, emisyon azaltılması konusunda daha verimli sonuçlar doğuracaktır. Bireysel ve kurumsal atılacak adımlar sürdürülebilir bir gelecek için çevremize ve ekonomiye katkılar sağlayacaktır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

KAYNAKLAR

- Demireli, E., & Hepkorucu, A. (2010). Çevre Finansmanı: Kavramsal Bir Yaklaşımla Karbon Finans Borsası. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, Cilt 2, Sayı 2, 37-50.
- Akkaya, G. C., & Uzar, C. (2012). Karbon Dayalı Finansal Gelecek Sözleşmeleri ve Fiyat Gelişimi Üzerine Bir İnceleme. *DPUJSS Number 32, Vol. I, April 2012, 15-30.*
- Leard, B., & McConnell, V. (2020). Progress and Potential for Electric Vehicles to Reduce Carbon Emissions. *Journal of Environmental Economics*, 35(4), 222-245.
- Coleman, A. (2011). Financial Contracts and the Management of Carbon Emissions in Small Scale Plantation Forests. *Motu Working Paper 11-04, Motu Economic and Public Policy Research, May 2011, 45-60.*
- Jeswani, H. K., Chilvers, A., & Azapagic, A. (2020). Environmental Sustainability of Biofuels: A Review. *Journal of Sustainable Development*, 28(1), 15-30.
- Hamed, T. A., & Alshare, A. (2022). Environmental Impact of Solar and Wind Energy - A Review. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water, and Environment Systems*, 10(2), 1090387.
- Uyduranoglu-Öktem, A. (2016). Avrupa Birliği İklim Değişikliği Politikasında Yeni Bir Politika Aracı: Emisyon Ticareti.
- Karakaya, E. (2016). Paris İklim Anlaşması: İçeriği ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme. *Uluslararası İlişkiler Dergisi*, 3(1), 1-12.
- Gupta, Y. (2011). Carbon credit: A step towards green environment. *Global Journal of Management and Business Research*, 11(5), 1-5.
- Azari, H. Y. (2014). Carbon emission markets.) Institute of Social Sciences, Selcuk University, Konya, Turkey.
- International Emissions Trading Association (IETA). (2023, September). Carbon contracts for difference 101. International Emissions Trading Association.
- N. Swisher J. The Role of Carbon Performance Contracting in Climate Change Mitigation
- Yalçın, A. Z. (2010). The importance of low carbon economy for sustainable development and an evaluation for Turkey. *Volume: 13, Issue: 24, 186-203.*

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

KAPİTALİZM VE KÜRESELLEŞME BAĞLAMINDA KADININ GÖRÜNMEYEN EMEĞİ WOMEN'S INVISIBLE LABOUR IN THE CONTEXT OF CAPITALISM AND GLOBALISATION

Yüksek Lisans Öğrencisi, Nisagül YILDIZ

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,

Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü, Erzincan.

ORCID ID 0000-0003-3754-3044

ÖZET

Küreselleşen dünyanın hızlı endüstrileşme sürecinin bir sonucu olarak varlık gösteren gelir eşitsizlikleri, gelişen ve değişen teknoloji sonucunda işçi olarak çalışan kitlenin artması, tüm bunlar ile beraber köyden kente gerçekleşen göçler ile birlikte kentin değişen yapısı kapitalizmin neden olduğu sorunları ortaya çıkarmaktadır. Sanayi Devrimi ile birlikte ortaya çıkan kapitalist sistem, özel mülkiyetin varlık göstermesi ile birlikte kadının toplumsal konumunda belirli değişiklikleri de beraberinde getirmiştir. Geçmişten günümüze değişen ve gelişen küresel sistem içerisinde toplumların değişiminde ve dönüşümünde ekonominin yeri ve önemi büyük bir önem arz etmektedir. Toplumsal bağlamda bu ekonomi ve üretim araçlarının mülkiyetlerinin değişmesi toplumların da değişimine sebebiyet vermektedir. Ekonomik değişikliklerin gerçekleşmesi ile birlikte sınıf mücadeleleri ortaya çıkarak toplumsal cinsiyet kalıplarının sosyal konjonktürde yer edinmesine neden olmuştur. Toplumsal cinsiyet, bireylerin biyolojik cinsiyetleri temelinde onlara belirli kurallar ve beklentiler yükleyen sistem bütünü oluşturmuştur. Kapitalizmin meydana getirdiği özel mülkiyet, toplumsal tabakalaşmayı artırarak ataerkil sistemin güçlenmesine önemli zemin hazırlamıştır. Dolayısıyla kapitalizm küresel boyutta bir bağlam kazanarak ataerkil sistem içerisindeki iktidar sahibi olan erkeğin kamusal alana dahil edilerek, kadının özel alana hapsedilmesine sebebiyet vermiştir. Tarihsel bağlamda kadın, kapitalist sistem içerisinde güçlendirilen ataerkil yapının sömürsüne maruz kalarak gerek emek sömürsüne gerek de ev içerisinde, emeğin yeniden üretiminde sömürüye uğramıştır. Bu nedenle kadın emeği kapitalist sistemde çifte sömürüye uğrayarak görünmez kılınmaktadır. Bu çalışmanın amacı küreselleşen dünya düzeninde kapitalist sistemin güçlendirdiği ataerkil yapının kadının toplumsal ve ekonomik anlamdaki görünmez emeğinin önemi ve değerini ortaya koymak ve kadın emeğinin kapitalizm ve küreselleşme süreçleri içerisindeki yerini ve etkilerini analiz etmektir.

Anahtar kelimeler: Emek, sınıf, kadın, kapitalizm, ataerkillik, küreselleşme.

ABSTRACT

The income inequalities that exist as a result of the rapid industrialisation process of the globalising world, the increase in the mass of workers as a result of developing and changing technology, and the changing structure of the city with the migration from the village to the city all reveal the problems caused by capitalism. The capitalist system that emerged with the Industrial Revolution has brought about certain changes in the social position of women with the emergence of private property. The place and importance of the economy in the change and transformation of societies within the global system that has changed and developed from past to present is of great importance. In the social context, the change in the ownership of the economy and the means of production leads to changes in societies. With the realisation of economic changes, class struggles have emerged, causing gender patterns to take place in the social conjuncture. Gender constitutes the whole system that imposes certain rules and expectations on individuals on the basis of their biological sex. The private property created by

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

capitalism has increased social stratification and prepared an important ground for the strengthening of the patriarchal system. Therefore, capitalism has gained a global context and has led to the inclusion of men, who have power within the patriarchal system, in the public sphere and the confinement of women in the private sphere. In the historical context, women have been subjected to the capitalist system.,

Keywords: Labour, class, woman, capitalism, patriarchy, globalisation.

1.GİRİŞ

Tarihsel bağlamda, bireylere ait öğretilmiş iş bölümü, kadınları özel alana ait kılarak ev içi işlerle sınırlamış ve kamusal alanın dışına bırakarak sosyal hayata katılımlarını engellemiştir (Ünlü,2024, s.4). Dolayısıyla kadınlar, toplumun beklentilerini karşılamak amacıyla ev içi işlerle meşgul olmuş ve bu işleri ücretsiz olarak yaptıklarından emekleri görünmez kılınmıştır. Bu bağlamda toplum içerisinde kadınların üstlenmiş olduğu, değer biçilmeyen ve göz ardı edilen emek türüne ‘kadının görünmeyen emeği’ adı verilmektedir. Kadınların görünmeyen emeği, aile içerisinde; kocası çocukları ve diğer yakınları ile olan ilişkisinde harcamış olduğu emek anlamına gelmektedir (Dikmen ve Maden,2012, s.247). Nitekim kadınlar tarih boyunca cinsiyetleri bakımından birtakım ayrımcılıkların odak noktası olmuştur. Bu bağlamda kadın yalnızca sosyal hayattaki görünürlüğü ile değil ev içerisindeki konumu ile de sömürüye uğramıştır. Kadınların ev içerisindeki harcamış olduğu emeğin herhangi bir karşılığının olmaması, bu işlerin doğal beceri ve kabiliyet işi olarak algılanması kadının emeğinin görünmez olarak algılanmasına sebebiyet vermiştir (Aldemir,2016, s.45). Dolayısıyla bu durum toplumda iş bölümlerini ortaya çıkarmış ve toplumsal cinsiyet argümanlarını derinden hissettirmeye başlamıştır.

Cinsiyete dayalı iş bölümü ve bunun emek kavramı ile ilişkisi sosyal hayatta kadınların iş gücüne katılımını da bir hayli değiştirmiştir (Ünlü,2024, s.7). Temelde iş bölümlerinin ortaya çıkışı anaerkil düzenin yıkılıp yerine ataerkil düzenin geçmesine dayanmaktadır. Bu bağlamda Engels’e göre anaerkillikten ayrılma kadın cinsiyetinin çöküşüne sebebiyet vermiştir (Moebus, 2017). Çünkü ataerkil sistem içerisinde hâkim olan erkek egemenliği hem ev içerisinde hem de ücretli işlerde kadınların üretkenliğini denetim altında tutar (Özçatal, 2011, s.25). Dolayısıyla ataerkil sistem, sosyal ilişkiler içerisinde erkeğe üstünlük tanıyarak onu kadına kıyasla daha güçlü kılmaktadır. Endüstri devrimi ile birlikte ortaya çıkan kapitalist sistem, bireylerin emek piyasasındaki yerlerini etkilemiş ayrıca ataerkil sistemin ideolojilerini de kullanarak üretim süreçlerine dahil olma durumlarını da değişime uğratmıştır (Aydoğan,2020, s.72). Zamanla gelişen ve değişen küresel dünya düzeninde kadının ücretsiz emeği de bir hayli değişikliğe uğramıştır. Sanayi Devrimi ile birlikte kapitalizmin güç kazanması, kadının emeğinin sömürülmesinde en temel faktörlerden biri olmuştur. Çünkü kapitalist sistem içerisinde kadının ev içi hizmetleri bir meta olarak görülmüştür (Akyıldırım,2020, s.77).

Bu bağlamda kapitalizm, üretim süreci içerisinde ataerkil sistem ile iş birliği içerisinde olmuştur (Aydoğan,2020, s.74) Toplumsal cinsiyet argümanları bu dönemde şekillenmiş ve derinden hissedilmeye başlanmıştır. “Toplumsal cinsiyeti şekillendiren ve cinsler arasında tabakalaşmayı arttıran en önemli etken ise üretim ritüelleri ile ilgili yaşanan önemli değişimlerdir” (Aytekin, 2020, s.276). Bu çalışmanın amacı, kapitalist ve küresel sistemlerin, kadınların ürettikleri ekonomik değer büyük bir kısmının görünmez hale gelmesine ve değersizleştirilmesine nasıl yol açtığı üzerinde durmak olacaktır. Kadınların ekonomik anlamdaki konumunu anlamak ve cinsiyet eşitsizliğinin kökenlerini daha iyi kavramak açısından çalışma büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma kapsamında kapitalist sistemde kadının görünmeyen emeği üzerinde durulacak olup, küreselleşme sürecinde emek faktöründen bahsedilecektir. Ataerkil sistemin toplumsal cinsiyeti besleyerek kadının ev içi emeğinin görünmezliği gibi konular sırasıyla ele alınacaktır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

2.KAPİTALİZM VE KADIN EMEĞİ

Sanayi Devrimi ile birlikte ortaya çıkan endüstrileşme süreci birçok toplumsal değişimi ve dönüşümü beraberinde getirmiştir (Aydoğan,2020, s.74). Ortaya çıkan yeni toplum ve ekonomik yapı, kadının toplum içerisindeki konumunun sorgulanmasına neden olmuş ve kadına karşı sömürüyü arttırmıştır. Sanayileşme sürecinden önceki avcı-toplayıcı toplumlarda bireyler birlikte çalışarak, ortak mülkiyet anlayışı içerisinde hareket etmişlerdir. “Ortak mülkiyet, ortak çalışmayı beraberinde getirerek hem üretim araçlarının hem de ürünlerin ortak mülkiyetine yol açmıştı. O zamanlar ne sömürme vardı ne de sınıflar” (Stalin,2009, s.42). Tarihsel bağlamda sınıflaşmalar ortak mülkiyetin ortadan kaldırılması ile meydana gelmiştir. Dolayısıyla eşitlikçi ve komünal sistemin egemen olduğu toplumlarda bireyler arasında toplumsal cinsiyet tabakalaşmasına rastlanmamıştır (Aydoğan,2020, s75). Zamanla sabanın bulunması ile birlikte tarım toplumuna geçiş gerçekleşmiş, birtakım değişiklikler meydana gelmiştir. Yeni iş bölümleri ortaya çıkarak toprağın ekilip biçilmesi ve besin üretimi hızlanmıştır. Saba kullanımı güc gerektirmesi kadının üretici konumunu kaybetmesine yol açmış erkek bu aletlerin sahibi konumuna kolayca geçmiştir (Engels, 2003, s. 54). Bu bağlamda ortak mülkiyet anlayışı ortadan kalkarak özel mülkiyet erkeğin elinde toplanmıştır. Böylelikle insanlık tarihinde ilk kez kadın, tarımın yaygınlaşmasıyla birlikte üretimden koparılmıştır (Berkday, 2016, s.37).

Tarım aletlerinin kullanımı güc gerektirdiğinden eril hegemonya oluşmuş, ataerkil sistemin temelleri atılmaya başlanmıştır. Böylece ataerkil sistem gelişerek kendi içerisinde babalık hukukunu ortaya çıkarmış “analık hukukunun yıkılışı kadın cinsinin büyük yenilgisi olmuştur” (Engels, 2003, s.56). Zamanla feodal topluma geçişle birlikte, özel mülkiyetin gelişim göstermesi sonucu bireyler arası sömürü artışı göstermiş ve cinsiyeler arası tabakalaşma artmıştır (Aydoğan, 2020, s.76). Feodal dönemde oluşan mülkiyet ilişkisi toprak ağalığı üzerine kurulmuştur (Fülberth, 2011, s.90). Bu durum mülkiyetin özelleşerek kapitalist sistemdeki haline zemin hazırlamaktadır. Bu bağlamda köylerde toprağı işleyen köylünün karşısında kentlerde çalışan ücretli emekçi yer almış ve bu durum zanaat anlayışını ortaya çıkararak usta-çırak ilişkisini doğurmuştur. Dolayısıyla modern fabrikalar kurulmuş ve iş bölümleri oluşarak yerleşik hale getirilmiştir (Fülberth, 2011, s. 106).

Sanayi Devrimi ile birlikte meydana gelen feodalizmi çöküşü kapitalist sistemi oluşturmuş bu süreçte kapitalizmin ekonomik yapısı feodalizmin ekonomik yapısından doğmuştur (Marx,2011, s.688). Kapitalizm, emek gücü dahil her şeyin belli bir fiyatının olduğu ve bu işlerin bir alışveriş işlemi olarak piyasa dahilinde değerlendirilmesi anlamına gelmektedir (Çakır, 2016, s.190). Bu sistem içerisinde fabrikaların oluşum ve yayılım göstermesi ile birlikte artan işgücü açığı dolayısı ile kadın kamusal alana çıkmış ancak ataerkil sistemin izleri görülmeye devam etmiştir. Bu nedenle kadının, iş hayatına katılması ile ev içi işler ve çocuk bakımı gibi ücretsiz ev işlerini de gerçekleştirmeye devam etmesi, ataerkil düzen ve kapitalizm arasında çelişkili bir bağ olduğunu göstermektedir (Aydoğan,2020, s.78). Dolayısıyla kapitalist sistemde kadın emeğinin bir mal olarak yeniden üretimi bu sistemin temel koşulu sayılmıştır (Ünlü, 2024, s.13).

Toplumsal bağlamda ortaya çıkan iş bölünmeleri neticesinde oluşan kamusal-özel alan ayrımı ataerkil yapılanmayı derinleştirerek cinsiyet eşitsizliklerini meydana getirmiştir. Kapitalizm kadınlara yalnızca ev içi işlerde değil, iş hayatında da birtakım sorumluluklar yüklemektedir. Dolayısıyla üretim araçlarına sahip olmayan ve emeğini satmak zorunda olan kadınlar, eril düzenin ideolojilerine tabi olmak zorunda kalmaktadır (Ünlü, 2024, s.78). Ataerkil sistemde kadınlar erkekler tarafından sömürülürken, kapitalist sistemde ise sermaye tarafından sömürülmektedir. Nitekim “aileye ait özel alanda ya da yeniden üretimde kadınların ezilmesi ataerkinin işidir, ataerki üst yapının parçası olarak görülür, iş yerinde ve fabrikada çalışan işçiler olarak sömürülmesi ise kapitalizmin işidir” (Mies, 2011, s.95).

Kapitalist sistemle birlikte artan iş gücü ihtiyacı, cinsiyet gözetmeksizin hem erkeğe hem de kadına eşit olmayan koşullar sağlamaktadır. Dolayısıyla kadınlar genellikle sosyal güvenliğin olmadığı olumsuz koşullarda çalıştırılarak ucuza istihdam edilmektedir (Öztürk ve Dedeoğlu, 2010, s.11). Bu bakımdan

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

toplumsal cinsiyet derin bir şekilde hissedilmekte olup kadın-erkek iş bölümlerini oluşturmuş sosyal tabakalaşmaya ayrı bir bağlam sunmuştur. İş bölümleri sonucunda erkekler fabrikalarda ücretli iş alanlarına dahil olurken, kadınlar ise üretim sürecinden dışlanarak ev içinde çalışmayı sürdürmüştür (Toksöz, 2012, s.51). Nitekim kadınlar bu sebeple kamusal alanda sadece ihtiyaç dahilinde işe çağırılan veya ihtiyaç duyulan kimseler olmuştur. Kadınların ev içerisinde olması ve kamusal alana dahil olmaması kapitalizmin işçileri daha çok sömürmesi için önemli bir argümanı oluşturur. Çünkü kadınların kamusal alanda varlık göstermesi işverenlerin ödemesi gereken ücreti arttıracığından, kadının emeği ev içerisine sokularak emeği görünmez kılınmıştır. Böylece kapitalizm hem bu durumdan faydalanmış hem de kadının emeğinin sömürülmesine neden olmuştur (Ünlü, 2024, s.80).

Cinsiyetçi iş bölümünden kaynaklı olarak kadınlar kamusal alandan uzaklaştırılmış, emek piyasası içerisinde erkeklere nazaran dezavantajlı grupta kalarak emek sömürüsüne maruz kalmışlardır. Böylelikle kadınlar daha çok hizmet, sağlık, tekstil gibi alanlarda toplu olarak çalışmak durumunda bırakılmıştır (Arat, 1996, ss.45-46).

3.KÜRESELLEŞME VE KADIN

Küreselleşme kavramı ilk defa İngiliz İktisatçı W. Foter tarafından 1833'de yazdığı dünya üzerindeki kaynakların dağılımı ve kullanımı ile ilgili bir makalede kullanılmış olup daha sonra 4 Nisan 1959 tarihinde The Economist dergisinde de yer almıştır (Kıvılcım,2013, s.221). Bu bağlamda küreselleşme dünyadaki bütün ulusların, sosyal, ekonomik ve politik olarak birleşmesi olarak tanımlanmaktadır (Lecaj,2019, s.51). Küreselleşme, sosyal konjonktürde durağan bir yapıda olmayıp sürekli değişkenlik gösteren bir yapıyı oluşturmaktadır. Nitekim kadınların uğramış olduğu tahakküm türleri dönemin önemli argümanlarına göre değişkenlik göstermiştir.

Sanayileşme sürecinde küreselleşme ile birlikte, iş gücüne duyulan ihtiyacın bir bölümünü makinelerin karşılaması ve üretimi büyük güçlerin ele geçirmesi, toplumsal durumları baş edemez hale getirmiştir (Lecaj,2019, s.52). Dolayısıyla küreselleşme her şeyi etkilediği gibi kadınların emeği üzerinde de etkili olmuştur. Geçmişten günümüze kadar kadınlar, sosyal hayatın bir parçası olarak ele alınmamış ikincil bir konumda yer almıştır. Örneğin kadının iş gücü piyasasına katılımının düşük olması, kamusal alana dahil olsa bile düşük ücretli işlerde istihdam edilmesi, tarım sektöründe ücretsiz olarak faaliyet göstermesi, enformel sektörde çalışması ve gelir üzerinde bir söz sahibi olmaması gibi durumlar iş piyasasında kadının ikincil konumda olduğunu göstermektedir (Demirtaş ve Yayla, 2017, s.339). Bu bağlamda küreselleşme sonucunda istihdamdaki yapısal değişiklikler, kadın iş gücünün esnek ve maliyeti az olduğundan daha çok tercih edilmiş olup, kadınlar alternatif iş gücü olarak görülerek kayıt dışı emek piyasalarında istihdam edilmiştir (Sağlık ve Çelik, 2018, s.98).

Küreselleşme sürecinin ortaya çıkmasında ve gelişim göstermesinde, Soğuk Savaş sonrasında Doğu Bloku'nun yıkılmasıyla birlikte teknolojiye gelişmeler, neoliberal politikaların öneminin artması, bilgi ekonomisinin öne çıkması, çok uluslu sermayenin küresel bir pazarda dolaşması büyük sürükleyici bir güç olmuştur (Gerşil, 2004, s.148; Dikkaya ve Özyakışır, 2006, s.153). Bu bağlamda küreselleşme ile birlikte yaşanan dönüşüm ve değişim tüm dünyada kadınların istihdamını ve iş gücüne katılımını arttırmıştır (Sağlık ve Çelik, 2018, s.106). Kapitalist toplumlarda küreselleşme sonucu artan iş gücü kadın işçiye olan ihtiyacın artmasına olanak sağlamıştır. Bu durum ücretli kadın emeğine olan talebi arttırmış olmakla birlikte, kadının emek piyasalarında kalıcı hale gelmesine imkân tanımıştır (Alp ve Yenihan, 2015, s.127). Nitekim üretim sürecindeki değişmeden kaynaklı olarak emek piyasasında gerçekleşen değişim iş gücüne katılım oranında ve kadın iş gücü talebinde önemli değişiklikleri de beraberinde getirmiştir (Ecevit, 2000, s124).

Kadınların emek piyasasındaki rolleri giderek artış göstermektedir. Kadınlar tarım ve hane içi üretim sürecinden ücretli ekonomiye geçişleri istihdama katılım oranını arttıran bir etki olmuş ve bu

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

gelişmelerle birlikte sanayi sektöründe ucuz işgücüne, daha sonra da hizmet sektöründe erkeklere göre daha düşük ücret ödenen meslek ve iş kollarına geçtiği görülmüştür (Önder, 2013, s.43).

Sonuç olarak, küreselleşen dünyada teknolojik gelişmelerin de etkisiyle yeni alanların, iş ve üretim süreçlerinin gündeme gelmesi, standart dışı işlerin ortaya çıkması ve giderek artış göstermesi, iş gücünün esnekleşmesi, toplumda kadının iş hayatı dışında annelik, eş gibi rollerinin de bulunması nedeniyle kadınlara yeni iş olanaklarının yaratılması sağlanmıştır (Sağlık ve Çelik, 2018, ss.108-109).

4.TOPLUMSAL CİNSİYET VE KADIN İŞ GÜCÜ

Tarihin her döneminde kadınlar farklı tahakküm türleri ile karşılaşmışlardır. Bu durum kadınları sosyal hayattan uzaklaştırarak ev içi işlerle meşgul kılmıştır. Kadınlar, toplumsal cinsiyet normlarının sınırladığı çerçevede bir hareket alanı bulmaktadırlar (Demirdağ,2017, s.59). Sosyal hayatı etkileyen ve düzenleyen toplumsal cinsiyet olgusu kadın, erkeği cinsel kimliklerine göre tanımlamaktadır (Akkaş, 2019, s.100). Tarihsel bağlamda cinsiyet ve toplumsal cinsiyet kavramları farklı anlamlar içermiş ve farklı sonuçlar doğurmuştur. Cinsiyet, biyolojik faktörlere bağlı olan davranışları tanımlar (Segal,2003, s.3). Bu bağlamda cinsiyet ve toplumsal cinsiyet arasındaki fark, biyolojik olarak dünyaya gelen kadın ve erkeğe yönelik olarak toplumsal rollerin verilmesiyle belirlenmektedir (Bhasin, 2003, s.7) Bu rolle bağlamında toplumda, kadın ve erkeğin konumu belirlenmiş ve bu konuma göre davranışlar sergilemeleri beklenmiştir. Bir toplumun sahip olduğu kültür yapısı o toplumun kaderini belirlemektedir. Dolayısıyla kültür, içinde bulunduğu topluma belli cinsiyet rollerini dayatmaktadır (Butler, 2016, s.54).

Toplumsal cinsiyet eşitsizlikleri toplum içerisinde, kadın ve erkeğin eşitsiz koşullarda yer alarak aynı emek ve çalışma doğrultusunda farklı sonuçlarla karşılaşması durumudur. Bu bağlamda kadın ve erkek arasındaki eşitsiz durum ekonomik anlamda da kendini göstermektedir (Akkaş, 2019, s.113). Toplum içerisinde kadınlar çalışma hayatında da ikincil bir konumda bırakılmak istenmiştir. İş gücü piyasasına katılan kadınlar bazı belirli meslek gruplarında ve alt kademelerde yer almaktadır (Akkaş, 2019, s.113). Nitekim kadınlar toplumun öngördüğü öğretmenlik, hemşirelik gibi mesleklerde yer almışlardır. Bu bağlamda cinsiyet eşitsizliği ve kamusal alandaki iş bölümü, aynı işi yapan kadın ve erkek arasında yeniden üretilen bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır (Uluocak, vd., 2014, ss.42-43).

Toplum içerisinde yaşayan kadın ve erkek bireyler varoluşlarında ve gelişimlerinde birbirlerine bağlı olmalarına rağmen, toplumda yer alma biçim ve imkanları sonucunda birbirine oranla önemli farklılıklara sahiptirler (Vatandaş,2011, s.42). Bu bağlamda sosyal hayatta iş bölümleri oluşmuş, kadınlar özel alanın içerisinde eve hapsedilmiş, erkekler kamusal alana dahil olarak güç gerektiren işlerde yer almışlardır. Bir toplumda insanların söz sahibi olması o toplumdaki konumu ve sahip olduğu meslek ile yakından ilişkilidir. Dolayısıyla kadınlar toplumsal cinsiyetinden/kadınlığından dolayı ev içinde bulundurulmuş ve önemli konularda söz sahibi olamamışlardır.

5.SONUÇ

Sonuç olarak kadınlar tarihin her döneminde ve farklı boyutlarda eşitsizliklerle karşılaşmışlardır. Kapitalizmin ortaya çıkmasıyla birlikte kadınlar gerek sosyal hayatta gerek ev içerisinde ikincil bir konumda yer almışlardır. Ataerkil düzende varlığını derinden hissettiren toplumsal cinsiyet normları, bireylerin günlük hayatlarına dahil olarak davranışlarını sınırlamıştır. Bu bağlamda kadınların ücretsiz olarak gerçekleştirdikleri ev içi emekleri görünmez kılınarak değersizleştirilmiştir. Bu durum, kadınların ekonomik bağımsızlıklarını sağlamasının önünde büyük bir engel oluşturmuştur. Ayrıca, eğitim ve iş hayatında karşılaşılan fırsat eşitsizlikleri, kadınların potansiyellerini tam anlamıyla gerçekleştirmelerini zorlaştırmıştır. Ancak, kadın hareketlerinin ve feminist düşüncenin yükselişiyle birlikte, kadınların haklarını savunma ve eşitlik taleplerini dile getirme konusundaki çabaları artmıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Bu çabaların bir parçası olarak, birçok ülke cinsiyet eşitliği politikalarını hayata geçirmekte ve kadınların toplumsal hayata katılımını artırmak için çeşitli programlar geliştirmektedir. Örneğin, esnek çalışma saatleri, ebeveyn izni düzenlemeleri ve kadın girişimciliğini destekleyen teşvikler gibi uygulamalar, kadınların hem iş hem de özel yaşamlarını dengelemelerine yardımcı olmaktadır. Ayrıca, eğitim kurumlarında cinsiyet eşitliği konusunda farkındalık yaratmak ve toplumsal cinsiyet rolleriyle ilgili önyargıları yıkmak amacıyla çeşitli eğitim programları ve seminerler düzenlenmektedir. Bu tür girişimler, gelecek nesillerin daha eşitlikçi bir dünyada büyümelerini sağlamak için önemlidir.

Çalışmanın sonucuna bakıldığında, küreselleşen dünya düzeni yenilikler ile beraber birtakım olumsuzlukları da bünyesinde barındırmaktadır. Bu düzende kadınlar, ev içi sorumluluklarının haricinde sosyal hayatta da ucuz iş gücü, kötü şartlar altında çalışma gibi faktörler altında birtakım sömürülere maruz kalmışlardır. Ev içerisinde kadın, çocuk bakımı, yaşlı bakımı, temizlik gibi işlerle ilgilenmiş ancak bu emeği ücretsiz olduğundan görünmez kılınmıştır. Kamusal alanda ise ucuz iş gücü olarak görülerek emeği değersizleştirilmiştir. Dolayısıyla kapitalizm ve artan küreselleşme, toplumsal cinsiyet yargılarını beslemiş ve toplumun cinsiyet temelinde ayrımcılığa uğramasına sebebiyet vermiştir.

KAYNAKÇA

Akkaş, İ. (2019). Cinsiyet ve Toplumsal Cinsiyet Kavramları Çerçevesinde Ortaya Çıkan Toplumsal Cinsiyet Ayrımcılığı . *Ekev Akademi Dergisi*, 97-118.

Akyıldırım, E. (2019). Kadının Özel ve Kamusal Alanda Sömürülen Emeği. *Uluslararası İşletme ve Ekonomi Çalışmaları Dergisi*, 75-85.

Aldemir, Ç. (2016). Kadının Görünmeyen Emeğinin Görünür Kılınması: Ev İçi Emeğin Ücretlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Arat, N. (1996). *Türkiye'de Kadınların Çalışma Yaşamında Karşılaştıkları Zorlukların Sosyo-Kültürel Nedenleri. Türkiye'de Kadın Olmak* . İstanbul: Say Yayınları .

Aydoğan, A. D. (2020). Kapitalizm Kadını Özgürleştirdi'Mi? Köleleştirdi Mi? Soruları Bağlamında "Nefesim Kesilene Kadar" Filminin İncelenmesi. *Uluslararası Medya ve İletişim Araştırmaları Hakemli Dergisi* , 72-91.

Aytekin, P. E. (2020). Gender Is Political: Evaluation of Gender in Susuz Yaz (Dry Summer) and Yılanların Öcü (Revenge of the Snakes) Films. *In Gender and Diversity Representation in Mass Media*, 275-294.

Bhasin, K. (2003). *Toplumsal Cinsiyet Bize Yüklenen Roller*. İiseli Kıvılcım Eğitim Broşürleri.

Butler, J. (2016). *Cinsiyet Belası Feminizm ve Kimliğin Alt Üst Edilmesi*. İstanbul : Metis Yayınları.

Büşra Sağlık, H. Y. (2018). Küreselleşme Çalışma Hayatında Kadının Rolü. *Fırat Üniversitesi İİBF Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 95-120.

Çakır, S. (2016). Kapitalizm ve Pariyarkaya Karşı: Sosyalist Feminizm. *Toplum ve Demokrasi Dergisi*, 185-196.

E. Alp, B. Y. (2015). Değişen Sendikal Anlayış ve Sendika- Kadın İlişisine Eleştirel Bir Yaklaşım. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* , 125-148.

E., S. S. (2003). Ency Lopedia of Sex and Gender Men and Women in the World's Culture's, Cultural Constructions of Gender. *I: Topics and Cultures A-K*.

Ecevit, Y. (2000). *Kadın Erkek Eşitliğine Doğru Yürüyüş: Eğitim, Çalışma Yaşamı ve Siyaset*. Ankara : Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği.

Engels, F. (2009). *Ailenin, Özel Mülkiyetin ve Devletin Kökeni*. Sol Yayınları.

F., D. M. (2017). Küreselleşme ve Feminizm Üzerine Bir Araştırma. *Sosyolojik Düşün*, 55-63.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Fülberth, G. (2011). *Kapitalizmin Kısa Tarihi*. İstanbul: Yordam Kitap.
- Gerşil, G. S. (2004). Küreselleşme ve Çok Uluslu İşletmelerin Çalışma İlişkilerine Etkileri . *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 147-157.
- Gökhan Demirtaş, N. Y. (2017). Küresel Entegrasyonun Kadın İstihdamı Üzerine Etkisi: Ampirik Bir İnceleme . *Journal of Yasar University*, 339-349.
- K. Marx, F. E. (2014). *Alman İdeolojisi*. İstanbul: Evrensel Basım.
- Kıvılcım, F. (2013). Küreselleşme Kavramı ve Küreselleşme Sürecinin Gelişmekte Olan Ülke Türkiye Açısından Değerlendirilmesi . *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 219-230.
- Lecaj, F. (2019). Küreselleşme Göç ve Kadın . *Uluslararası Beşeri ve Sosyal Bilimler İnceleme Dergisi*, 49-58.
- M. Dikkaya, D. Ö. (2006). Küreselleşme ve Bilgi Toplumu:Eğitimin Küreselleşmesi ve Neo-Liberal Politikaların Etkileri. *Uluslararası İlişkiler Akademik Dergi*, 151-172.
- Mies, M. (2012). *Ataerki ve Birikim*. Ankara: Dipnot Yayınları .
- Moebus, K. (2017). Economies of Commoning- New Frameworks for Citizen Participation. *Practicing the Commons*, 1-18.
- Nedim Dikmen, D. M. (2012). Kadın Akademisyenlerin Görünmeyen Emeği Üzerine Bir Araştırma: Ordu Üniversitesi Örneği. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 235-250.
- Önder, N. (2013). Türkiye'de Kadın İşgücünün Görünümü. *Çalışma Dünyası Dergisi*, 35-61.
- Özçatal, E. Ö. (2011). Ataerkillik, Toplumsal Cinsiyet ve Kadının Çalışma Yaşamına Katılımı . *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21-39.
- S. Dedeoğlu, M. Y. (2017). Kapitalist İktisadi Düşüncenin Geçirdiği Dönüşümler Üzerine Bir Değerlendirme. *Bitlis Eren Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Akademik İzdüşüm Dergisi*, 50-70.
- Segal, S. (2003). *Ency Lopedia of Sex and Gender Men and Women in the World's Cultures, "Cultural Constructions of Gender"*. , I: Topics and Cultures A–K, Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Stalin, J. (1978). *Diyaalektik ve Tarihsel Materyalizm*. Bilim ve Sosyalizm Yayınları.
- Ş. Uluocak, G. G. (2014). *Toplumsal Cinsiyet Eşitsizliği ve Kadına Yönelik Şiddet*. Ankara: Paradigma Akademi Yayınları.
- Toksöz, G. (2012). *Kalkınmada Kadın Emeği*. İstanbul : Varlık Yayınları .
- Ünlü, S. (2024). Ev İçi Ücretsiz Emeği Cumhuriyet'in Kadın İdealiyle Okumak. *Kadın Araştırmaları Dergisi*, 1-24.
- Vatandaş, C. (2011). Toplumsal Cinsiyet ve Cinsiyet Rollerinin Algılanışı. *Istanbul Journal of Sociological Studies*, 29-56.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

1-[[4-(1H-PHENANTHRO[9,10- D]İMİDAZOL-2-YL)PHENYL]DİAZENYL]-2-NAPHTHOL
(NOH) VE 4-[[4-(1H-PHENANTHRO[9,10- D]İMİDAZOL-2-
YL)PHENYL]DİAZENYL}PHENOL (FOH) FENANTREN İMİDAZOL TÜREVLERİNİN *İN*
VİTRO ANTİKANSER AKTİVİTELERİNİN BELİRLENMESİ

Aleyna OGRETEN

*Manisa Celal Bayar University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Bioengineering,
Manisa, TURKIYE*

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-9975-8916>,

Erdal EROGLU

*Manisa Celal Bayar University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Bioengineering,
Manisa, TURKIYE*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7281-3906>,

Secil CELİK ERBAS*

**Manisa Celal Bayar University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of
Metallurgical and Materials Engineering, Manisa, TURKIYE*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6029-7190>,

Sibel GULLE

*Manisa Celal Bayar University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of
Chemistry, TURKIYE*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5052-5401>,

ÖZET

Kanser uzun yıllardır tüm insanlığı etkileyen ve günümüzde kesin sonuç veren tedavi yaklaşımının bulunmadığı bir hastalıktır. Biyoteknolojik gelişmelerle birlikte yeni alternatif tedavi yöntemleri araştırılıyor olmasına rağmen kanser tedavisinde en sık kullanılan yöntem kemoterapidir. Kemoterapi ilaçları hücrede RNA veya DNA sentezi gibi ana yolları hedef almakta ve hücreyi apoptoza yönlendirmektedir. Günümüzde alternatif kemoterapi ilaç etken maddeleri üzerine yapılan çalışmalar yoğun olarak devam etmektedir. Bu çalışmada azo boyası olarak üretilen Fenantren İmidazol türevlerinin insan mesane kanseri (T-24) ve fare meme kanseri (4T1) hücreleri üzerindeki antikanser etkileri *in vitro* ortamda araştırılmıştır. Daha önce sentezleri gerçekleştirilmiş olan 1-[[4-(1H-phenanthro[9,10- d]imidazol-2-yl)phenyl]diazenyl]-2-naphthol (NOH) ve 4-[[4-(1H-phenanthro[9,10- d]imidazol-2-yl)phenyl]diazenyl}phenol (FOH) bileşikleri 9,10-fenantrenkinonunun 4-nitrobenzaldehit ile amonyum asetat ve asetik asit varlığında kondensasyon reaksiyonu ardından nitro grubunun amin grubuna indirgenerek farklı elektron verici gruplara sahip aromatik halkalarla azo bağlama reaksiyonu sonucunda elde edilmektedirler. FOH ve NOH maddelerinin toplam fenol içeriklerinin tayininde Folin-Ciocalteu yöntemi; antikanser aktivitelerinin belirlenmesinde ise MTT hücre proliferasyon testi kullanılmıştır. FOH ve NOH maddelerinin toplam fenol içerikleri sırasıyla 214,50 µg GAE/mg ve 74,85 µg GAE/mg olarak bulunmuştur. *In vitro* MTT proliferasyon testine göre, NOH maddesi test edilen konsantrasyon aralıklarında (1-100 µg/ml) antikanser etki sergilemezken, diğer bir Fenantren İmidazol türevi olan FOH maddesi her iki kanser hücreleri üzerinde de yüksek oranda antikanser aktivite sergilemiştir. FOH maddesinin T-24 ve T41 hücreleri üzerindeki IC₅₀ değerleri sırasıyla 40,68 µg/ml ve 36,18 µg/ml olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında FOH maddesinin hücre yolları üzerindeki etki mekanizması ve *in vivo* antikanser aktivitesi çalışılması planlanmaktadır.

Anahtar Kelime: kanser, FOH ve NOH, *in vitro* antikanser aktivite

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ABSTRACT

Cancer has been affecting all humans for many years, and to this day, a definitive cure is yet to be found. Despite ongoing research into new alternative treatment methods driven by biotechnological advancements, chemotherapy is still the most commonly used approach in cancer treatment. Chemotherapy drugs target key pathways in cells, such as RNA or DNA synthesis, directing the cell towards apoptosis. Currently, there is intensive research focused on alternative active ingredients for chemotherapy drugs. This study investigates the *in vitro* anticancer effects of phenanthroimidazole derivatives, originally produced as azo dyes, on human bladder cancer (T-24) and mouse breast cancer (4T1) cells. The previously synthesized compounds, 1-[[4-(1H-phenanthro[9,10-d]imidazol-2-yl)phenyl]diazenyl]-2-naphthol (NOH) and 4-[[4-(1H-phenanthro[9,10-d]imidazol-2-yl)phenyl]diazenyl]phenol (FOH), were obtained through a condensation reaction of 9,10-phenanthrenequinone with 4-nitrobenzaldehyde in the presence of ammonium acetate and acetic acid. This was followed by the reduction of the nitro group to an amine group and an azo coupling reaction with aromatic rings possessing different electron-donating groups. The Folin-Ciocalteu method was used to determine the total phenol content of FOH and NOH compounds, while their anticancer activities were assessed using the MTT cell proliferation assay. The total phenol contents of FOH and NOH compounds were found to be 214.50 µg GAE/mg and 74.85 µg GAE/mg, respectively. According to the *in vitro* MTT proliferation assay, NOH did not exhibit anticancer effects at the tested concentration ranges (1-100 µg/ml). However, the other phenanthroimidazole derivative, FOH, demonstrated significant anticancer activity on both cancer cell lines. The IC₅₀ values of FOH on T-24 and T41 cells were determined to be 40.68 µg/ml and 36.18 µg/ml, respectively. Based on these findings, the mechanism of action of FOH on cellular pathways and its *in vivo* anticancer activity are planned to be further studied.

Keywords: cancer, FOH and NOH, *in vitro* anticancer activity

1.GİRİŞ

Kanser, dünya çapında her 6 ölümün birinden sorumlu olan ve küresel olarak önde gelen ölüm nedenlerinden biridir (Bukowski vd., 2020). Son yıllarda kanser hastalığı tütün kullanımı, fiziksel aktivite eksikliği, alkol kullanımı, düşük sebze ve meyve tüketimi ve yüksek vücut kitle indeksi gibi sebeplerle oldukça hızlı artış göstermiştir (Nussbaumer vd., 2011). Meme, serviks, akciğer, tiroid ve kolorektal kanserler kadınlarda en sık görülen kanser türleri iken, prostat, akciğer, kolorektal, karaciğer ve mide kanseri erkeklerde en yaygın olan türlerdir (Nussbaumer vd., 2011). Radyasyon tedavisi, cerrahi müdahale, immünoterapi, endokrin tedavisi ve gen tedavisi dahil olmak üzere farklı kanser tedavi yöntemleri olmasına rağmen, kemoterapi hala en fazla tercih edilen kanser tedavi yöntemi olmaya devam etmektedir.

Kemoterapi uygulamasında kanser hücrelerini öldürmek için toksik ilaçlar kullanılmaktadır (Wei vd., 2021). II. Dünya Savaşı'ndan bu yana birçok kemoterapi ilacı keşfedilmiş veya sentezlenmiştir (Wei vd., 2021). Ancak yan etkilerinin olması sebebiyle yeni ilaçların geliştirilme ihtiyacı alternatif kemoterapi ilaçlarının araştırılmasına zemin oluşturmaktadır.

Kanser tedavisinde kullanılan kemoterapi ilaçların yan etkilerinden dolayı doğal antikanser ajanlarının kullanımına yönelik ilgi artmaktadır. (Wang vd., 2020). Kemoterapi ilaçları, genellikle vinblastin, paklitaksel (PTX) ve kamptotesin gibi organik maddelerle birleştirilmiştir (Amaya vd., 2021; Haque vd., 2018; Ruan vd., 2021). Bu önemli organik molekül sınıflarından birisi de aromatik azo boyalardır (Majhool vd., 2023). Boyalar, pigmentler, gıda katkı maddeleri ve ilaçlar dahil olmak üzere çok çeşitli ürünlerde azo boyalar kullanılabilir (Benkhaya vd., 2020). Azo boyalarının, RNA ve DNA üretiminin inhibisyonu ve kanserli tümörlerin gelişiminin engellenmesi gibi bir dizi biyolojik süreçteki

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

etkileri gibi iyi bilinmektedir (Golka vd., 2004). Bir bütün olarak ele alındığında azo boyaları, sentetik renklendiricilerin en çeşitlendirilmiş sınıfıdır.

Aromatik azitler, aromatik amino bileşiklerinin metal tuzu oksidasyonu ve aromatik nitrojen bileşiklerinin metal iyon redüksiyonu gibi katalizörler kullanılarak sentezlenmektedir (Khan vd., 2021). Çözücü kullanmadan aromatik azo boyaları üretmek için, amino bileşiklerinin asidik tuzlarının diazotizasyonunu kendi kendine katalize etmek ve ardından elektron açısından zengin aromatik bileşiklerle birleştirmek mümkün olmuştur (Khan vd., 2021). Doğal özütlerin içerdikleri zengin aromatik bileşenler sayesinde yüksek antioksidan kapasite, antimikrobiyal etki ve antikanser aktivite gibi biyolojik özellikler sergilediği bilinmektedir (Khan vd., 2021).

Bu çalışmada, kemoterapi ilaçlarına alternatif olarak 9,10-fenantrenkinonunun 4-nitrobenzaldehit ile amonyum asetat ve asetik asit varlığında kondensasyon reaksiyonu ardından nitro grubunun amin grubuna indirgenerek farklı elektron verici gruplara sahip aromatik halkalarla azo bağlama reaksiyonu sonucunda elde edilen 1-[[4-(1H-phenanthro[9,10- d]imidazol-2-yl)phenyl]diazenyl]-2-naphthol (NOH) ve 4-[[4-(1H-phenanthro[9,10- d]imidazol-2-yl)phenyl]diazenyl]phenol (FOH) bileşiklerinin insan mesane kanseri (T-24) ve fare meme kanseri (4T1) hücreleri üzerindeki *in vitro* antikanser aktiviteleri ve toplam fenol içerikleri incelenmiştir.

2. YÖNTEM

2.1. Materyaller

Dulbecco's Modified Eagle's (DMEM) besiyeri, tripsin ve tripan mavi boyası gibco firmasından, antibiyotik / antimikotik biological industries firmasından, fetal sığır serumu (FBS), MTT boyası (thiazolyl blue tetrazolium bromide), sodyum karbonat, Folin-Ciocalteu solüsyonu ve esansiyel olmayan aminoasit sigma firmasından satın alınmıştır.

2.2. Hücre kültürü çalışmaları

Bu çalışmada insan mesane (T-24) kanseri ve fare meme kanseri (4T1) hücreleri kullanılmıştır. Hücrelerin büyütülmesi için %10 sığır serumu (h/h) ve %1 antibiyotik/antimikotik solüsyonu (h/h) içeren DMEM-10 besi ortamı kullanılmıştır. Hücreler, 37 °C'de ve %5 CO₂ içeren bir inkübatörde bekletilerek büyütülmüştür. Hücrelerin ışık mikroskobu altında tripan mavi boyası ile bir hemasitometre lamı kullanılarak sayısı belirlenmiştir. *In vitro* hücre kültürü çalışmalarında hücre canlılığı %90'dan fazla olan kültürler kullanılmıştır.

2.3. Total fenolik içeriğin belirlenmesi

FOH ve NOH bileşiklerinin toplam fenolik içeriği kolorimetrik bir yöntem olan Folin-Ciocalteu yöntemi ile belirlenmiştir. 96 gözlü plakaya 20 µL örnek ve 100 µL Folin-Ciocalteu (1X) solüsyonu eklenerek oda sıcaklığında 2,5 dakika inkübe edilmiştir. İnkübasyondan sonra karışıma 80 µL sodyum karbonat (Na₂CO₃) (%7) eklenmiş ve karanlık ortamdaki oda sıcaklığında bir saat daha inkübe edilmiştir. Daha sonra karışımların absorbans değerleri 775 nm'de bir mikropilaka okuyucuda ölçülmüştür. Standart olarak gallik asit kullanılmış ve sonuçlar µg gallik asit eşdeğeri (GAE)/mg özüt olarak ifade edilmiştir.

2.4. Antikanser aktivite

Antikanser aktivitenin belirlenebilmesi için hücre proliferasyonuna dayalı MTT canlılık testi uygulanmıştır. MTT testi için DMEM-10 besi yeri kullanılarak büyütülen ve tripsin enzimi yardımı ile toplanan hücrelerden (T-24 ve 4T1) 1x10⁴ hücre/kuyu olacak şekilde 96 gözlü bir plakaya eklenmiştir. Plaka 37°C ve %5 CO₂'de gece boyu inkübe edilmiştir. İnkübasyondan sonra, besi yerleri farklı konsantrasyonlarda (1-100 µg/mL) hazırlanan 100 µl FOH veya NOH bileşikleriyle değiştirilmiştir. Daha sonra plakalar farklı inkübasyon sürelerinde (24 ve 48 saat) incelenmek için inkübatöre bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda, her bir göze 10 µL MTT boya çözeltisi eklenmiş ve 2 saat daha aynı koşullarda inkübasyona devam edilmiştir. İnkübasyondan sonra ortamın tamamı uzaklaştırılmış ve

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

kuyulara 100 µL DMSO eklenmiştir. Bu test için iki farklı kontrol kullanılmıştır. Bunlardan ilki olan büyüme kontrol grubunda sadece besiyeri; diğer kontrol grubunda ise çözügen olarak kullanıldığı için en yüksek konsantrasyonda (%1) DMSO kullanılmıştır. İnkübasyon sonlarında, mikropolanın absorbans değeri, iki farklı dalga boyunda (570 nm ve 690 nm) mikropolara okuyucuda ölçülmüştür. Hücre canlılığı (%) aşağıdaki denklem (1) kullanılarak hesaplanmıştır.

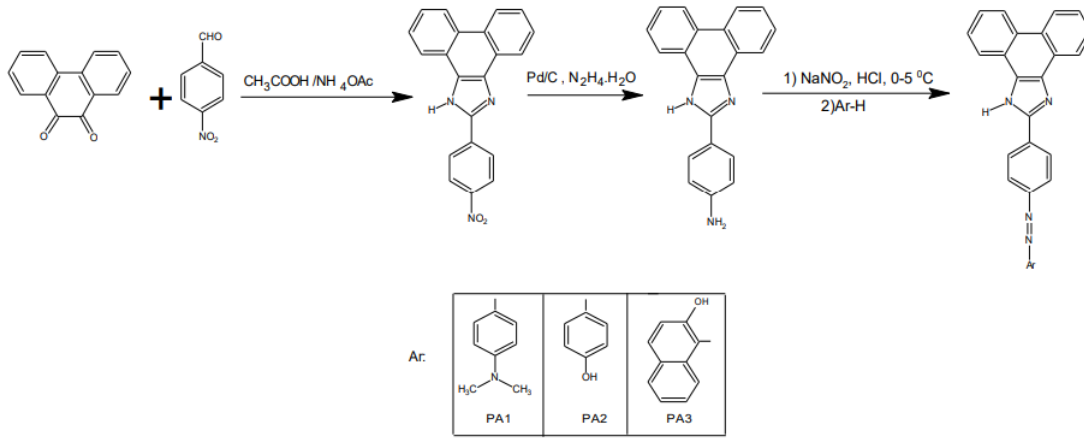
$$\% \text{ hücre canlılığı} = (\text{O.D.uygulama})/(\text{O.D.kontrol}) \times 100 \quad (1)$$

IC₅₀ değerleri hücre canlılığı grafiklerinden lineer regresyon analizi ile belirlenmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Azo boyalarının elde edilmesi

1-[[4-(1H-phenanthro[9,10- d]imidazol-2-yl)phenyl]diazonyl]-2-naphthol (NOH) ve 4-[[4-(1H-phenanthro[9,10- d]imidazol-2-yl)phenyl]diazonyl]phenol (FOH) bileşikleri 9,10-fenantrenkinonunun 4-nitrobenzaldehit ile amonyum asetat ve asetik asit varlığında kondensasyon reaksiyonu ardından nitro grubunun amin grubuna indirgenerek farklı elektron verici gruplara sahip aromatik halkalarla azo bağlama reaksiyonu sonucunda elde edilmiştir (Celik ve Gulle 2018).



Şekil 1. Fenantromidazol-azo türevlerinin sentetik yolları (Celik ve Gulle 2018).

3.2. Toplam Fenol İçeriğinin Belirlenmesi

Toplam fenol içeriğinin belirlenmesinde Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 1'de µg GAE/mg cinsinde ifade edilmiştir.

Tablo 1. FOH ve NOH maddelerinin toplam fenol içerikleri

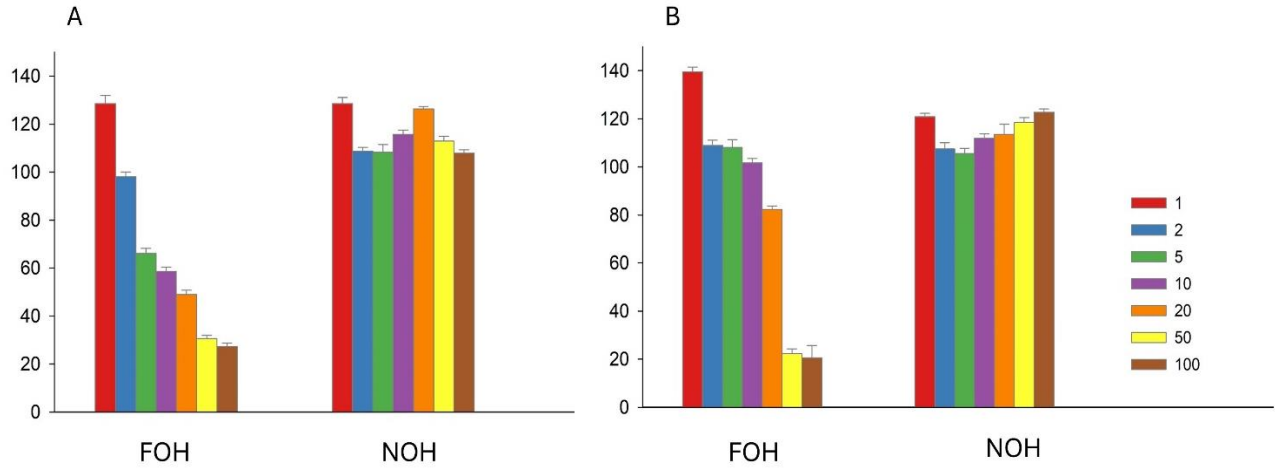
Bileşik Türü	Toplam Fenol İçerik (µg GAE/mg)
FOH	214,50±0,021
NOH	74,85±0,023

3.3. Antikanser Aktivitenin Belirlenmesi

FOH ve NOH bileşiklerinin *in vitro* sitotoksik etkileri, farklı konsantrasyonlarda (1-100 µg/ml) ve farklı inkübasyon sürelerinde (24 ve 48 saat) MTT hücre proliferasyon testi kullanılarak insan mesane kanseri (T-24) ve fare meme kanseri (4T1) hücrelerine karşı değerlendirilmiştir. NOH maddesi test edilen en yüksek konsantrasyonda (100 µg/ml) bile her iki hücre hattında da antikanser aktivite göstermezken,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

FOH maddesinin 24. saat sonunda IC_{50} değeri T-24 ve T41 hücrelerinde sırasıyla $40,68 \pm 3,22 \mu\text{g/ml}$ ve $36,18 \pm 2,48 \mu\text{g/ml}$ olarak belirlenmiştir. 48. saat sonunda ise NOH bileşiğinde antikanser aktivite görünmezken; FOH bileşiğinin IC_{50} değeri T-24 ve T41 hücrelerinde sırasıyla $38,68 \pm 4,02 \mu\text{g/ml}$ ve $30,67 \pm 1,97 \mu\text{g/ml}$ olarak saptanmıştır. İnkübasyon sürelerine bağlı IC_{50} değerlerinde büyük oranda benzerlik olduğu görülmüştür. 24. saat sonunda konsantrasyona bağlı hücre canlılığı grafikleri Şekil 2'de gösterilmiştir



Şekil 2. 24. saatin sonunda FOH ve NOH bileşiklerinin konsantrasyona bağlı hücre canlılık oranları (%). **A.** 4T1 hücre hattı üzerindeki canlılık oranları. **B.** T-24 hücre hattı üzerindeki canlılık oranları.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan çalışmalar sonucunda her iki bileşiğinde fenantren imidazol türevlerin olmasına rağmen, toplam fenol içerik ve *in vitro* antikanser özellikleri bakımından büyük farklılıklar bulunduğu saptanmıştır. Toplam fenol içerik açısından FOH bileşiğinin NOH bileşiğinden yaklaşık 3 kat daha yüksek fenol içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. İki molekül arasında tek farklılık NOH bileşiğinin bir benzen halkasının fazla olmasıdır. Naftol yapısındaki hidroksil grubunun azo grubundaki azot atomu ile molekül içi hidrojen bağı yapması nedeniyle serbest OH grubu etkisinin FOH türevine göre daha düşük olduğu düşünülmektedir.

In vitro antikanser özelliklere bakıldığında ise NOH bileşiğinin *in vitro* antikanser aktivitesi bulunmazken FOH bileşiğinin IC_{50} değeri 24. saat sonunda hesaplanabilmiş ve kullanılan iki hücrede de yüksek oranda *in vitro* antikanser özellik gösterdiği görülmüştür. IC_{50} değerleri T-24 hücrelerinde $40,68 \pm 3,22 \mu\text{g/ml}$ iken 4T1 hücrelerinde $36,18 \pm 2,48 \mu\text{g/ml}$ olarak belirlenmiştir. Kayda değer bir fark bulunmamasıyla birlikte bileşiğin 4T1 hücreleri üzerinde daha etkili olduğu görülmektedir.

Literatürde azo boyalarının farklı hücre hatlarında da *in vitro* antikanser aktiviteleri incelenmiştir. Literatürdeki bir çalışmada, urasilin azo boyası olarak üretilen bileşiklerin MCF-7, HepG2 ve A549 hücreleri üzerinde *in vitro* antikanser aktivitesi incelenmiştir (Majhool vd., 2023). Yapılan deneyler sonucunda bileşiklerin, MC-7 hücreleri üzerinde en etkili olduğu belirlenen bileşiğin IC_{50} değeri $3,30 \pm 2,21 \text{ g/ml}$ olarak belirlenmiş olup test edilen diğer hücreler üzerinde antikanser aktivitesi bulunmamıştır (Majhool vd., 2023). HepG2 hücreleri üzerinde test edilen hiçbir bileşiğin *in vitro* antikanser aktivitesi belirlenememiş; A549 hücrelerinde ise en etkili ajanın IC_{50} değeri $6,10 \pm 1,45 \text{ g/ml}$ olarak bulunmuştur (Majhool vd., 2023).

Yapılan bir diğer çalışmada ise azo boyaları içeren geçiş metallerinin karakterizasyonları yapılmış ve *in vitro* antikanser özellikleri incelenmiştir. PC-3 ve HUVEC hücreleri kullanılarak tamamlanan

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

çalışmalarda IC₅₀ değeri sırasıyla 137 ve 61,59 µg/ml olarak bulunmuştur (Al-Adilee vd., 2022). PC-3 hücreleri üzerine yapılan bir diğer çalışmada ise dihidropirimidinon iskeletine dayalı yeni azo piridon boyaları sentezlenip incelenmiş ve IC₅₀ değerleri 48,98±1,59 ile 194,41±9,18 µg/ml aralığında olduğu bulunmuştur (Tadic vd., 2021). Yine aynı çalışmada A549, K562 ve MRC hücreleri de test edilmiş ve boyaların bu hücreler üzerinde de antiproliferatif özellikler gösterdiği saptanmıştır (Tadic vd., 2021).

Bir diğer çalışmada ise farklı altı azo boyalarının glioblastoma hücreleri üzerinde *in vitro* antikanser özellikleri incelenmiştir. İncelenen tüm bileşiklerin glioblastoma hücreleri üzerinde antiproliferatif özellik sergiledikleri gösterilmiştir (Sevastre vd., 2023). İncelenen bileşiklerin IC₅₀ değerleri 13,88 µM ile 26,47 µM arasında değiştiği gösterilmiştir (Sevastre vd., 2023).

Belirtildiği üzere literatürde çeşitli yöntemlerle sentezlenen ve biyolojik aktiviteleri incelenen farklı azo boyaları bulunmaktadır. Bu boyalar bazı metallere birleştirilerek veya sadece boyar madde olarak üretilebilmekte ve yüksek fenol içeriklerine sahip olabilmektedir. İncelenen çalışmalara bakıldığında, grubumuz tarafından üretilen FOH maddesinin literatürde bulunan diğer azo boyaları gibi yüksek *in vitro* antikanser özellik gösterdiği görülmüştür. İlerleyen çalışmalarda bu bileşiğin hangi sinyal yolları üzerinde etki göstererek antiproliferatif etki sergilediği ve *in vivo* çalışmalarla potansiyel kemoterapi ajanı olarak kullanım potansiyeli ortaya konacaktır.

KAYNAKÇA

Adilee, K., Kyhoiesh, H., & Taher, A. (2022). Synthesis, Characterization, Biological Studies, Molecular Docking and Theoretical Calculation of Some Transition Metal Complexes with New Azo Dye 2-[2'-(6-methoxybenzothiazolyl)azo]-3-methyl-4-nitrophenol. *Results in Chemistry*, 4, 100500. <http://doi.org/10.1016/j.rechem.2022.100500>.

Amaya, C., Luo, S., Baigorri, J. *et al.* Exposure to low intensity ultrasound removes paclitaxel cytotoxicity in breast and ovarian cancer cells. *BMC Cancer* 21, 981 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12885-021-08722-7>

Arkan Majhool, A., Yakdhan Saleh, M., Obaid Aldulaimi, A. K., Mahmood Saeed, S., Hassan, S. M., El-Shehry, M. F., Mohamed Awad, S., & Syed Abdul Azziz, S. S. (2023). Synthesis of New Azo Dyes of Uracil via Ecofriendly Method and Evaluation For The Breast, Liver and Lung Cancer Cells In vitro. *Chemical Review and Letters*, 6(4), 442-448. doi: 10.22034/crl.2023.425031.1258

Arkan Majhool, A., Yakdhan Saleh, M., Obaid Aldulaimi, A. K., Mahmood Saeed, S., Hassan, S. M., El-Shehry, M. F., Mohamed Awad, S., & Syed Abdul Azziz, S. S. (2023). Synthesis of New Azo Dyes of Uracil via Ecofriendly Method and Evaluation For The Breast, Liver and Lung Cancer Cells In vitro. *Chemical Review and Letters*, 6(4), 442-448. doi: 10.22034/crl.2023.425031.1258

Benkhaya, S., M'rabet, S., & El Harfi, A. (2020). Classifications, properties, recent synthesis and applications of azo dyes. *Heliyon*, 6(1), e03271. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03271>

Bukowski, K., Kciuk, M., & Kontek, R. (2020). Mechanisms of Multidrug Resistance in Cancer Chemotherapy. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(9), 3233. <https://doi.org/10.3390/ijms21093233>

Celik, Secil & Gülle, Sibel. (2018). Synthesis and Photophysical Behaviours of Novel Phenanthro[9,10-d]imidazole Substituted Azo Dyes in Solvent Media. *Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 14, 285-289. <http://doi.org/10.18466/cbayarfb.423419>.

Golka, K., Kopps, S., & Myslak, Z. W. (2004). Carcinogenicity of azo colorants: influence of solubility and bioavailability. *Toxicology letters*, 151(1), 203–210. <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2003.11.016>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Haque, W., Verma, V., Hatch, S. *et al.* Response rates and pathologic complete response by breast cancer molecular subtype following neoadjuvant chemotherapy. *Breast Cancer Res Treat* **170**, 559–567 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10549-018-4801-3>
- Khan, M. N., Parmar, D. K., & Das, D. (2021). Recent Applications of Azo Dyes: A Paradigm Shift from Medicinal Chemistry to Biomedical Sciences. *Mini reviews in medicinal chemistry*, *21*(9), 1071–1084. <https://doi.org/10.2174/1389557520999201123210025>
- Khan, S., Sameer, A., Bakhsh, E., Alghamdi, Y., Rauf, A., Akhtar, K., Begum, A., & Khan, S. (2021). Reduction of nitrophenol isomers and degradation of azo dyes through zero-valent Ni nanoparticles anchored on cellulose acetate coated Ce/Zr composite. *Journal of Water Process Engineering*, *44*, 102383. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2021.102383>.
- Mancuso, A., Sacco, O., Sannino, D., Venditto, V., & Vaiano, V. (2020). One-Step Catalytic or Photocatalytic Oxidation of Benzene to Phenol: Possible Alternative Routes for Phenol Synthesis? *Catalysts*, *10*(12), 1424. <https://doi.org/10.3390/catal10121424>
- Mohammed, H., Sultan, A., Eltayb, W., Edet, U., Umoh, E., & Abdalla, M. (2024). Synthesis, characterization, antioxidant activity, docking and simulation of potential anticancer agents of azo dye for pyridyl and its palladium(II) complex. *Bulletin of the Chemical Society of Ethiopia*, *39*, 287-300. <http://doi.org/10.4314/bcse.v39i2.8>.
- Nussbaumer, S., Bonnabry, P., Veuthey, J. L., & Fleury-Souverain, S. (2011). Analysis of anticancer drugs: a review. *Talanta*, *85*(5), 2265–2289. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2011.08.034>
- Ruan, Q., Ding, D., Wang, B., He, C., Ren, X., Feng, Z., Pang, Z., Wang, J., Zhang, X., Tang, H., Wang, J., He, Q., Lei, Z., Liao, Q., Luo, J., & Cui, S. (2021). A multi-institutional retrospective study of hyperthermic plus intravesical chemotherapy versus intravesical chemotherapy treatment alone in intermediate and high risk nonmuscle-invasive bladder cancer. *Cancer biology & medicine*, *18*(1), 308–317. <https://doi.org/10.20892/j.issn.2095-3941.2020.0125>
- Sevastre, A. S., Baloi, C., Alexandru, O., Tataranu, L. G., Popescu, O. S., & Dricu, A. (2023). The effect of Azo-dyes on glioblastoma cells *in vitro*. *Saudi journal of biological sciences*, *30*(3), 103599. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2023.103599>
- Tadić, J., Lađarević, J., Vitnik, Z., Vitnik, V., Stanojkovic, T., Matić, I., & Mijin, D. (2020). Novel azo pyridone dyes based on dihydropyrimidinone skeleton: Synthesis, DFT study and anticancer activity. *Dyes and Pigments*, *187*. <http://doi.org/109123>. 10.1016/j.dyepig.2020.109123.
- Tahir, T., Ashfaq, M., Saleem, M., Rafiq, M., Shahzad, M. I., Kotwica-Mojzycz, K., & Mojzycz, M. (2021). Pyridine Scaffolds, Phenols and Derivatives of Azo Moiety: Current Therapeutic Perspectives. *Molecules* (Basel, Switzerland), *26*(16), 4872. <https://doi.org/10.3390/molecules26164872>
- Wang, S., Zhang, F., Yu, G., Wang, Z., Jacobson, O., Ma, Y., Tian, R., Deng, H., Yang, W., Chen, Z. Y., & Chen, X. (2020). Zwitterionic-to-cationic charge conversion polyprodrug nanomedicine for enhanced drug delivery. *Theranostics*, *10*(15), 6629–6637. <https://doi.org/10.7150/thno.47849>
- Wei, G., Wang, Y., Yang, G., Wang, Y., & Ju, R. (2021). Recent progress in nanomedicine for enhanced cancer chemotherapy. *Theranostics*, *11*(13), 6370–6392. <https://doi.org/10.7150/thno.57828>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

HAFİF ELEKTRİKLİ OTOMOBİLLERDE KULLANILAN TEKERLEK-İÇİ HUB MOTOR TASARIMI VE ANALİZİ DESIGN AND ANALYSIS OF IN-WHEEL HUB MOTORS FOR LIGHTWEIGHT ELECTRIC VEHICLES

Dr. Öğr. Üyesi Emrah KANTAROĞLU

Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,

Makine Mühendisliği Bölümü, Yahşihan, Kırıkkale.

0000-0002-6127-4318

ÖZET

Tekerlek içi (HUB) motorlar, basit tahrik sistemleri olması dolayısıyla en az transmisyon kayıplarıyla dönme hareketini direkt olarak tekerleklere ileten elektrik motorlarıdır. Bu motorlar özellikle hafif ve günlük olarak sık kullanılan hafif elektrikli otomobillerde hareketin iletiminden kaynaklı mekanik kayıpların olmamasından dolayı artan menzil avantajları sunmaktadır. Bu avantajlara ilave olarak bu motorlar yüksek tork ve ani ivmelenme kabiliyetleri de sunmaktadır. Bu motorlarda sağlanan avantajlar yalnızca içten yanmalı motorlu otomobiller için değil normal tahrikli elektrikli otomobiller için de sağlanmaktadır. HUB motorlar, doğrudan tahrik prensibiyle çalışır ve genellikle fırçasız doğru akım motorları (BLDC) veya senkron motorlar teknolojilerinden yararlanır. Bu çalışmada hafif ticari elektrikli otomobillerde kullanılmak üzere Ansys Maxwell programı kullanılarak 80V 'luk 5 kW gücünde ve 60 A akımda çalışan bir 3 fazlı tekerlek-içi HUB motor tasarlanmıştır. Ayrıca tasarım parametreleri belirlendikten sonra Ansys Motor CAD modülü kullanılarak gerekli ısıl analizler yapılarak tasarım ve analizler tamamlanmıştır. Bu özelliklerde bir motor tasarımı ile düşük ağırlıklarda, şehir içi kullanımda otomobil tekerleklerine takılabilecek özelliklerde yüksek tork ve ivmelenme imkanı sunan, verimli bir elektrik motoru ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar kelimeler: HUB motor, elektrikli otomobil, hafif ticari elektrikli otomobil.

ABSTRACT

Wheel Hub Motors are electric motors that transmit rotational motion directly to the wheels with minimal transmission losses due to their simple drive systems. These motors are particularly advantageous in lightweight, daily-use electric vehicles because they eliminate mechanical losses associated with power transmission, resulting in extended range. In addition to this benefit, hub motors offer high torque and rapid acceleration capabilities. These advantages apply not only to internal combustion engine vehicles but also to conventionally driven electric vehicles. Hub motors operate on a direct-drive principle and typically utilize brushless DC (BLDC) or synchronous motor technology. In this study, a 3-phase hub motor was designed for use in light commercial electric vehicles. The motor, operating at 80V, 5 kW power, and 60A current, was developed using Ansys Maxwell software. Once the design parameters were established, thermal analyses were conducted using the Ansys Motor-CAD module to finalize the design and analyses. The resulting motor design provides a lightweight, efficient electric motor capable of delivering high torque and acceleration, suitable for urban use and integration into vehicle wheels.

Keywords: HUB motor, electric vehicle, light commercial electric vehicle

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

GİRİŞ

Enerjinin verimli ve daha çevreci kullanımı gündemdeki en sıcak yeri korurken, artan depolama kapasiteleri ve buna bağlı olarak uzayan menzillerle elektrikli otomobiller ulaşım piyasasındaki ağırlığını arttırmaktadır. Şehir içindeki artan hava kirliliği, küresel ölçekteki iklim krizleri ve artan fosil yakıt maliyetleri fosil yakıtlar açısından ortaya çıkan sorunlardır (Kelen, 2014). Çevre kirliliğinin en önemli kısmını içten yanmalı motorlardan çıkan egzoz gazı emisyonları oluşturmaktadır (Abuuşoğlu ve Kanoğlu, 2009). Motor içerisinde gerçekleşen yanma süreci sonucunda çevreye salınan egzoz gazı, karbondioksit (CO₂) ve su (H₂O) gibi temel yanma ürünlerinin yanı sıra çeşitli kirletici bileşenleri de içerir. Bu kirleticiler arasında en önemli üç bileşen karbon monoksit (CO), yanmamış hidrokarbonlar (UHC) ve azot oksitlerdir (NO_x) (Abdel-Rahman, 1998). Yüksek motor sıcaklıklarında, yanma kararlılığı bozulmaları artan CO emisyonlarına ve yakıt tüketimine neden olur. Motordaki artan yakıt tüketimi, UHC gibi kirleticilerin daha yüksek emisyonlarına yol açar. Ayrıca, yüksek sıcaklıklarla doğrudan ilişkili olan NO_x ve partikül madde (PM) emisyonları artarak insan sağlığı ve bitki üretimi üzerinde ciddi etkilere neden olur (Hao, Ren, Lu, Jiang, Ge ve Wang 2023). İklim değişikliği ile baş etmeye çalışan dünya ülkeleri, imzaladıkları Paris Anlaşması ile 2035 yılına kadar içten yanmalı motorlu araç satışlarının kısıtlanacağını öngörmektedir. Sıfır emisyonlu araçlara ulaşmak için belirlenen tarihler, ülkeler ve hükümetler tarafından kademeli olarak alınan kararlara bağlı olarak değişebilir olsa da, özellikle birkaç AB üye ülkesi, aldıkları kararlarla 2035 yılına kadar benzinli ve dizel yakıtlı araçları sıfır emisyonlu araçlarla değiştirme taahhüdünde bulunmuşlardır (Kantaroğlu, 2024). İmzalanan bu anlaşma ile bu yüzyılın sonunda küresel sıcaklık artışının 1,5 derece ile sınırlandırılması ve sera gazı emisyonlarının azalma eğiliminde olması hedeflenmektedir (Kejun, Chenmin, Songli, Pianpian ve Sha, 2021). Çin, özellikle 2009'dan sonra artan hava kirliliğini azaltmak ve aynı zamanda da elektrikli otomobil üretiminde yüksek pazar payı elde etmek için ciddi teşvikler ve desteklemeler sağlamıştır (Daina, Sivakumar ve Polak, 2017). Bununla beraber paris anlaşmasının da etkisi ile AB ülkelerinde CO₂ hedeflerinin sıkılaştırılması, son yıllarda yüksek oranlarda elektrikli otomobil üretimini sağlamıştır (Iwan, Nürnberg, Jedlinski ve Kijewska, 2021).

Elektrikli otomobillerin çok çeşitli tasarım kriterleri ve farklı motor tipleri ile tahrik edilen türleri bulunmaktadır. Otomobillerin tasarımında aracın hareketi ve bu hareket için gerekli olan enerjinin depolanması/iletilmesi bu tahrik sistem elemanlarıyla yapılmaktadır. Tahrik sistem konfigürasyonları sistem içerisindeki elemanların birbirlerine bağlanma şekilleri ve enerji akışındaki tercihlere göre belirlenir. Elektrikli otomobillerde kullanılan sistem elemanlarının konfigürasyonları sırasıyla tam elektrikli otomobil, hibrit elektrikli otomobil, bataryalı veya bataryasız yakıt pilli elektrikli otomobil şeklindedir (Kerem, 2014). Bu çeşitlerin yanında, elektrikli otomobillerde kullanılan motor tipleri de farklılıklar gösterir. Elektrikli otomobillerde ağırlıklı olarak Fırçalı DC motorlar (DCM), Asenkron Motorlar (ACIM), Kalıcı Mıknatıslı Senkron Motorlar (PMSM), Fırçasız DC Motorlar (BLDC) ve Anahtarlama Relüktans Motorlar (SRM) olmak üzere beş temel tip elektrik motor kullanılır (Demir ve Kaymaz, 2020).

Bu motorlara ilave olarak elektrikli otomobillerde, özellikle de şehir içinde kullanılan hafif ticari modellerde HUB motor kullanımı da söz konusudur. Otomobillerin tekerlek jant boşğulunun iç kısmına direkt entegre edilen HUB motorları, özellikle elektrikli otomobillerde belirli avanytajlarından dolayı oldukça verimlidirler. Bu motorların kullanıldığı tahrik sistemlerinde, şanzıman, akslar ve diferansiyel gibi transmisyon komponentleri bulunmamaktadır. Bu da direkt olarak bu motorlarda tansmisyon sürtünmelerinden kaynaklanan mekanik kayıpları ortadan kaldırır. Bunun yanında otomobilde daha kompakt ve basit bir tahrik anavtaji sunulur. HUB motorları genellikle doğrudan tahrikli ve dişli tipler olarak sınıflandırılır. Doğrudan tahrikli göbek motorları basitlikleri ve dayanıklılıklarıyla bilinirken, dişli göbek motorları zorlu araziler için daha yüksek tork çıkışları sağlar.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Bu çalışmada, HUB motorun temel tasarım parametrelerini, performans ölçümlerini ve gerçek dünya uygulamalarını vurgulayarak HUB motorunun tasarımının temel prensiplerini ele alınmaktadır. Bu çalışma ile tasarlanan HUB motorunun tasarımları ve performans analizleri Ansys Maxwell programı kullanılarak yapılmıştır. Aynı zamanda Ansys Motor CAD modülü kullanılarak gerekli ısıl analizler yapılarak soğutma yükü hesaplamaları da yapılmıştır. Literatürde, HUB motor tasarımı üzerine çeşitli çalışmalar bulunmaktadır.

Ocak ve Yenipınar (2021) çalışmalarında, hafif elektrikli araçlarda kullanılan bir asenkron motoru tasarımı ve üretimi yapmışlardır. Motor 48V DC batarya gerilimine sahip, 3,5kW gücünde bir asenkron motorun tasarımı, sonlu eleman analizleri ve prototip üretimi sunulmuştur. Bu çalışmada, motorun temel boyutlandırma eşitlikleri, stator ve rotor oluk ölçüleri, sarım özellikleri ve performans değerleri detaylandırılmıştır.

Dusane (2016) yapmış olduğu çalışmasında bir fırçasız doğru akım (BLDC) HUB motorunun ANSYS-Maxwell ortamında simülasyonu gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada bu motorun tasarım parametreleri ve analzi sonucundaki performans parametreleri gözler önüne serilmiştir.

Hüner, Ekren ve Akıncı (2008) HUB motorların gelişimine ışık tutan teknolojik yeniliklerin ve elektrikli araçlardaki uygulamalarını incelemişlerdir. Çalışmada, teker motorların avantajları ve zorlukları hakkında genel bir bakış sunulmaktadır.

Chawrasia, Das, Chanda ve Banerjee (2020) çalışmalarında, bir elektrikli bisiklet için Hub motorunun tasarımı, analizi ve karşılaştırmalı çalışmasını yapmışlardır. Bu çalışmada özellikle HUB motor tasarımına kapsamlı bir yaklaşım sunulmaktadır. Araştırmacılar, %92,29 verimlilik sağlayan 2,4 kW'lık bir motor geliştirerek yüksek hızlı e-bisiklet uygulamaları için uygun yeni bir avantaj sağlamışlardır. Aynı zamanda, çalışma sonunda motorun istenen performans ölçütlerine ulaşmak için motor parametreleri optimize edilerek belirlenmiştir.

Bu çalışmalar, HUB motor tasarımı ve uygulamaları konusunda kapsamlı bilgiler sunmakta ve elektrikli araç teknolojilerindeki gelişmelere katkı sağlamaktadır.

YÖNTEM

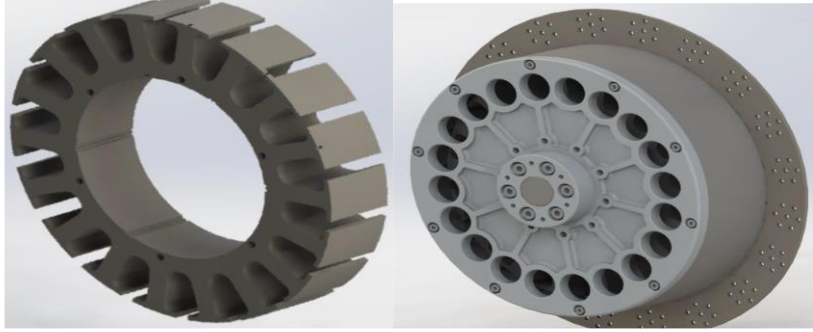
Tekerlek içerisine yerleştirilen HUB motorlar, tekerleğe doğrudan tork uygulayarak daha güçlü tork iletimi sağlarlar. Bu da aracın daha kolay ivmelenmesini ve çekiş kontrolünün iyileşmesini sağlar. Zor zemin koşullarında veya yüksek performans gerektiren durumlarda bu avantajlar diğer elektrik motorlarına göre öne çıkan özelliklerdir. Enerjinin verimli kullanılabilmesi açısından geleneksel güç aktarım sistemlerinde yaşanan enerji kayıpları tekerlek içi HUB motorlarının kullanımıyla minimize edilir Aynı zamanda bağımsız tekerlek kontrolü sağlanarak yüksek yol tutuş performansı ve güvenli bir sürüşü beraberinde getirir.

Bu çalışmada hafif ticari elektrikli otomobillerde kullanılmak üzere Ansys Maxwell programı kullanılarak 80V 'luk 5 kW gücünde ve 60 A akımda çalışan bir 3 fazlı tekerlek-içi HUB motor tasarlanmıştır. Ayrıca tasarım parametreleri belirlendikten sonra Ansys Motor CAD modülü kullanılarak gerekli ısıl analizler yapılarak tasarım ve analizler tamamlanmıştır.

ANSYS Maxwell, 2B/3B elektromanyetik ve elektromekanik cihazlar, motorlar, aktüatörler, transformatörler, sensörler ve bobinler dahil olmak üzere, Maxwell denklemlerini uzayın sonlu bir bölgesinde uygun sınır ve kullanıcı tarafından belirtilen başlangıç koşullarıyla çözerek elektromanyetik problemleri çözmek için sonlu eleman analizi (FEA) kullanan yüksek performanslı, düşük frekanslı bir elektromanyetik alan simülasyonu etkileşimli yazılım paketidir. Maxwell, statik, frekans alanı ve zamanla değişen elektromanyetik ve elektrik alanlarını çözmek için doğru sonlu eleman yöntemini kullanır. Yazılım, çözümü yaklaşık olarak belirlemek için alanı ve doğrusal enterpolasyon işlevlerini birleştirmek için yalnızca üçgen/dörtgen/üzümlü elemanları kullanabilir (Ansys-Maxwell, 2024).

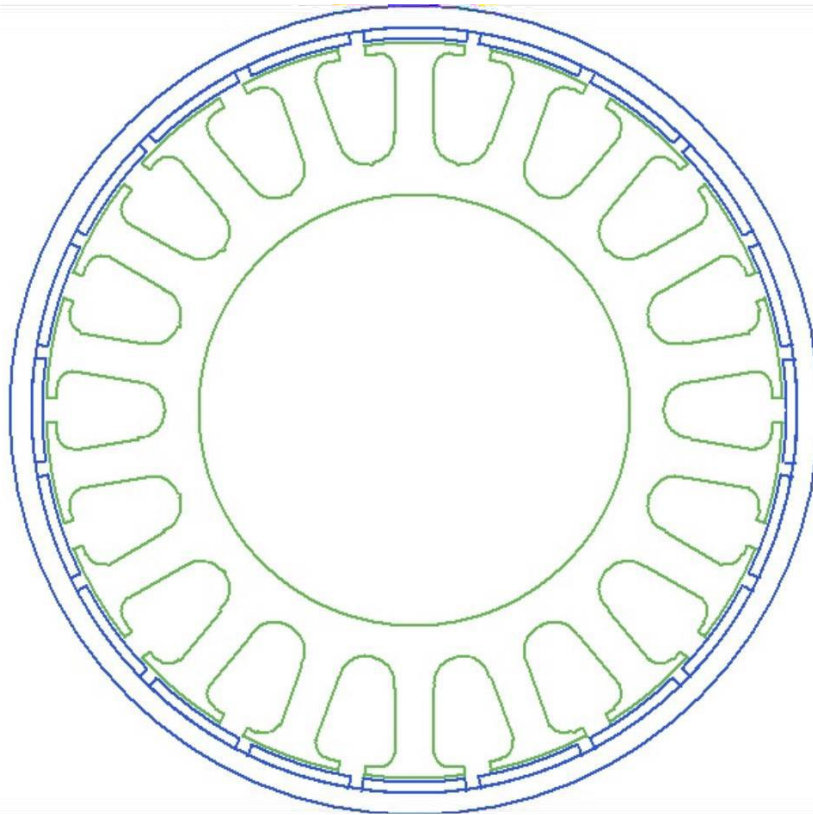
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Program arayüzünde öncelikle geometrik belirlemeler yapılarak Şekil 1' deki motor geometrisi oluşturulmuştur. Motorda 5kW'lık gücün yakalanabilmesi için 18 Slot ile optimum faz/kutup/yuva yapılandırılması seçilmiştir.



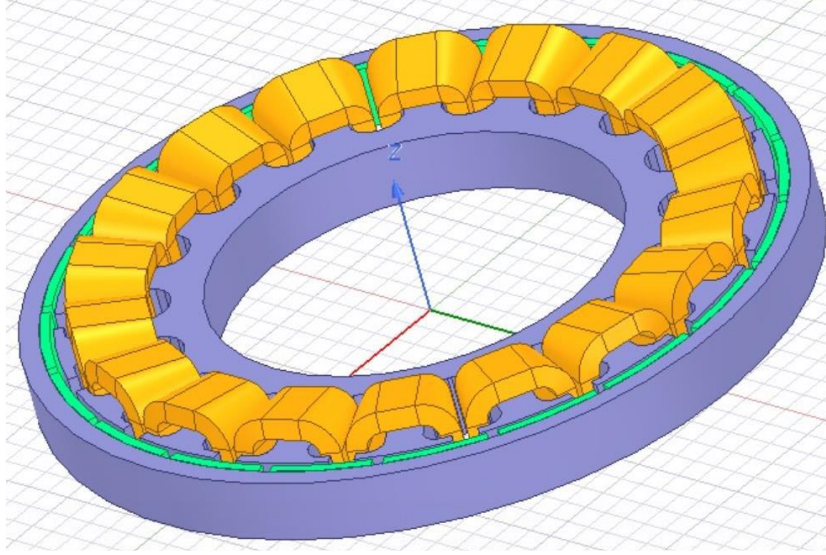
Şekil 1. 18 Slotlu HUB Motor Katı Modeli

Motorda stator sargısı Şekil 2' deki gibi tasarlanmıştır.



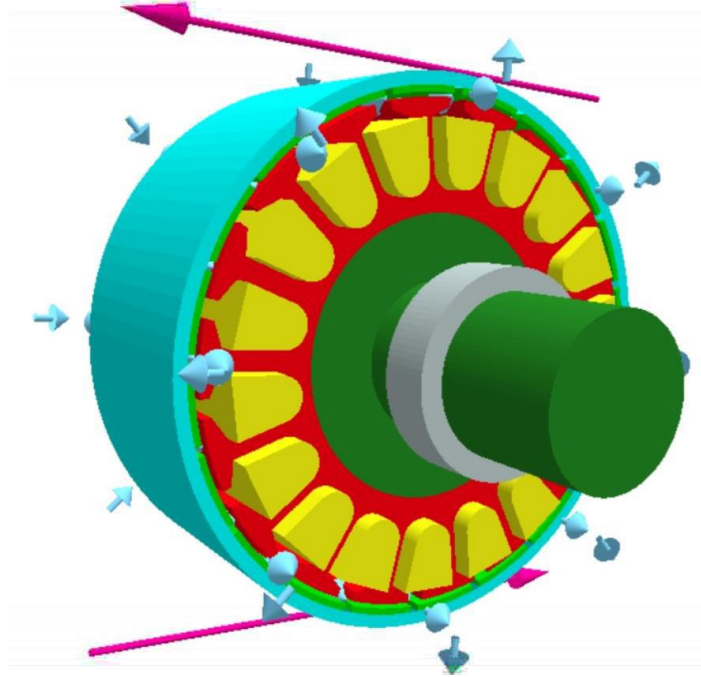
Şekil 2. Tasarlanan HUB Motorun Stator Sargısı

Simülasyonlarda yapılan tanımlamalar neticesinde ortaya çıkan HUB motoru 3 Boyutlu geometrisi Şekil 3' de verilmiştir.



Şekil 3. Tasarlanan HUB Motorun 3 Boyutlu Görüntüsü

Simülasyonlarda elde edilen çıktılara dayanarak motorun termal analizleri Ansys Motor CAD modülünde yapılmış ve tanımlar sonrası hava akışı ve katı model görüntüsü Şekil 4' te verilmiştir.

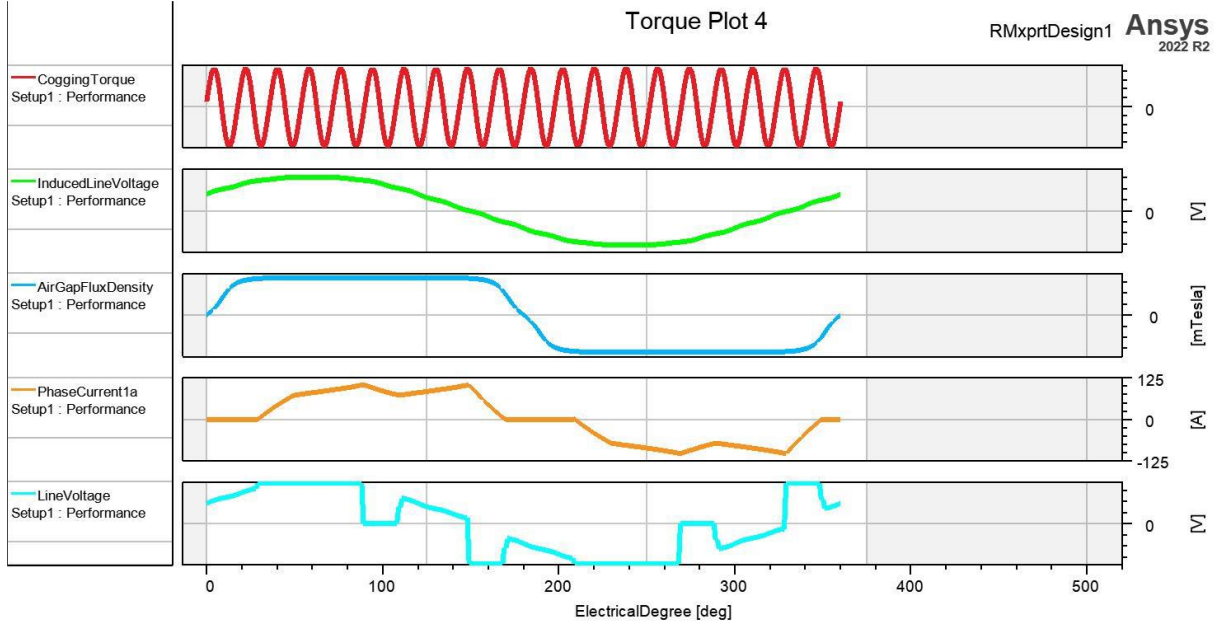


Şekil 4. Ansys Motor CAD Modülünde Yapılmış Hava Akımı ve Katı Model görüntüsü

BULGULAR

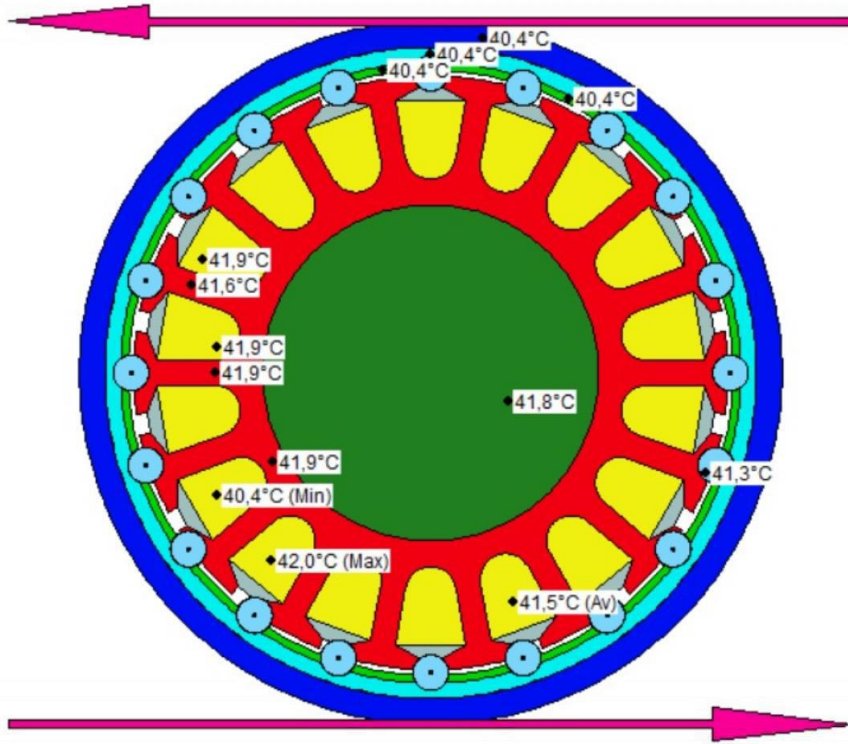
Bu çalışma sonunda elde edilen motor tork, gerilim ve akım sonuçları Şekil 5' de verilmiştir. Şekil 6' da görüldüğü gibi HUB motorun çalışma akımı değeri 60 A' dir. Analizler sonucunda, bu motorun 850 d/dk' lık rotor devrine göre 125 Nm tork verisi hesaplanmıştır. Motor tasarım parametreleri göz önüne alındığında aynı devirde hareket eden tekerleklere sahip hafif ticari bir elektrikli otomobil için ideal değerler sağlanmıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 5. Tasarlanan HUB Motorunun Gerilim ve Akım Çıktıları

Aynı zamanda motor termal analizleri sonucunda motora eklenen havalandırma kanalları ve oluşan hava akımının etkileri Şekil 6' daki sıcaklık konturlarında verilmiştir. Sıcaklık konturlarına bakıldığında özellikle motor sargılarında belirli seviyede sıcaklık artışı oluşmuştur. Ancak termal analizi yapılan tasarımın çalışma sıcaklık değeri maksimum 42 °C ve minimum 40,4 °C olduğu görülmektedir. En yüksek sıcaklıkların rotor sargılarında olduğu görülse de sabit mıknatısların yüksek sıcaklıklara ulaşmadığı görülmektedir.



Şekil 6. Tasarlanan HUB Motorunun Sıcaklık Konturları

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada yeni tasarım parametreler kullanılarak tekerlek jantı iç kısmında kullanılacak bir HUB motor tasarlanmıştır. Tasarım sonucunda 850 d/dk' da 125 Nm tork değerine ulaşabilen bir HUB motor tasarlanmıştır. Bu motorun aynı devirlerde yanyana iki adet tekere uygulanması sonucunda hafif ticari araçlara yetecek olan güç çıktılarının elde edilebileceği düşünülmektedir.

HUB motor tasarımının bir sonucu olarak üretilen tork veya tahrik kuvvetlerinin direkt olarak araca iletilmesi büyük bir avantajdır. Ancak bu çalışmanın ve HUB motorlarının belirli dezavantajları da bulunmaktadır. En önemli sorunlardan biri, motorun tekerleğin içine yerleştirilmesi nedeniyle artan unsprung ağırlıktır. Bu, aracın süspansiyon sisteminin yol darbelerini emme yeteneğini azaltabilir ve özellikle yüksek hızlarda sürüş konforunu ve yol tutuşunu olumsuz etkileyebilir. Ayrıca, HUB motorlar genellikle doğrudan soğutmaya daha az uygun oldukları için termal yönetim zorlukları yaşanabilir, bu da uzun süreli yüksek yüklerde performans düşüşüne yol açabilir.

HUB motorlar, verimlilik, tasarım esnekliği ve düşük bakım maliyetleri gibi avantajları sayesinde elektrikli araç teknolojilerinde giderek daha fazla tercih edilmektedir. Modern uygulamalarda, özellikle hafif araçlar ve şehir içi ulaşım çözümlerinde etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Gelecekte, malzeme bilimindeki gelişmeler ve daha iyi enerji yönetim sistemleri ile HUB motorların daha geniş bir kullanım alanı bulması beklenmektedir.

KAYNAKLAR

Abdel-Rahman AA. (1998). On the emissions from internal combustion engines: a review. *International Journal of Energy Research*, 22, 483-513.

Abuşoğlu, A., & Kanoğlu, M. (2009). Emission characteristics analysis of diesel engine powered cogeneration. *Journal of Thermal Science and Technology*, 29, 45-53.

Ansys-Maxwell User Guide, <https://www.ansys.com/training-center/course-catalog/electronics/ansys-maxwell-getting-started>, Erişim Tarihi: 20.12.2024

Chawrasia, S. K., Das, A., Chanda, C. K., Banerjee. (2020). Design, analysis and comparative study of Hub motor for an electric bike, Michael Faraday IET International Summit: MFIIS-2020 October 03 – 04, 2020, Kolkata, India

Demir, M. F. & Kaymaz, H. (2020), Elektrikli otomobiller için çekiş motor tip seçimi, *Int. Per. of Recent Tech. in App. Eng.*, 2 (1), 35-41.

Dusane, P. M. (2016). Simulation of a Brushless DC Motor in ANSYS – Maxwell 3D, Master Thesis, Czech Technical University in Prague Faculty of Electrical Engineering Department of Power Engineering & Department of Electric Drives and Traction.

Hao, L., Ren, Y., Lu, W., Jiang, N., Ge, Y., Wang, Y. (2023) Assessment of heavy-duty diesel vehicle nox and co2 emissions based on obd data. *Atmosphere*, 14, 1417.

Hüner, E., Ekren, N., Akıncı, T. Ç. (2008). Teker motorlar ve teker motorların elektrikli araçlarda kullanımına ilişkin bir inceleme, *e-Journal of New World Sciences Academy*, 3 (2).

Iwan, S., Nürnberg, M., Jedlinski, M., Kijewska, K. (2021). Efficiency of light electric vehicles in last mile deliveries – Szczecin case study, *Sustainable Cities and Society*, 74, 103167.

Kantaroğlu, E. (2024). Influence of different Reynolds numbers and new geometries on water jacket cooling performance in a CI engine, *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part E: Journal of Process Mechanical Engineering*. doi:10.1177/09544089241260876

Kejun, J., Chenmin, H., Songli, Z., Pianpian, X. and Sha, C., (2021). Transport scenarios for China and the role of electric vehicles under global 2 °C/1,5 °C targets, *Energy Economics*, 103, 105172.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Kelen, F. (2014). Motorlu taşıt emisyonlarının insan sağlığı ve çevre üzerine etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 19 (1-2), 80-87.

Kerem, A. (2017). Elektrikli araç teknolojisinin gelişimi ve gelecek beklentileri, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5 (1), 1-13.

Ocak, C., & Yenipınar, B. (2021). Hafif elektrikli araçlar için asenkron motor tasarımı ve uygulaması, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 26, 228-233.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

SÜRÜCÜ DAVRANIŞLARININ YAKIT TÜKETİMİ VE VERİMLİLİĞİ ÜZERİNDEKİ
ETKİSİ: ANKET TABANLI BİR ÇALIŞMA
THE EFFECT OF DRIVER BEHAVIOUR ON FUEL CONSUMPTION AND EFFICIENCY:
A SURVEY BASED STUDY

İlayda Nur ŞİŞMAN

*Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Bilişim Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Serdivan, Sakarya.*

ORCID: 0000-0001-6837-6256

Burcu ÇARKLI YAVUZ

*Sakarya Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri Fakültesi,
Bilişim Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Serdivan, Sakarya.*

ORCID: 0000-0003-4089-024X

ÖZET

Bu çalışma, sürücü davranışlarının yakıt tüketimi ve verimliliği üzerindeki etkisini anlamayı amaçlamaktadır. Sürücülerin yakıt tüketim alışkanlıklarını ve bu alışkanlıkların verimlilik üzerindeki etkilerini değerlendirmek için anket yöntemi kullanılmıştır. Ankette katılımcıların yaş, cinsiyet, araç türü ve sürüş deneyimi gibi demografik bilgileri ile sürüş alışkanlıkları ve telematik cihaz kullanımları ele alınmıştır. Veri analizi sürecinde, frekans analizi gerçekleştirmek için tanımlayıcı istatistikler kullanılmış ve kategorik değişkenlerin dağılımları incelenmiştir. Ayrıca, tüm sayısal değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmak ve yorumlamak için Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. Bunun yanı sıra, sürüş alışkanlıkları ile yakıt ekonomisi önlemleri arasındaki potansiyel ilişkileri keşfetmek amacıyla Apriori algoritması kullanılarak ilişkilendirme kuralı analizi yapılmıştır. Bulgular, ani hızlanma ve sert frenlemeden kaçınmanın, hız sınırlarına uymanın ve düzenli araç bakımının yakıt tüketimini önemli ölçüde azaltabileceğini göstermektedir. Bu sonuçlar, sürücülerin yakıt verimliliğini artırmak için benimseyebileceği etkili stratejiler sunmaktadır. Bulgular, yakıt tüketimine yönelik farkındalığı artırırken aynı zamanda daha verimli sürüş uygulamalarının teşvik edilmesine yönelik etkili stratejiler sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Eko-sürüş, enerji verimliliği, makine öğrenimi, sürdürülebilirlik, sürüş davranışları, yakıt tüketimi, yapay zekâ.

ABSTRACT

This study aims to understand the impact of driver behaviors on fuel consumption and efficiency. A survey method was employed to evaluate drivers' fuel consumption habits and the effects of these habits on efficiency. The survey covered participants' demographic information, such as age, gender, vehicle type, and driving experience, as well as their driving habits and the use of telematics devices. During the data analysis process, descriptive statistics were used to conduct frequency analysis, and the distributions of categorical variables were examined. In addition, Pearson correlation analysis was applied to reveal and interpret the relationships between all numerical variables. Furthermore, the Apriori algorithm was utilized to perform association rule analysis, enabling the discovery of potential relationships between driving habits and fuel economy measures. The findings indicate that avoiding sudden acceleration and harsh braking, adhering to speed limits, and performing regular vehicle maintenance can significantly reduce fuel consumption. These results provide effective strategies that

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

drivers can adopt to improve fuel efficiency. These findings enhance awareness of fuel consumption while simultaneously providing effective strategies to encourage the development of more efficient driving practices.

Keywords: Eco-driving, energy efficiency, machine learning, sustainability, driving behaviors, fuel consumption, artificial intelligence.

INTRODUCTION

Efficient use of energy resources and environmental sustainability are among the primary goals of both individuals and societies. In line with this objective, examining the fuel consumption of motor vehicles and the factors influencing this consumption holds critical importance. Achieving fuel efficiency not only leads to economic savings but also contributes to sustainability by mitigating the environmental impacts caused by fossil fuels.

In recent years, technologies such as artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) have been increasingly utilized in the field of energy efficiency. These technologies enable the detection of details that might be overlooked through traditional methods, allowing for a more comprehensive analysis of driving behaviors and the development of more effective solutions to enhance fuel efficiency. While artificial intelligence refers to a broad discipline that enables computer systems to make human-like decisions, machine learning is a subfield of AI. Machine learning allows systems to perform specific tasks by learning from data without being explicitly programmed. These methods are widely employed to extract meaningful relationships from large datasets, make predictions, and optimize processes.

This research is based on a preliminary study conducted using the survey method. The data utilized in the study were collected from 173 participants through an online survey. The survey questions were designed to gather information on participants' demographic characteristics (age, gender, driving experience), awareness of fuel consumption, and daily driving habits. During the questionnaire design process, insights from experts in the field were incorporated. The collected data were analyzed using machine learning algorithms to comprehensively examine the impact of driving behaviors on fuel consumption.

In this study, data preprocessing and analysis steps were performed using the Python programming language. These steps included data cleaning, handling of missing data, and the transformation of categorical variables. Correlation analyses and association rule mining were conducted on the processed data using the Apriori algorithm.

The primary aim of this study is to investigate the impact of driver behaviors on fuel consumption. Driving habits are associated with factors such as acceleration and braking dynamics, regular vehicle maintenance, and the use of telematics devices [1], [2], [3]. Additionally, the influence of drivers' demographic characteristics and driving experience on fuel efficiency is examined. It is well-documented that aggressive driving behaviors, such as sudden acceleration and frequent braking, lead to increased fuel consumption [4]. Conversely, preventive measures such as regular vehicle maintenance and monitoring proper tire pressure are widely emphasized in the literature as effective methods for significantly reducing fuel consumption [1], [5], [6]. Telematics devices and driver monitoring systems also have the potential to improve fuel economy by tracking and optimizing driving behaviors.

The findings of this study help identify measures that drivers can take to improve fuel efficiency and provide valuable insights into strategies that can be implemented in this field. While contributing to our understanding of the impact of driver behaviors on fuel consumption, the research also serves as a significant reference point for future studies and applications. Furthermore, this study aims to promote awareness of fuel economy among drivers, thereby enhancing consciousness toward environmental sustainability.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

LITERATURE REVIEW

Studies on fuel consumption and driver behavior provide crucial insights into energy efficiency and environmental sustainability. This section summarizes the existing literature examining the impact of driver behaviors on fuel consumption.

In 2011, Raksit Thitipatanapong and Thanad Luangnarutai [4] conducted another study investigating the effects of driver behaviors on fuel economy. Experiments conducted in Thailand demonstrated that different driving behaviors could result in up to a 30% difference in fuel consumption. The study utilized the Vehicle Dynamics Index (VDI) to measure driver behaviors, finding that aggressive drivers exhibited higher VDI values, which correlated with increased fuel consumption.

In 2013, Jianqiang Wang, Keqiang Li, and Xiao-Yun Lu [7] conducted a comprehensive study on the impact of human factors on driver behaviors and evaluated how these factors affect fuel consumption. Using various driving scenarios, simulations, and real-world experiments, the researchers analyzed driver behaviors measured through parameters such as speed, acceleration, and collision time. The study highlighted the influence of demographic factors on driver behaviors.

In 2014, Norbert E. Ligterink and Arjan R.A. Eijk [8] conducted a study analyzing the real-world fuel consumption of passenger cars. The research highlighted the growing disparity between official type-approval values and real-world fuel consumption. Specifically, it was found that vehicles from the 2012 and 2013 model years exhibited higher real-world fuel consumption compared to their type-approval values.

In 2015, Samantha L. Jamson and colleagues [9] conducted a study investigating drivers' ability to learn eco-driving skills and the impact of these skills on fuel efficiency and safe driving behavior. The study explored how visual and haptic feedback systems assist drivers in acquiring eco-driving skills and examined the effects of these systems on fuel efficiency.

Several studies conducted in 2017 examined the effects of eco-driving training and the impact of driving behavior patterns on fuel consumption. A field experiment conducted by Nocera et al. [6] in Jiangsu Province, China, demonstrated that eco-driving training led to a 5.5% reduction in fuel consumption for heavy-duty vehicles. Marta V. Faria and her team [10] conducted a study in Lisbon, highlighting the influence of the driving context on energy consumption. Venkatesan Kanagaraj and Martin Treiber [1] investigated fuel consumption and emission models for traffic, analyzing the effects of different traffic conditions on fuel consumption and emissions.

In 2018, Benjamin Leard [11] examined the impact of consumer inattention on the demand for vehicle fuel cost savings. The study argued that consumers' failure to adequately value fuel cost savings contributes to the energy efficiency gap. Yang Wang and Alessandra Boggio-Marzet [5] evaluated the effects of eco-driving training on fuel efficiency and emissions reduction across different road types. Following eco-driving training, drivers achieved an overall reduction of 6.3% in fuel consumption. The training significantly reduced habits such as aggressive acceleration and deceleration, promoting a calmer driving style.

In 2019, Peng Ping and his team [3] investigated the impact of driver behavior on fuel consumption using machine learning. The study proposed a two-stage machine learning approach utilizing naturalistic driving data, and the results demonstrated its effectiveness in identifying the relationship between driving behaviors and fuel consumption.

In 2020, Angela Sanguinetti and her team [12] presented a meta-analysis examining the average impact of in-vehicle eco-driving feedback on fuel economy. Data from 17 studies and 23 effect sizes indicated that feedback improved fuel economy by an average of 6.6%.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

In 2021, Panagiotis Fafoutellis, Eleni G. Mantouka, and Eleni I. Vlahogianni [13] explored the effects of eco-driving on fuel efficiency, as well as the technologies and data-driven methods employed in this field. Their study revealed that eco-driving can reduce fuel consumption by 15–25%.

In 2023, Zhizhuo Su, Roger Woodman, Joseph Smyth, and Mark Elliott [14] presented a systematic literature review and meta-analysis investigating the impact of aggressive driving behaviors on driver performance. The study evaluated the effects of aggressive driving on performance metrics such as speed, lane control, and driving errors. The results showed that aggressive driving led to an average speed increase of 5.32 km/h and a 2.51-fold increase in driving errors.

In 2024, Zhipeng Ma, Bo Nørregaard Jørgensen, and Zheng Ma [15] provided insights for future studies on the development of AI-based energy-efficient driving systems. The study highlighted the critical role of energy-efficient driving in reducing greenhouse gas emissions within the transportation sector. Key factors influencing driving behaviors included speed, acceleration, deceleration, pedal usage, steering maneuvers, gear shifting, engine performance, distance, weather conditions, traffic signals, and road parameters.

The summarized literature provides a comprehensive perspective on the impact of driver behaviors on fuel consumption. According to the studies, it has been consistently emphasized that appropriate driving behaviors and effective traffic management can significantly reduce fuel consumption. Specifically, aggressive driving has been shown to increase fuel usage, while eco-driving training improves fuel efficiency. Moreover, in-vehicle diagnostic systems and machine learning methods have been identified as effective tools for analyzing driving behaviors and predicting fuel consumption. It is also evident that demographic factors and environmental conditions play a crucial role in shaping driver behaviors. These findings can play a pivotal role in the development of sustainable transportation policies and the enhancement of energy efficiency. Future studies could further deepen the understanding of this field by leveraging larger datasets and more advanced artificial intelligence methods. This literature review clearly highlights the critical impact of driver behaviors on fuel consumption and the potential fuel savings that can be achieved through the optimization of these behaviors.

METHOD

Data Set and Participants

The dataset used in this study was obtained from an online survey conducted between December 17-21, 2023. The survey questions were designed with input from experts in the field. A total of 173 participants responded, providing data on topics such as driving habits, vehicle usage, fuel economy measures, and telematics usage. Ethical guidelines were adhered to throughout the data collection process, and informed consent was obtained from all participants.

The collected dataset was processed using the Python programming language. Specifically, Python 3.x was employed, and libraries such as pandas, seaborn, matplotlib, and mlxtend were utilized for data analysis and visualization. All analyses were performed within the Jupyter Notebook environment.

Survey Design

The survey was designed to understand drivers' fuel consumption habits and the impact of these habits on fuel efficiency. The survey questions were categorized as follows:

- Demographic Information:
 - Gender
 - Age
 - Driving experience (time elapsed since obtaining a driver's license)
 - Type of vehicle owned (sedan, hatchback, SUV, etc.)
- Driving Habits:
 - Daily driving distance

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Frequency of acceleration and braking
- Regular vehicle maintenance practices
- Fuel-saving measures (avoiding sudden acceleration and braking, adhering to speed limits, route planning, etc.)
- Fuel Consumption and Telematics Usage:
 - Type of fuel used (gasoline, diesel, LPG)
 - Use of telematics devices or applications (e.g., driving monitoring systems or smartphone apps)
 - Whether telematics data is regularly monitored
 - Impact of telematics data on driving behaviors (e.g., promoting fuel savings, altering driving speeds)

Data Preparation and Cleaning

The preprocessing steps involved several key activities. First, the dataset was examined for missing values across all columns. This analysis determined that there were no missing values present in the dataset. To facilitate the analysis process, column names in the dataset were renamed. This adjustment included headers such as timestamp, gender, age, driving experience, vehicle type, fuel type, fuel economy information, and telematics usage.

Further adjustments were made to data types to enhance analytical accuracy. Timestamps were converted to the datetime format, and categorical variables were defined as the category data type. Numerical variables, such as age and driving experience, were categorized into specific intervals to produce more meaningful analytical results. This categorization allowed comparisons across different age groups and levels of driving experience.

Data Analysis (Descriptive Statistics)

To analyze the dataset, frequency analysis of categorical variables was performed by calculating the count and percentage of observations in each category. This analysis helped summarize the dataset's distributions and allowed for identifying which categories were more prevalent. The mathematical representation of the frequency analysis is given by Equation (1):

$$f_i = \frac{n_i}{N}$$

(1)

Where:

f_i : Frequency of the i -th category

n_i : Number of observations in the i -th category

N : Total number of observations

This analysis provides insights into categorical variables such as demographic characteristics, driving habits, and vehicle preferences, allowing for meaningful interpretations of data distributions.

Additionally, the relationship between numerical variables was evaluated using correlation analysis. Linear relationships were analyzed using the Pearson correlation coefficient, and a correlation matrix was created on the dataset. The mathematical representation of the Pearson correlation coefficient is given by Equation (2):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (2)$$

Where:

r : Pearson correlation coefficient

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

X_i, Y_i : Observed values of the variables

\bar{X}, \bar{Y} : Mean values of the variables

n : Number of observations

The correlation coefficient ranges between -1 and 1. The magnitude of the coefficient indicates the strength of the relationship, while its sign indicates the direction. The positive value of $r > 0$ denotes a positive correlation, whereas $r < 0$ signifies a negative correlation. If $r = 0$, it indicates no linear relationship between the variables.

Association Rule Analysis (Apriori Algorithm)

The Apriori algorithm was used to examine the relationships between driving habits and fuel economy measures within the dataset. Apriori is a widely used algorithm for discovering frequent patterns by measuring the likelihood of events occurring together.

To apply the Apriori algorithm, the data must be prepared in a binary format. Accordingly, categorical variables were transformed using the One-Hot Encoding method, where values were represented as 0 or 1. Each category was assigned a value of 1 if present and 0 if absent. This transformation ensured the data was suitable for further analysis.

The Apriori algorithm is a commonly used method for extracting association rules. It identifies itemsets that frequently occur together in the data and generates rules based on metrics such as support, confidence, and lift. In this study, a minimum support value of 0.05 was set, and the algorithm was implemented using the apriori function.

Support measures how frequently an item or itemset appears together in the dataset. Mathematically, it is defined as in Equation (3):

$$Support(A \rightarrow B) = \frac{|\{T \in D \mid A \subseteq T \text{ and } B \subseteq T\}|}{|D|} \quad (3)$$

The support value helps us understand the prevalence of a rule in the dataset. The notation $A \rightarrow B$ represents a rule where the occurrence of A leads to the occurrence of B . The term D refers to the total number of transactions in the dataset. The variable T denotes a single transaction set, such as a driver's specific driving behavior. Finally, $|\{T \in D \mid A \subseteq T \text{ and } B \subseteq T\}|$ indicates the number of transactions where both A and B co-occur.

Confidence measures the likelihood that event B occurs given that event A has occurred. It is mathematically represented as in Equation (4):

$$Confidence(A \rightarrow B) = \frac{\text{Number of occurrences of both } A \text{ and } B}{\text{Number of occurrences of } A} \quad (4)$$

Lift measures how much more likely two events are to occur together compared to their independent probabilities. Mathematically, it is represented as shown in Equation (5):

$$Lift(A \rightarrow B) = \frac{Support(A \rightarrow B)}{Support(A) \times Support(B)} \quad (5)$$

If the lift value is greater than 1, it indicates that the occurrence of A and B together is more likely than their independent occurrences, signifying a strong association between the two events.

Association rules were derived from the itemsets obtained through the Apriori algorithm, and rules exceeding specific threshold values were selected. In this process, rules with high lift and confidence values were evaluated, and the derived rules met the minimum threshold criteria.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Visualization and Model Validation

The analysis results were visualized to facilitate better interpretation of the data. For this purpose, the matplotlib and seaborn libraries were utilized. The visualizations highlighted general trends in the data and clarified relationships between variables.

The association rules derived in this study offer potential research avenues for a more detailed examination of the relationships between fuel economy measures and driving habits. To ensure the accuracy and reliability of the analyses, data validation steps were applied, including checks for missing values and outliers.

FINDINGS

In this study, data collected to understand the impact of driver behaviors on fuel consumption and efficiency were analyzed. The analysis results revealed the effects of demographic factors, driving habits, and telematics usage on fuel consumption. The key findings are summarized below in Table 1:

Table 1. Summary of Association Rules With Key Metrics

Rule	Antecedent	Consequent	Support	Confidence	Lift
140	('daily_driving_distance > 80 km', 'fuel_type_Diesel')	('average_speed_50-80 km/h')	0.510	0.675	1.056
26049	('fuel_type_Diesel', 'telematics_usage_Yes')	('driving_experience_2-5')	0.528	0.681	1.099
26119	('driving_experience_2-5', 'vehicle_type_Sedan')	('telematics_usage_Yes')	0.515	0.692	1.098
3436	('fuel_type_Diesel', 'vehicle_type_Sedan')	('daily_driving_distance > 80 km')	0.537	0.709	1.102
43815	('gender_Male', 'daily_driving_distance > 80 km')	('fuel_type_Diesel')	0.525	0.703	1.105

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

26053	('gender_Male', 'telematics_use_Yes')	('driving_experience_2-5')	0.518	0.702	1.102
46573	('daily_driving_distance > 80 km', 'driving_experience_2-5')	('telematics_use_Yes')	0.528	0.710	1.106
10816	('driving_experience_2-5', 'vehicle_type_SUV')	('telematics_use_Yes')	0.530	0.713	1.108
11938	('fuel_type_Diesel', 'daily_driving_distance > 80 km')	('telematics_use_Yes')	0.540	0.718	1.112
43819	('driving_experience_2-5', 'telematics_use_Yes')	('fuel_type_Diesel')	0.545	0.723	1.116

Age, Driving Experience and Fuel Knowledge

Young drivers aged 30 and below constitute 46.2% of the participants, while 30.6% have five years or less of driving experience. This distribution is primarily due to the survey being conducted around a university environment, where students represent a younger and less experienced demographic. Consequently, the sample is predominantly composed of young and inexperienced drivers.

An examination of the correlation matrix (Figure 1) reveals a strong positive correlation between age and driving experience ($r=0.85$). This result indicates that driving experience increases with age, reflecting an expected pattern.

Additionally, there is a weak but positive correlation between age and fuel knowledge ($r=0.059$), suggesting a slight increase in fuel efficiency awareness as age increases. However, a stronger positive correlation was found between driving experience and fuel knowledge ($r=0.17$), indicating that drivers become more conscious of fuel economy and efficiency as they gain experience.

In summary, young drivers were found to have less knowledge about fuel efficiency. Conversely, experienced drivers exhibit more conscious behaviors and are inclined to optimize fuel consumption.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

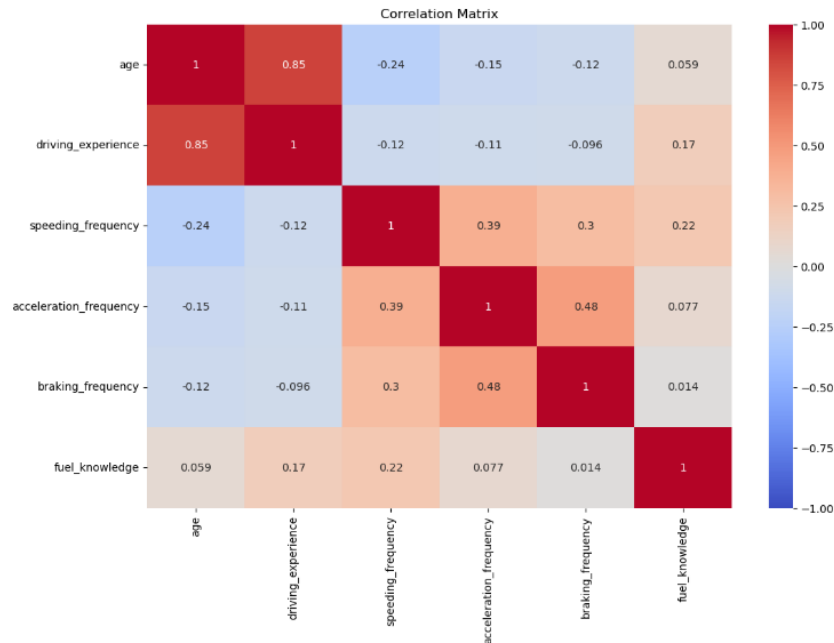


Figure 1. Correlation matrix showing the linear relationships between variables affecting fuel consumption.

Fuel Type and Driving Behaviors

Among the participants, 61.3% use diesel fuel, 26.6% use gasoline, and 12.1% use LPG. These results indicate that diesel is the most preferred fuel type among the participants.

Additionally, 67.5% of diesel users drive more than 80 km daily while maintaining an average speed between 50–80 km/h. This finding suggests that diesel is preferred for long-distance driving and that drivers tend to adopt specific speed ranges during such trips.

Moreover, 68.1% of diesel users utilize telematics systems and typically have 2–5 years of driving experience. This indicates that diesel drivers are more likely to be experienced and adopt technological solutions.

Daily Driving Distance

Among the participants, 54.3% drive short distances daily (0-20 km and 20-40 km). Of those who drive more than 80 km daily, 70.9% use diesel-powered sedan vehicles. This suggests that sedan cars and diesel fuel are commonly preferred for long-distance driving.

Impact of Telematics Data

Telematics data have been found to optimize driving speed and contribute to fuel savings. Notably, 71.8% of diesel users who drive more than 80 km daily utilize telematics systems. This finding underscores the economic advantages of diesel fuel for long-distance driving and highlights how these advantages are enhanced through telematics usage.

Driving Experience and Fuel Preferences

Among drivers with 2-5 years of driving experience who use telematics systems, 72.3% prefer diesel fuel. This finding suggests that experienced drivers tend to use telematics systems and diesel fuel to enhance fuel economy.

Regular Vehicle Maintenance

Drivers who perform regular vehicle maintenance possess a higher level of knowledge about fuel efficiency and take more conscious measures (Figure 4). A positive relationship was found between vehicle maintenance and fuel efficiency.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

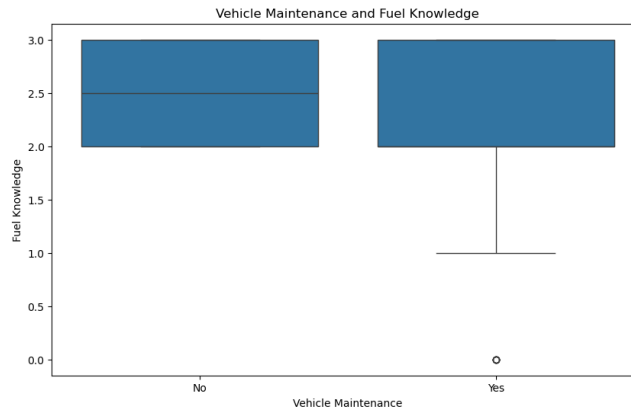


Figure 2. Box plot showing the relationship between vehicle maintenance and fuel knowledge levels.

Vehicle Type and Driving Behaviors

Among drivers who use diesel fuel and prefer sedan vehicles, 70.9% drive more than 80 km daily. Additionally, 71.3% of SUV drivers with 2-5 years of driving experience utilize telematics systems. This indicates that SUV owners are more likely to benefit from telematics systems for safety and efficiency.

Frequency of Acceleration and Braking

Drivers who avoid sudden acceleration and harsh braking are observed to be more conscious of fuel efficiency, with these behaviors positively impacting fuel consumption (Figure 2 ve Figure 3).

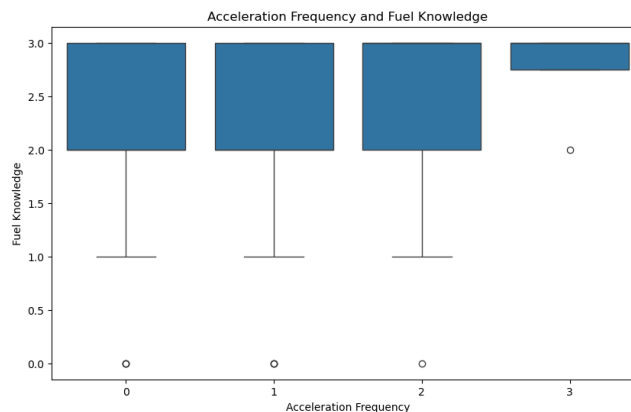


Figure 3. Box plot illustrates the relationship between acceleration frequency and fuel knowledge levels.

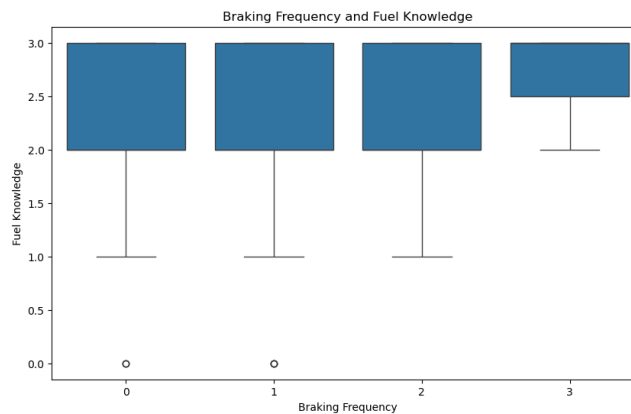


Figure 4. Box plot depicting the relationship between braking frequency and fuel knowledge levels.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Telematics Usage and Driving Experience

Drivers who use telematics systems closely monitor their driving behaviors and develop strategies to save fuel. Among telematics users, 69.2% prefer sedan vehicles and have 2-5 years of driving experience. Additionally, 70.2% of male drivers using telematics fall within this experience range. These findings indicate that drivers with a certain level of experience benefit more from telematics systems.

DISCUSSION

This study analyzes the impact of driver behaviors on fuel consumption and efficiency, contextualizing the findings by comparing them with existing literature. The results demonstrate that factors such as age, driving experience, telematics usage, acceleration and braking habits significantly influence fuel consumption. Below, we discuss how our findings align with or diverge from those in the literature.

Our study observed that young and inexperienced drivers tend to have less knowledge about fuel efficiency. This finding aligns with the work of Samantha L. Jamson et al. [9], which highlighted that as drivers gain experience, their eco-driving skills improve, and fuel-saving behaviors become more pronounced. Similarly, the study by Jianqiang Wang, Keqiang Li, and Xiao-Yun Lu [7] on the "Impact of Human Factors on Driver Behavior" emphasized that age and experience play a critical role in developing safe and economical driving behaviors. Our study supports these findings and underscores the importance of fuel-saving training programs targeted at young drivers.

We also found that sudden accelerations and harsh braking negatively affect fuel consumption. This result is consistent with the study by Raksit Thitipatanapong and Thanad Luangnarutai [4], which reported that aggressive driving styles increase fuel consumption by approximately 30%. Additionally, the study by Panagiotis Fafoutellis, Eleni G. Mantouka, and Eleni I. Vlahogianni [13] emphasized the direct impact of acceleration and braking dynamics on fuel efficiency. Our findings confirm that regulating these dynamics is critical for optimizing vehicle performance and achieving fuel savings.

Telematics devices were observed to be effective in monitoring driving behaviors and promoting fuel savings. This finding aligns with the classification and evaluation results of Peng Ping et al. [3], which highlight the role of telematics data in identifying aggressive driving behaviors and making drivers more aware. Additionally, the meta-analysis conducted by Angela Sanguinetti and colleagues [12] on in-vehicle eco-driving feedback also emphasized that telematics systems help drivers improve fuel efficiency by managing speed and planning routes effectively. In our study, it was observed that drivers with 2-5 years of experience are more likely to use telematics systems, indicating that experienced drivers benefit more from these technologies.

In our study, it was determined that drivers using diesel fuel benefit from economic advantages during long-distance trips, and these advantages are further optimized through telematics systems. This finding aligns with the results of Norbert E. Ligterink and Arjan R.A. Eijk's study [8] on real-world fuel consumption of passenger vehicles, which highlighted the higher efficiency of diesel vehicles during long-distance driving. Additionally, our finding that drivers of SUVs and sedans benefit more from telematics systems is consistent with the conclusions of Panagiotis Fafoutellis, Eleni G. Mantouka, and Eleni I. Vlahogianni [13], who noted in their review of eco-driving technologies that owners of larger vehicles tend to adopt advanced technologies to improve fuel efficiency.

The role of vehicle maintenance and avoiding sudden accelerations in reducing fuel consumption is also emphasized in the study by Jianqiang Wang, Keqiang Li, and Xiao-Yun Lu [7]. Our research demonstrates that strategies such as regular maintenance and adherence to speed limits are effective in enhancing fuel efficiency. Finally, as highlighted in the eco-driving study by Panagiotis Fafoutellis, Eleni G. Mantouka, and Eleni I. Vlahogianni [13], adopting these strategies not only provides individual economic benefits but also contributes to environmental sustainability. Our study validates the

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

effectiveness of these strategies and underscores the importance of future training programs aimed at promoting them.

CONCLUSION

This study was conducted to understand the impact of driver behaviors on fuel consumption and efficiency. Analyses based on survey data revealed that drivers' demographic characteristics, fuel types, driving habits, and the use of telematics significantly influence fuel efficiency.

It was observed that younger and less experienced drivers possess less knowledge about fuel efficiency. On the other hand, drivers who perform regular vehicle maintenance were found to take more conscious measures to enhance fuel efficiency. The study also identified that drivers using diesel fuel are more economical during long-distance trips, and telematics systems play a crucial role in optimizing this efficiency.

Strategies such as avoiding sudden acceleration and braking, adhering to speed limits, performing regular vehicle maintenance, and utilizing telematics data were found to significantly reduce fuel consumption. The use of telematics devices and applications enables drivers to monitor their driving behaviors more closely, proving effective in achieving fuel savings.

These findings demonstrate that promoting eco-driving habits and increasing awareness activities for drivers can contribute to fuel economy and environmental sustainability.

REFERENCES

- [1] V. Kanagaraj and M. Treiber, "Fuel consumption and emissions models for traffic," in *Traffic and Granular Flow '17*, Cham, Switzerland: Springer, 2017, pp. 403–420. DOI: 10.1007/978-3-030-03816-8_20.
- [2] S. M. Pampel, S. L. Jamson, D. L. Hibberd, and Y. Barnard, "How I reduce fuel consumption: An experimental study on mental models of eco-driving," *Transp. Res. Part C Emerg. Technol.*, vol. 58, pp. 669–680, 2015. DOI: 10.1016/j.trc.2015.02.005.
- [3] P. Ping, W. Qin, Y. Xu, C. Miyajima, and K. Takeda, "Impact of driver behavior on fuel consumption: Classification, evaluation, and prediction using machine learning," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 78515–78530, 2019. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2920489.
- [4] R. Thitipatanapong and T. Luangnarutai, "Effects of a vehicle's driver behavior on the fuel economy," presented at the 7th Int. Conf. Automotive Eng. (ICAE), Bangkok, Thailand, Mar.–Apr. 2011. DOI: 10.13140/2.1.1618.5600.
- [5] Y. Wang and A. Boggio-Marzet, "Evaluation of eco-driving training for fuel efficiency and emissions reduction according to road type," *Sustainability*, vol. 10, no. 11, p. 3891, 2018. DOI: 10.3390/su10113891.
- [6] K. Ayyildiz, F. Cavallaro, S. Nocera, and R. Willenbrock, "Reducing fuel consumption and carbon emissions through eco-drive training," *Transp. Res. Part F*, vol. 46, pp. 96–110, 2017. DOI: 10.1016/j.trf.2017.01.006.
- [7] J. Wang, K. Li, and X. Lu, "Effect of human factors on driver behavior," in *Advances in Intelligent Vehicles*, Elsevier, 2013, pp. 111–154. DOI: 10.1016/B978-0-12-397199-9.00005-7.
- [8] N. E. Ligterink and A. R. A. Eijk, "Real-world fuel consumption of passenger cars," presented at the 7th Int. Conf. Automotive Eng. (ICAE), 2014. DOI: 10.13140/2.1.1252.3527.
- [9] S. L. Jamson, D. L. Hibberd, and A. H. Jamson, "Drivers' ability to learn eco-driving skills: Effects on fuel-efficient and safe driving behaviour," *Transp. Res. Part C Emerg. Technol.*, vol. 58, pp. 657–668, 2015. DOI: 10.1016/j.trc.2015.02.004.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- [10] M. V. Faria, P. C. Baptista, and T. L. Farias, "Identifying driving behavior patterns and their impacts on fuel use," *Transp. Res. Procedia*, vol. 27, pp. 953–960, 2017. DOI: 10.1016/j.trpro.2017.12.038.
- [11] B. Leard, "Consumer inattention and the demand for vehicle fuel cost savings," *J. Choice Model.*, vol. 29, pp. 1–16, 2018. DOI: 10.1016/j.jocm.2018.08.002.
- [12] A. Sanguinetti, E. Queen, C. Yee, and K. Akanesuvan, "Average impact and important features of onboard eco-driving feedback: A meta-analysis," *Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behav.*, vol. 70, pp. 1–14, 2020. DOI: 10.1016/j.trf.2020.02.010.
- [13] P. Fafoutellis, E. G. Mantouka, and E. I. Vlahogianni, "Eco-driving and its impacts on fuel efficiency: An overview of technologies and data-driven methods," *Sustainability*, vol. 13, no. 1, p. 226, 2021. DOI: 10.3390/su13010226.
- [14] Z. Su, R. Woodman, J. Smyth, and M. Elliott, "The relationship between aggressive driving and driver performance: A systematic review with meta-analysis," *Accid. Anal. Prev.*, vol. 183, p. 106972, 2023. DOI: 10.1016/j.aap.2023.106972.
- [15] Z. Ma, B. N. Jørgensen, and Z. Ma, "A scoping review of energy-efficient driving behaviors and applied state-of-the-art AI methods," *Energies*, vol. 17, no. 500, pp. 1–19, 2024. DOI: 10.3390/en17020500.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

COMMUNITY PARTICIPATION IN HEALTH SERVICES SAĞLIK HİZMETLERİNDE TOPLUM KATILIMI

Kemal Macit HİSAR

Prof.Dr., Selcuk University Faculty of Medicine, Department of Public Health, Konya, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9306-119X>

ABSTRACT

A community is a group of people who share certain events, are neighbors, or share a certain interest. It can be groups in urban or rural areas, seasonal workers. Participation is the interactive subject of people in decisions, processes, and actions related to their own living spaces. People from different areas may be interested in different parts of the community; for example, politicians may focus on the electorate of the community, city planners may focus on people within geographical boundaries, and public health experts may focus on risk groups in communities. Community participation is an educational and instructive process that ensures cooperation between the public and the people who are trying to help them, determining problems together, determining needs to solve these problems, and ensuring that increasing responsibilities are assumed in line with these needs, and that issues are continued within a certain planning, management, control, and evaluation. Why is community participation important in health services? For the community: The community will want to make their own decisions for their own lives (for the development/welfare of their family and health standards). The community knows the place they live in better than people working in large organizations and wants to decide what is best for them. The community does not have to accept conventional solutions that do not suit it. The community wants politicians and civil servants to hear their views and provide feedback, they want to actively participate in the work and have an impact. For local authorities and health workers: Community participation enables the community to use the resources of the task more effectively. People involved in planning and the operation of the service understand the importance of the process better and want more responsibility over time. Community participation methods provide skills development, competence and increase community capacity within the community. Better decisions will be made within the communities that participate in decision-making and a more sustainable process will be created because they make the decisions themselves. Community participation provides a democratic process. Community participation provides opportunities for innovative ideas and creative plans. In the light of this information, the aim of this report is to evaluate community participation in health services.

Keywords: Community, Democracy, Health Services, Community Participation in Health Services.

ÖZET

Toplum; belirli olayları paylaşan, birbirlerine komşu olan ya da belirli bir merakı paylaşan insanlar grubudur. Kent içinde ya da kırsal bölgedeki gruplar, mevsimlik işçi grupları olabilir. Katılım; insanların kendi yaşam alanlarına ilişkin kararlarda, işlem ve eylemlerde etkileşimli özne olmalarıdır. Farklı alanlardan insanlar toplumun farklı kısımlarıyla ilgilenebilirler; örneğin, politikacılar toplumun seçmen kısmına odaklanabilir, şehir planlamacıları coğrafik sınırlar içerisinde kalan insanlara odaklanabilir ve halk sağlığı uzmanları toplulukların riskli gruplarına odaklanabilirler. Toplum katılımı halk ve onlara yardımcı olmaya çalışan insanlar arasında iş birliği sağlanması, birlikte problemlerin belirlenmesi bu problemleri çözmek için ihtiyaçların belirlenmesi, bu ihtiyaçlar doğrultusunda artan sorumlulukların üstlenilmesinin sağlanması gibi konuların belli bir planlama, yönetim, kontrol ve değerlendirme içerisinde sürdürülmesini sağlayan eğitici ve öğretici bir süreçtir. Sağlık hizmetlerinde toplum Katılımı

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

niçin önemlidir? Toplum için: Toplum kendi yaşamları için (aile ve sağlık standartlarının gelişmesi/refahı için) kararları kendi vermek isteyecektir. Toplum yaşadığı yeri büyük organizasyonlarda çalışan insanlardan daha iyi bilir ve kendisi için en iyiye kendisi karar vermek ister. Toplum kendisine uygun olmayan alışılmış çözümleri kabul etmek zorunda değildir. Toplum, politikacılar ve sivil memurların kendilerinin görüşlerini almasını ve geri bildirim sağlamasını ister, çalışmalara aktif olarak katılmak ve bir etkiye sahip olmak ister. Yerel yetkililer ve sağlık görevlileri için: Toplum katılımı görevlilerin, görev kaynaklarını daha etkili bir şekilde kullanabilmelerini sağlar. Planlama ve hizmetin işleyişinde görev alan insanlar sürecin önemini daha iyi anlarlar ve zamanla daha fazla sorumluluk isterler. Toplum katılım metotları, toplum içinde beceri geliştirme, yeterlilik ve toplum kapasitesinin artmasını sağlar. Karar vermeye katılan toplumlar içinde daha iyi kararlar alınacaktır ve kararları kendileri verdikleri için daha sürdürülebilir bir süreç oluşacaktır. Toplum katılımı demokratik bir süreç oluşmasını sağlar. Toplum katılımı yenilikçi düşünceler ve yaratıcı planlar için fırsatlar sunar. Bu bilgilerin ışığı altında bu bildirinin amacı sağlık hizmetlerinde toplum katılımını değerlendirmektir.

Anahtar Kelimeler: Toplum, Demokrasi, Sağlık Hizmetleri, Sağlık Hizmetlerine Toplumun Katılımı.

INTRODUCTION

Necessary Components for Health Development Studies

In addition to addressing the individual, physical and social environmental interventions, public policies (at an adequate level), supportive environment, community participation, development of personal skills, and adaptation of health services to new requirements can be expressed as.

In order for every citizen to be productive and useful in economic and social terms; the following 8 basic components of health services should be implemented;

Common health problems and controlling these problems, training people about the functioning of the system,

Increasing proper nutrition and food supply,

Providing basic hygiene and safe water,

Family planning and maternal and child health,

Immunization against major infectious diseases,

Control and prevention of local endemic diseases,

Appropriate treatment of common disabilities and diseases,

Provision of important drugs are necessary.

Requirements for success in these components are;

Community responsibility and community participation should be ensured.

Intra-institutional and inter-institutional coordination should be ensured.

An effective referral chain should be provided.

Resources should be mobilized and developed.

Participation in administrative processes should be ensured.

Human resource development should be provided for quality in health.

Medical and health service research including innovative approaches should be conducted.

Efforts should be made for the development and application of appropriate technology.

Society; is a group of people who share certain events, are neighbors to each other or share a certain curiosity. It can be groups in the city or rural areas, seasonal worker groups.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Participation; is the interactive subject of people in decisions, transactions and actions regarding their own living spaces.

People from different areas can be interested in different parts of society;

For example, politicians can focus on the electorate of the society, city planners can focus on people within geographical boundaries and public health doctors can focus on risky groups of communities.

Community Participation

It is an educational and teaching process that ensures that issues such as cooperation between the public and the people who try to help them, determining the problems together, determining the needs to solve these problems and ensuring that increasing responsibilities are undertaken in line with these needs are continued within a certain planning, management, control and evaluation.

The Importance of Community Participation in Health Services

The community will want to make their own decisions for their own lives (for the development/welfare of family and health standards).

The community knows the place they live in better than people working in large organizations and wants to decide what is best for them. The community does not have to accept conventional solutions that are not suitable for them.

The community wants politicians and civil servants to get their opinions and provide feedback, they want to actively participate in the work and have an impact.

For local authorities and health officials; Community participation enables the officers to use their duty resources more effectively. People who are involved in planning and the operation of the service understand the importance of the process better and want more responsibility over time. Community participation methods provide skill development, competence and increase community capacity within the community. Better decisions will be made within the communities that participate in decision-making and a more sustainable process will be formed because they make the decisions themselves. Community participation ensures the formation of a democratic process. Community participation provides opportunities for innovative ideas and creative plans.

Dimensions of Community Participation

The services provided should be organized considering easy access and broad community participation. They should be specific to the region, area, and group. Programs should be able to respond to the needs of the community. They should be ranked according to the priorities of the community. Community participation should be ensured in the management and planning of services. Participation should be voluntary. The community should be able to easily access the program work plan, policy, and strategy within the framework of the program created.

The community should be able to overcome conflicts of interest and groupings within that region, and people should also be encouraged to be connected to each other, to provide holistic beneficial efforts, and to be collaborative. Natural leaders should be included in the program.

To Ensure Effective Community Participation; Community recognition, strong centralization power, and strong national commitment should be ensured. Community resources should be activated, mass communication tools should be used. Leadership should be determined and developed, strong local participatory organizations should be established, and intersectoral cooperation should be ensured. Problems that arise with the increase in the impact of small-scale projects should be prevented. The methods and tools used should be suitable for the group.

Obstacles in Community Participation

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Different areas of interest and priorities due to social stratification, resistance to centralization, failure in studies/applications to approach basic health services, difficulty in ensuring participation in societies without political institutions related to community participation, problems in sustaining efforts.

Steps of community participation can be expressed as; examining the community structure and health system, directing and sensitizing health personnel and practitioners, directing and sensitizing the community, determining targets for the participatory approach, using and mobilizing resources, developing a system for implementation, monitoring and evaluation.

For the implementation of the mechanism; The application should be flexible. Community participation awareness should be created by using the resources in the region and providing supportive and integrative services., The community should have a certain capacity to respond to the needs of its own individuals. Special measures should be taken/special applications should be developed in studies to be carried out in the weaker parts of the society that are deprived of certain services. There should be a free and good communication system. The organizations made should be sufficiently clear and understandable by the members of the society.

Advantages of community participation

A group of people who belong to the same identity (type) and have the same needs, priorities and perceptions can take responsibility for decisions taken for the community; they can play an important role in determining the problems of the people and in community participation. As a result of various experiences, the importance of community participation, especially for preventive health services, has been clearly seen both in the country and abroad. Community participation increases the understanding of the user perspective in health services and health management. It increases the applicability of decisions. Community participation develops and encourages self-confidence in health services. Human, financial and material resources in the community can be provided by both government and non-governmental organizations. This minimizes the dependence of the community on professional and bureaucratic structures and a place. The use of local resources and knowledge can reduce the cost of health. For promotional and preventive organizations in primary health services, people in the community are the main actors. Various non-health factors can contribute to health. Coordination can be provided through different organizations. In order to have a sustainable and adequate level of health, cooperation with other organizations is essential.

Participation of Patients or Their Representatives

In almost all Western European countries, patients or their representatives are involved in the management of institutions that provide health services at local or national levels.

Patient participation depends on whether central or local authorities are responsible for the provision of health services. Community participation may occur at the local level in Political Bodies (Political Bodies at Territorial Level) or in Community Health Councils. A few countries have made community participation mandatory by law; for example, the Hospital Council in Portugal, and the Patients' Committee/Councils (Patients' Committee/Council) in mentally retarded or psychiatric hospitals in Denmark and the Netherlands.

In most Western European countries, National Patients' Organizations are represented in political channels, and they also have a say in the formulation of health policies and important decisions, and are represented in National Health Councils.

Community Participation in Health Practices in Our Country

One of the examples of community participation in our country is the safe motherhood program implemented in the rural area of Ankara. This program aimed to improve the community's access to maternal health and family planning services within the scope of primary health care services. This

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

program once again revealed the importance of community-based service providers in terms of community participation in the field of health.

Another example is the community participation project for perinatal health carried out in Istanbul.⁸ In this project, the project team decided to implement the ten-step process in community participation and evaluated the success of the project in achieving community participation based on five key indicators. These indicators are: (i) participation of community groups in decision-making, (ii) gains in the knowledge and skill levels of community groups; (iii) continuity of the community group; (iv) continuity of the community group's health program, and (v) initiation of new support and advocacy activities by the target group. The results of this project showed that such an effort was worthwhile both in terms of health outcomes and increase in community capacity.

Apart from these, although many programs such as milk distribution, elderly care, leading female health workers and similar programs are implemented by some local governments; it is not possible to talk about the existence of effective programs implemented from the perspective of community participation.

Ethics Committees

There is no legal regulation on this issue in many countries. The duties of Ethics Committees consist of recommendations and criticisms on the use of people as subjects in research. The number of these committees is increasing in many countries. They are located at the national level, such as Denmark, France, and Luxembourg. In countries such as Belgium and Switzerland, they are located within institutions, usually in large hospitals or university clinics. In our country, Ethics Committees have a member who represents the community (who is not a health professional) as required by the regulation.

CONCLUSION

As a result, it is seen that patient and community participation covers the disciplines of health, social care, policy and research. It is recommended to create a health service model that is jointly designed and produced among all stakeholders in these disciplines, encourages empowerment and can be adapted to different situations, processes and health consumers, and makes power and decision-sharing more equitable.

REFERENCES

Community participation in local health and sustainable development Approaches and techniques; European Sustainable Development and Health Series:4 World Health Organization-2002.

DeVos P. Participation and empowerment in Primary Health Care: from Alma Ata to the era of globalization. *Social Medicine* 2009; 4(2):121-127.

Özcebe H, Akın L. Community participation in primary health care. *Journal of Public Health Medicine* 1998;20(2):234-240.

Rifkin S. Lessons from community participation in health programmes. *Health Policy and Planning* 1986;1:240-249.

Ministry of Health, Module training set for mid-level GBP managers; module 2. ensuring community participation. Public Health Agency of Turkey <http://www.thsk.gov.tr> access date; 05.11.2024.

Somnath Roy and B.B.L. Sharma; *Health and Population Perspectives & Issues* 9(4):165-191, 1986 Community Participation in Primary Health Care.

Tatar M. Community Participation In Health Care: The Turkish Case. *Soc Sci Med* 1996;42(11):1493-1500.

Turan JM, Say L, Güngör AK et al. Community Participation for Perinatal Health in Istanbul. *Health Promotion International* 2003;18:25-32.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

WHO. Community involvement in health development: Challenging health services. WHO Technical Report Series 809, World Health Organization, Geneva, 1991.

WHO. Community Involvement in health: Indicators. WHO Regional Office for Europe, EUR/HFA TARGET 26, Copenhagen, 1991.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

PUBLIC HEALTH PRACTICES IN THE WORLD AND IN OUR COUNTRY DÜNYADA VE ÜLKEMİZDE HALK SAĞLIĞI UYGULAMALARI

Kemal Macit HİSAR

Prof. Dr., Selcuk University Faculty of Medicine, Department of Public Health, Konya, Turkey.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9306-119X>

ABSTRACT

An international conference on Primary Health Care (Primary Health Care: IBSH) was organized in Alma-Ata, the capital of the Kazakh Soviet Socialist Republic, between September 6-12, 1978. 30 Years After the Alma-Ata Conference, were the principles in the Declaration of Primary Health Care implemented? Were the goals aimed at with Primary Health Care (PHC) achieved? Was the PHC approach able to surpass traditional health services? Unfortunately, it is not possible to answer yes to all of these questions with peace of mind. The answers to these questions are included in the World Health Report published by the World Health Organization (WHO) in 2008, 30 years after the Alma-Ata Declaration. According to this report, the “health for all” approach could not guide the health systems of countries as much as expected. One of the reasons for this is that the PHC approach, which was prepared by taking into account the conditions of 1978, could not meet the developing and changing expectations. In addition, the issues of “society participation in health services” and “intersectoral coordination”, which are emphasized in the declaration, are also difficult to implement and realize. For this reason, traditional health services before the TSH Declaration continued in some countries. According to the 2008 World Health Report, there are five basic common problems in health services in countries as of 2008: 1-Reverse Service, 2-Impoverishing Service, 3-Fragmented Service, 4-Unsafe Service, 5-Misdirected Service. The political, social, economic, technological and scientific changes that have occurred in the 30 years since the TSH Conference have caused the importance of many health problems to decrease, while new problems have emerged. People now live longer than 30 years ago, and babies die less. The resources allocated for health are increasing. There have been major changes in the society’s understanding of health. People can now access information on health issues more easily. On the other hand, health services have been inadequate in meeting changing expectations and coping with new problems. In light of this information, the purpose of this report is to evaluate public health practices in the world and in our country.

Keywords: Alma-Ata Conference, Primary Health Care, World Health Report.

ÖZET

6-12 Eylül 1978 tarihleri arasında Kazak Sovyet Sosyalist Cumhuriyeti'nin başkenti Alma-Ata'da Temel Sağlık Hizmetleri (İlk Basamak Sağlık Hizmetleri: İBSH) konulu uluslararası bir konferans düzenlemiştir. Alma-Ata Konferansından 30 Yıl Sonra Temel Sağlık Hizmetleri Bildirisi'nde yer alan ilkeler uygulanabildi mi? Temel Sağlık Hizmetleri (TSH) ile amaçlanan hedeflere erişilebildi mi? TSH anlayışı geleneksel sağlık hizmetlerinin önüne geçebildi mi? Ne yazık ki bu soruların hepsine gönül rahatlığı ile evet yanıtı verilemez. Bu soruların yanıtları Alma-Ata Bildirgesinden 30 yıl sonra, 2008 yılında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından yayınlanan Dünya Sağlık Raporu'nda yer almaktadır. Bu rapora göre “herkese sağlık” anlayışı, ülkelerin sağlık sistemlerini beklediği kadar yönlendiremedi. Bunun nedenlerinden birisi 1978 yılının koşullarını dikkate alarak hazırlanan TSH yaklaşımının, gelişen ve değişen beklentileri karşılayamamasıdır. Ayrıca bildiride önemle vurgulanan “toplumun sağlık hizmetlerine katılımı” ve “sektörler arası koordinasyon” konuları da uygulanması ve gerçekleştirilmesi

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

güç konulardır. Bu nedenle bazı ülkelerde, TSH Bildirisinden önceki geleneksel sağlık hizmetleri devam etmiştir. 2008 Dünya Sağlık Raporuna göre, 2008 yılı itibariyle ülkelerdeki sağlık hizmetlerinde beş temel ortak sorun vardır: 1-Tersine Hizmet, 2-Fakirleştiren Hizmet,3-Parçalı Hizmet, 4-Güvensiz Hizmet, 5-YanlıŞ Yönlendirilmiş Hizmet. TSH Konferansından sonraki 30 yıl içinde meydana gelen siyasal, sosyal, ekonomik, teknolojik ve bilimsel değışiklikler; birçok sağlık sorununun öneminin azalmasına, buna karşılık yeni sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur. İnsanlar artık 30 yıl öncekinden daha uzun yaşamakta, bebekler daha az ölmektedirler. Sağlık için ayrılan kaynaklar giderek artmaktadır. Toplumun sağlık anlayışında büyük değışmeler olmuştur. Kişiler sağlık konularındaki bilgilere artık daha kolay erişebilmektedir. Buna karşılık sağlık hizmetleri değışen beklentileri karşılama ve yeni sorunlarla baş edebilme konusunda yetersiz kalmıştır. Bu bilgilerin ışığı altında bu bildirin amacı dünyada ve ülkemizde halk sağlığı uygulamalarını değerlendirmektir.

Anahtar Kelimeler: Alma-Ata Konferansı, Temel Sağlık Hizmetleri, Dünya Sağlık Raporu.

INTRODUCTION

Some Basic Questions About Primary Health Care (PHC) 30 Years After Alma-Ata

1-Were the principles included in the Primary Health Care Declaration implemented?

2-Were the goals aimed at with the PHC achieved? Was the PHC approach able to surpass traditional health services?

Unfortunately, it is not possible to answer yes to all of these questions with peace of mind. The answers to these questions are included in the World Health Report published by the WHO in 2008, 30 years after the PHC Declaration. According to this report, the “health for all” approach could not guide the health systems of countries as expected. One of the reasons for this is that the PHC approach, which was prepared by taking into account the conditions of 1978, could not meet the evolving and changing expectations. In addition, the issues of “society participation in health services” and “intersectoral coordination”, which are emphasized in the declaration, are also difficult to implement and realize. For this reason, traditional health services before the PHC Declaration continued in some countries.

According to the 2008 World Health Report, there are five basic common problems in health services in countries as of 2008:

Inverse Care: Those who need health services the least are, on the contrary, the ones who benefit the most from them. Those who need services the most benefit the least from them.

Impoverishing Care: Individuals with limited social security and who have to pay for health services largely out of pocket have become impoverished in the face of excessive costs.

Fragmented and fragmenting care: There has been an excessive specialization and fragmentation in medicine; narrow-minded programs aimed at controlling a single disease are being implemented. Thus, the principles of holistic approach to individuals and families and continuity of health services have been ignored.

Unsafe Care: As a result of incorrect practices in health systems, many preventable side effects, diseases and deaths occur due to increasing hospital infections and medical application errors.

Misdirected Care: Due to excessive resource allocation to curative services, preventive and health-promoting services are neglected. In addition, the health sector is inadequate in intersectoral cooperation.

The political, social, economic, technological and scientific changes that have occurred in the 30 years since the TSH Conference have caused the importance of many health problems to decrease, while new problems have emerged. People now live longer than 30 years ago, and babies die less. The resources allocated for health are increasing. There have been major changes in the society's understanding of

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

health. People can now access information on health issues more easily. On the other hand, health services have been inadequate in meeting changing expectations and coping with new problems. The World Health Organization report lists the following situations that threaten public health and should not be ignored by governments:

Health inequalities have increased even more in the last 30 years; while health services are provided at a very good level in a significant part of the world, there is a decline in health services in many countries.

Health problems have changed over time. The burden of chronic diseases has increased due to the aging of the population, unhealthy urbanization and globalization; the spread of some infectious diseases throughout the world has become a topic of discussion. Population growth, changing working conditions, income growth, climate change, changes in food security and social tensions have emerged as factors that threaten the health of society. Despite the rapid change in health services, financing, manpower and other infrastructure problems in health services have increased as a result of economic and political crises.

In summary, since the TSH Conference, significant improvements have been made in the level of health in almost all countries; many diseases have been brought under control, life expectancy has increased, and the quality of life has increased. However, even in developed countries, it cannot be said that the desired level of health services has been reached and that people are satisfied with the situation. New threats to health have emerged. All of these indicate that new approaches and reforms suitable for changing conditions in the field of health are needed. According to the 2008 World Health Report, the reforms that need to be made in health services should be effective and fair against new health threats and should be able to meet the increasing expectations of societies. The report summarizes these reforms under four headings.

- 1- Universal coverage reforms covering everyone, fair and observing social justice
- 2- Service delivery reforms meeting new needs and expectations
- 3- Public policy reforms taking into account the health responsibilities of all sectors and ensuring intersectoral cooperation
- 4- Participatory, discussion-based leadership reforms instead of rigid centralized management

Millennium Development Goals

In September 2000, the United Nations General Assembly, convened with the participation of 189 member countries, adopted 8 goals under the name of “millennium development goals” to be achieved by 2015 in order to strengthen human dignity, equality and healthy life principles at the global level. The general approach of these goals is to combat poverty and ensure development, while 4 of them are directly and the other 4 are indirectly related to health services.

Goal 1: Eradicate Absolute Poverty and Hunger:

Reduce by half the population living on less than one dollar a day

Reduce by half the population suffering from hunger

Goal 2: Ensure that all children have access to basic education

All girls and boys complete their primary education

Goal 3: Empower women and promote gender equality

Remove the gender imbalance in primary and secondary education, preferably by 2005, at all levels

Goal 4: Reduce child mortality

Reduce by two-thirds the mortality rate among children under five

Goal 5: Improve maternal health

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Reduce by three-quarters the maternal mortality rate

Goal 6: Combat HIV/AIDS, Malaria and other epidemics

Stop and begin to reverse the spread of HIV/AIDS

Stop and begin to reverse the incidence of malaria and other major diseases

Goal 7: Ensure environmental sustainability

Integrate sustainable development principles into national policies and programmes; transform environmental resource loss into gain

Reduce by half the population without consistent access to safe drinking water

Significantly improve the lives of at least 100 million slum dwellers by 2020

Goal 8: Develop Global Partnerships for Development

Develop an open trading and financial system that is rule-based, predictable and free from discrimination (including commitments to good governance, development and poverty reduction at national and international levels)

Address the special needs of least developed countries; provide duty and quota immunity for their exports; provide payment relief to poor countries with heavy debt burdens; cancelling official bilateral debts and providing more generous official development assistance to countries struggling with poverty

Addressing the special needs of landlocked developing countries and island developing states

Addressing the debt problem of developing countries comprehensively through national and international measures to make debt sustainable in the long term

Providing decent and productive employment opportunities for youth, in cooperation with developing countries

Ensuring access to essential medicines at affordable prices in developing countries, in cooperation with pharmaceutical companies

Expanding the use of new technologies, especially information and communication technologies, in cooperation with the private sector

According to the 2015 Millennium Development Goals report, despite some shortcomings, all eight goals had been largely achieved. According to the report, the number of people living in poverty fell from 1.9 billion in 1990 to 836 million in 2015, and significant progress was made in gender equality among students enrolled in school. The number of women in parliament increased in nearly 90 percent of 174 countries. The under-five mortality rate fell from 90 per thousand in 1990 to 43 per thousand in 2015. Maternal mortality decreased by 45 percent. More than 6.2 million malaria deaths were prevented between 2000 and 2015, and approximately 37 million people were prevented from dying of tuberculosis. According to reports, the Millennium Development Goals were achieved; the poverty rate was halved between 1990 and 2010. However, 1.2 billion people in the world still live in extreme poverty; despite progress, gender inequality persists; child mortality rates are falling short of targets; there are still many cases of HIV infection; millions of hectares of trees are lost each year; global greenhouse gas emissions continue to rise; and water scarcity affects 40 percent of people. In summary, it is seen that many developing countries have fallen behind the Millennium Development Goals as of 2015 or that progress has slowed down. In particular, it seems that it is not possible to develop basic education and health targets in the short term.

Sustainable Development Goals (2016-2030)

Taking into account the above-mentioned situations, the United Nations adopted 17 Sustainable Development Goals on September 25, 2015, as a continuation of the Millennium Development Goals,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

covering the fight against poverty, inequality, injustice and economic growth by 2030. Three of these goals are directly related to health, while the others are indirectly related to health.

Goal 1: End all forms of poverty; by 2030, eliminate extreme poverty, defined as the number of people living on less than \$1.25 a day.

Goal 2: Eradicate hunger, ensure food security, improve nutrition and promote sustainable agriculture; by 2030, end hunger and ensure access to safe, nutritious and sufficient food for all, especially the poor and children.

Goal 3: Ensure healthy lives and the well-being of all at all ages.

Reduce maternal mortality rate to less than 70 per 100,000 births

Reduce neonatal mortality rate to at least 12 per thousand

Reduce under-5 mortality rate to at least 25 per thousand

By 2030, end AIDS, tuberculosis, malaria and tropical epidemics

Combat hepatitis and other communicable diseases

Reduce premature infant mortality by one third

Reduce non-communicable diseases by one third through prevention and treatment

Strengthen prevention and treatment of drug use and alcohol addiction

Halve deaths and injuries from road traffic accidents by 2020

Ensure universal access to information and education on sexual health and family planning

Ensure access to quality primary health care, quality and affordable essential medicines and vaccines

Substantially reduce diseases and deaths from harmful chemicals, air, water and soil pollution by 2030

Goal 4: Inclusive, provide equal quality education and lifelong education opportunities for all; ensure that all girls and boys complete free and quality primary and secondary education by 2030.

Goal 5: Achieve gender equality; strengthen the social position of women and girls.

Goal 6: Ensure accessibility and sustainability of healthy water and environmental conditions for all.

Safe and accessible drinking water is equally available to all

Ensure equal access to adequate sanitation and sanitation and end open defecation

By 2030, improve water quality by reducing pollution, eliminating littering, minimizing the release of harmful chemicals and substances, halving the proportion of untreated wastewater, and increasing recycling and reuse

Provide water resources to address water scarcity and reduce the number of people affected by water scarcity

By 2020, protect and restore aquatic ecosystems, including mountains, forests, wetlands, rivers and lakes

Goal 7: Provide accessible, reliable, sustainable and modern energy for all

Goal 8: Achieve sustainable economic development, provide decent work opportunities, and achieve annual growth in gross domestic product of at least 7 percent

Goal 9: Build resilient infrastructure, promote sustainable and inclusive industrialization, and promote new innovations

Goal 10: Reduce inequalities within and between countries; ensure that the income of the bottom 40 percent of the population increases and is sustained at a rate higher than the national average.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Goal 11: Make cities and places of residence safe, strong and sustainable.

Goal 12: Ensure sustainable production and consumption; ensure sustainable management and effective use of natural resources.

Goal 13: Take urgent action to control climate change and its adverse effects; integrate climate change measures into national policies, strategies and plans.

Goal 14: Protect and sustainably use the oceans, seas and marine resources for development.

Goal 15: Protect, restore and ensure sustainable use of ecosystems; ensure sustainable use of forests, combat desertification, halt and reverse soil fertility loss and halt biodiversity loss.

Goal 16: Ensure access to justice for all and build effective, accountable, inclusive and peaceful institutions at all levels; substantially reduce all forms of violence and the resulting death toll; End violence and torture against children, child abuse, exploitation and trafficking.

Goal 17: Strengthen global partnership mechanisms for sustainable development.

Although much time has passed since the publication of the TSH Declaration, TSH is still a concept that maintains its relevance. However, today, people are living longer, babies are dying less; resources allocated for health are increasing, and there are major changes in health knowledge and understanding. Therefore, although the essence of the TSH concept remains the same, it needs to be interpreted in accordance with the times, and addressed in a way that can withstand the threats of the changing world and meet increased expectations. Since the expectations and conditions in question are different in each country, it is clear that the arrangements to be made will also be different. In fact, the TSH concept was prepared in accordance with such a flexible approach. Based on these views, in 2018, 40 years after the Alma-Ata Declaration, member countries of the World Health Organization, civil society organizations and some institutions related to international development embarked on a joint effort and decided to convene the Second International Primary Health Care Conference on October 25-26, 2018, again in Kazakhstan, but this time in the country's new capital, Astana. The main theme of the conference was determined as "Universal Health Coverage and the Sustainable Development Goals" (Second International Conference on Primary Health Care: Towards Universal Health Coverage and the Sustainable Development Goals).

The draft Declaration, which is expected to be accepted at the end of the conference, was announced by WHO in order to collect opinions and criticisms. Within the framework of the comments received, the draft was finalized by the International Advisory Group on Primary Health Care for Universal Health Coverage, which convened on 26-27 April 2018.

The 2018 Declaration does not exclude the 1978 Declaration; in fact, it generally adopts that declaration and tries to adapt it to today's conditions. The general approach of both declarations is the same. The principles emphasized in the 1978 Declaration, such as the elimination of inequalities between social groups, the necessity of services covering everyone and being human-centered, the necessity of considering people as a whole with their environment, the importance of a strong primary health care service, the continuity of services, the participation of the society in health services, cooperation between sectors, the fact that investments to be made in health services will also contribute to the general development of the society and increase productivity, the positive reflection of poverty on health, the importance of eliminating nutritional problems, the necessity of preventing the commercialization of health services, the need for teamwork in health services, a holistic approach in services, the importance of non-physician personnel, the need for governments to take a determined stance, the need for international solidarity, have been expressed exactly and more strongly.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

The 2018 Declaration states that in countries where the principles in the Alma-Ata Declaration are well implemented, the level of health has improved to an extent that is not expected compared to the economic conditions of those countries. In other words, according to this declaration, the TSH approach is correct, but there have been some problems in its implementation. These problems need to be resolved, and they need to be updated by taking into account newly emerging situations, and TSH practices need to be made suitable for the 21st century. Based on this view, there are some new approaches that are particularly emphasized in the 2018 Declaration. The declaration emphasizes that health problems in societies have changed in parallel with the extension of life expectancy, developments in medicine, the phenomenon of globalization, increasing migration movements, the strengthening of the private sector, increasing costs, rapid developments in medicine, the increasing complexity of medical practices, and social and economic developments, maternal and child health problems continue but have decreased, infectious diseases have been largely brought under control, while mental health problems, non-communicable diseases and elderly care have come to the fore; and the need for new strategies and plans is stated. In other words, the new declaration proposes approaches that aim to solve today's health problems by taking the principles included in the 1978 Alma-Ata Declaration as a guide. While doing this, it points to the goal of "Universal Health Coverage – 2030" and recommends all member countries to ensure that the strategies to be selected and the plans to be made are in line with this goal.

Perhaps the most remarkable point of the 2018 Declaration is the issue of starting a "movement" immediately after the declaration was accepted. It is emphasized that the countries that signed the declaration, organizations under the UN umbrella, especially WHO and UNICEF, civil society organizations and societies will achieve the goal of "health for all" and "universal health coverage" by working together in a mobilization approach.

CONCLUSION

Some points open to criticism regarding the declaration are as follows: (1) An approach that formalizes "traditional and complementary medicine" practices and recommends them to all countries is perceived in the draft. While the discussions on this issue continue, the fact that this concept is included in an international declaration and given the impression that it is approved by the WHO is open to criticism. (2) The draft emphasizes "rational use of medicines". This term should not be perceived as a limitation that excludes protection with vaccines and serums. It would be good if the declaration also included vaccination practices and rational use of medical equipment. (3) The draft requests the authorization of unlicensed persons (informal carers; co-producers). This issue is also open to discussion. (4) While the 1978 Alma-Ata Declaration had clearer expressions and suggestions for implementation, the 2018 Declaration is more flexible and shows an approach that countries should make their decisions according to their own conditions. For example; while the 8 issues listed under the name of "minimal care" in the Alma-Ata Declaration were bindingly stated as indispensable tasks in all countries, these issues were not sufficiently addressed in the 2018 Declaration and it was envisaged that each country would decide on this list itself.

REFERENCES

- Bilir, N., Oztek, Z., Guler, C., Public Health (in Basic and Clinical Sciences Book). Gunes Bookstore, Ankara, 1989, pp. 1349-1351.
- Fişek, N.H., Introduction to Public Health. Hacettepe University - World Health Organization Service Research, Researcher Training Center Publication, No.2, Çağ Printing House, Ankara, 1985.
- Hanlon, J.J., Public Health. 6 th ed. The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1974.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Hobson, W., *The Theory and Practice of Public Health*. Oxford University Press, New York, 1965.

Hasuder Website: <https://hasuder.org.tr/wp-content/uploads/Temel-Sağlık-Hizmetleri-1978-2018.pdf>.
Access Date: 10/25/2020.

Katz, A. H., Felton, J.S., *Health and the Community*. The Free Press, New York, 1965.

Mustard, H.S., Stebbins, E.L., *An Introduction To Public Health*. The Mc. Millan Company, New York, 1960.

Primary Health Care – Report of the International Conference on Primary Health Care, Alma-Ata, USSR, 6-12 September 1978, World Health Organization, Geneva, 1978.

Rosen, G., *A History of Public Health*. M.D. Publication, Inc, New York, 1958.

Susser, M.W., Watson, W., *Sociology in Medicine* 2nd ed. Oxford Medical Publications, New York Toronto, 1971.

New Challenges for Public Health – Report of an International Meeting, Geneva, 27-30 November 1995, World Health Organization, Geneva, 1996.

Özbakır SN, *United Nations Millennium Development Goals and 2030 Sustainable Development Goals*, İzmir Chamber of Commerce, 2016.

Öztek,Z. *Public Health Specialists: Occupational Description in Turkey*, Cah. Socio: Demo. Med. 50(4): 433-444 (September – December 2010).

Öztek Z. (Ed.) et al, *Health for All, Turkey's Goals and Strategies*, Ministry of Health of the Republic of Turkey, Ankara, 2001.

Yardım N (Ed) Et Al, *Türkiye in 21 Targets: The Future in Health*, T.R. Ministry of Health Refik Saydam Hygiene Center Presidency School of Hygiene, Ankara, 2007.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

İZMİR GÜNEŞ BACASI MODELİNİN DENEYSSEL VE NÜMERİK İNCELENMESİ THE EXPERIMENTAL AND NUMERICAL INVESTIGATION OF THE IZMIR SOLAR CHIMNEY MODEL

Y. Müh. Merve CANATA

Osmangazi Mahallesi, 574/4 sokak, no:3 PK: 35535 Bayraklı, İzmir.

Doç. Dr. Utku ŞENTÜRK

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir.

Prof. Dr. Aydoğan ÖZDAMAR

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir.

ÖZET

Güneş bacaları, yer düzlemine dik duran içi boş bir kulenin tabanına yerden belli bir yükseklikte yerleştirilmiş toplayıcı ve kulenin içinde elektrik üretimi gerçekleştiren rüzgar türbininden oluşur. Bu nedenle, bu sistemlere yükselen hava akımlı rüzgar türbinleri de denilir. Toplayıcının altındaki havanın güneş etkisiyle ısınıp yükselmesi ve bu yükselen havanın rüzgar türbininin pervanesini döndürmesi, çalışma prensibini oluşturur. En bilinen güneş bacası, 1982 yılında İspanya'da kurulan 50 kW nominal güçlü Manzanares Güneş Bacasıdır.

Bu çalışmada, Ege Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü çatısına deney amaçlı olarak kurulan Manzanares Güneş Bacasının 1:80 oranında küçültülmüş modelinin deneysel ve nümerik incelemesi anlatılmıştır. Kurulan model sistemde toplayıcı verimi, baca verimi ve sistem verimi belirlenmiştir. Nümerik incelemede, sonlu hacimler nümerik yöntemini uygulayan ANSYS Fluent paket programı kullanılmıştır. Sonuç olarak, Manzanares Güneş Bacasının nominal gücü 50 kW iken, 1:80 modelinin deneysel gücü 0,28 W ve nümerik gücü 0,26 W olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Güneş enerjisi, Güneş Bacası, rüzgar türbini, CFD.

ABSTRACT

The solar chimneys consist of a hollow tower standing vertically to the ground, with a collector placed at a certain height above the ground, and a wind turbine inside the tower that generates electricity. Therefore, these systems are also referred to as wind turbines powered by rising airflows. The working principle is based on the heating of the air under the collector by the sun, causing the air to rise, and the rising air then turns the wind turbine blades. The most well-known solar chimney is the Manzanares Solar Chimney in Spain, which was built in 1982 with a nominal power of 50 kW.

This study presents the experimental and numerical analysis of a scaled 1:80 model of the Manzanares Solar Chimney, installed on the roof of the Department of Mechanical Engineering at Ege University for experimental purposes. In the constructed model system, the collector efficiency, chimney efficiency, and system efficiency were determined. For the numerical analysis, the ANSYS Fluent software, which uses the finite volume method, was employed. As a result, while the nominal power of the Manzanares Solar Chimney is 50 kW, the experimental power of the 1:80 model was determined to be 0.28 W and the numerical power was 0.26 W.

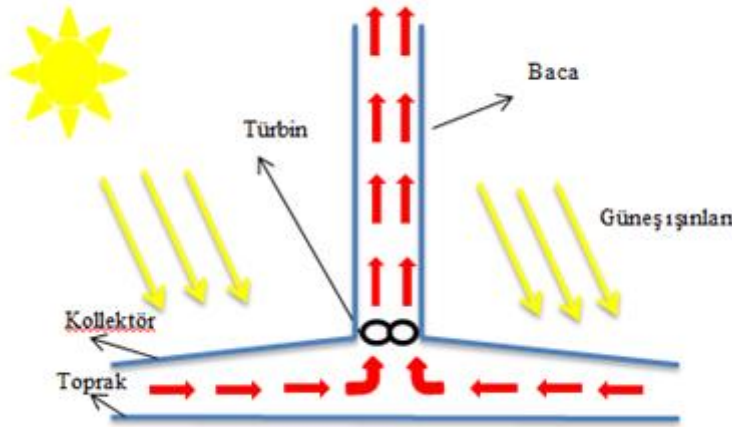
Keywords: Solar energy, solar chimney, wind turbine, CFD.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

GİRİŞ

Güneş bacaları, yer düzlemine dik duran içi boş bir kulenin tabanına yerden belli bir yükseklikte yerleştirilmiş toplayıcı ve kulenin içinde elektrik üretimi gerçekleştiren rüzgar türbininden oluşur. Bu nedenle, bu sistemlere yükselen hava akımlı rüzgar türbinleri de denilir. Toplayıcının altındaki havanın güneş etkisiyle ısınıp yükselmesi ve bu yükselen havanın rüzgar türbininin pervanesini döndürmesi, çalışma prensibini oluşturur (Şekil 1). En bilinen güneş bacası, 1982 yılında İspanya’da kurulan 50 kW nominal güçlü Manzanares Güneş Bacasıdır. Bu çalışmada, Aliye Üster Vakfı tarafından desteklenerek Ege Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü çatısına deney amaçlı olarak kurulan Manzanares Güneş Bacasının 1:80 oranında küçültülmüş modelinin deneysel ve nümerik incelemesi gerçekleştirilmiş ve kurulan model sistemde toplayıcı verimi, baca verimi ve sistem verimi belirlenmiştir (Canata, 2021; Özdamar vd., 2021). Deney yöntemi ve ANSYS Fluent paket programında uygulanan sonlu hacimler nümerik yöntemi, bu çalışmada kullanılan yöntemlerdir.

İspanya’nın 150 kilometre güneyinde bulunan Ciudad Real’de 1982 yılında inşa edilen Manzanares güneş bacası prototipi (Şekil 2, Tablo 1), Alman hükümeti tarafından finanse edilmiş ve Alman mühendis Jörg Schlaich başkanlığında yürütülmüştür. Başlangıçta üç yıl çalışması planlanan sistem, yedi yıl boyunca elektrik üretmiştir. Ucuz malzeme kullanılan kule güçlendirme telleri, korozyon nedeniyle zayıflamış ve 1989 yılında bir fırtınada koparak sistemin kapatılmasına yol açmıştır. Çalıştığı süre boyunca 180 sensör ile iç ve dış sıcaklık, nem ve akışkan hız ölçümleri alınmıştır.



Şekil 1. Güneş Bacası Çalışma Prensibi (Canata, 2021; Özdamar vd., 2021)

Isınan havanın baca boyunca yukarı hareketi ile ilgili ilk kavram 1452-1519 yılları arasında yaşamış olan Leonardo da Vinci’ye dayanmaktadır. Güneş bacasından elektrik enerjisi üretimi ise, 1903 yılında Cabanyes tarafından ortaya atılmıştır (Cabanyes, 1903). İspanya’da kurulmuş olan Manzanares Güneş Bacası ile ilgili tasarım, maliyet ve test sonuçları, Haaf vd. (1983, 1984) tarafından yayınlanmıştır. Pasumarthi ve Sherif (1998), güneş bacaları ile ilgili matematiksel model geliştirmiş ve deneysel çalışmalar ile model-deney uyulmasını ortaya çıkarmışlardır. Bernardes vd. (1999), bu alanda ilk CFD çalışmasını yaparak, akış için çözüm sunmuşlardır. Kara vd. (2003) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, şehir şebekesinden alınmakta olan elektrik enerjisinin fiyatı, yaklaşık 0,06 \$/kWh iken, İzmir koşulları için yükselen hava akımlı rüzgar türbinini (güneş bacası) sisteminde bu değer, 5 MW ve üstü güçler için yaklaşık 0,10 \$/kWh olarak bulunmuş ve ekonomik olmadığı belirtilmiştir. Gannon ve Backström (2000), baca kayıplarını analiz ederek deneysel olarak karşılaştırma gerçekleştirmişlerdir. Tingzhen vd. (2008), nümerik yöntem kullanarak büyük ölçekli sistemlerin verimlerinin %50 olduğunu belirtmişlerdir. Ghalamchi vd. (2015) ve Kasaeian vd. (2017), nümerik yöntem ile kolektör eğimi, baca

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

çapı ve kollektör giriş yüksekliğinin çıkış gücüne etkisini incelemişlerdir. Bouabidi vd. (2018), güneş bacası santrallerini, standart, ıraksak, yakınsak ve karşıt baca olarak sınıflandırmışlar ve baca formunun hava davranışına etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Toghraie vd. (2018), Navier-Stokes denklemlerini k-ε türbülans modeli ile çözerek, güneş bacası veriminin ve çıkış gücünün, bacanın yüksekliği ve kollektör çapının artışıyla doğru orantılı olduğunu ifade etmişlerdir. Cuce vd. (2020), Manzaneres güneş bacası santrali için üç boyutlu eksenel simetrik CFD modeli üzerinde çalışmışlar ve maksimum hava hızının baca yüksekliğiyle orantılı olarak arttığını tespit etmişlerdir. Ikhlf vd. (2022), Bernardes matematiksel modelini uygulayarak Türkiye'nin farklı bölgelerinde (Adana, Antalya, Burdur, Isparta ve İzmir) güneş bacası enerji üretimini sayısal olarak tahmin etmişlerdir. Ghorai vd. (2023), bir güneş bacası enerji santralinin performansını optimize etmek amacıyla, üç boyutlu daralan, genişleyen, ani daralma ve ani genişleme tipindeki bacaları karşılaştırmışlar ve genişleyen ve ani genişleyen bacalarının güç çıktısının diğerlerinden daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.



Şekil 2. Manzaneres Güneş Bacası (Kasaeian vd., 2017)

Tablo 1. Manzaneres Güneş Bacasının Teknik Özellikleri

Baca yüksekliği	194,6 m
Baca çapı	10 m
Kollektör çapı	240 m
Ortalama kollektör yarı çapı	122 m
Ortalama kollektör yüksekliği	1,85 m
Türbin kanat sayısı	4
Kollektördeki düşünülen sıcaklık artışı	$\Delta T = 20$ K
Nominal türbin gücü	50 kW
Naylon kollektör yüzey alanı	40000 m ²
Cam kollektör yüzey alanı	6000 m ²

Manzaneres Güneş Bacası'ndan 50 kW'lık güç üretimi elde edilmiştir. Sıcaklık farkının en fazla 20°C ve yukarı yönlü akış hızının maksimum 15 m/s'ye kadar çıkabildiği raporlanmıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

TEMEL BAĞINTILAR

Güneş bacası elektrik üretiminin genel verimi, kolektör, baca ve rüzgar türbininin verimlerinin çarpımı ile bulunabilir (Schlaich, 1994; Canata, 2021; Özdamar vd., 2021):

$$\eta_{top} = \eta_{kol}\eta_{bc}\eta_{tr} \quad (1)$$

Burada, η_{kol} kolektör verimi, η_{bc} baca verimi ve η_{tr} rüzgar türbini verimidir. Kolektör verimi, kolektör altındaki havaya aktarılan \dot{Q} (W) ısı gücünün G (W/m²) birim alana gelen güneş ışınım gücünün kolektör alanı A_{kol} (m²) ile çarpımından elde edilen kolektöre gelen güneş ışınım enerjisine oranıdır (Canata, 2021; Özdamar vd., 2021):

$$\eta_{kol} = \frac{\dot{Q}}{A_{kol}G} = \frac{\dot{m} c_p \Delta T}{A_{kol}G} = \frac{\rho_{kol} v_{bc} A_{bc} c_p \Delta T}{A_{kol}G} \quad (2)$$

Burada, \dot{m} (kg/s) bacadaki kütleli debi, c_p (J/kg.K) sabit basınçtaki özgül ısı, ΔT (K) sistem giriş ve çıkışındaki sıcaklık farkı, ρ_{kol} (kg/m³) hava yoğunluğu, v_{bc} (m/s) bacadaki havanın hızı ve A_{bc} (m²) baca kesit alanı olarak simgelenmiştir.

Baca verimi aşağıdaki bağıntı ile elde edilir (Schlaich, 1994; Canata, 2021; Özdamar vd., 2021):

$$\eta_{bc} = \frac{g H_{bc}}{c_p T_o} \quad (3)$$

Burada, H_{bc} (m) baca yüksekliği, g yerçekimi ivmesi (m/s²) ve T_o (K) çevre sıcaklığıdır. Bu bağıntı, baca veriminin baca yüksekliği ile doğru ve çevre sıcaklığı ile ters orantılı olduğunu belirtmektedir.

Rüzgar türbinlerinde maksimum gücün türbin öncesi hızın 2/3'ünün kanatlarda kullanıldığı ve 1/3'ünün de türbin pervanesi arkasına geçtiği durumda elde edildiği bilinmektedir. Bu durumda rüzgar türbini pervanesinin verimi kayıpların ihmal kabulü altında maksimum 0,5926 olabilmektedir ve bu değer Betz limiti olarak bilinir (Özdamar, 2001). Yani rüzgar türbini pervanesi öncesindeki gücün en çok %59,26'sı pervane milinde güce dönüşmektedir. Bu durumda $\eta_{tr} = 0,5926$ olacaktır. Bu verimin ideal verim olduğu ve kayıpların ihmal edildiği bir kez daha vurgulanmalıdır. Ölçülen gelen güneş ışınımı yatayda ölçüldüğü için, 10° eğimli kolektör yüzeyinin alanının projeksiyonu $A = 7,355$ m² olarak alınmıştır.

MODEL GÜNEŞ BACASI SİSTEMİ VE DENEY YÖNTEMİ

Manzanares Güneş Bacasının 1:80 oranında küçültülmüş modeli, Ege Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü çatısına deney amaçlı olarak kurulmuştur (Şekil 3, Tablo 2). Model üzerinde Şekil 4'de verilen noktalarda hız ve sıcaklık ölçümleri alınmıştır.

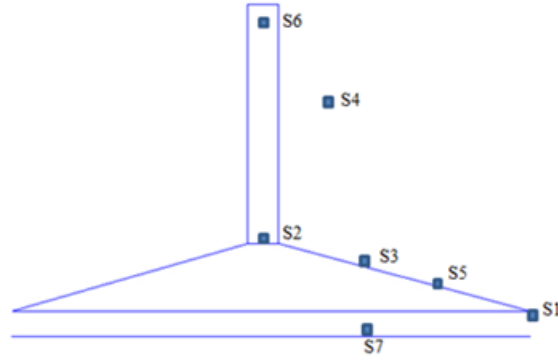
Tablo 2. Deneysel Modelin Teknik Verileri

Baca yüksekliği	2,43 m
Baca çapı	0,125 m
Kolektör çapı	3 m
Ortalama kolektör yüksekliği	0,023 m

Alınan ölçümler sonunda, 19 Ağustos 2020 gününe ait, zemin sıcaklığı-kolektöre gelen güneş ışınımı değerleri Şekil 5'de ve sistem üzerinde 7 noktada ölçülen değerler Tablo 3'de verilmiştir.



Şekil 3. Model Güneş Bacası Sistemi (Canata, 2021; Özdamar vd., 2021)

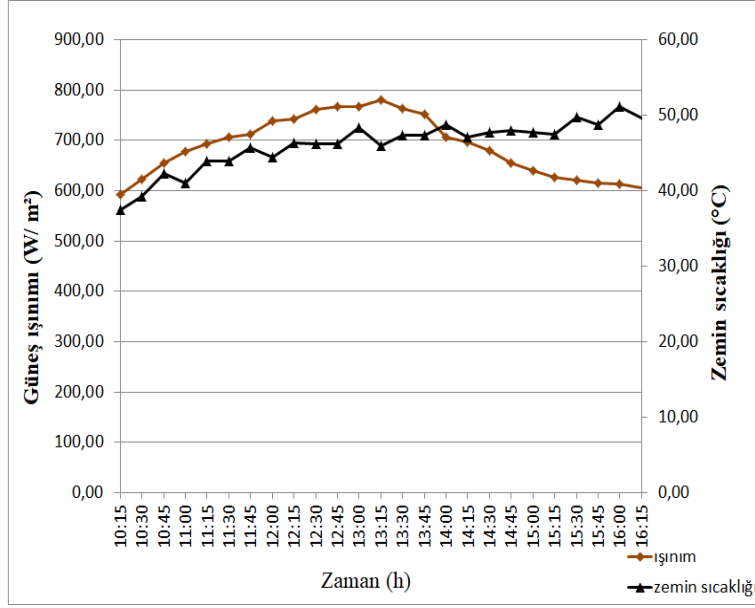


Şekil 4. Deneysel Model Üzerinde Ölçüm Alınan Noktalar

Ölçüm yapılan noktaların özellikleri aşağıda verilmiştir:

1. Sisteme giren havanın sıcaklık, hızı ve bağıl nemi, S1 noktası,
2. Baca girişindeki havanın sıcaklık, hızı ve bağıl nemi, S2 noktası,
3. Kollektör yüzey sıcaklığı, S3 noktası,
4. Dış ortam sıcaklığı, S4 noktası,
5. Kollektör yüzeyine gelen güneş ışınımı, S5 noktası,
6. Havanın baca çıkış sıcaklığı, hızı ve bağıl nemi, S6 noktası,
7. Yer sıcaklığı, S8 noktası.

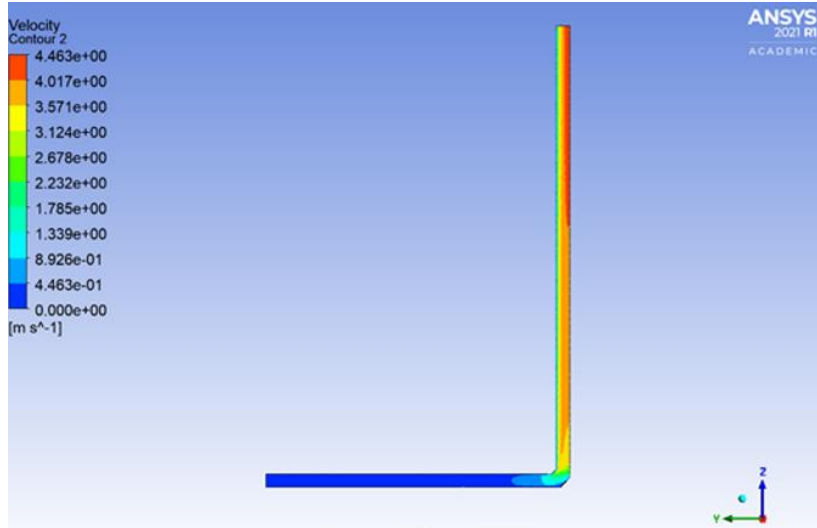
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 5. 19 Ağustos 2020 Gününün Zemin Sıcaklığı ve Güneş Işınımı Değişimi

NÜMERİK YÖNTEM

Manzanares Güneş Bacasının 1:80 oranında küçültülmüş modeli, sonlu hacimler nümerik yöntemini kullanan ANSYS Fluent paket programında analiz edilmiştir. Analizde viskoz model olarak k-epsilon adlı iki denklemlilik türbülans modeli ve standart çeper fonksiyonu kullanımı tercih edilmiştir. Işınım modeli, ayrık ordinat (Discrete Ordinates-DO) modelidir. Işınım izleme modeli olarak solar ray-tracing seçilmiştir. Modelde kullanılan malzemeler, hava, polikarbon, beton ve alüminyumdur. Kollektör girişi ve baca çıkışı pressure inlet, baca ve zemin sıfır ısı akımlı duvar olarak alınmıştır. Kollektörde, taşınım ve radyasyon ısı transferi gerçekleşmektedir. Analizde kullanılan model ve elde edilen hız dağılımı bir örnek durum için Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Güneş Bacasının Nümerik Analiz Modeli ve Hız Dağılımı Örneği

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 3. 19 Ağustos 2020 Günü Verileri

	S1	S1	S2	S2	S3	S4	S5	S6	S6	S7
Saat	Giren hava hızı (m/s)	Giren hava sic. (°C)	Baca giriş hızı (m/s)	Baca giriş sic. (°C)	Kol. yüzey sic. (°C)	Dış ortam sic. (°C)	Güneş ışınlımı (W/m ²)	Baca çıkış hızı (m/s)	Baca çıkış sic. (°C)	Zemin Sic. (°C)
10:15	0,70	32,10	0,84	35,40	36,30	30,00	592,60	0,65	31,10	37,50
10:30	0,73	33,50	1,17	35,70	36,80	27,10	622,33	0,86	29,50	39,20
10:45	0,80	33,20	1,40	35,50	34,20	27,50	655,50	0,70	29,90	42,30
11:00	0,86	33,40	1,42	37,90	34,40	28,00	677,23	0,74	30,90	41,00
11:15	0,96	34,10	0,98	36,80	35,40	27,40	692,70	1,03	30,70	43,90
11:30	1,25	34,70	1,12	39,20	37,00	29,50	705,93	1,00	32,90	43,90
11:45	1,12	34,90	1,36	39,30	38,80	28,60	713,00	1,42	33,00	45,70
12:00	1,28	35,00	1,58	40,60	37,00	30,30	738,70	0,82	34,90	44,40
12:15	1,37	35,30	0,84	40,70	37,90	30,70	742,70	0,87	35,20	46,30
12:30	1,36	35,80	1,32	40,40	37,20	30,20	762,00	1,15	34,90	46,20
12:45	1,67	36,00	2,28	40,50	36,40	30,10	768,00	0,89	36,00	46,20
13:00	1,27	36,20	2,56	40,10	37,30	31,00	767,00	1,53	35,70	48,40
13:15	1,42	35,50	1,23	38,40	36,10	30,10	781,00	1,22	36,20	46,00
13:30	1,52	35,80	1,80	40,20	37,60	30,30	763,40	1,30	37,30	47,40
13:45	1,60	34,20	2,24	39,80	39,00	27,40	752,70	0,84	36,10	47,40
14:00	1,72	34,00	1,95	40,60	40,60	28,00	707,00	1,11	38,60	48,70
14:15	2,44	36,90	1,99	41,50	37,20	28,20	697,25	1,00	37,60	47,10
14:30	2,54	38,10	2,21	40,90	38,10	28,00	680,10	0,93	37,20	47,80
14:45	2,24	38,80	1,32	41,30	39,60	30,20	654,62	1,37	37,10	48,00
15:00	1,27	37,60	1,55	43,10	37,90	30,70	639,39	0,75	40,50	47,80
15:15	0,95	38,20	1,43	43,70	38,70	29,90	627,70	0,81	40,30	47,50
15:30	2,02	38,50	1,85	42,30	37,70	31,00	620,30	1,31	38,70	49,80
15:45	2,49	36,60	2,40	40,00	36,60	29,70	615,70	1,53	35,80	48,80
16:00	2,73	37,20	2,25	39,70	37,20	30,10	613,47	1,45	36,70	51,10
16:15	2,08	35,70	1,78	39,90	36,10	30,50	606,03	1,46	37,00	49,60

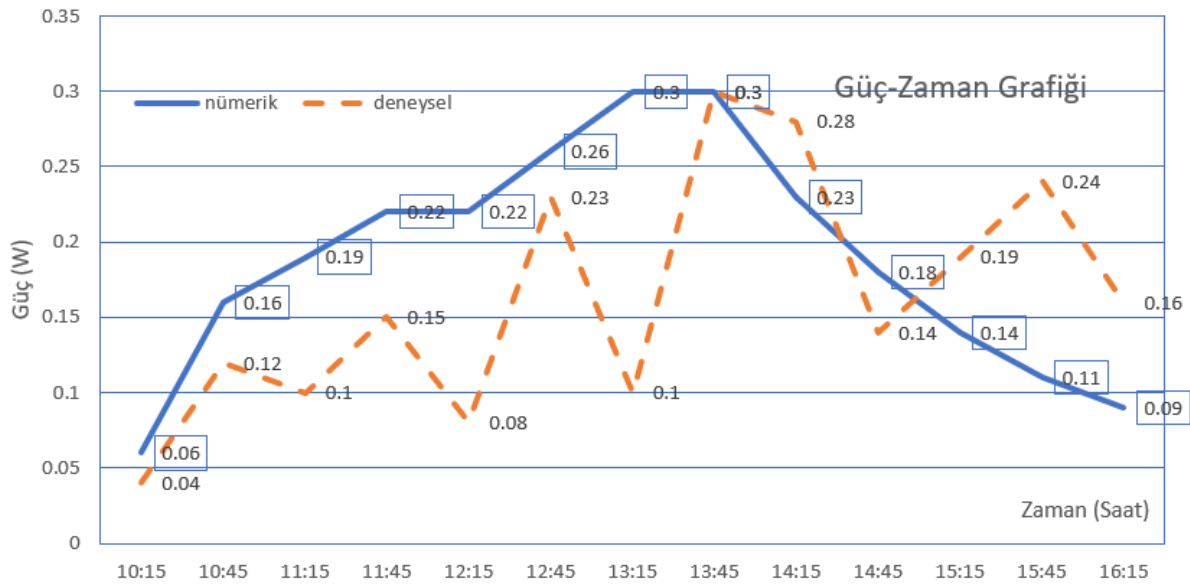
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Güneş bacası elektrik üretim sistemi üzerinde gerçekleştirilen ölçümlerin ve nümerik analizin sonuçları Tablo 4’de verilmiştir. Bu tabloda, (1-3) denklemleri kullanılarak deney ve nümerik yöntem ile elde edilen güç ve verim değerleri de verilmiştir.

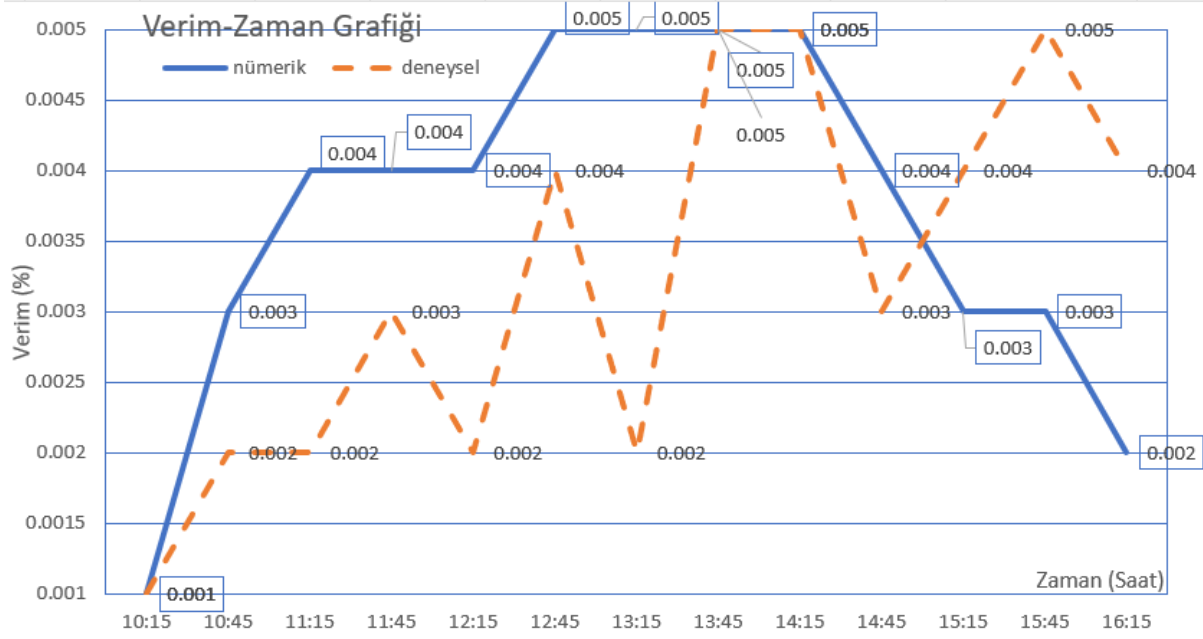
Tablo 4. 19 Ağustos 2020 Günü Deney ve Nümerik Yöntem Sonuçları

Saat (h)	$\Delta T_{nüm}$ (°C)	ΔT_{den} (°C)	Güneş ışınımı (W/m ²)	$V_{bc,nüm}$ (m/s)	$V_{bc,den}$ (m/s)	$\eta_{bc,nüm}$	$\eta_{bc,den}$	$\eta_{kol,nüm}$	$\eta_{kol,den}$	$P_{nüm}$ (W)	P_{den} (W)	$\eta_{top,nüm}$ (%)	$\eta_{top,den}$ (%)
10:15	5,7	5,4	592,6	1,02	0,84	0,000812	0,000812	0,027019	0,021	0,06	0,04	0,001	0,001
10:45	8,9	8	655,5	1,68	1,4	0,000886	0,000886	0,062678	0,047	0,16	0,12	0,003	0,002
11:15	10,2	9,4	692,7	1,75	0,98	0,000889	0,000889	0,070538	0,037	0,19	0,1	0,004	0,002
11:45	10,9	10,7	713	1,96	1,36	0,000852	0,000852	0,08153	0,056	0,22	0,15	0,004	0,003
12:15	11,1	10	742,7	2,11	0,74	0,000793	0,000794	0,084945	0,031	0,22	0,08	0,004	0,002
12:45	11,6	10,3	768	2,34	2,28	0,000809	0,000809	0,095498	0,084	0,26	0,23	0,005	0,004
13:15	12,5	8,3	781	2,56	1,23	0,000809	0,000809	0,110397	0,036	0,3	0,1	0,005	0,002
13:45	11,9	12,4	752,7	2,36	2,24	0,000889	0,000889	0,101584	0,102	0,3	0,3	0,005	0,005
14:15	10,7	13,3	697,25	2,12	1,99	0,000864	0,000864	0,088407	0,104	0,23	0,28	0,005	0,005
14:45	9,3	11,1	654,62	2,01	1,32	0,000807	0,000807	0,077699	0,061	0,18	0,14	0,004	0,003
15:15	8,1	13,8	627,7	1,79	1,43	0,000815	0,000815	0,063147	0,086	0,14	0,19	0,003	0,004
15:45	7,4	10,3	615,7	1,57	2,4	0,00082	0,00082	0,051734	0,11	0,11	0,24	0,003	0,005
16:15	6,7	9,4	606,03	1,38	1,78	0,000799	0,000799	0,041814	0,076	0,09	0,16	0,002	0,004



Şekil 7. 19 Ağustos 2020 Günü Güneş Bacasındaki Nümerik ve Deneysel Güç Değişimi

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 8. 19 Ağustos 2020 Günü Güneş Bacasındaki Nümerik ve Deneysel Genel Verim Değişimi

Şekil 7’de 19 Ağustos 2020 tarihli ölçümlere ve nümerik analize dayanan güç değerleri, Şekil 8’de de aynı tarihe ait verim değerleri zamana bağlı olarak verilmiştir. Şekil 7 incelendiğinde, Manzanares Güneş Bacasının nominal gücü 50 kW iken, 1:80 modelinin deneysel gücünün 0,28 W ve nümerik gücünün 0,26 W olduğu anlaşılmaktadır. Şekil 8 incelendiğinde de verim değerlerinin oldukça küçük olduğu ortaya çıkmıştır. Bu beklenen bir sonuçtur, çünkü güneş bacası sistemleri büyük boyutlu olduklarında verimleri artmaktadır. Deney ve nümerik analiz sonuçları, birbirleriyle uyumludur.

KAYNAKLAR

Bernardes, M.A., Valle, R.M. & Cortez, M.F. (1999) Numerical analysis of natural laminar convection in a radial solar heater, *Int. Journal of Thermal Science*, 38, 42-50.

Bouabidi, A., Ayadi, A., Nasraoui, H., Driss, Z. & Abid, M.S. (2018) Study of solar chimney in Tunisia: Effect of the chimney configurations on the local flow characteristics, *Energy & Buildings*, 169, 27–38.

Cabanyes, I. (1903). Proyecto de Motor Solar, *La Energia Eléctrica - Revista General de Electricidad y sus Aplicaciones*, 8, 61-65.

Canata, M. (2021). Güneş Bacasından Elektrik Enerjisi Üretimi. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 94 s.

Cuce, E., Sen, H. & Cuce, P. M. (2020). Numerical performance modelling of solar chimney power plants: Influence of chimney height for a pilot plant in Manzanares, Spain, *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 39, 2213-1388 pp.

Gannon, A. J. & Backström T. W. (2000) Solar chimney cycle analysis with system loss and solar collector performance, *Journal of Solar Energy Engineering, Transactions of the ASME*, 122(3):133-137.

Ghalamchi, M., Kasaeian, A. & Ghalamchi, M. (2015). Experimental study of geometrical and climate effects on the performance of a small solar chimney, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 43, 425-431.

Ghorai, S., Borah, R. C., Choudhury, T. (2023). *International Journal for Multidisciplinary Research (IJFMR)*, Volume 5, Issue 6, 1-27.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Haaf, W., Friedrich, K., Mayer, G. & Schlaich, J. (1983). Solar chimneys, *International Journal of Solar Energy*, 2:3-20.
- Haaf, W., Friedrich, K., Mayer, G. & Schlaich J. (1984). Solar chimneys, *International Journal of Solar Energy*, 2:141-161.
- Ikhlf, K., Üçgöl, İ., Larbi, S. & Ouchene, S. (2022). *Journal of Thermal Engineering*. Vol. 8, No. 2, pp. 202–220.
- Kara, Ö., Özdamar, A. & Özbalta, N. (2003). Yükselen Hava Akımlı Rüzgar Türbinleri. II. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 183-192.
- Kasaeian, A. B. , Molana, S. , Rahmani, K. & D. Wen, D. (2017). *Renew Sustain Energy Rev* 67, 954–987.
- Özdamar, A. (2001). Rüzgar Enerjisi ve Rüzgar Türbinlerine Genel Bakış. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, İzmir, 242-254.
- Özdamar, A., Şentürk, U. & Canata, M. (2021). Yayınlanmamış Aliye Üster Vakfı Projesi Raporu, İzmir, 90 s.
- Pasumarthi, N. & Sherif, S.A. (1998). Experimental and theoretical performance of a demonstration solar chimney model -Part I: mathematical model development, *Journal of Energy Research*, 22(3):277–288.
- Schlaich, J. (1994). *Das Aufwindkraftwerk*, Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart, 55 p.
- Tingzhen, M., Wei, L., Guoling, W., Yanbin, X., Xuhu, G. & Yuan, P. (2008). Numerical simulation of the solar chimney power plant systems coupled with turbine, *Renewable Energy*, 33, 897-905.
- Toghraie, D., Karami, A., Afrand, M. & Karimipour, A. (2018). Effects of geometric parameters on the performance of solar chimney power plants, *Energy*, 162, 1052-1061

DESTEKLEYEN KURUMLAR

Bu çalışma, Aliye Üster Vakfı tarafından desteklenmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

YAPISAL ÇELİK MALZEMENİN DARBE SONRASI BASMA TESTİNİN ASTM D7137
STANDARINA GÖRE BİLGİSAYAR ORTAMINDA SAYISAL OLARAK
MODELLENMESİ

NUMERICAL MODELLING OF COMPRESSION AFTER IMPACT TEST OF
STRUCTURAL STEEL MATERIAL IN COMPUTER ENVIRONMENT ACCORDING TO
ASTM D7137 STANDARD

Öğr. Gör. Dr. Muhammed Safa KAMER

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,

Makine Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye.

ORCID ID: 0000-0003-3852-1031

ÖZET

Bu çalışmada, darbe sonrası basma testi ASTM D7137-17 standardına göre bilgisayar ortamında sayısal olarak modellenmiştir. Sayısal analizler Ansys Workbench R19.2 programında “Explicit Dynamics” modülünde gerçekleştirilmiştir. 100 mm genişliğinde, 150 mm yüksekliğinde ve 1 mm kalınlığında tasarlanan levhaya yapısal çelik malzeme tanımlanarak analizler gerçekleştirilmiştir. Analizlerde deliksiz ve kare delikli olmak üzere iki farklı levha test edilmiştir. Deliksiz ve kare delikli levhalara 1, 2 ve 3 mm’lik basma deplasmanlarının uygulanmasıyla oluşan etkiler araştırılmıştır. Deplasman miktarının artmasıyla deliksiz ve kare delikli levhaların her ikisinde de maksimum eşdeğer gerilme miktarının ve maksimum toplam deformasyon miktarının arttığı belirlenmiştir. Deliksiz ve kare delikli levhaların kullanıldığı aynı deplasman yükü altındaki analizlere ait eşdeğer gerilme eğrilerinin birbirlerine çok benzer olmakla birlikte, küçük farklılıklar sergilediği belirlenmiştir. Deliksiz ve kare delikli levhaların kullanıldığı aynı deplasman yükü altındaki analizlere ait toplam deformasyon eğrilerinin birbirleriyle çakışık olduğu belirlenmiştir. Deliksiz ve kare delikli levhaların her ikisinde de deplasman yükünün artmasıyla analiz süresinin kısaldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ansys, ASTM D7137, Darbe sonrası basma testi, Explicit Dynamics, Sayısal analiz.

ABSTRACT

In this study, compression after impact (CIA) test was numerically modeled in a computer environment according to the ASTM D7137-17 standard. Numerical analyses were performed in the “Explicit Dynamics” module in the Ansys Workbench R19.2 program. Analyses were performed by defining structural steel material for the plate designed as 100 mm wide, 150 mm high and 1 mm thick. Two different plates were tested in the analysis: unperforated and square perforated. The effects of applying 1, 2 and 3 mm compression displacements to the plates unperforated and square perforated were investigated. It was determined that the maximum equivalent stress and the maximum total deformation increased with the increase in the displacement amount in both the unperforated and square perforated plates. It was determined that the equivalent stress curves of the analyses under the same displacement load using unperforated and square perforated plates were very similar to each other, but exhibited minor differences. It was determined that the total deformation curves of the analyses under the same displacement load using unperforated and square perforated plates were coincident with each other. It was determined that the analysis time was shortened with the increase in displacement load for both the unperforated and square perforated plates.

Keywords: Ansys, ASTM D7137, Compression after impact test, Explicit Dynamics, Numerical analysis.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

GİRİŞ

Son yıllarda malzemelerin belirli yükler altındaki davranışlarının araştırılmasında malzemelerin laboratuvar ortamında çeşitli testlere tabi tutulmasının yanında, bu testlerin bilgisayar ortamında sayısal olarak modellenmesi yöntemi de sıklıkla kullanılmaktadır. Malzemelerin mekanik özelliklerinin belirlenmesi ve belirli yükler altındaki davranışlarının araştırılması amacıyla birçok standart geliştirilmiştir. Bu standartlardan biri de ASTM D7137 darbe sonrası basma testidir. Bu testte belirtilen standart ölçülerindeki test numunesine öncelikle düşük hızlı darbe testi ile hasar verilmektedir. Sonrasında hasarlı test numunesine basma testi uygulanmaktadır. Bu yöntemle darbe hasarına uğramış malzemenin basma testi davranışları araştırılmaktadır. Belirtilen yöntem genellikle düşük kalınlıktaki hafif alaşımlı malzemeler ve kompozit malzemelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Literatürde darbe sonrası basma testi ile ilgili birçok çalışma yapılmış olup, bunlardan bir kısmı aşağıda verilmiştir.

Belevi vd. (2022), darbe testi sıcaklığının (-20 °C, 20 °C ve 60 °C) ve levha malzemesinin, kompozit levhaların darbe (50 J) sonrası bası dayanımına etkisini araştırmışlardır. Her biri 3 tabakalı olan biaxial cam elyaf/epoksi, karbon elyaf/epoksi ve kevlar elyaf/epoksi plakalar hazırlayarak test etmişlerdir. Sıcaklık değişimlerinin bütün numunelerde darbe sonrası bası davranışını etkilediğini ve levha malzemesinin de hasarın büyüklüğünde etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Dalfi vd. (2022), iplik hibridizasyonunun kompozit laminatların mekanik ve termal performansı üzerindeki etkisini düşük hızlı darbe, darbeden sonra sıkıştırma, eğilme ve termal iletkenlik testleri kullanarak incelemişlerdir. Hibrit laminatların cam kompozitlere kıyasla daha yüksek hasar alanı azalması gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Hibrit kompozit laminatlar önemli ölçüde daha düşük basınç dayanımı gösterse de, artık basınç dayanımlarının cam kompozitlerden önemli ölçüde daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Uddin vd. (2021), ısıtmalı vakum destekli reçine transfer kalıplama yöntemiyle epoksi reçineli karbon fiber kompozit laminatlar üretmişlerdir. Ürettikleri laminatlara düşük hızlı darbe yükü uygulamışlar ve ortaya çıkan hasarlı alanları su jeti kesici ile farklı kesik şekilleriyle kesmişlerdir. Kesilen bölgeye aynı şekildeki yamalarla onarmışlardır. Onardıkları laminatların basma dayanımlarını hasarsız ve darbe hasarlı laminatlarla karşılaştırmışlardır. Dairesel yama ve Radyal çıkıntılara sahip daireysel yama numunelerinin sırasıyla %72,3 ve %80,5 basınç dayanımı geri kazanımı gösterdiğini belirlemişlerdir.

Selver vd. (2020), cam, keten, jüt kumaşlar ve bunların hibrit kombinasyonlarından (cam/jüt ve cam/keten) çeşitli istifleme dizileriyle üretilen termoset kompozit laminatların darbe (20-50 J) ve darbe sonrası tepkisini araştırmışlardır. Cam kompozitlerin, doğal ve hibrit kompozitlerden daha yüksek darbe dayanımına sahip olduğunu belirlemişlerdir. Cam kompozitlerin, doğal ve hibrit kompozitlerden daha yüksek sıkıştırma ve darbe sonrası sıkıştırma dayanımı sergilediğini ortaya koymuşlardır.

Baran vd. (2019), karbon-epoksi prepreg E722-02 UHS 130-14 malzemedan yapılmış test numunelerini ASTM D7137 standardına göre hasarsız ve 15 J potansiyel enerji ile hasar verilmiş levhalarını basınç kalıntı dayanımı testi uygulamışlardır. Darbe hasarının varlığına bakılmaksızın, test edilen tüm numunelerde yorulma yüklemesinin sonunda sertliğin azaldığını tespit etmişlerdir.

Silva ve Amorim Jr. (2016), polyeter reçine içerisine beş kat cam fiber yerleştirilerek ürettikleri kompozit plakalara darbesiz ve darbe sonrası basma testi uygulamışlardır. Hasarsız plakanın maksimum dayanımının 67,5 kN, hasarlı plakanın maksimum dayanımının ise 38,75 kN olduğunu belirlemişlerdir.

Aktaş vd. (2007), oda sıcaklığında ve farklı enerji değerlerinde (10, 20, 30, 40, 50, 60 ve 70 J) ağırlık düşürme testlerine maruz bırakılmış tabakalı kompozit plakaların darbe sonrası bası mukavemetlerini deneysel olarak araştırmışlardır. Enerji seviyesinin artmasıyla numunelerin darbe sonrası bası mukavemetlerinin azaldığını belirlemişlerdir.

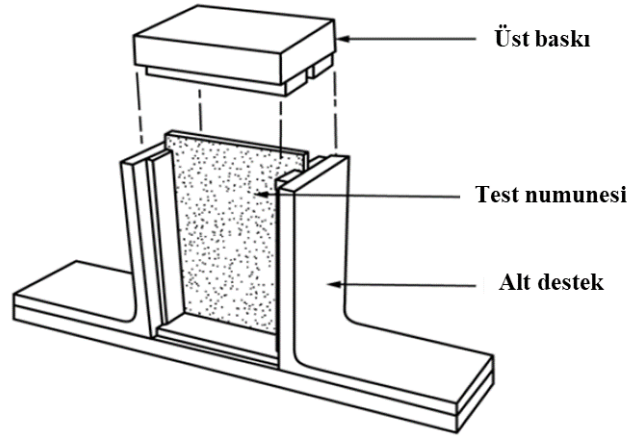
Bu çalışmada, darbe sonrası basma testi ASTM D7137-17 standardına göre bilgisayar ortamında sayısal olarak modellenmiştir. Sayısal analizler Ansys Workbench R19.2 programında “Explicit Dynamics”

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

modülünde gerçekleştirilmiştir. 100 mm genişliğinde, 150 mm yüksekliğinde ve 1 mm kalınlığında tasarlanan levhaya yapısal çelik malzeme tanımlanarak analizler gerçekleştirilmiştir. Analizlerde deliksiz ve kare delikli (tam ortaya 20x20 mm² boyutlarında kare delik açılmış) olmak üzere iki farklı levha test edilmiştir. Deliksiz ve kare delikli levhalara 1, 2 ve 3 mm'lik basma deplasmanlarının uygulanmasıyla oluşan etkiler araştırılmıştır.

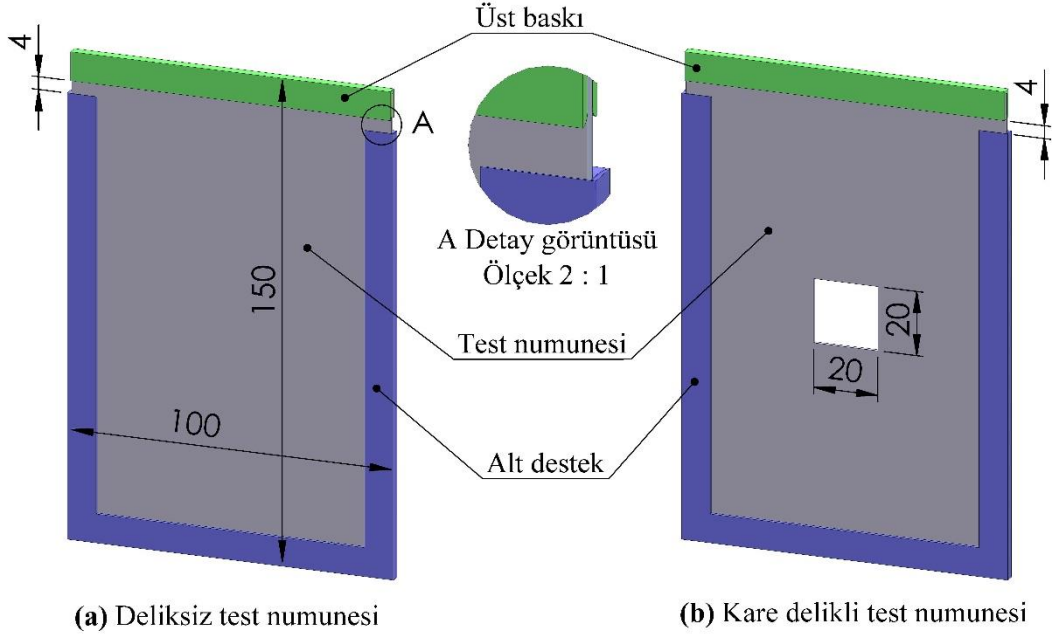
MATERYAL VE METOT

ASTM D7137-17 (ASTM D7137/D7137M-17, 2020) darbe sonrası basma test düzeneği genel olarak alt destek, test numunesi ve üst baskı olmak üzere üç elemandan oluşmaktadır (Şekil 1). Bu testin yapılmasında şekilde gösterilen test düzeneği herhangi bir basma test cihazının basma aparatları arasına yerleştirilerek kullanılmaktadır.



Şekil 1. ASTM D7137-17 darbe sonrası basma test düzeneği şematik görünüşü (ASTM D7137/D7137M-17, 2020)

Sayısal analizlerin gerçekleştirilebilmesi için öncelikle deliksiz ve kare delikli analizler için SolidWorks 2018 programında katı model tasarımlar gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Deliksiz ve kare delikli analizler için alt destek, test numunesi ve üst baskı olmak üzere üçer elemandan oluşan montaj tasarımları yapılmıştır. Şekil 1'de gösterilen alt destek ve üst baskı elemanlarının sadece test numunesine temas eden kısımları analizlerde kullanılmak üzere tasarlanmış olup, bu elemanların her bir yüzeyine 1 mm kalınlık verilmiştir. Şekil 2'de detay görüntüsünde görüldüğü gibi alt destek üst yüzeyi ve üst baskı alt yüzeyinde test numunesi ile temas halinde olan yüzeylere R=1 mm'lik kavisler yapılmıştır. Şekilde de görüldüğü gibi test başlangıcında alt destek üst yüzeyi ile üst baskı alt yüzeyi arasında 4 mm'lik bir test mesafesi kalmaktadır.



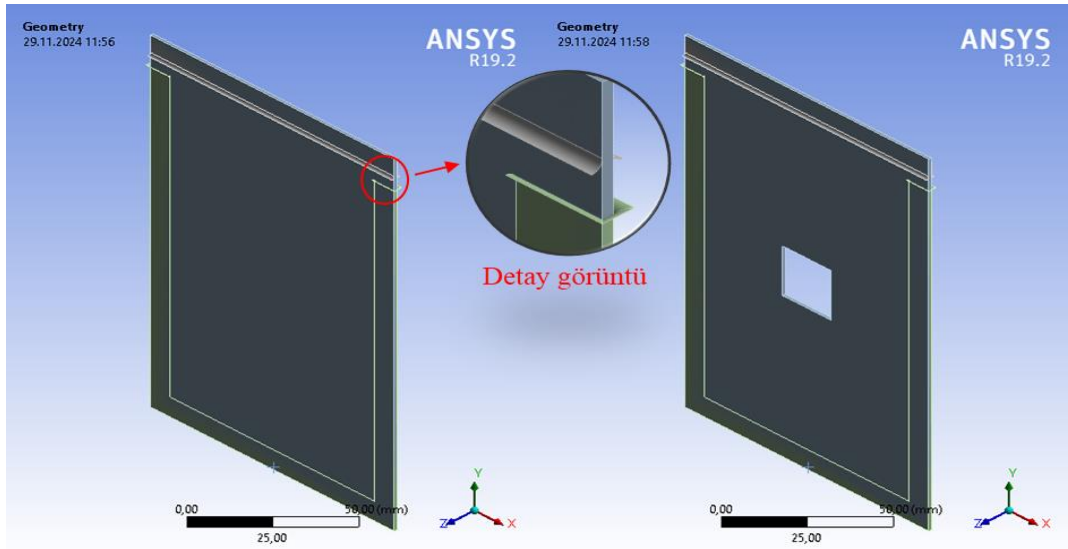
Şekil 2. Sayısal analizlerde kullanılan katı model tasarımlar

Her iki tasarım da ayrı ayrı Ansys Workbench R19.2 programında “Explicit Dynamics” modülüne aktarılmıştır. Modülün “Geometri” menüsünde tasarımların her ikisinde de alt destek ve üst baskının test numuneleri ile temas eden yüzeyleri ve kavisli yüzeyleri seçilerek alt destek ve üst baskı katı modelleri sıfır kalınlıktaki yüzeylere sahip elemanlar haline dönüştürülmüştür (Şekil 3). Belirtilen yüzey elemanlar Şekil 3 detay görüntüde rahatlıkla görülebilmektedir. Belirtilen yüzey elemanlara bir sonraki aşamada ağ yapısı oluşturulması öncesinde 0,1 mm kalınlıklar tanımlanmıştır. Ayrıca bu aşamada analiz tasarımında bulunan tüm elemanlara yapısal çelik malzeme tanımlaması yapılmıştır. Analizlerde kullanılan yapısal çelik malzeme özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Sonrasında program tarafından tasarım içerisindeki elemanlar arasında otomatik olarak ayarlanan kontak ilişkileri silinerek, tüm kontak ilişkileri manuel olarak tanımlanmıştır. Test numunesi alt yüzeyi ile alt desteğin temas halinde olduğu ilgili yüzeyi arasına ve yine test numunesi üst yüzeyi ile üst baskının temas halinde olduğu ilgili yüzeyi arasına bağlı kontak (bonded contact) temas ilişkileri tanımlanmıştır. Test numunesinin alt destek ve üst baskı ile temas halinde olduğu diğer tüm yüzeyleri ile temas halinde olunan karşılık yüzeyler arasında sürtünmesiz kontak (frictionless contact) temas ilişkileri tanımlanmıştır.

Tablo 1. Yapısal çelik malzeme özellikleri

Yoğunluk	7,85 g/cm ³
Elastisite Modülü	200 GPa
Akma Dayanımı	250 MPa
Çekme Dayanımı	460 MPa

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



(a) Deliksiz test numunesi

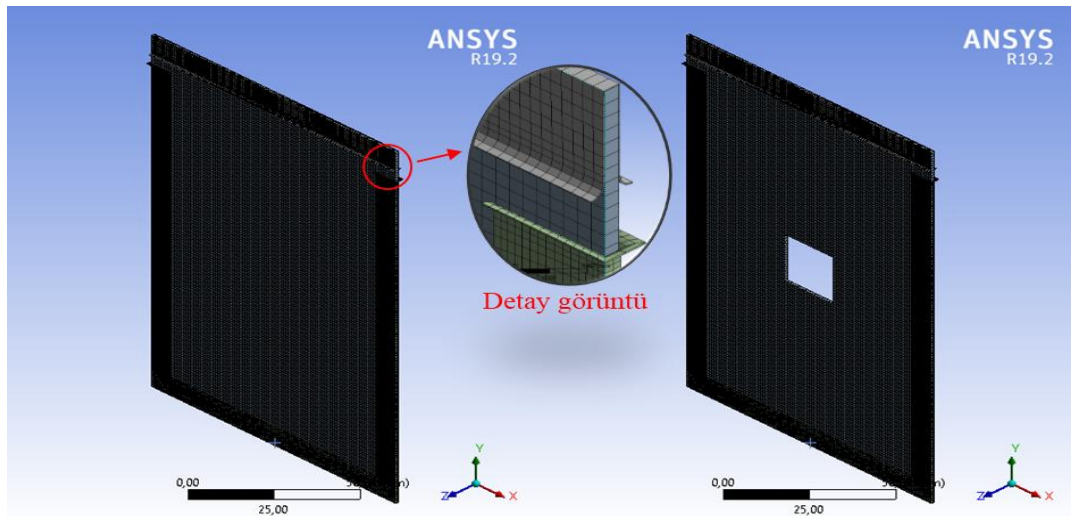
(b) Kare delikli test numunesi

Şekil 3. Geometri menüsü tasarım görüntüleri

Sayısal analizlerde kullanılan ağ yapısı özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Deliksiz ve kare delikli tasarımlara ait ağ yapısı görüntüleri detay görüntü ile birlikte Şekil 4’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Ağ yapısı özellikleri

Body Sizing Element Size (Test numunesi)	1 mm
Face Sizing Element Size (Alt destek ve Üst baskı kavisli yüzeylerin haricindeki yüzeyler)	1 mm
Face Meshing Method (Alt destek ve Üst baskı tüm yüzeyler)	Quadrilaterals
Max. Skewness	0,49496
Min. Orthogonal Quality	0,7231
Ağ Yapısı Eleman Sayısı (Deliksiz)	28.611
Ağ Yapısı Eleman Sayısı (Kare delikli)	28.211



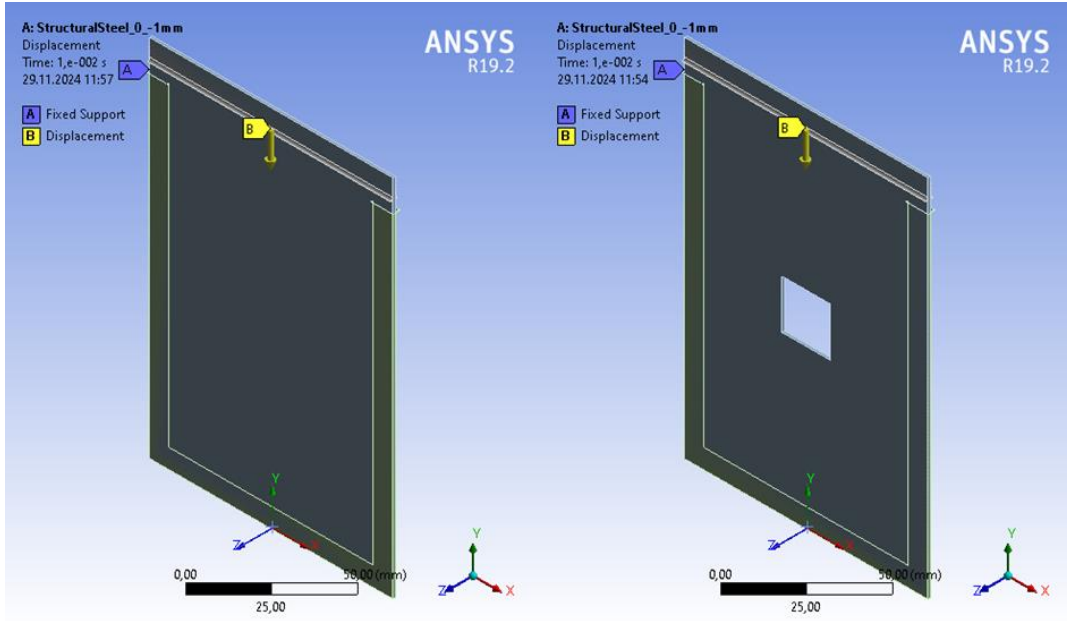
(a) Deliksiz test numunesi

(b) Kare delikli test numunesi

Şekil 4. Ağ yapısı görüntüleri

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Deliksiz ve kare delikli analizlerin her ikisinde de alt destek elemanının tüm yüzeyleri seçilerek sabit destek (fixed support) ve üst baskı elemanının tüm yüzeyleri seçilerek deplasman (displacement) sınır koşulları tanımlanmıştır (Şekil 5). Deplasman sınır koşulu tanımlanan üst baskı elemanı X ve Z eksenleri doğrultularında sabitlenmiş (0 mm) olup, Y ekseninde -1 mm, -2 mm ve -3 mm olacak şekilde basma yönünde analizler gerçekleştirilmiştir. Tüm sayısal analizler 0,01 s bitiş süresi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sayısal analizler sonucunda deliksiz ve kare delikli levhaların farklı deplasmanlardaki basma yükleri altında gerilme ve deformasyon davranışları incelenmiştir.



(a) Deliksiz test numunesi

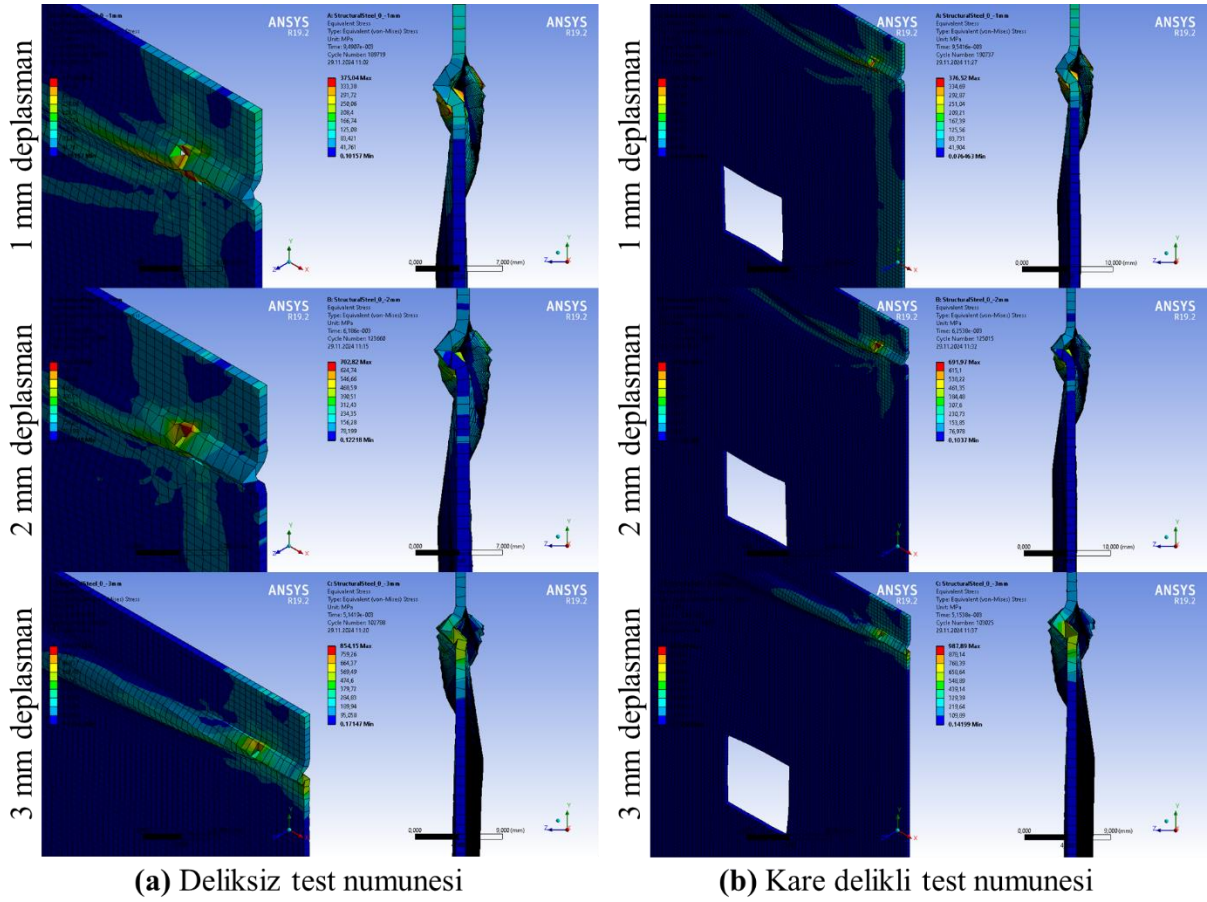
(b) Kare delikli test numunesi

Şekil 5. Sayısal analizlerde kullanılan sınır koşulları görüntüleri

BULGULAR VE TARTIŞMA

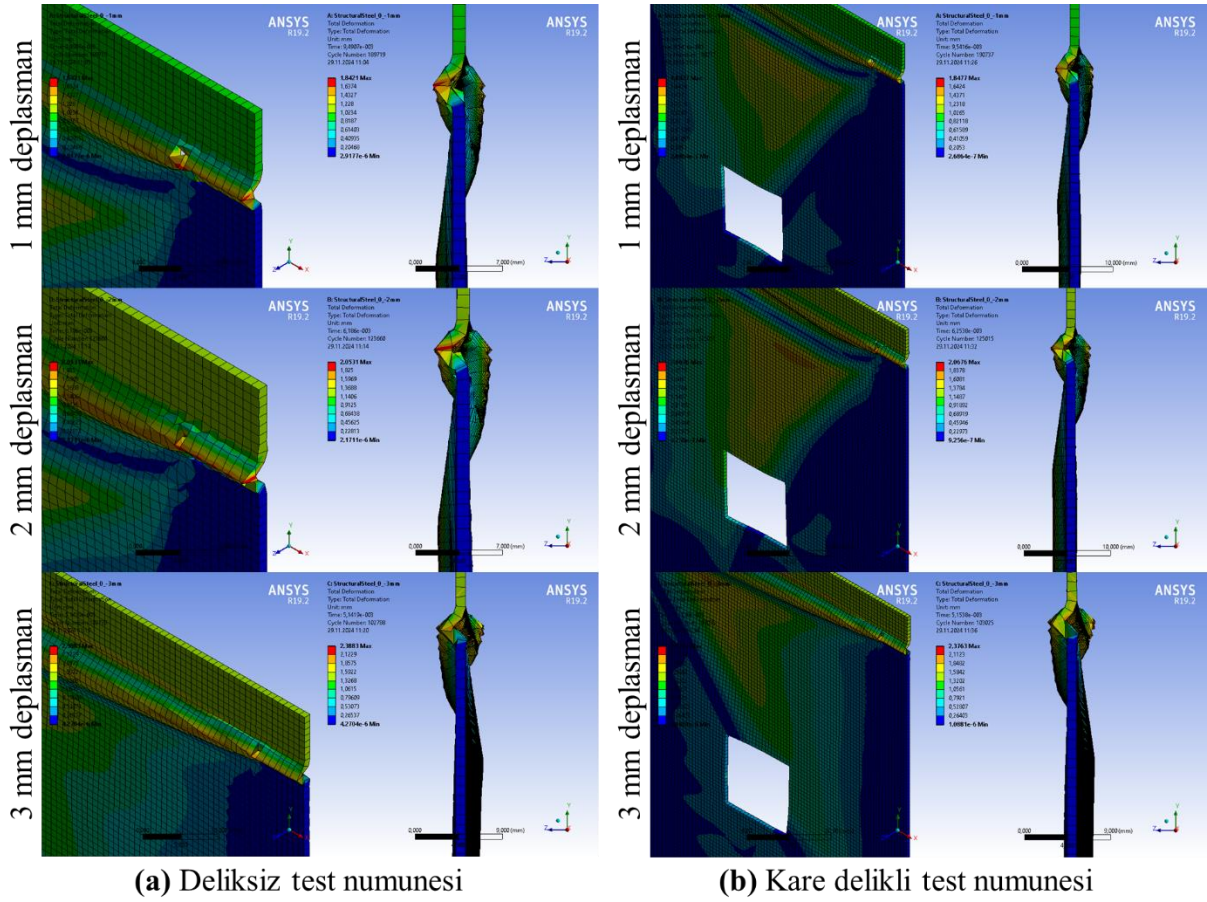
Deliksiz ve kare delikli levhalar kullanılarak farklı deplasman yükleri altında yapılan sayısal analizlerden elde edilen eşdeğer Von Mises gerilme kontur görüntüleri Şekil 6'da gösterilmiştir. Şekil incelendiğinde gerilme dağılımının en yoğun olduğu bölgelerin tüm analizlerde levhanın alt destek ile üst baskı arasında kalan kısmında olduğu ve levhaların bu bölgede burkulmaya uğradığı görülmektedir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 6. Sayısal analizlerden elde edilen eşdeğer gerilme kontur görüntüleri

Deliksiz ve kare delikli levhalar kullanılarak farklı deplasman yükleri altında yapılan sayısal analizlerden elde edilen toplam deformasyon kontur görüntüleri Şekil 7’de gösterilmiştir. Şekil incelendiğinde toplam deformasyonun en yüksek olduğu bölgelerin tüm analizlerde levhanın alt destek ile üst baskı arasında kalan kısmında olduğu ve deformasyonların levhanın orta bölgesine doğru aşağı yönde ilerledikçe giderek azaldığı görülmektedir. Tüm analizlerde levhanın alt destek ile üst baskı arasında kalan kısmında sola doğru burkulmaların gerçekleştiği belirlenmiştir. Deliksiz ve kare delikli levhalar kullanılarak 1 mm ve 2 mm deplasmanların uygulandığı analizlerde levhaların üst orta bölgelerinde sağa doğru burkulma bombelerinin oluştuğu, aşağı doğru ilerledikçe burkulma bombesinin sola doğru yön değiştirdiği görülmektedir. Deliksiz ve kare delikli levhalar kullanılarak 3 mm deplasmanın uygulandığı analizlerde ise levhaların üst orta bölgelerinde sola doğru burkulma bombelerinin oluştuğu, aşağı doğru ilerledikçe burkulma bombesinin sağa doğru yön değiştirdiği görülmektedir. Burkulma basma yükü esnasında meydana gelen bir hadise olup, burkulma yönü her testte kontrolsüz bir şekilde iç gerilmelerin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

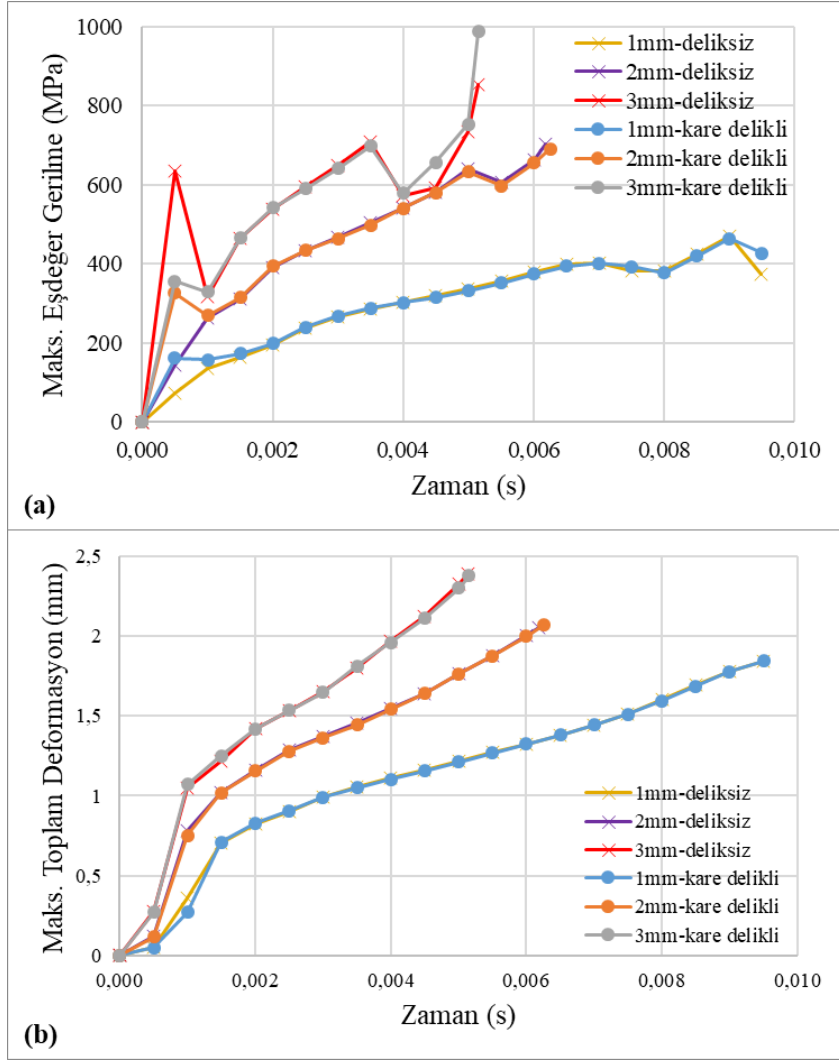


(a) Deliksiz test numunesi

(b) Kare delikli test numunesi

Şekil 7. Sayısal analizlerden elde edilen toplam deformasyon kontur görüntüleri

Deliksiz ve kare delikli levhalar kullanılarak farklı deplasman yükleri altında yapılan sayısal analizlerden elde edilen maksimum eşdeğer gerilme – zaman ve maksimum toplam deformasyon – zaman grafikleri Şekil 8’de gösterilmiştir. Şekil 8a incelendiğinde, deplasman miktarının artmasıyla deliksiz ve kare delikli levhaların her ikisinde de maksimum eşdeğer gerilme miktarının arttığı görülmektedir. Deliksiz ve kare delikli levhaların kullanıldığı aynı deplasman yükü altındaki analizlere ait eğrilerin birbirlerine çok benzer olmakla birlikte, küçük farklılıklar sergilediği belirlenmiştir. Şekil 8b incelendiğinde, deplasman miktarının artmasıyla deliksiz ve kare delikli levhaların her ikisinde de maksimum toplam deformasyon miktarının arttığı görülmektedir. Deliksiz ve kare delikli levhaların kullanıldığı aynı deplasman yükü altındaki analizlere ait eğrilerin birbirleriyle çakışık olduğu belirlenmiştir. Deliksiz ve kare delikli levhaların her ikisinde de deplasman yükünün artmasıyla analiz süresinin kısaldığı belirlenmiştir. Analizler test numunesinin belli bir deformasyona uğraması halinde sonlanmakta olup, sınır koşullarında belirlenen 0,01 s bitiş süresinden daha önce tamamlanabilmektedir.



Şekil 8. Sayısal analizlerden elde edilen (a) maksimum eşdeğer gerilme-zaman, (b) maksimum toplam deformasyon-zaman grafikleri

SONUÇLAR

Bu çalışmada, darbe sonrası basma testi ASTM D7137-17 standardına göre bilgisayar ortamında sayısal olarak modellenmiştir. Analizlerde deliksiz ve kare delikli olmak üzere iki farklı levha test edilmiştir. Deliksiz ve kare delikli levhalara 1, 2 ve 3 mm'lik basma deplasmanlarının uygulanmasıyla oluşan etkiler araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır.

- Gerilme dağılımının en yoğun ve toplam deformasyonun en yüksek olduğu bölgelerin tüm analizlerde levhanın alt destek ile üst baskı arasında kalan kısmında olduğu ve levhaların bu bölgede burkulmaya uğradığı tespit edilmiştir.
- Deplasman miktarının artmasıyla deliksiz ve kare delikli levhaların her ikisinde de maksimum eşdeğer gerilme miktarının ve maksimum toplam deformasyon miktarının arttığı belirlenmiştir.
- Deliksiz ve kare delikli levhaların kullanıldığı aynı deplasman yükü altındaki analizlere ait eşdeğer gerilme eğrilerinin birbirlerine çok benzer olmakla birlikte, küçük farklılıklar sergilediği tespit edilmiştir.
- Deliksiz ve kare delikli levhaların kullanıldığı aynı deplasman yükü altındaki analizlere ait toplam deformasyon eğrilerinin birbirleriyle çakışık olduğu belirlenmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Deliksiz ve kare delikli levhaların her ikisinde de deplasman yükünün artmasıyla analiz süresinin kısaldığı tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

Aktaş, M., Arman, Y. ve Karakuzu, R. (2007). Tabakalı kompozit plakların ağırlık düşürme testi sonrası bası mukavemetlerinin belirlenmesi. *XV. Ulusal Mekanik Kongresi*, 3-7 Eylül 2007, 69–76, Isparta, Türkiye.

ASTM D7137/D7137M-17. (2020). Standard method for compressive residual strength properties of damaged polymer matrix composite plates. *ASTM International*, West Conshohocken, United States.

Baran, M., Synaszko, P., Lisiecki, J. and Kłysz, S. (2019). Comparative study on fatigue life of CFRP composites with damages. *Fatigue of Aircraft Structures*, 2019 (11), 28-38. DOI: 10.2478/fas-2019-0004.

Belevi, M., Nejabati, A. ve Karasu, H.F. (2022). Darbe test sıcaklıklarının kompozit levhaların darbe sonrası bası davranışına etkisinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 24 (72), 835-843. DOI: 10.21205/deufmd.2022247213.

Dalfi, H.K., Al-Obaidi, A., Selver, E., Yousaf, Z. and Potluri, P. (2022). Influence of yarn-hybridisation on the mechanical performance and thermal conductivity of composite laminates. *Journal of Industrial Textiles*, 51 (3S), 5086S-5112S. DOI: 10.1177/15280837221104261.

Selver, E., Dalfi, H. and Yousaf, Z. (2020). Investigation of the impact and post-impact behaviour of glass and glass/natural fibre hybrid composites made with various stacking sequences: Experimental and theoretical analysis. *Journal of Industrial Textiles*, 51 (8), 1264-1294. DOI: 10.1177/1528083719900670.

Silva, G.T. and Amorim Jr., W.F. (2016). Development of a claw to compression after impact test for composite materials evaluation. *BCCM-3 – Brazilian Conference on Composite Materials*, 28-31 August 2016, 1–8, Gramado, Brazil.

Uddin, M.B., Chakraborty, S. and Kelkar, A.D. (2021). Innovative repair technique for polymer composite laminates. *SAMPE neXus Proceedings*, 29 June-1 July 2021, 1–9, North America.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

KARİYERİZM İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK YÖNTEMLE İNCELENMESİ BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF STUDIES ON CAREERISM

Elif ÖZDİL DEMİREL

*Dr. Öğr. Üyesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Muş,
Türkiye.*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0343-2952>

ÖZET

Çalışma hayatında bireylerin en büyük ihtiyaç ve beklentilerinden bir tanesi kariyer ilerlemesidir. Geleneksel kariyer yaklaşımlarında çalışanların kariyer ilerlemelerinin örgüt temelli sağlanması anlayışı hakimken; günümüzde artık kariyer yönetiminde örgütsel destekle birlikte çalışanların kendi kariyer planlamalarını ve gelişimlerini yönetmelerini içeren modern anlayış hakimdir. Bu süreçte çalışanların bilgi, beceri ve yeteneklerini sürekli geliştirmeleri gerekmektedir. Örgütlerinde kariyer basamaklarını açık ve net bir şekilde belirlemesi, liyakat esaslı işe alım ve terfiler yapması gerekmektedir. Aksi halde çalışanlar kariyer ilerlemesi sağlayabilmek için farklı yollara başvurabilecektir. Bu noktada da çalışanların kariyer ilerlemelerini performans dışı yöntemlerle sağlama çabalarını ifade eden kariyerizm sorunu gündeme gelmektedir. Kariyerizm eğiliminde olan çalışan, kariyer ilerlemesini etik dışı yollara başvurarak, göstermelik sahte performanslarla sürdürme çabasında olmaktadır. Bu çalışmada ulusal yazında üzerinde yeni çalışılmaya başlanmış bir konu olan Kariyerizm ile ilgili yapılan çalışmaları çeşitli parametrelere göre bibliyometrik analiz ile inceleyerek alana katkı sağlamak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda kariyerizm ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı, çalışma türü, kullanılan araştırma yöntemleri, kullanılan ölçekler, kavramla birlikte çalışılan konular gibi göstergelerden yararlanılmıştır. Analiz sonucunda Kariyerizm kavramını ile ilgili makaleler ve lisansüstü tezlerden oluşan 18 araştırma incelenmiştir. Bu çalışmaların 2 tanesi doktora tezi, 7 tanesi yüksek lisans tezi ve 9 tanesi makale araştırmalarından oluşmaktadır. Kariyerizmle ilgili çalışmaların ulusal yazında 2018 yılı itibariyle çalışılmaya başlandığı, en çok çalışmanın 2019, 2021 ve 2022 yıllarında yapıldığı ve örneklem grubunun çeşitlilik gösterdiği tespit edilmiştir. Kariyerizmin performans, liderlik, kişilik özelliği, işe adanmışlık, üretkenlik karşıtı iş davranışları ve izlenim yönetimi gibi konularla ilişkilendirildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kariyer, Kariyerizm, Bibliyometrik Analiz

ABSTRACT

One of the greatest needs and expectations of individuals in working life is career advancement. While traditional career approaches are dominated by the understanding that employees' career advancement is provided based on an organization; today, a modern understanding that includes employees' own career planning and development together with organizational support is dominant in career management. In this process, employees need to continuously develop their knowledge, skills and abilities. Their organizations need to clearly and explicitly determine career steps and make merit-based recruitments and promotions. Otherwise, employees may resort to different methods to achieve career advancement. At this point, the issue of careerism, which refers to employees' efforts to achieve career advancement through non-performance methods, comes to the fore. Employees with a tendency towards careerism try to continue their career advancement by resorting to unethical methods and with fake performances for show. In this study, it is aimed to contribute to the field by examining the studies on

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Careerism, which is a newly studied subject in the national literature, with a bibliometric analysis according to various parameters. In this direction, indicators such as the distribution of studies on careerism by years, type of study, research methods used, scales used, and topics studied together with the concept were used. As a result of the analysis, 18 studies consisting of articles and postgraduate theses related to the concept of Careerism were examined. 2 of these studies were doctoral theses, 7 were master's theses and 9 were article research. It was determined that studies on careerism began to be studied in the national literature as of 2018, the most studies were conducted in 2019, 2021 and 2022 and the sample group was diverse. It was determined that careerism was associated with issues such as performance, leadership, personality traits, work dedication, counterproductive work behaviors and impression management.

Keywords: Career, Careerism, Bibliometric Analysis

GİRİŞ

Çalışma hayatında bireyleri güdüleyen temel unsurlardan bir tanesi de kariyer fırsatlarıdır. İş görenlerin büyük bir çoğunluğu bulunduğu iş konumundan daha üst statüye yükselme hedefi taşır. Çalışanlar bu hedefe ulaşabilmek için kendi bilgi, beceri ve niteliklerini artırma gayreti göstermekte ve kariyer planlaması yapmaktadır. Ancak sadece iş görenin kendi yetkinliklerini geliştirmesi kariyer gelişimi için yeterli değildir. Örgütlerinde çalışanlara terfi imkânı ve bireysel kariyer planlamalarını hayata geçirme fırsatlarını sunmaları gerekmektedir. Örgütlerin bu noktada yürüttükleri kariyer yönetimi uygulamalarını açık, net ve performansa dayalı şekilde yürütmeleri gerekmektedir. Aksi halde çalışanlar kariyer ilerlemelerinin bilgi, beceri ve başarı doğrultusunda olmadığı algısına kapılmakta ve kariyer ilerlemesinin farklı yollarını bulma gayretinde olmaları kaçınılmaz olmaktadır. Bu nokta da çalışanların kariyer ilerlemelerini yüksek performans dışında kalan yöntemlerle sağlama çabalarını ifade eden kariyerizm sorunu gündeme gelmektedir. Kariyerizm eğiliminde olan çalışan, kariyer ilerlemesini etik dışı yollara başvurarak, göstermelik sahte performanslarla sürdürme çabasında olmaktadır.

Kariyer bir bireyin çalışma hayatı boyunca ilerlemeyi hedeflediği bir yol olarak ifade edilebilir. İş görenlere itibar, daha yüksek konum ve güç kazandıran ve olumlu sonuçları olan bir kavramdır. Aynı zamanda kişisel gelişim ve performans bakımından da bireyleri daha iyiye ulaştırma noktasında bir motivasyon kaynağıdır. Kariyer çalışanların bireysel hedeflerini gerçekleştirebilmek adına örgütsel hedeflere ulaşılmasına da katkı sağlamaktadır. Ancak kariyer hayatı her zaman bu şekilde ilerlemeyebilmekte ve kişinin beklentilerinin sonucunu alamaması, kişiliği, aile yapısı, değişen toplumsal ve örgütsel rollerin de etkisiyle olumlu bir durum olan kariyer yıkıcı bir davranışa dönüşerek kariyerizm halini alabilmektedir (Üzüm, 2018: 5352). Kariyerizm kavramı Türk Dil Kurumu Sözlükleri'ne göre "kariyer yapmayı en yüksek amaç olarak gören düşünce sistemi" olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2024). Feldman ve Weitz (1991: 237) kariyerizm kavramını "performansa dayalı olmayan yollarla kariyer ilerlemesi arayışı eğilimi" olarak ifade etmektedirler. Bratton ve Kacmar (2004: 291) ise kariyerizm eğilime sahip iş görenlerin manipülasyon ve çeşitli taktiklerle kariyer ilerlemesi sürdürme çabalarına sahip olduklarını belirtmektedirler.

Kariyerizm yönelimi gösteren çalışanlar üyesi oldukları örgütlerin kariyer vaatlerine güvenmeyerek kişisel çıkarlarını gözetmeleri gerektiğini düşünmektedirler (Adams vd., 2012: 470). Feldman ve Weitz (1991: 238) kariyerizm yönelimi gösteren çalışanların kariyer ilerlemesiyle ilgili çeşitli inançlara sahip olduklarını ifade etmektedirler. Bu inançlar, sadece liyakatle yükselmenin zor olduğu; sosyal ilişkileri kullanarak ilerlemenin gerektiği; başarılı gibi görünmenin ilerleme açısından mesleki yeterlilik kadar etkili ve gerekli olduğu; terfi edebilmek için aldatıcı davranışlarda bulunmak gerektiği; uzun vadede kişinin kariyer hedefleri ile örgütün çıkarlarının uyuşmayacağı; örgüte olan bağlılığın

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ödüllendirilmeyeceği; yükselmek için örgütün menfaatlerini desteklemek yerine kişisel gelişimi destekleyen eylemlerde bulunmanın gerekliliği gibi düşünceleri içermektedir.

Son zamanlarda örgütlerin yönetim sürecinde insan kaynakları ile ilgili karşılaşılabilecekleri sorunlardan bir tanesini de kariyerizm eğilimi oluşturmaktadır. Konuyla ilgili ulusal yazında henüz yeterli düzeyde çalışmaların yapılmadığı görülmektedir. Bu çalışmada az sayıda da olsa yapılan mevcut çalışmaların bibliyometrik analiz yöntemi ile çeşitli araştırma soruları çerçevesinde incelenerek kavramının bilinirliğinin artırılmasına katkı sunmak amaçlanmıştır. Bibliyometrik analiz, bilimsel alanların yapısal görüntülerini oluşturmak için yayınların veri tabanlarında ulaşılan verileri kullanılarak yapılan bir analizdir (Zupic ve Carter, 2015: 430). Ayrıca bibliyometrik analiz bilimsel araştırmaların gelişim düzeyini arttırmada daha geniş bir açıdan bakma imkânı sunan, disiplinler arası temel bir dayanak olarak kabul edilmektedir (Samiee ve Chabowski, 2012: 369'tan aktaran Hotamışlı ve Erem, 2014: 5).

YÖNTEM

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmada ulusal yazında yeni çalışılmaya başlanan bir konu olan kariyerizm ile ilgili yapılan çalışmalar bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenerek konunun bilinirliğinin artırılmasına katkı sunmak amaçlanmıştır.

Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada, kariyerizm konusunda yapılmış olan lisansüstü tez ve makalelerin ulusal düzeyde incelenmesi amacıyla betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada, Türkiye'de Kasım 2024 tarihine kadar 'kariyerizm' kavramıyla ilgili sosyal bilimler alanındaki bilimsel dergilerde yayınlanmış olan makaleler ile YÖK veri tabanında olan yüksek lisans ve doktora tezleri incelenmiştir.

Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamına alınacak tezler için YÖK'ün Ulusal Tez Merkezi; makaleler için ise, ULAKBİM Sosyal ve Beşerî Bilimler, Dergi Park ve Google Akademik veri tabanları Kasım 2024 itibariyle taranmıştır. Taramada "kariyerizm" ve "kariyerist" anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Tarama sonucunda dokuz (9) adet lisansüstü teze ve on (10) adet makaleye ulaşılmıştır. Bu tezlerin, 7'si yüksek lisans (Ağırbaş, 2019; Doğan, 2019; Girdap, 2019; Kurt, 2023; Liman, 2019; Söylemez, 2024; Yalçın, 2022), 2'si doktora (Bouizidani, 2022; Nohut, 2022) tezidir. Ulaşılan makalelerden ise 1'inin, bu araştırma kapsamında ele alınan tezlerden üretildiği görülmüş ve değerlendirme dışı bırakılmıştır. Toplamda dokuz (9) adet makale (Dülger ve Cinnioğlu, 2021; Erdem, 2021; Gizlier ve Yıldız, 2021; Söylemez vd., 2024; Şengüllendi vd., 2020; Uslu ve Terzi Çoban, 2022; Üzüm, 2018; Üzüm ve Şenol, 2021; Yıldız ve Ayaz Arda 2018) araştırma kapsamında değerlendirilmiştir.

Araştırmanın Soruları

Çalışmada aşağıdaki araştırma soruları cevaplanmaya çalışılmıştır.

- Kariyerizm konusunda yapılan çalışmaların yayınlandığı yıllara göre dağılımı nasıldır?
- Kariyerizm konusunda yapılan çalışmaların türleri nasıldır?
- Kariyerizm konusunda yapılan çalışmalarda kullanılan ölçekler nelerdir?
- Kariyerizm konusunda yapılan çalışmalarda kullanılan araştırma yöntemine göre dağılım nasıldır?
- Kariyerizm konusunda yapılan çalışmaların örneklem grubuna göre dağılımı nasıldır?
- Kariyerizm konusunda yapılan çalışmaların başlıklarında kullanılan ilgili konulara göre dağılım nasıldır?

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

BULGULAR

Bu bölümde kariyerizm ile ilgili yapılan araştırmalar, araştırma soruları doğrultusunda belirlenen kriterlere göre incelenmiştir. Bu kapsamda araştırmanın yılı, türü, araştırmada kullanılan ölçek, veri toplama tekniği, örneklem grubu ve ilişkilendirilen konular incelenmiştir. Elde edilen bulgular, aşağıda tablolarda gösterilmiştir:

Tablo 1: Kariyerizm ile İlgili alışmaların Yıllara Göre Dağılımları (n=18)

Yıl	Sayı	Yüzde (%)
2018	2	%11,11
2019	4	%22,22
2020	1	%5,56
2021	4	%22,22
2022	4	%22,22
2023	1	%5,56
2024	2	%11,11

Kariyerizm ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımları Tablo 1’de gösterilmiştir. Tabloya göre kariyerizm ile ilgili ilk çalışmaların 2018 yılında yapılmaya başlandığı ve en çok çalışma yapılan yılların %22,22 oranı ile 2019, 2021 ve 2022 yılları olduğu görülmektedir.

Tablo 2: Kariyerizm ile İlgili alışmaların Türlerine Göre Dağılımları (n=18)

Araştırmanın Türü	Sayı	Yüzde (%)
Tez	9	%50
Makale	9	%50

Tablo 2’ye göre kariyerizm ile ilgili yapılan çalışmaların %50’sini lisans üstü çalışmalar, %50’sini de makale çalışmaları oluşturmaktadır.

Tablo 3: Kariyerizm ile İlgili alışmalarda Kullanılan Ölçeklere Göre Dağılımları (n=18)

Kullanılan Ölçek	Sayı	Yüzde (%)
Feldman ve Weitz (1991) tarafından geliştirilen Yıldız (2015) tarafından Türkçe’ye uyarlanan ölçeği	16	%88,88
Chay ve Aryee (1999) ve Rousseau (2000) tarafından geliştirilen ölçekler	1	%5,56
Ölçek kullanılmamış	1	%5,56

Kullanılan ölçek bakımından incelendiğinde kariyerizmle ilgili çalışmalarda %88,88 oranında Feldman ve Weitz (1991) tarafından geliştirilen Yıldız (2015) tarafından Türkçe’ye uyarlanan Kariyerizm ölçeğinin kullanıldığı Tablo 3’te görülmektedir.

Tablo 4: Kariyerizm ile İlgili alışmalarda Kullanılan Araştırma Yöntemine Göre Dağılımları (n=18)

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Kullanılan Araştırma Yöntemi	Sayı	Yüzde (%)
Nicel	17	%94,44
İnceleme makalesi	1	%5,56

Kariyerizm konusu ile ilgili çalışmalarda kullanılan araştırma yöntemi %94,44 oranından nicel yöntemden oluşmaktadır.

Tablo 5: Kariyerizm ile İlgili Nicel Çalışmaların Örneklem Grubuna Göre Dağılımı (n=17)

Örneklem Grubu	Sayı	Yüzde (%)
Banka çalışanları	3	%17,65
Karma örneklem grubu	3	%17,65
Hizmet sektörü çalışanları	2	%11,76
Özel sektör çalışanları	2	%11,76
Konaklama/otel işletmesi çalışanları	2	%11,76
Kamu çalışanları	1	%5,88
Hastane çalışanları	1	%5,88
Akademik personel	1	%5,88
Havacılık sektörü çalışanları	1	%5,88
Sektör belirtilmemiş	1	%5,88

Tablo 5 incelendiğinden kariyerizm ile ilgili nicel çalışmaların en çok yapıldığı örneklem grubunu %17,65 oranı ile banka çalışanları ve aynı oranda karma örneklem grubu oluşturmaktadır. %11,76 oranında da hizmet sektörü, özel sektör ve konaklama işletmesi çalışanları üzerinde araştırmalar yapılmıştır.

Tablo 6: Kariyerizm ile İlgili Çalışmaların Başlıklarında Kullanılan İlgili Konulara Göre Dağılımı (n=17)

İlişkili Konular	Sayı	Yüzde (%)
Liderlik tarzları (Etik liderlik, dönüştürücü liderlik, etkileşimci liderlik, toksik liderlik)	6	%35,29
Çeşitli kişilik özellikleri (Nevrotiklik, Karanlık kişilik, A tipi kişilik)	4	%23,53
Performans	2	%11,76
Ahlaki çözüme	2	%11,76
Sosyal kaytarma	2	%11,76
Zorunlu vatandaşlık davranışı	2	%11,76

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Örgüte güven	1	%5,88
Yaratıcılık	1	%5,88
İstismarcı yönetim	1	%5,88
İş-yaşam dengesi	1	%5,88
Örgütsel adalet	1	%5,88
Örgütsel destek	1	%5,88
Etik dışı davranış	1	%5,88
Kariyer tatmini	1	%5,88
Aşırı niteliklilik	1	%5,88
İşe adanmışlık	1	%5,88
Üretkenlik karşıtı iş davranışları	1	%5,88
İzlenim yönetimi	1	%5,88
Demografik değişkenler	1	%5,88
İşten ayrılma niyeti	1	%5,88

Tablo 6 incelendiğinde, kariyerizm ile ilgili yapılan çalışmaların başlıklarında en çok kullanılan konuların %35,29 oranı ile liderlik tarzlarıyla ilgili konulardan oluştuğu görülmektedir. Devamında %23,53 oranıyla kişilik özellikleri, %11,76 oranıyla ise performans, ahlaki çözümler, sosyal kaytarma ve zorunlu vatandaşlık davranışı gibi konular en çok kullanılan konu başlıklarındadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Kariyerizm konusunda yapılan 9 (dokuz) lisansüstü çalışma ve 9 (dokuz) makale çalışması altı parametre ışığında bibliyometrik analiz yöntemi ile incelenmiş ve çeşitli sonuçlar elde edilmiştir. Bu bulgular neticesinde kariyerizm konusunun ulusal yazında 2018 yılı itibariyle çalışılmaya başlandığı, 2019 yılı itibariyle çalışma sayısının iki katına çıktığı ve 2021 ve 2022 yıllarında diğer yıllara kıyasla daha fazla çalışmanın yapıldığı tespit edilmiştir. Uluslararası yazınla kıyaslandığında ulusal yazında halen konuya olan ilginin az olduğu ifade edilebilir.

Kariyerizm konusu ile ilgili çalışma türünün eşit sayıda olduğu görülmektedir. Başlangıçta ulaşılan makalelerden ise 1'inin, bu araştırma kapsamında ele alınan tezlerden üretildiği görülmüş ve değerlendirme dışı bırakılmıştır. Dolayısıyla dokuz lisansüstü çalışma ve dokuz makale çalışması incelenmiştir. Kariyerizmle ilgili yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğunda Feldman ve Weitz (1991) tarafından geliştirilen Yıldız (2015) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Kariyerizm ölçeğinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca kariyerizm konusu ile ilgili çalışmalarda kullanılan araştırma yöntemi %94,44 oranından nicel yöntemden oluşmaktadır. Kariyerizm ile ilgili çalışmaların çeşitli örneklem gruplarında yapıldığı görülmektedir. En çok çalışılan örneklem grubu banka çalışanları ve karma örneklem grubundan oluşmaktadır. Yine kariyerizm çalışmalarının çok çeşitli konu başlıklarıyla ilişkilendirildiği yapılan analizler sonucunda tespit edilmiştir. En çok çalışıldığı konuların başında liderlik tarzları gelmektedir. Liderlik tarzlarından sonra kariyerizm konusunun en çok ilişkilendirildiği konunun kişilik özellikleri olduğu görülmektedir. Bu durum kişilik özelliklerinin ve liderlik tarzlarının kariyerizmin önemli öncüllerinden olmasından kaynaklandığı ifade edilebilir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Ulusal yazında yeni yeni çalışılmaya başlanmış olan kariyerizm konusunun üzerinde daha fazla çalışmalar yapılarak konuya daha fazla ışık tutulması önerilmektedir. İlişkilendirilmeyen farklı konu başlıkları ve farklı örneklem gruplarında daha fazla çalışmaların yapılması gerekmektedir. Ayrıca kariyerizm eğiliminin belirlenmesine yönelik nicel çalışmalara ek olarak nitel çalışmalar da yapılabilir. Çalışmaların büyük bir çoğunluğunda kullanılan ölçekten farklı ve değişik örneklem grupları için yeni ölçekler geliştirilebilir. Son olarak çalışma hayatı açısından çalışanların önemli bir motivasyon kaynağı olan kariyer konusunda olumsuz sapma olarak ifade edebileceğimiz kariyerizm yönelimine sebep olan etmenlerin belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Adams, J. W. (2011). Examination of inter-relationships between psychological contract, careerist orientation, and organisational citizenship behaviour. (Doctoral Thesis, City University London).
- Ağırbaş, Z. B. (2019). Nevrotik kişilik özelliğinin kariyerizm eğilimi üzerindeki etkisinde ahlaki çözülmenin aracı etkisi. (İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi).
- Bouizidani, I. (2022). The impacts of underemployment and careerism on organizational trust and creativity: The moderating roles of agreeableness, openness to experience, and organizational collectivism. (Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Doktora tezi).
- Bratton, V. K. & Kacmar, K. M. (2004), Extreme careerism: The dark side of impression management. R.W Griffin & A. M. O' Leary-Kelly (Ed.), *The Dark Side of Organizational Behaviour*, (s. 291- 308) içinde, Jossey-Bass.
- Doğan, E. (2019). İstismarcı yönetim algısının zorunlu vatandaşlık davranışlarına etkisinde kariyerizmin moderatör etkisi. (Yüksek lisans tezi, Gebze Teknik Üniversitesi).
- Dülger, E., & Cinnioğlu, H. (2021). Otel işletmeleri çalışanlarında etik liderlik algısı, kariyerizm ve işgören performansı ilişkisi: İstanbul örneği. *Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler Dergisi*, 4(11), 1090-1109.
- Erdem, A.T. (2021). A tipi kişilik özelliğinin kariyerizm eğilimi üzerine etkisinde ahlaki çözülme eğiliminin aracı rolü. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (45), 47-62.
- Feldman, D. C., & Weitz, B. A. (1991). From the invisible hand to the gladhand: Understanding a careerist orientation to work. *Human Resource Management*, 30(2), 237-257.
- Girdap, E. (2019). Kariyerizm ile iş-yaşam dengesi arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. (Sakarya Üniversitesi, İşletme Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi).
- Gizlier, Ö., & Yıldız, B. (2021). Algılanan aşırı nitelikliliğin çalışanların kariyerizm eğilimleri ve sosyal kaytarma davranışları üzerindeki etkisi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*. 13 (3), 2162-2173.
- Hotamışlı, M. ve Erem, I. (2014). Muhasebe ve finansman dergisinde yayınlanan makalelerin bibliyometrik analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 63.
- Kurt, B. (2023). Sosyal kaytarma ve kariyerizm eğiliminde algılanan örgütsel adaletin aracı rolü. (Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi).
- Liman, A. (2019). Örgütsel performansın öncülleri olarak etik liderlik ve kariyerizm. (Gebze Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi).
- Nohut, F. (2022). Kişilik özellikleri ve kariyerizm eğilimi arasındaki ilişkide örgütsel destek algısının düzenleyici rolü. (Doktora tezi, Sakarya üniversitesi).
- Söylemez, E. (2024). Dönüşümcü ve etkileşimci liderliğin kariyerizm üzerine etkisi: Havacılık sektöründe bir araştırma. (İskenderun Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Söylemez, E., Eryılmaz, G., Cinnioğlu, H. (2024). Kariyerizm algısının işe adanmışlık düzeylerine etkisi: otel işletmeleri çalışanları üzerine bir araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 16 (1), 275-292.
- Şengüllendi, M.F., Şehitoğlu, Y. & Kurt, E. (2020). Toksik liderlik ve üretkenlik karşıtı iş davranışları ilişkisinde kariyerizmin aracı etkisi. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi KAÜİİBFD*, 11(22), 743- 765. doi: 10.36543/kauibfd.2020.32
- Türk Dil Kurumu Sözlükleri (2024). <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim tarihi: 4.10.2024)
- Uslu, O. & Terzi Çoban, D. (2022). Kariyerist eğilimlerin izlenim yönetimi taktikleri ile ilişkilerinde karanlık kişilik özelliklerinin düzenleyici rolü. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(4), 1417-1432.
- Üzüm, B. (2018). Kariyerizm bir davranış eğilimi olarak negatif midir? Pozitif midir?. *Social Sciences Studies Journal*, 4(25): 5351-5354
- Üzüm, B., & Şenol, L. (2021). Covid 19 pandemisi gölgesinde demografik değişkenler ve kariyerizm ilişkisi, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13 (2), 1341-1349.
- Yalçın, M. (2022). Kariyerizmin örgüt yararına etik olmayan davranışta bulunma üzerindeki etkisi: Kariyer tatmininin düzenleyici rolü. (Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi).
- Yıldız, B., & Arda, Ö. A. (2018). İyi bir asker mi? İyi bir illüzyonist mi? Kariyerizm ile zorunlu vatandaşlık davranışları arasındaki ilişkide işten ayrılma niyetinin rolü. *Business & Economics Research Journal*, 9(1). 151-167. doi 10.20409/berj.2018.97
- Zupic, I., & Cater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational research methods*, 18(3), 429-472.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

KONYA HAVZASINDA EVAPORATİF STRES İNDEKS KULLANIM İMKÂN LARI EVAPORATIVE STRESS INDEX USE POSSIBILITIES IN KONYA BASIN

Çağlar Özkan Sezer¹, Yusuf Ersoy Yıldırım¹

¹Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation,
Dışkapı, Ankara, Turkey

Orcid ID: 0000-0003-3817-2396

ÖZET

Türkiye Cumhuriyeti, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı tarafından Konya Havzası Kuraklık Yönetim Raporu hazırlanmıştır. Bu raporda Konya Havzasının mevcut durumu ve olası bir kuraklık durumunda alınması gereken önlemler kapsamlı şekilde ortaya konmaktadır. Bu raporun 3. bölümünde (Kuraklık İndis, İndikatör ve Eşik Değerleri Analizleri) Konya Havzası koşulları için uygun olan çeşitli indeks çözümlerine yer verilmiştir. Bu raporda sunulan bazı Palmer Kuraklık Şiddet İndeksi (PDSI) haritaları, yapılan bu çalışma kapsamında Evaporatif Stres İndeksi (ESI) haritaları ile karşılaştırılmıştır. ESI, uzaktan algılamaya dayalı yeni bir kuraklık göstergesidir. Tüm veriler uzaktan algılamaya dayalı olarak elde edilmekte ve hiçbir yersel veri istememektedir. Her iki indeksin (ESI ve PDSI) hem çalışma prensipleri (kullanılan istatistik yöntem ve denklemleri) hem de istediği veriler açısından birbirlerinden tamamen farklıdır. Ancak, her iki indekste tarımsal kuraklığı tespit etmektedir. Bu bağlamda birbirleriyle karşılaştırılabilir olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple Konya Havzası Kuraklık yönetim planı 4/2005 – 7/2005 ortak kurak dönem PDSI haritası ile 7/2005 tarihli aylık ESI karşılaştırılmış ve Willmot İndeksi 0.92, Pearson Katsayısı (r) 0.84 olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak Konya Havzasında tarımsal kuraklığı görüntülemek için arazi çalışması ve yersel ölçüm gerektirmeyen ESI haritalarının kullanılması tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Konya Havzası, tarımsal kuraklık, uzaktan algılama, PDSI, ESI, uydu

ABSTRACT

The Konya Basin Drought Management Report was prepared by the Flood and Drought Management Department of the General Directorate of Water Management, Ministry of Forestry and Water Affairs of the Republic of Turkey. This report comprehensively presents the current status of the Konya Basin and the precautions to be taken in the event of a possible drought. In the 3rd section of this report (Drought Index, Indicator and Threshold Value Analyses), various index analyses suitable for the conditions of the Konya Basin are included. Some of the Palmer Drought Severity Index (PDSI) maps presented in this report were compared with Evaporative Stress Index (ESI) maps within the scope of this study. ESI is a new drought indicator based on remote sensing. All data are obtained based on remote sensing and does not require any ground data. Both indices (ESI and PDSI) are completely different from each other in terms of both their working principles (statistical methods and equations used) and the data they require. However, both indices detect agricultural drought. In this context, they are considered to be comparable to each other. For this reason, the Konya Basin Drought Management Plan 4/2005 – 7/2005 common dry period PDSI map was compared with the monthly ESI dated 7/2005 and the Willmot Index was determined as 0.92 and the Pearson Coefficient (r) as 0.84. As a result, it is recommended to use ESI maps that do not require field work and ground measurements to monitor agricultural drought in the Konya Basin.

Keywords: Konya Basin, agricultural drought, remote sensing, PDSI, ESI, satellite

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Giriş

Geçen yüzyıldan günümüze değin; iklim değışimi, kuraklık, çölleşme, fırtına, gibi doğal afetlerdeki artışlar dünyamızı tehdit eden en önemli olaylardır (Anonim 2015). Kuraklık; yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının olumsuz etkilenmesine, orman ve meraların kurumasına, yaban hayatının tehlikeye girmesine, tarımın tehlikeye girmesine, vb. birçok probleme sebep olmaktadır (Soltani 2001). Kuraklık, diğer doğal afetlere göre daha fazla insanı toplu olarak etkilemekte ve kapsamlı ekonomik kayıplara yol açabilmektedir (Lott ve Ross 2006). Küresel iklim değışikliği sebebiyle ülkemizin de içerisinde bulunduğu Akdeniz iklim kuşağında, sıcaklıklarda yükselme ve yağışlarda azalma öngörülmektedir. Bu nedenle, yağışa dayalı üretim yapılan tarım alanları risk altında olup tarımsal kuraklık üzerine yapılan çalışmaların önemi her geçen gün daha da artmaktadır (Bora 2019).

Günümüzde birçok gelişmiş ülke kuraklığı tespit etmek için artık uzaktan algılama (UA) yöntemini kullanmaktadır. Uydudan elde edilen uzaktan algılama verileri ile kuraklık başlangıcı, süresi ve büyüklüğü tespit edilebilmektedir (Thiruvengadachari ve Gopalkrishna 1993).

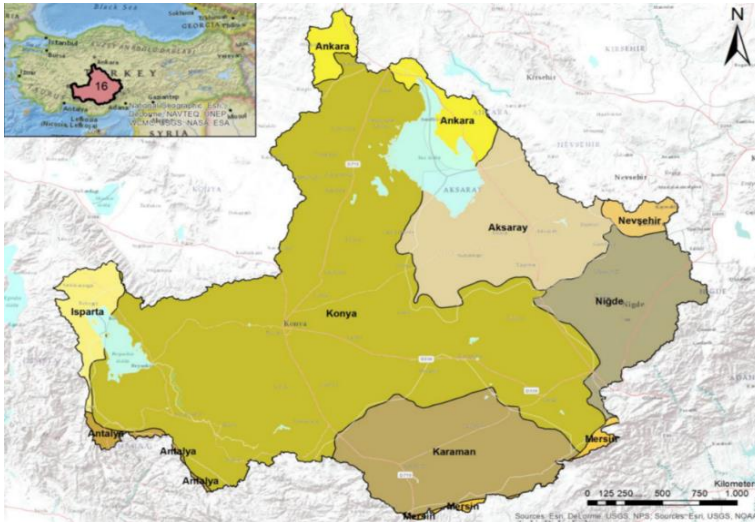
UA verileriyle tespit edilen Evaporatif Stres İndeks, tarımsal kuraklığın hem erken hem de çok daha doğru bir göstergesi olmaktadır. Güçlü heterojenlik gösteren arazilerde ulusal çapta toprak su mevcudiyetini ve kuraklık etkisini zamansal gözlemlene açısından ESI çok faydalı olarak değerlendirilmektedir (Anderson vd. 2015).

Bu çalışmada amaç; Türkiye Cumhuriyeti, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlattırılan Konya Havzası Kuraklık Yönetim Raporundaki, PDSI haritalarının yerine ESI haritalarının kullanılıp kullanılmayacağı konusunun araştırılmasıdır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Araştırma Alanı

Konya Havzası, ülkemizin iç kesiminde 36°51' ve 39°29' kuzey enlemleri ile 31°36' ve 34°52' doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 1.1). Konya Havzasının alanı büyük olduğu için çeşitli iklim tipleri bir arada görülmektedir. Güneyde kışlar ılık ve yağışlı, yazlar sıcak ve kurak Akdeniz iklimi etkin olmaktadır. Kuzeyde ise yazlar sıcak ve kurak, kışların soğuk geçtiği karasal iklim görülmektedir. Karapınar ve çevresi çöl iklim şartlarına yakın olmaktadır. Havza 321 mm ile Türkiye'nin en az yağış alan yeri olmaktadır. Konya Havzası, yaklaşık beş milyon hektarlık (4.980.534 ha) alanıyla, Türkiye'nin yaklaşık % 7'sini kaplamaktadır (Anonim 2021d).



Şekil 1.1 Konya Havzası siyasi haritası (Anonim 2015)

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Araştırma Yöntemi

Konya Havzası Kuraklık Yönetim Raporunda, PDSI gibi geleneksel indekslerde kuraklığın zamanla artışının en kolay gösteriminin, indeks değerlerin kurak dönem boyunca toplamlarının alınması olduğundan bahsedilmiş ve 01.3005 ile 07.2005 döneminde (4 ay) bütün istasyonların kuraklık gösterdiği bilgisi verilmiştir. Bahsedilen, bu ortak dönem için her bir istasyonun aylık gösterdiği PDSI değerlerinin toplamı alınarak PDSI haritası elde edildiği bilgisi yine aynı raporda verilmiştir. Bu kıstaslar göz önüne alınarak her iki indeks için denk bir karşılaştırma yapılmasına çalışılmıştır. PDSI ile ESI'nın karşılaştırılmasında 2 adet senaryo düşünülmüştür. İlk senaryoda, 4 aylık toplamsal PDSI haritası ile aynı zaman aralığı boyunca 4 aylık toplamsal ESI haritası karşılaştırılmıştır. İkinci senaryoda ise yine 4 aylık toplamsal PDSI haritası ile aynı zaman aralığının sonuna denk gelen 1 aylık ESI haritasının karşılaştırılmıştır. Bu senaryolara, Pearson Katsayısı (r) testi, Willmot İndeks katsayısı testi olarak verilen istatistiksel değerlendirme yöntemleri uygulanmıştır.

Araştırmada Kullanılan İstatistikî Yöntemler

A) Pearson Katsayısı (r):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (\text{Eşitlik 1})$$

Burada;

i: i. veri,

r: Pearson katsayısı,

n: verinin sayısı,

X_i : i. PDSI verisi,

\bar{X} : PDSI verisi,

Y_i : i. ESI verisi,

\bar{Y} : ESI verisidir.

Eşitlik 1' de Pearson Katsayısı' nın elde edilmiş denklemini göstermektedir. Pearson Katsayısı iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin yönü ve gücü hakkında bilgi vermektedir. Pearson Katsayısı , -1 ile +1 değerleri arasında değişmektedir. Pearson Katsayısı ; -1 değeri aldığımda negatif yönde mükemmel uyum olduğunu, +1 değerinde ise pozitif yönde mükemmel uyum olduğunu göstermektedir. Pearson Katsayısı , 0 değeri aldığımda ise iki değişkenin arasında bir ilişki bulunmadığı anlamına gelmektedir (Anonim 2022c).

B) Willmott İndeks:

$$d = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2}{\sum_{i=1}^n (|Y_i - \bar{X}| + |X_i - \bar{X}|)^2} \quad (\text{Eşitlik 2})$$

Burada;

i: i. veri,

n: verinin sayısı,

X_i : i. PDSI verisi,

\bar{X} : PDSI verilerinin ortalama değeri,

Y_i : i. ESI verisidir.

Eşitlik 2'den görüldüğü üzere Willmot Uyum İndeksi, gözlenen değerler ile tahmin edilen değerler arasındaki hatanın derecesini 0 ile 1 arasında standart bir değere çevirmektedir. Bu yöntem ortalama

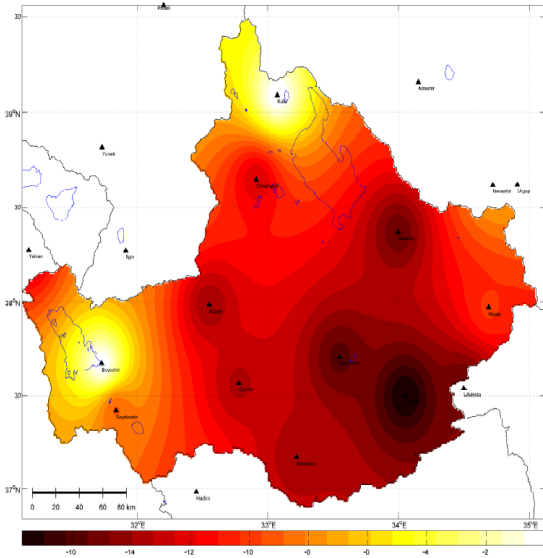
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

kare hatası ile potansiyel hatanın nispi oranını standartlaştıran bir yöntemdir. Bu yöntemde değerler $0 \leq d \leq 1$ arasında değişmektedir. 1 değeri mükemmel uyumu gösterir iken 0 değeri hiçbir uyum olmadığını göstermektedir (Willmot 1981; Anonim 2022c).

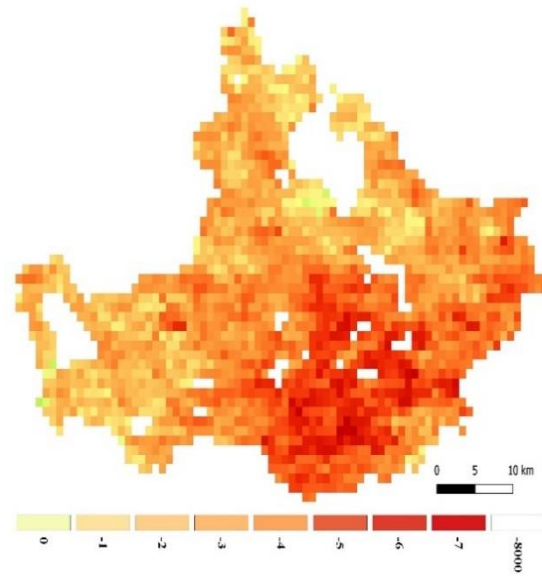
BULGULAR

Görsel Karşılaştırma

Konya Havzası Kuraklık Yönetim Planında sunulan PDSI kuraklık haritasına göre Kulu ve Beyşehir taraflarında kuraklık olayları etkili olmazken en şiddetli kuraklık olayları Havza'nın Aksaray ili, Karapınar ve Ereğli ilçeleri başta olmak üzere Konya Havzası'nın büyük bir bölümünde etkili olduğu Şekil 1.2'den görülmektedir. Bu sonuçlar, aynı dönem toplamsal ESI haritası açısından tam olarak benzer değildir (Şekil 1.3). ESI toplamsal haritasında Kulu ve Beyşehir tarafları da dâhil olmak üzere Havzanın neredeyse tamamında kuraklık yaşandığı görülmektedir. Diğer taraftan, 7/2005 tarihli aylık (1 aylık) ESI haritası (Şekil 1.4) ile Şekil 1.2 karşılaştırıldığında ise ESI haritası bu sefer Kulu tarafında kuraklık yaşanmadığını tam olarak gösterebilmiştir. Bununla beraber, hem renk dağılımı açısından hem de genel benzerlik açısından Şekil 1.2 ile 1.4'ün birbirine daha çok benzer olduğu düşünülmektedir. Bu benzerliğin, istatistiksel yönden ne kadar olduğu konusu araştırılmıştır. Bu bağlamda, öncelikle Şekil 1.2 ile 1.3 daha sonra Şekil 1.2 ile 1.4 çeşitli istatistiksel yöntemler açısından değerlendirilmiştir.

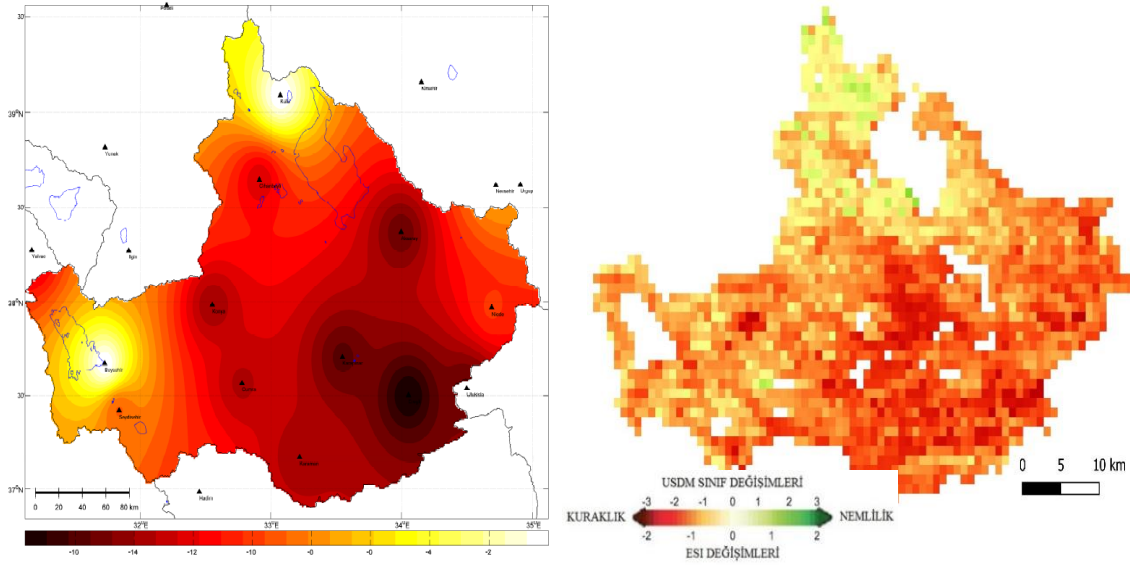


Şekil 1.2 PDSI (4/2005 – 7/2005 dönemi aylık toplamsal) haritası



Şekil 1.3 ESI (4/2005 – 7/2005 dönemi aylık toplamsal) haritası

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 1.2 PDSI (4/2005 – 7/2005 dönemi aylık toplamsal) haritası

İstatistiki Karşılaştırma

Şekil 1.2 ile Şekil 1.3 arasında yapılan istatistiki karşılaştırmada Pearson Katsayısı (r), Willmot İndeks testleri olarak çeşitli değerler elde edilmiştir. Burada, PDSI ve ESI değerleri arasında Pearson Katsayısı (r) açısından 0.72 değeriyle orta seviyede bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Willmot İndeks açısından 0.84 ile iyi denebilecek bir ilişki bulunmaktadır. Diğer taraftan Şekil 1.2 ile Şekil 1.4 arasında yapılan istatistiki karşılaştırmada Pearson Katsayısı (r) için 0.84 değeriyle güçlü seviyede bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Willmot İndeks açısından ise 0.92 ile mükemmel yakın bir ilişki göstermektedir.

SONUÇ

Yukarıda bahsedilen senaryolar değerlendirildiğinde birinci senaryoda orta seviye bir ilişki çıkmıştır. İkinci senaryoda güçlü seviyede bir ilişki tespit edilmiştir. Her iki senaryo sonuçlarına göre ESI'nın da PDSI gibi kuraklığı tahmin edebildiği tespit edilmiştir. Ancak ikinci senaryo sonuçlarına göre ESI haritasında, PDSI haritasında olduğu gibi toplam alma işlemine gerek olmadığı anlaşılmıştır. Toplamsal PDSI'ya karşılık aylık ESI kullanılması önerilmektedir. Diğer bir ifade ile genel olarak kuraklığın verdiği hasar arazide günden güne artmaktadır. Bu sebeple geleneksel kuraklık indekslerinde kurak dönemlerin toplamı alınmaktadır. Bu çalışma sonuçlarına dayanarak, geleneksel indekslerde olan kuraklık toplamı alınması işlemine ESI'da gerek olmadığı söylenebilmektedir. Muhtemelen bu durum ESI'nın direkt vejetasyonu gözlemlenmesi avantajından kaynaklanmaktadır.

KAYNAKLAR

Anderson. M.C., Zolin, C.A., Hain. C.R., Semmens. K., Yılmaz, M.T. 2015. Comparison of Satellite-Derived LAI and Precipitation Anomalies Over Brazil with a Thermal Infrared-Based Evaporative Stress Index For 2003–2013. Journal of Hydrology 526 (2015) 287–302. DOI:10.1016/j.jhydrol.2015.01.005

Anonim 2015. Konya Havzası Kuraklık Yönetim Planı. Türkiye Cumhuriyeti Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Taşkın Ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı, Ankara.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Anonim. 2021d. Web Sitesi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Konya_kapalı_havzası Erişim Tarihi: 17.09.2021

Anonim 2022c. Web Site: <https://agrimetsoft.com/calculators/correlation%20coefficient>

Bora, E. 2019. Seyhan Havzası'nda Uzaktan Algılama Yöntemleri Kullanılarak Gerçek Bitki Su Tüketiminin Tahmin Edilmesi ve Tarımsal Kuraklık Risk Analizi. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. Uzmanlık Tezi.

Lott, N. and Ross, T. 2006. Tracking and Evaluating U.S. Billion Dollar Weather Disasters, 1980–2005. Preprints, AMS Forum: Environmental Risk and Impacts on Society: Successes and Challenges, Atlanta, GA, Amer. Meteor. Soc., 1.2. [Available online at <http://ams.confex.com/ams/pdfpapers/100686.pdf>.]

Soltani, M. 2001. İsfahan'da Kuraklık ve Kuraklıktan Etkilenmiş Bazı Yaşam Çevresi Eserleri. JDK-SBU, S.729-735.

Thiruvengadachari, S. and Gopalkrishna, H.R. 1993. An İntegrated PC Environment For Assessment of Drought. International Journal of Remote Sensing, 14(17), 3201-3208.

Willmott, C. J. 1981. On The Validation of Models. Physical geography, 2(2), 184-194.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

LAZER İNDÜKLENMİŞ GRAFEN/ PANI KOMPOZİTARKA ELEKTROT YAPISI VE ARTTIRILMIŞ BOYA DUYARLI GÜNEŞ HÜCRESİ PERFORMANSINA ETKİSİ INFLUENCE OF LASER INDUCED GRAPHENE/ PANI COMPOSITE AS COUNTER ELECTRODE FOR ENHANCED DYE-SENSITIZED SOLAR CELL PERFORMANCE

Doç. Dr. Mücella ÖZBAY KARAKUŞ

Yozgat Bozok Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Yozgat.

0000-0003-0599-8802

ÖZET

Boya duyarlı güneş hücreleri (DSSC), yenilenebilir enerji alanında performansı optimize etmek için yenilikçi malzemelerden faydalanarak umut verici çözümler sunmaktadır. Bu çalışmada, duyarlayıcı olarak N719 boya kullanılan DSSC'ler için lazerle üretilmiş grafen (LIG) ile polianilin (PANI) kompozit bir yapının arka elektrot olarak kullanılması ele alınmıştır. Bu kompozit yapının fotovoltajik performansı, geleneksel platin (Pt) ve yalnızca PANI içeren elektrotlarla üretilmiş DSSC'ler ile karşılaştırılmıştır.

Sonuçlar, LIG-PANI kompozit karşı elektrotla %8.2'lik bir enerji dönüşüm verimi elde edildiğini, bunun Pt karşı elektrot (%8) ve yalnızca PANI elektrot (%6) ile karşılaştırıldığında üstün bir performans sergilediğini göstermiştir. Kompozit yapının üstün performansı, geliştirilmiş katalitik aktivitesine ve optimize edilmiş iletkenliğine dayandırılmıştır. Bu durum, DSSC'lerde Pt'ye ekonomik ve verimli bir alternatif olarak LIG-PANI kompozitlerinin potansiyelini ortaya koymaktadır.

Bu çalışma, LIG-PANI kompozitlerinin DSSC teknolojisini ilerletmedeki uygulanabilirliğini vurgulamakta ve yenilenebilir enerji uygulamalarında ölçeklenebilir ve sürdürülebilir bir çözüm sunmaktadır. Bu kompozit yapının daha fazla optimize edilmesi ile hem iç mekan hem de dış mekan fotovoltajik sistemlerinde daha geniş bir kullanım alanı ve verimlilik artışı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Boya Duyarlı Güneş Hücreleri (DSSC), Lazer İndüklenmiş Grafen (LIG), Polianilin (PANI), Kompozit Karşı Elektrot, Enerji Dönüşüm Verimi

ABSTRACT

Dye-sensitized solar cells (DSSC) offer promising solutions for renewable energy, leveraging innovative materials to optimize performance. This study focuses on the application of laser-induced graphene (LIG) combined with polyaniline (PANI) to form a composite counter electrode for DSSCs. The photovoltaic performance of this composite structure was compared with traditional platinum (Pt) and standalone PANI electrodes, using N719 dye as the sensitizer.

The results revealed an energy conversion efficiency of 8.2% with the LIG-PANI composite counter electrode, outperforming the Pt counter electrode (8%) and significantly exceeding the PANI electrode alone (6%). The superior performance of the composite structure is attributed to its enhanced catalytic activity and optimized conductivity, showcasing its potential as a cost-effective and efficient alternative to Pt in DSSCs.

This study underscores the viability of LIG-PANI composites for advancing DSSC technology, offering a scalable and sustainable solution for improved energy conversion in renewable energy applications.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Further optimization of this composite structure could enable broader applicability and efficiency enhancements in both indoor and outdoor photovoltaic systems.

Keywords: Dye-Sensitized Solar Cells (DSSC), Laser Induced Graphene (LIG), Polyaniline (PANI), Composite Counter Electrode, Energy Conversion Efficiency

GİRİŞ

1991'deki icatlarından hemen sonra, Boya duyarlı güneş hücreleri (DSSC) hızla gelecek vaat eden bir fotovoltaiik (PV) teknolojisi olarak kabul edilmiştir. DSSC, toksik maddeler gerektirmeyen ve üretim sürecinde daha az gereksinime sahip olan basit bir üretim yöntemi ile karakterize edilmektedir [1, 2]. Dahası, DSSC hem sert hem de esnek yüzeylerde renk, şekil ve hatta şeffaflık seçme olanağı sayesinde tasarım özelleştirmesine izin vermektedir [3]. Bugüne kadar, hala en düşük amortisman süresine sahip PV teknolojilerinden biri olarak kabul edilmektedir [4, 5].

Bununla birlikte, DSSC aslında piyasaya hiç yaygın olarak girmemiş ve sadece estetik ve bina entegre uygulamalarıyla bağlantılı birkaç örneği bulunmaktadır [6, 7, 8]. Bu, DSSC'nin silikon güneş panelleri veya perovskit güneş hücreleri gibi diğer PV teknolojilerine kıyasla ulaştığı daha düşük dönüşüm verimliliğiyle ilgilidir. Bugüne kadar, en yüksek rapor edilmiş verimlilik %13 iken, en yüksek resmi olmayan değerlerden biri yaklaşık %14'tür [9, 10].

Son on yılda DSSC, tek bir hücre için 1 V'u aşan benzeri görülmemiş çıkış voltajı seviyelerine olanak tanıyan bakır komplekslerine dayalı yeni redoks elektrolitlerinin tanıtılması sayesinde araştırma faaliyeti ve büyük ölçekli geliştirme açısından yeniden bir ilgi toplamayı başarmıştır [11, 12]. Yeni redoks mediatörleri için DSSC yapı taşlarını optimize etmek için çabalar sarf edilmiştir ve redoks çiftini azaltmak için karşı elektrotta kullanılan katalitik malzeme önemli bir husustur. [13]. İletken bir substrat üzerindeki Pt nanoparçacıkları tipik olarak triiyodür-iyodür (I_3^-/I^-) elektrolitleriyle kullanılmıştır, ancak Pt pahalıdır ve Cu (II/I) bazlı mediatörlerle o kadar da etkili değildir [14-16] Poli(3,4-etilendioksitiyofen) (PEDOT)'un Cu (II/I) bazlı mediatörleri için en iyi karşı elektrot malzemesi olduğu bulunmuştur [17, 18]. Ancak, bu elektropolimerize edilmiş PEDOT bazlı karşı elektrotların geniş ölçekli işlenebilirliğinin hala belirlenmesi gerekmektedir. Alternatif olarak, karbonlu malzemeler, büyük ölçekte işlendiklerinde Pt'ye kıyasla düşük maliyetleri sayesinde çok dikkat çekmiştir. Dahası, grafen veya karbon nanotüpler gibi karbon bazlı malzemeler, sırasıyla I_3^-/I^- bazlı veya Cu (II/I) bazlı elektrolitlerle kombinasyon halinde Pt veya PEDOT karşı elektrotları kadar etkili olduğu, iyi kimyasal kararlılığa ve hatta bazen daha düşük özdirence sahip olduğu kanıtlanmıştır [19, 20]. Elektrokimyasal sistemler için karbon bazlı malzemeler arasında, lazerle indüklenen grafen (LIG), süper kapasitörler ve piller gibi enerji depolama aygıtları, sensörler ve katalitik eleman için aktif malzeme olarak yaygın şekilde incelenmiştir [21, 22]. LIG, polimer zincirlerinin lazer tarafından sağlanan enerjiyle kırıldığı ve daha sonra birkaç katmanlı grafen nano yapıları biçiminde yeniden düzenlendiği polimerik bir yüzeyin doğrudan lazer ışınlarına maruz bırakılmasıyla elde edilmektedir [23].

Chu ve arkadaşları tarafından 2019 ve 2021'de yaptıkları çalışmalarda LIG yapıların, iletken alt tabakalar üzerine biriktirilen grafen oksit tabakasının lazerle indüklenmesiyle elde edilen indirgenmiş grafen oksit ile DSSC üretiminde kullanımını açıklamış [24, 25] ve sırasıyla %2.07 ve %4.49'luk verim değerleri elde ettiklerini belirtmiştir. Bu çalışmada I_3^-/I^- bazlı elektrolitlerle uyumlu, DSSC için, düşük maliyetli ve katalitik aktivitesi oldukça yüksek, LIG tabanlı arka elektrotlarının üretimi ve DSSC'lerde kullanımına ait karakterizasyon işlemleri deneysel olarak gerçekleştirilmiştir. PEDOT yerine oldukça iyi bir iletkenliğe ve fotokatalitik aktiviteye sahip olan Polianilin (PANI), polimerik materyal olarak LIG yapısı ile entegre edilmiştir. Aynı zamanda LIG elektrotlar ve DSSC'lerde arka elektrot olarak genel kabul görmüş, standart Pt arka elektrot yapılarıyla karşılaştırması da yapılmıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan tüm kimyasallar Sigma-Aldrich'ten satın alınmıştır. Flor katkılı kalay oksit (FTO) kaplı cam ($7 \Omega/\text{sq}$), Ruthenizer 535-bisTBA (N719, boya), şeffaf TiO_2 pasta (Ti-Nanoxide T/SP) Solaronix'ten ve Poliimid (Kapton) folyolar Dupont'tan satın alınmıştır.

LIG/ PANI elektrotlarının hazırlanması

Kimyasal temizliği yapılmış FTO kaplı camlar üzerinde LIG elektrotları, önceki bir çalışmada [26] bildirilen prosedüre göre üretilmiştir. Kısaca bahsetmek gerekirse, $125 \mu\text{m}$ kalınlığındaki poliimid (Kapton) folyolar, 30 W CO_2 lazer kaynağı (Datalogic tarafından üretilen EOX 30 W lazer) kullanılarak lazer radyasyonuna maruz bırakılmıştır. Lazer, darbeli genişlik modülasyon kontrolünde çalışmakta ve LIG elektrotları, 400 dpi çözünürlük, 4 kHz frekans, 375 mm s^{-1} lazer hızı ve 5,7 W lazer gücü ayarlanarak elde edilmiştir. Ardından vakumlu bir fırında 80°C 'de 30 dakika kurutulmuş, daha sonra, numune sırasıyla 100°C 'de 30 dakika, 150°C 'de 40 dakika ve 260°C 'de 30 dakika tavlansmıştır. Son olarak, elde edilen film, LIG CE oluşturmak bilgisayar kontrollü bir diyet lazer (450 nm , 3,0 W) ile iki kez lazer ışınlarına maruz bırakılmıştır. Sonrasında N-metil pirolidonda çözülmüş olan PANI damlatılıp dönel kaplama yöntemiyle film halinde yüzeye kaplanarak arka elektrot üretimi tamamlanmıştır.

Güneş pillerinin hazırlanması

Güneş pili hazırlanması aşamasında, ticari olarak satın alınan Flor katkılı Kalay oksit (FTO) kaplı cam alt taşlar ($7 \Omega/\text{cm}^2$) deterjanla yıkandıktan sonra saf suyla durulanmış ve azot gazı ile kurutulmuştur. $5 \times 5 \text{ mm}^2$ karesel aktif alan oluşturacak şekilde TiO_2 pasta (Ti-Nanoxide D/SP) 'doktor blade' tekniğiyle FTO üzerine uygulanmıştır. Foto elektrotun üretimine müteakip TiCl_4 ile muamele işlemi öncesinde kademeli olarak ısıtılarak 450°C 'de 30 dk. boyunca ilk sinterleme işlemi tamamlanmıştır. TiCl_4 ile 40 mM sulu çözelti hazırlanarak 70°C 'ye kadar ısıtılmış ve TiO_2 foto elektrotlar 30 dakika süreyle TiCl_4 ile muamele edilmiştir. Sonrasında çözeltiden alınarak deiyonize su ve etanolla yıkanan foto elektrotlar yine kademeli olarak ısıtılarak 450°C 'de 30 dk. boyunca ikinci sinterleme işlemine tabi tutulmuştur. Foto elektrotlar sinterleme işleminden sonra yaklaşık $50-60^\circ\text{C}$ 'ye kadar soğuduktan sonra, karanlık koşullarda oda sıcaklığında, 18 saat boyunca, 0,5 mM etanolik Ruthenizer 535-bisTBA (N719) duyarlılaştırıcı boyar madde ile kütlice 10 kat chenodeoxycholic asit şeklinde hazırlanan boya çözeltisine daldırılmasının ardından su ve etanolla yıkanıp kurutulmuştur.

Platin kaplanan FTO kaplı standart arka elektrotlar 420°C 'de 15 dakika sinterlenerek hazırlanmıştır. Üretilen her iki tipteki arka elektrotlar, $60 \mu\text{m}$ kalınlığında Meltonix 1170-60 kodlu $60 \mu\text{m}$ kalınlığında ısıyla eriyen sızdırmazlık contası (sealing) kullanılarak fotoelektrotlarla birleştirilerek sandviç haline getirilmiş olan iki elektrot arasına iyodür/triiodür redoks çifti içeren sıvı elektrolit enjekte edilmiştir. Elektrotlar, N719 ve Meltonix 1170-60 Solaronix'ten, diğer kimyasallar ise Merck'ten temin edilmiştir. Deneyin tekrarlanabilirliğini test etmek ve deneysel hataları en aza indirmek için her DSSC tipi için üç numune üretilmiştir. DSSC'lerin akım-gerilim (I-V) ölçümleri, Science Tech SLB-300A kullanılarak 1000 W/m^2 , AM1.5 aydınlatma yoğunluğu altında yapılmıştır.

BULGULAR

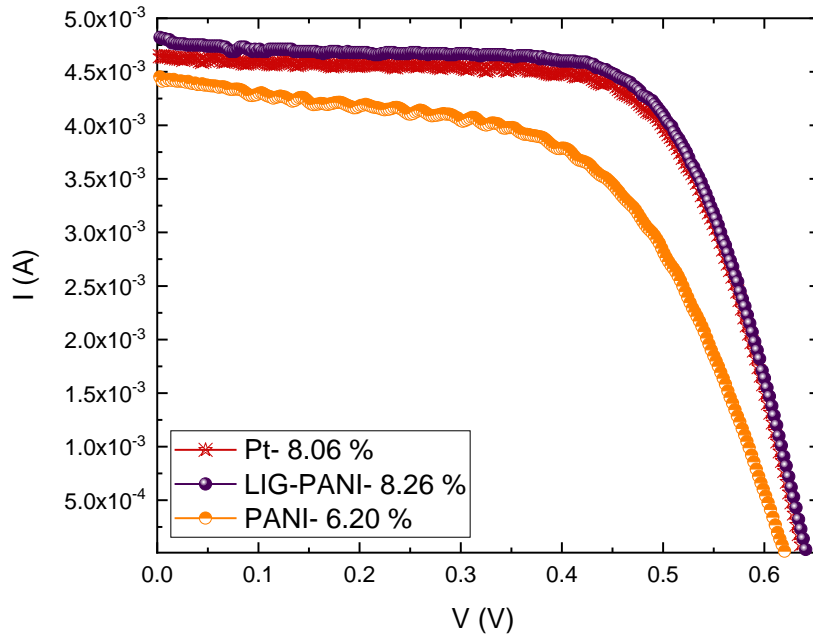
LIG karşı elektrotları, DSSC için literatürde standart olarak kabul edilen arka elektrot olarak Pt kaplı karşı elektrot ve I_3^-/I^- redoks çifti kullanılan yapı [27] referans olarak alınmış ve karşılaştırmalı olarak test edilmiştir. DSSC'lerin fotovoltaj performanslarını tespit etmek için, 1 güneş AM 1,5 G standart aydınlatma koşulları altında ölçülen farklı hücrelerin kısa devre akım yoğunluğu (J_{sc}), açık devre voltajı (V_{oc}), dolun faktörü (FF) ve güç dönüşüm verimliliği (PCE) gibi fotovoltaj parametreler, Şekil 1'de gösterilen I-V eğrilerinden çıkarılmıştır. Tablo 1'de de gösterildiği üzere, ortalama PCE'ler sırasıyla PANI arka elektrot için %6.20 iken Pt CE'nin % 8.06'lık verim değerine karşılık, LIG-PANI CE'li DSSC % 8,26'lık gelişmiş bir verimlilik sergilemiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 1. DSSC'lerin performans parametreleri

Arka Elektrot	V _{oc} / mV	J _{sc} / mA cm ⁻²	FF	μ / %
LIG/ PANI	650	19.29	0.66	8.26
Pt	646	18.59	0.67	8.06
PANI	621	17.79	0.56	6.20

Diğer yapılarla karşılaştırıldığında LIG-PANI'nin fotovoltaik performansı iyileştirdiği açıkça görülmektedir. LIG-PANI'nin daha yüksek bir verimlilik değerine sahip olması, Pt'ye kıyasla daha yüksek bir kısa devre akım yoğunluğu ve fotovoltaik değerlerine atfedilebilmektedir. Bununla birlikte, LIG-PANI arka elektrot ile PANI arka elektroda nazaran hem kısa devre akım yoğunluğu (J_{sc}) hem de doluluk faktörü (FF) açısından daha yüksek değerlere sahip olmasıyla, performansı önemli ölçüde iyileştirdiği net bir şekilde görülebilmektedir. Böylelikle LIG-PANI arka elektrot, DSSC için Pt kaplı arka elektrotlara daha ucuz, yapımı kolay bir alternatif olduğunu doğrulamıştır.



Şekil 1. Üretilen DSSC'lerin fotovoltaik karşı fotoakım grafikleri

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, lazer indüklenmiş grafen (LIG) ve polianilin (PANI) kompozit yapılarının boya duyarlı güneş hücrelerinde (DSSC) karşı elektrot olarak kullanım potansiyeli incelenmiş ve bu yapının fotovoltaik performans üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, LIG-PANI kompozit elektrotlarının, hem platin (Pt) hem de yalnızca PANI elektrotlara kıyasla üstün performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Özellikle, %8.26'lık enerji dönüşüm verimi, bu kompozit yapının DSSC'ler için ekonomik ve çevresel olarak sürdürülebilir bir alternatif olduğunu göstermektedir.

LIG-PANI kompozit elektrotun üstün performansı, optimize edilmiş iletkenliği ve gelişmiş katalitik aktivitesine atfedilmiştir. Pt ile karşılaştırıldığında, daha yüksek kısa devre akım yoğunluğu (J_{sc}) ve açık devre voltajı (VOC) elde edilmiş, bu da LIG-PANI yapısının DSSC'lerde rekabetçi bir alternatif olduğunu doğrulamaktadır. Ayrıca, LIG-PANI yapısının maliyet etkinliği, bu teknolojiyi büyük ölçekli üretim ve uygulamalara daha uygun hale getirmektedir.

Bu çalışma, DSSC teknolojisinin ilerlemesinde LIG-PANI yapılarının önemini vurgulamaktadır. LIG'in düşük maliyetli üretim yöntemi, PANI'nin yüksek elektrokimyasal aktivitesi ile birleşerek, DSSC'lerin

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

daha sürdürülebilir ve ekonomik bir şekilde geliştirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu kompozit yapının daha fazla optimize edilmesiyle, hem iç mekan hem de dış mekan enerji uygulamalarında daha yüksek verimlilik değerlerine ulaşılabileceği öngörülmektedir.

Sonuç olarak, bu araştırma, lazer indüklenmiş grafen ve polianilin kompozit yapılarının DSSC'ler için platin bazlı karşı elektrotlara etkili bir alternatif olabileceğini kanıtlamaktadır. Gelecekteki çalışmalar, bu yapının uzun vadeli kararlılığı ve performansının değerlendirilmesine ve farklı elektrot materyalleriyle entegrasyonuna odaklanmalıdır. Böylece, DSSC teknolojisinin yenilikçi ve çevre dostu çözümlerle daha geniş bir uygulama alanına ulaşması sağlanabilecektir.

KAYNAKLAR

- [1] Muñoz-García, A. B., Benesperi, I., Boschloo, G., Concepcion, J. J., Delcamp, J. H., Gibson, E. A. ve ark. (2021). Dye-sensitized solar cells strike back. *Chemical Society Reviews*, 50(22), 12450-12550.
- [2] Arjunan, A. T., Senthil, T. S. (2013). Dye sensitised solar cells. *Materials Technology*, 28(1-2), 9-14.
- [3] Kokkonen, M., Talebi, P., Zhou, J., Asgari, S., Soomro, S. A., Elsehrawy, F. ve ark. (2021). Advanced research trends in dye-sensitized solar cells. *Journal of Materials Chemistry A*, 9(17), 10527-10545.
- [4] Mustafa, N. I., Ludin, N. A., Mohamed, N. M., Ibrahim, M. A., Teridi, M. A. M., Sepeai, S. ve ark. (2019). Environmental performance of window-integrated systems using dye-sensitized solar module technology in Malaysia. *Solar Energy*, 187, 379-392.
- [5] Parisi, M. L., Maranghi, S., Basosi, R. (2014). The evolution of the dye sensitized solar cells from Grätzel prototype to up-scaled solar applications: A life cycle assessment approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 39, 124-138.
- [6] Ghosh, A. (2020). Potential of building integrated and attached/applied photovoltaic (BIPV/BAPV) for adaptive less energy-hungry building's skin: a comprehensive review. *Journal of Cleaner Production*, 276, Article 123343.
- [7] Ghosh, A. (2022). Fenestration integrated BIPV (FIPV): a review. *Solar Energy*, 237, 213-230.
- [8] Selvaraj, P., Ghosh, A., Mallick, T. K., & Sundaram, S. (2019). Investigation of semi-transparent dye-sensitized solar cells for fenestration integration. *Renewable Energy*, 141, 516-525.
- [9] Zhang, D., Stojanovic, M., Ren, Y., Cao, Y., Eickemeyer, F. T., Socie, E., ... & Grätzel, M. (2021). A molecular photosensitizer achieves a V_{oc} of 1.24 V enabling highly efficient and stable dye-sensitized solar cells with copper (II/I)-based electrolyte. *Nature communications*, 12(1), 1777.
- [10] Kakiage, K., Aoyama, Y., Yano, T., Oya, K., Fujisawa, J. I., Hanaya, M. (2015). Highly-efficient dye-sensitized solar cells with collaborative sensitization by silyl-anchor and carboxy-anchor dyes. *Chemical Communications*, 51(88), 15894-15897.
- [11] Freitag, M., Giordano, F., Yang, W., Pazoki, M., Hao, Y., Zietz, B. ve ark. (2016). Copper phenanthroline as a fast and high-performance redox mediator for dye-sensitized solar cells. *The Journal of Physical Chemistry C*, 120(18), 9595-9603.
- [12] Colombo, A., Dragonetti, C., Roberto, D., Fagnani, F. (2021). Copper complexes as alternative redox mediators in dye-sensitized solar cells. *Molecules*, 26(1), 194.
- [13] Vlachopoulos, N., Hagfeldt, A., Benesperi, I., Freitag, M., Hashmi, G., Jia, G. ve ark. (2021). New approaches in component design for dye-sensitized solar cells. *Sustainable Energy & Fuels*, 5(2), 367-383.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- [14] Angaiah, S., Arunachalam, S., Murugadoss, V., Vijayakumar, G. (2019). A facile polyvinylpyrrolidone assisted solvothermal synthesis of zinc oxide nanowires and nanoparticles and their influence on the photovoltaic performance of dye-sensitized solar cell. *ES Energy & Environment*, 4(6), 59-65.
- [15] Hagfeldt, A., Boschloo, G., Sun, L., Kloo, L., Pettersson, H. (2010). Dye-sensitized solar cells. *Chemical Reviews*, 110(11), 6595-6663.
- [16] Murugadoss, V., Panneerselvam, P., Yan, C., Guo, Z., Angaiah, S. (2019). A simple one-step hydrothermal synthesis of cobalt-nickel selenide/graphene nanohybrid as an advanced platinum-free counter electrode for dye-sensitized solar cell. *Electrochimica Acta*, 312, 157-167.
- [17] Ellis, H., Vlachopoulos, N., Häggman, L., Perruchot, C., Jouini, M., Boschloo, G., Hagfeldt, A. (2013). PEDOT counter electrodes for dye-sensitized solar cells prepared by aqueous micellar electrodeposition. *Electrochimica Acta*, 107, 45-51.
- [18] Higashino, T., Imahori, H. (2022). Emergence of copper (I/II) complexes as third-generation redox shuttles for dye-sensitized solar cells. *ACS Energy Letters*, 7(6), 1926-1938.
- [19] Hashmi, S. G., Halme, J., Saukkonen, T., Rautama, E. L., Lund, P. (2013). High-performance low-temperature carbon composite catalysts for flexible dye-sensitized solar cells. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 15(40), 17689-17695.
- [20] Rahman, M. Y. A. (2021). Review of graphene and its modification as cathode for dye-sensitized solar cells. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 32(19), 23690-23719.
- [21] Guo, Y., Zhang, C., Chen, Y., Nie, Z. (2022). Research progress on the preparation and applications of laser-induced graphene technology. *Nanomaterials*, 12(14), 2336.
- [22] Zaccagnini, P., Lamberti, A. (2022). A perspective on laser-induced graphene for micro-supercapacitor application. *Applied Physics Letters*, 120(10).
- [23] Lamberti, A., Perrucci, F., Caprioli, M., Serrapede, M., Fontana, M., Bianco, S. ve ark. (2017). New insights on laser-induced graphene electrodes for flexible supercapacitors: tunable morphology and physical properties. *Nanotechnology*, 28(17), 174002.
- [24] Chu, Z., Wang, Y., Jiao, L., Zhang, X. (2019). Laser-scribed reduced graphene oxide as counter electrode for dye-sensitized solar cell. *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*, 27(12), 914-919.
- [25] Chu, Z., Jiao, L., Zhang, X., Liu, C. (2021). Facile fabrication of reduced graphene oxide counter electrodes by laser engraver for dye-sensitized solar cell applications. *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*, 29(2), 100-106.
- [26] Reina, M., Scalia, A., Auxilia, G., Fontana, M., Bella, F., Ferrero, S., Lamberti, A. (2022). Boosting electric double layer capacitance in laser-induced graphene-based supercapacitors. *Advanced Sustainable Systems*, 6(1), 2100228.
- [27] Khan, A., Huang, Y. T., Miyasaka, T., Ikegami, M., Feng, S. P., Li, W. D. (2017). Solution-processed transparent nickel-mesh counter electrode with in-situ electrodeposited platinum nanoparticles for full-plastic bifacial dye-sensitized solar cells. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 9(9), 8083-8091.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARDA ÖĞRENME STİLLERİ: AKADEMİK BENLİK SAYGISI VE ANKSİYETE DÜZEYLERİNİN YORDAYICI ETKİSİ* LEARNING STYLES IN PRESCHOOL CHILDREN: THE PREDICTIVE EFFECT OF ACADEMIC SELF-ESTEEM AND ANXIETY LEVELS

Makbule PINARBAŞI

*Yüksek Lisans, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, Okul
Öncesi Eğitimi Bilim Dalı, Yenimahalle, Ankara.*

ORCID: 0000-0002-2737-0971

Prof. Dr. Saide ÖZBEY

*Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi Bilim
Dalı, Yenimahalle, Ankara.*

ORCID: 0000-0001-8487-7579

ÖZET

Çalışmada, 60-72 ay okul öncesi dönem çocukların öğrenme stillerinin; akademik benlik saygısı ve anksiyete düzeylerini yordayıcı etkisini incelemek, öğrenme stilleri ve anksiyete düzeylerinin çocuğun cinsiyet ve okula devam süresi değişkenlerine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada nicel araştırma yöntemi olan ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın evreni Erzurum/Yakutiye, Palandöken ve Aziziye ilçelerindeki okul öncesi eğitim alan 60-72 aylık çocuklardan oluşmaktadır. Evrenin çocuk sayısı tespit edilerek örneklem büyüklüğü hesaplanmış ve çalışma 300 çocuk ile sürdürülmüştür. Yapılan araştırmada “Kişisel Bilgi Formu”, “5-6 Yaş Çocuklar İçin Öğrenme Stilleri Ölçeği”, “Akademik Benlik Saygısı Ölçeği” ve “Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete (Kaygı) Ölçeği Öğretmen Formu” kullanılmıştır. Ölçek formlar öğretmenler tarafından doldurulmuştur. Araştırma sonucunda, çocukların cinsiyetlerinin ve okula devam sürelerinin “5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği” alt boyutlarının hiçbirinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Çocukların cinsiyetlerinin ve okula devam sürelerinin “Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete Ölçeği Öğretmen Formu” toplamından alınan puanlarda istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Çocukların “Akademik Benlik Saygısı Ölçeği” ile “5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği” puanları arasında pozitif yönde ve yüksek/orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Okul öncesi dönemde akademik benlik saygısı düzeyinin çocukların öğrenme stillerini istatistiksel açıdan anlamlı seviyede yordadığı saptanmıştır. Çocukların “Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete (Kaygı) Ölçeği” ile “5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği” puanları arasında negatif yönde ve orta/düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Okul öncesi dönemde anksiyete düzeyinin çocukların öğrenme stillerini istatistiksel açıdan anlamlı seviyede yordadığı saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Okul Öncesi Dönem, Öğrenme Stilleri, Akademik Benlik Saygısı, Anksiyete

ABSTRACT

In the study, learning styles of 60-72 months preschool children; It was conducted to examine the predictive effect of academic self-esteem and anxiety levels and to determine whether learning styles and anxiety levels differ according to the child's gender and school attendance variables. The relational screening model, which is a quantitative research method, was used in the study. The population of the study consists of 60-72 month old children receiving pre-school education in Erzurum/Yakutiye,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Palandöken and Aziziye districts. The sample size was calculated by determining the number of children in the population and the study was continued with 300 children. In the research, "Personal Information Form", "Learning Styles Scale for 5-6 Year Old Children", "Academic Self-Esteem Scale" and "Anxiety (Anxiety) Scale in Preschool Children Teacher Form" were used. Scale forms were filled in by teachers. As a result of the research, it was determined that children's gender and duration of school attendance did not create a statistically significant difference in any of the sub-dimensions of the "Learning Styles Scale for 5-6 Year Old Children" ($p>0.05$). It was determined that the children's gender and duration of school attendance did not create a statistically significant difference in the total scores of the "Anxiety Scale in Preschool Children Teacher Form" ($p>0.05$). It was determined that there was a positive and high/medium level significant relationship between the children's "Academic Self-Esteem Scale" and "Learning Styles Scale for 5-6 Year Old Children" scores ($p<0.05$). It has been determined that the level of academic self-esteem in the preschool period predicts children's learning styles at a statistically significant level. It was determined that there was a negative and medium/low level significant relationship between the children's "Anxiety Scale for Preschool Children" and "Learning Styles Scale for 5-6 Year Old Children" scores ($p<0.05$). It was determined that the level of anxiety in the preschool period predicted children's learning styles at a statistically significant level.

Keywords: Preschool Period, Learning Styles, Academic Self-Esteem, Anxiety

GİRİŞ

21. yüzyılda hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojilerine ayak uydurabilme ve onunla baş edebilme ihtiyacı, bireylerin öğrenme biçimlerinde dönüşümü gerekli kılmıştır (MEB, 2023). Bu dönüşüm her bireyin bilgi edinirken tercih ettiği öğrenme yolundaki farklılığı da beraberinde getirmiştir. Bireyin bilgiyi öğrenme ve öğretme aşamasında tercih ettiği yol öğrenme stili kavramını tanımlamaktadır (Pınarbaşı, 2023). Öğrenme stili, bireylerin bilgiyi alma, tutma ve işleme sürecindeki tercihleri (Akşit, 2023), her bireyin öğrenmeye yönelik eğilimlerinin tümü (Dunn & Burke, 2005) ve bireyin kendine özgü bilişsel yapılar oluşturarak öğrenme biçimi ve öğrenme öğretme yaşantıları (Uyanık Balat, Bilgin & Adak Özdemir, 2012) olarak da açıklanmaktadır. Öğrenme stilleri görsel, işitsel ve kinestetik-dokunsal olarak farklı kategorilerde ele alınmaktadır. Her çocuğun öğrenme stili farklıdır. Akademik ve sosyal etkinliklerde öğretmenler sınıftaki her çocuğun öğrenme stiline uygun etkinliklere yer vererek öğrenmelerin kalıcı hale gelmesine olanak sağlayabilir. Akademik ve sosyal etkinliklerde başarılı olan çocuklarda akademik benlik saygısı olumlu yönde gelişmektedir (Pınarbaşı, 2023). Çocuklar okul öncesi dönemle birlikte akademik hayata adım atarlar. Çocukların bu dönemdeki ilk öğrenmeleri ve performansına karşı hissettiği duygular sonraki akademik yaşamları için önem arz etmektedir. Akademik benlik saygısı, bireyin kendi akademik başarıları ve performansına karşı duygularıdır (Mercan & Özbey, 2020). Çocukta akademik benlik saygısı oluşumunda aile, öğretmen ve çevre etkili olmaktadır. Aileler çocuklarına karşı sabırlı, destekleyici, cesaretlendirici ve hoşgörülü tutum sergilemelidir. Ailelerin bu yöndeki desteği çocuklarda olumlu benlik algısı gelişiminde önemlidir. Öğretmenler çocukların sınıf içi etkinliklerde nasıl öğrendikleri konusunda gözlem yaparak bilgi edinebilirler. Çocukların bireysel öğrenme farklılıklarına uygun fiziki imkânları sunup öğrenmelerini çeşitli etkinliklerle destekleyen öğretmenler çocukların akademik benlik saygısı düzeylerinin yüksek olmasını sağlayacaktır. Aile ve öğretmenlerin çocuklara zengin uyarıcı ortam sağlayarak çocukların başarılarını takdir etmesi ve çocuğa uygun yönlendirmelere yaparak bütüncül gelişimine katkı sunması çocukların akademik benlik saygısı düzeyini artıracaktır. Çevresi tarafından fark edilen, takdir görmüş ve başarı duygusu tatmış olan çocukların sorumluluk bilincinin yüksek, akademik anlamda başarılı ve psikolojik olarak sağlıklı bireyler olduğu yapılan araştırmalar tarafından ortaya konmaktadır.

Son yıllarda çocuklarda psikolojik sorunların ortaya çıkma hızı artış göstermiştir. Okul öncesi dönem çocuklarda anksiyete (kaygı) bozukluğu yaşama sıklığının %10 ile %20 arasında olduğu birçok

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

araştırma tarafından ortaya konmuştur (Uğraş, Koşe Demiray, Mutluer & Coşkun, 2017). Anksiyete, olan veya olması muhtemel bir tehlike karşısında kişiyi harekete geçiren yapılması gerekeni yapmada etkili olan biyolojik bir uyarıcıdır (Allahyarova, 2020; Bayram, 2018). Çocuklarda günlük yaşamlarını sürdürebilecekleri ve onları harekete geçirecek düzeydeki kaygılar normaldir. Fakat kontrol edilmeyen yüksek düzeyde kaygı çocuklarda iletişim sorunlarına, yaşam doyumunun azalmasına, olumsuz benlik algısı gelişmesine ve günlük yaşamın aksamasına sebep olabilir. Bu durum anksiyete bozukluğu olarak tanımlanır. Aile ve öğretmen desteği bu durumda da büyük önem taşımaktadır. Aileler ve öğretmenler çocukların kendini rahatlıkla ifade etmesine fırsat vermeli, çocuğun duygularını anlayışla karşılamalı, sevecen, sakin ve hoşgörülü bir tutum sergilemelidir. Çocuğu iyi bir şekilde tanıyarak akranlarıyla karşılaştırmamalı ve yapamadığı durumlarda dalga geçmeden destekleyerek yeniden yapması için cesaretlendirmelidir (Alisinanoğlu & Ulutaş, 2000). Okul ile ilk defa tanışan çocukların okul fobisi, sosyal ilişkilerindeki sorunlar ve akademik başarısızlıkları olumlu tutumlarla yok edilebilir. Çocuğun yanında olan, duygusal ve psikolojik anlamda çocuğu destekleyen, ihtiyaçlarını ihmal etmeden karşılayan, değer veren, zengin uyarıcı ortam hazırlayan ve sevgisini hissettiren ebeveynler ve öğretmenler çocukların anksiyete bozukluğu yaşama ihtimalini de azaltacaktır (Pınarbaşı, 2023). Anksiyete düzeyi yüksek olan çocuklar bilgileri nasıl edinecekleri ve bu bilgileri senkronize bir şekilde nasıl düzenleyecekleri konusunda zorlandıkları bilinmektedir. Anksiyete düzeyi çocukların öğrenme stillerini etkilemektedir.

Bu nedenle çalışma, 60-72 ay okul öncesi dönem çocuklarının öğrenme stillerinin; akademik benlik saygısı ve anksiyete düzeylerini yordayıcı etkisini araştırma amacıyla yapılmıştır. Alanda okul öncesi dönem çocuklarda öğrenme stilleri, akademik benlik saygısı ve anksiyete düzeylerinin birlikte araştırıldığı çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmanın alana bu konuda ışık tutacağı düşünülmektedir.

YÖNTEM

Bu çalışmada, 60-72 aylık çocuklarının öğrenme stillerinin; akademik benlik saygısı ve anksiyete düzeylerini yordayıcı etkisini araştırma amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden biri olan ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır.

Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini Erzurum/Yakutiye, Palandöken ve Aziziye ilçelerindeki 60-72 ay okul öncesi eğitim alan 2188 çocuk oluşturmaktadır. Örneklem büyüklüğü hesaplanarak bu ilçelerdeki resmi ilkokulların anasınıfları ve bağımsız anaokullarında eğitim alan 300 çocuk çalışmaya dahil edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Yapılan çalışmada araştırmacı tarafından hazırlanan “Kişisel Bilgi Formu”, “5-6 Yaş Çocuklar İçin Öğrenme Stilleri Ölçeği”, “Akademik Benlik Saygısı Ölçeği” ve “Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete (Kaygı) Ölçeği Öğretmen Formu” kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu

“Kişisel Bilgi Formu” araştırmacı tarafından oluşturulmuş olup çocukların cinsiyeti ve okula devam süresi değişkenlerini içermektedir.

5-6 Yaş Çocuklar İçin Öğrenme Stilleri Ölçeği

Uyanık Balat vd. (2012) tarafından geliştirilen ölçek, 27 madde 3 faktörlü yapıdan oluşmaktadır. Birinci faktör “Görsel Öğrenme Stili” olarak adlandırılmıştır ve toplam 13 maddeden oluşmaktadır. İkinci faktör “İşitsel Öğrenme Stili” olarak adlandırılmıştır ve toplam 9 maddeden oluşmaktadır. Üçüncü faktör ise “Kinestetik Öğrenme Stili” olarak adlandırılmıştır ve toplam 5 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin alt boyutları arasında .57 ile .70 arasında değişen korelasyon değerleri bulunmuştur. Bu bulgu alt faktörlerin benzer yapıyı ölçtüğünü göstermektedir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Akademik Benlik Saygısı Ölçeği (ABSÖ)

Coopersmith-Gilbert'in (1982) geliştirdiği Davranışsal Akademik Benlik Saygısı Ölçeği (Behavioral Academic Self-Esteem Scale) ve Hamachek'in (1995) geliştirdiği Değerlendirme Envanteri'nden yararlanılan bu ölçek Cevher-Buluş (2006) tarafından geliştirilmiştir. 5'li likert tipi bir ölçektir. Ölçek maddeleri olumludur ve düzden puanlanmaktadır. Ölçeğin toplam madde sayısı 22 ve puan aralığı 22 – 110 olarak ortaya çıkmıştır. 22 madde üzerinde yapılan iç tutarlılık güvenilirliği analizinde ölçeğin Cronbach) değeri .95 olarak bulunmuştur.

Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete (Kaygı) Ölçeği Öğretmen Formu

3-6 yaş okul öncesi dönem çocuklarının anksiyete düzeylerini ölçmeyi amaçlayan ölçek, Şahin (2021) tarafından ebeveyn ve öğretmen formu olmak üzere iki farklı form şeklinde geliştirilmiş bir ölçektir. Bu çalışmada sadece öğretmen formu kullanılmıştır. Toplam 21 maddeden oluşmaktadır. 5'li likert tipi bir ölçektir. Analizler sonucunda elde edilen verilerde 21 maddenin tek boyutlu bir yapı gösterdiği tespit edilmiştir. Ölçeğin Cronbach alfa katsayısı 0.939 olarak belirlenmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Çalışmada örneklem grubu belirlenerek çalışmaya dahil edilen okullardaki öğretmenlere ölçek formlar verilmiş ve her bir çocuk için ayrı ayrı doldurulduktan sonra teslim alınmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktararak SPSS 22 programıyla analiz edilmiştir. Ölçeklerden elde edilen puanların bazı demografik değişkenlere göre (cinsiyet, okula devam süresi) farklılaşp farklılaşmadığı hakkında karar vermek için bağımsız gruplar t testi, Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiler ise korelasyon analizi yapılarak SPSS paket programında sorgulanmıştır.

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, çocukların öğrenme stilleri ve anksiyete ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyet ve okula devam süresi değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediğine dair bulgulara ve öğrenme stillerinin; akademik benlik saygısı ve anksiyete düzeylerini yordayıcı etkisine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Demografik Özelliklere İlişkin Bulgular

Öğrenme Stilleri/Cinsiyet

Tablo 1. Çocukların Cinsiyetlerine Göre "5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği" Puanlarına İlişkin t- Testi Sonuçları

5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği	Çocuğun Cinsiyeti	N	X	sd	T	P
Görsel Öğrenme Stili	Kız	155	53,98	298	-,234	,815
	Erkek	145	54,26			
İşitsel Öğrenme Stili	Kız	155	35,63	298	-1,254	,211
	Erkek	145	36,82			
Kinestetik Öğrenme Stili	Kız	155	21,08	298	-,810	,418
	Erkek	145	21,51			

*p<0,05

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 1 incelendiğinde çocukların cinsiyetlerinin “5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği” alt boyutlarının hiçbirinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir (Görsel Öğrenme Stili: $t=-,234,p>0,05$; İşitsel Öğrenme Stili: $t=-1,254,p>0,05$; Kinestetik Öğrenme: $t=-,810,p>0,05$).

Öğrenme Stilleri/ Okula Devam Süresi

Tablo 2. Çocukların Okula Devam Sürelerine Göre “5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği” Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği	Okula Devam Süresi	N	X	S	Sd	F	P
Görsel Öğrenme Stili	0-11 ay	193	54,19	10,369	2	,088	,915
	1-2yıl	71	54,28	11,154			
	2 yıl ve üzeri	36	53,44	9,321			
İşitsel Öğrenme Stili	0-11 ay	193	36,08	8,590		,062	,939
	1-2yıl	71	36,42	7,820			
	2 yıl ve üzeri	36	36,47	7,334			
Kinestetik Öğrenme Stili	0-11 ay	193	21,27	4,738		,034	,967
	1-2yıl	71	21,23	4,448			
	2 yıl ve üzeri	36	21,47	4,095			

* $p<0,05$

Tablo 2 incelendiğinde çocukların okula devam sürelerinin “5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği” alt boyutlarının hiçbirisinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir (Görsel Öğrenme Stili: $F=,088,p>0,05$; İşitsel Öğrenme Stili: $F=,062,p>0,05$; Kinestetik Öğrenme Stili: $F=,034,p>0,05$).

Anksiyete/Cinsiyet

Tablo 3. Çocukların Cinsiyetlerine Göre “Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete Ölçeği Öğretmen Formu” Puanlarına İlişkin t- Testi Sonuçları

Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete Ölçeği Öğretmen Formu	Çocuğun Cinsiyeti	N	X	sd	T	P
Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete Ölçeği Toplam	Kız	155	11,09	298	-,368	,713
	Erkek	145	11,77			

* $p<0,05$

Tablo 3 incelendiğinde çocukların cinsiyetlerinin “Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete Ölçeği Öğretmen Formu” toplamından alınan puanlarda ise istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir ($t=-,368,p>0,05$).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Anksiyete/ Okula Devam Süresi

Tablo 4. Çocukların Okula Devam Sürelerine Göre “Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete Ölçeği Öğretmen Formu” Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete Ölçeği Öğretmen Formu	Okula Devam Süresi	n	X	S	Sd	F	P
Okul Öncesi	0-11 ay	193	11,34	15,951	2	,066	,936
Çocuklarda Anksiyete Ölçeği	1-2yıl	71	11,94	17,631			
Toplam	2 yıl ve üzeri	36	10,81	13,223			

* $p < 0,05$

Tablo 4 incelendiğinde çocukların okula devam sürelerinin “Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete Ölçeği Öğretmen Formu” toplamından alınan puanlarda istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir ($F = ,066, p > 0,05$).

5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği ile Akademik Benlik Saygısı Ölçeği’ne İlişkin Bulgular

Tablo 5. “5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği” ile “Akademik Benlik Saygısı Ölçeği” Arasındaki Korelasyon Testi Sonuçları

Değişkenler	Akademik Benlik Saygısı Ölçeği
Görsel Öğrenme Stili	R p n
İşitsel Öğrenme Stili	R p n
Kinestetik Öğrenme Stili	R p n

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

Tablo 5 incelendiğinde çocukların “Akademik Benlik Saygısı Ölçeği” ile “5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği” Görsel Öğrenme Stili arasındaki ilişki ($r = ,719$), İşitsel Öğrenme Stili arasındaki ilişki ($r = ,755$) ve Kinestetik Öğrenme Stili arasındaki ilişki ($r = ,601$) olarak belirlenmiştir. Katsayılara bakıldığında Görsel Öğrenme Stili ve İşitsel Öğrenme Stili alt boyut puanları ile “Akademik Benlik Saygısı Ölçeği” toplam puanları arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$). Kinestetik Öğrenme Stili alt boyut puanı ile “Akademik Benlik Saygısı Ölçeği” toplam puanları arasında pozitif yönde ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 6. Çocukların Akademik Benlik Saygısı Düzeylerinin Öğrenme Stilleri Üzerindeki Etkisini Belirlemeye Yönelik Basit Doğrusal Regresyon Analizi

		R ²	Stand. Edilmiş β	T	F	P
Akademik Benlik Saygısı Düzeyi	Görsel Öğrenme Stili Alt Boyutu	,517	,719	17,866	319,201	,000**
	İşitsel Öğrenme Stili Alt Boyutu	,569	,755	7,357	393,885	,000**
	Kinestetik Öğrenme Stili Alt Boyutu	,361	,601	10,534	168,359	,000**

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

Tablo 6'ya bakıldığında, okul öncesi dönemde akademik benlik saygısı düzeyinin çocukların öğrenme stillerini istatistiksel açıdan anlamlı seviyede yordadığı görülmektedir. Akademik benlik saygısının çocukların görsel öğrenme stili alt boyutunun varyansını %52 oranında açıkladığı ($\beta = .719$, $t = 17,866$, $p < .001$), işitsel öğrenme stili alt boyutunun varyansını %57 oranında açıkladığı ($\beta = .755$, $t = 7,357$, $p < .001$), kinestetik öğrenme stili alt boyutunun varyansını %36 oranında açıkladığı ($\beta = .601$, $t = 10,534$, $p < .001$) görülmektedir.

5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği ile Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete (Kaygı) Ölçeği Öğretmen Formu'na İlişkin Bulgular

Tablo 7. “5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği” ile “Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete (Kaygı) Ölçeği Öğretmen Formu” Arasındaki Korelasyon Testi Sonuçları

Değişkenler	Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete (Kaygı) Ölçeği Öğretmen Formu Toplam	
Görsel Öğrenme Stili	R	-,214**
	p	,000
	n	300
İşitsel Öğrenme Stili	R	-,439**
	p	,000
	n	300
Kinestetik Öğrenme Stili	R	-,377**
	p	,000
	n	300

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

Tablo 7 incelendiğinde çocukların “Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete (Kaygı) Ölçeği Öğretmen Formu” ile “5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği” *Görsel Öğrenme Stili* arasındaki ilişki ($r = -.214$), *İşitsel Öğrenme Stili* arasındaki ilişki ($r = -.439$) ve *Kinestetik Öğrenme Stili* arasındaki ilişki ($r = -.377$) olarak belirlenmiştir. Katsayılar bakıldığında *İşitsel Öğrenme Stili* ve *Kinestetik Öğrenme Stili* alt boyut puanları ile “Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete (Kaygı) Ölçeği Öğretmen Formu” toplam puanları arasında negatif yönde ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$). *Görsel*

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Öğrenme Stili alt boyut puanı ile “Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete (Kaygı) Ölçeği Öğretmen Formu” toplam puanları arasında negatif yönde ve düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Tablo 8. *Çocukların Anksiyete Düzeylerinin Öğrenme Stilleri Üzerindeki Etkisini Belirlemeye Yönelik Basit Doğrusal Regresyon Analizi*

	R ²	Stand. Edilmiş β	T	F	P	
Anksiyete Düzeyleri	Görsel Öğrenme Stili Alt Boyutu	,046	-,214	77,074	14,250	,000**
	İşitsel Öğrenme Stili Alt Boyutu	,193	-,438	73,629	70,805	,000**
	Kinestetik Öğrenme Stili Alt Boyutu	,142	-,377	74,649	49,392	,000**

* $p<0,05$, ** $p<0,01$

Tablo 8'e bakıldığında, okul öncesi dönemde anksiyete düzeyinin çocukların öğrenme stillerini istatistiksel açıdan anlamlı seviyede yordadığı görülmektedir. Anksiyetenin çocukların görsel öğrenme stili alt boyutunun varyansını %5 oranında açıkladığı ($\beta=-.214$, $t=77,074$, $p<.001$), işitsel öğrenme stili alt boyutunun varyansını %19 oranında açıkladığı ($\beta=-.438$, $t=73,629$, $p<.001$), kinestetik öğrenme stili alt boyutunun varyansını %14 oranında açıkladığı ($\beta=-.377$, $t=74,649$, $p<.001$) görülmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği Görsel Öğrenme Stili ve İşitsel Öğrenme Stili alt boyut puanları ile Akademik Benlik Saygısı Ölçeği toplam puanları arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu, Kinestetik Öğrenme Stili alt boyut puanı ile Akademik Benlik Saygısı Ölçeği toplam puanları arasında pozitif yönde ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara bakıldığında çocukların görsel ve işitsel öğrenme stili ile akademik benlik saygılarının pozitif yönde yüksek düzeyde ilişkiye sahip olduğu, kinestetik öğrenme stili ile akademik benlik saygısının orta düzeyde ilişkiye sahip olduğu görülmektedir. Okul öncesi dönemde akademik benlik saygısı düzeyinin çocukların öğrenme stillerini istatistiksel açıdan anlamlı seviyede yordadığı görülmektedir. Akademik benlik saygısı yüksek olan çocukların görsel, işitsel ve kinestetik öğrenme stilleri tercihleri daha belirgin ve bu alt boyutlardan aldıkları puanlar daha yüksektir.

Bu sonuç araştırmaya ilişkin öngörüyü destekler niteliktedir. Okul öncesi dönem çocukların öğrenme stillerinin akademik benlik saygısı düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu, akademik benlik saygısı düzeyinin öğrenme stillerini anlamlı seviyede yordadığı görülmektedir.

Li ve He'ye (2016) göre öğrenme stillerinin bilinmesi, kişinin akademik başarılarını yükselten, öğrenme etkinliklerini daha kolay hale getiren, motivasyonunu artıran ve zorluklar karşısında dirençli olmasını sağlayan önemli bir faktördür. Öğrenme stili, kişiye özgü öğrenme şeklidir. Çocukların öğrenme stillerine yönelik bilinçli destek sağlandığında akademik başarıları artmakta ve akademik benlik saygısı düzeyi de önemli ölçüde yükselmektedir (Akdeniz, 2007). Lersilp, Putthinoi ve Chaimaha (2021) çalışmalarında, okul öncesi dönemdeki çocukların görsel ve işitsel öğrenme stilini daha çok tercih ettiklerini, kinestetik öğrenme stilini ise diğer öğrenme stillerine göre daha az tercih ettiklerini; görsel ve işitsel öğrenme stilini tercih eden çocukların eğitim etkinliklerinde yüksek oranda başarı sağladıkları sonucunu ortaya çıkarmışlardır (Akdeniz, 2007). Bunun nedeninin okul öncesi dönem çocukların yaş ve gelişim dönemi itibarıyla kaba motor becerilerden uzaklaşarak çevre ile ilişki kurmaya, edindiği yeni

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

deneyimler hakkında konuşmaya ve gözlem yapmaya geçişi düşünülmektedir. Tüm bu bilgiler ışığında mevcut araştırmada elde edilen sonucun sebebinin de öğretmenler tarafından görsel ve işitsel öğrenme stilini destekleyici etkinliklere daha sık yer verilmesi, daha fazla görsel ve işitsel materyal sunulması, kavram haritalarının, grafiklerin, çizelgelerin, iki boyutlu resimli kartların, hikâye okuma/tamamlatma etkinliklerinin çocukların dikkatini çeken faaliyetler olması ve başarı düzeylerinin yüksek olduğu bu faaliyetlerde akademik benlik saygısının da olumlu yönde etkilendiği düşünülmektedir.

5-6 Yaş Çocuklar için Öğrenme Stilleri Ölçeği İşitsel Öğrenme Stili ve Kinestetik Öğrenme Stili alt boyut puanları ile Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete (Kaygı) Ölçeği Öğretmen Formu toplam puanları arasında negatif yönde ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu, Görsel Öğrenme Stili alt boyut puanı ile Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete (Kaygı) Ölçeği Öğretmen Formu toplam puanları arasında negatif yönde ve düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, işitsel ve kinestetik öğrenme stili ile anksiyete düzeyi arasında negatif yönde orta düzeyde ilişki olduğunu, görsel öğrenme stili ile anksiyete düzeyi arasında negatif yönde düşük düzeyde ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Okul öncesi dönemde anksiyete düzeyinin çocukların öğrenme stillerini istatistiksel açıdan anlamlı seviyede yordadığı görülmektedir. Anksiyete düzeyi düşük olan çocukların öğrenme stilleri alt boyutlarından aldıkları puanlar yüksektir.

Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre, görsel öğrenme stiline sahip çocukların kaygı düzeyi işitsel ve kinestetik öğrenme düzeyine sahip çocuklara göre daha düşüktür. Bu durum görsel öğrenme stiline sahip çocukların öğrenme ortamlarında veri kaybına uğramaksızın öğrenme öğelerine geniş çaplı hakim olmaları, planlı, düzenli ve görevleri ertelemeyen özellikleri nedeniyle akademik olarak disiplinli ilerlemeleri, öğrenme sürecinde dikkatlerini toparlamaya yardımcı olacak şekilde ortam oluşturmaları gibi özelliklerinden dolayı daha az kaygılı olabilecekleri şeklinde yorumlanabilir. Okul öncesi dönem, çocukların çok hızlı bir şekilde olgunlaştığı dönemdir. Çocuklar bu dönemde basamaklı olarak ilerleyen gelişim süreçlerinin bir önceki basamaktaki bilgi ve tecrübelerinden yararlanarak ilerlerler. Bu ilerleme yalnızca fiziksel değil duygusal da olmaktadır (Güner, 2021). Gelişimde bir bütün ve senkronize olmayan bilgiler çocukta anksiyete (kaygı) yaratabilir (Foxman, 2004). Çocukların bilgileri nasıl edineceklerinin farkında olmaları, edindikleri bilgileri senkronize edip kullanabilmeleri ve kullandığı bilgiler sonucunda başarı elde etmeleri anksiyete (kaygı) düzeylerini düşüreceklerdir.

Çocukların cinsiyetlerinin “5-6 Yaş Çocuklar İçin Öğrenme Stilleri Ölçeği” alt boyutlarının (görsel, işitsel, kinestetik) hiçbirinde farklılaşmadığı görülmüştür. Kız ve erkek çocukların görsel, işitsel ve kinestetik öğrenme stilleri puan ortalamaları farklılık göstermemiştir. Çelik’in (2022) 5-6 yaş çocukların öğrenme stilleri ile yaratıcılıkları arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada, çocukların cinsiyetleri ile işitsel öğrenme stili arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Kasıksı Chasan (2023) okul öncesi dönemdeki çocukların öğrenme stillerini incelediği araştırmada, çocukların öğrenme stillerinin çocukların cinsiyetine göre farklılaşmadığı sonucunu ortaya koymuştur. Araştırma sonucu literatür bulguları ile birlikte değerlendirildiğinde eğitim ortamlarında ve ailede uygun eğitimsel destek alan çocukların öğrenme stillerinin cinsiyet faktöründen etkilenmediği şeklinde yorumlanabilir.

Çocukların okula devam sürelerinin “5-6 Yaş Çocuklar İçin Öğrenme Stilleri Ölçeği” alt boyutlarının (görsel, işitsel, kinestetik) hiçbirinde farklılaşmadığı görülmüştür. 0-11 ay, 1-2 yıl ve 2 yıl üzeri okula devam eden çocukların görsel, işitsel ve kinestetik öğrenme stili puan ortalamaları farklılık göstermemiştir. Sezer (2019), yaptığı çalışmada çocukların öğrenme stillerinden aldıkları puanların okula devam süresi değişkenine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç çalışma sonucu ile birlikte değerlendirildiğinde eğitimsel sürecin niceliğinden çok niteliğinin öğrenme stilleri üzerinde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Çocukların cinsiyetlerinin “Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete (Kaygı) Ölçeği Öğretmen Formu” toplam puanlarında farklılaşmadığı görülmüştür. Kız ve erkek çocukların anksiyete düzeyleri puan ortalamaları farklılaşmamaktadır. Şahin Buldan’ın (2023) çalışmasında, çocuğun cinsiyetine göre

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Anksiyete Durumu (Ebeveyn Formu) puanlarının anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Gülay Ogelman ve Çiftçi Topaloğlu (2014) yaptıkları çalışmada, 4-5 yaş çocukların kaygı puanlarının cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Kar (2022) okul öncesi çocukların okula uyumlarının kaygı ile ilişkisini incelediği çalışmada, çocukların cinsiyetine göre kaygı düzeylerinin farklılaşmadığını ortaya koymuştur. Yılmaz ve Ünal (2021) yaptıkları çalışmada, 57-68 aylık okul öncesi dönem çocukların genel, sosyal ve okul kaygısı puanlarının cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşmışlardır. Çalışma sonucu ilgili araştırmaların sonuçları ile birlikte değerlendirildiğinde anksiyete düzeyi üzerinde cinsiyetin belirleyici olmadığı yorumu yapılabilir.

Çocukların okula devam sürelerinin “Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete (Kaygı) Ölçeği Öğretmen Formu” toplam puanlarında farklılaşmadığı görülmüştür. 0-11 ay, 1-2 yıl ve 2 yıl üzeri okula devam eden çocukların anksiyete düzeyleri puan ortalaması farklılık göstermemektedir. Liman (2020) araştırmasında, çocukların okul öncesine devam süreleri değişkenine göre anksiyete-içe dönüklük davranış puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmadığı sonucuna ulaşmıştır. Görgü (2015) tarafından yapılan çalışmada, çocukların davranış problemlerinin okula devam etme süresine göre farklılaşmadığı bulunmuştur. Yeşildaş (2018), çalışmasında Okul Öncesi Çocuklarda Kaygı Ayrılık Kaygısı alt ölçeği ile okula devam süresi arasında zayıf ve negatif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmada çocukların okula devam sürelerinin kaygı düzeylerini anlamlı bir şekilde etkilemediği saptanmıştır.

ÖNERİLER

Öğretmenler tarafından ailelere çocuklarda anksiyete ve akademik benlik saygısı konularında seminerler düzenlenebilir.

Aileleri bilgilendirmek adına çocukları okul çıkış saatinde aldıkları bölümdeki panolara farklı öğrenme stillerinin ve o stilleri destekleyen etkinlik örneklerinin bulunduğu afişler asılabilir.

Okul öncesi dönemde öğrenme stilleri, akademik benlik saygısı ve anksiyete konularına yönelik seminerlere, konferanslara ve hizmetiçi eğitimlere katılabilirler. Bu konuları kapsayan eğitim programları alabilirler.

Aileler çocuklarındaki olumsuz farklılıkları fark edip bunu gidermeye yönelik fiziki ortam düzenlemesi, aile içi ilişkileri güçlendiren aktiviteler ve çocukla etkili iletişim çalışmaları yapabilir. Bunun için okul ya da diğer kurumlardan bilgi alarak aile eğitim programlarına katılabilir.

Farklı çalışmalarda kardeş sayısı, anne-baba eğitim düzeyi, geçmiş travma öyküleri (fiziksel/ruhsal) gibi değişkenler açısından ele alınabilir. 36-60 aylık çocuklara yönelik yapılabilir.

Araştırma sosyokültürel özellikleri farklılık gösteren ilçe ve illerde yapılabilecek sonuçlar karşılaştırılabilir.

KAYNAKLAR

Allahyarova, L. (2020). *Anksiyete Bozukluğu Olan Çocuk ve Ergenlerde Travmanın Kuşaklar Arası Etkisi*. Uzmanlık Tezi, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adana.

Alisinanoğlu, F. & Ulutaş İ. (2000). Çocuklarda kaygı ve bunu etkileyen etmenler. *Milli Eğitim Dergisi*. 145, 15-19.

Akşit, S. (2023). *Öğrenme stillerine dayalı bireyselleştirilmiş öğretimin ilköğretim ikinci sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlamalarının gelişimine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Bayram, Ö. (2018). *Çocukluk Dönemi Anksiyete Bozuklukları İle Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişki*. Uzmanlık Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Konya.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Cevher, F. N. & Buluş, M. (2006). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 5-6 yaş çocuklarda akademik benlik saygısı*. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi 20, 28-39.
- Çelik, G. (2022). *5-6 Yaş Çocuklarının Öğrenme Stilleri İle Yaratıcılıkları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Dunn, R., & Burke, K. (2005). *Learning Style: The Clue To You. Lscy: Research And Implementation Manual*, 1, 1-50.
- Foxman, P. (2004). *The Worried Child: Recognizing Anxiety in Children and Helping Them Heal*, Hunter House Inc., Alameda, CA.
- Gülay Ogelman, H., & Çiftçi Topaloğlu, Z. (2014). 4-5 yaş çocuklarının sosyal yetkinlik, saldırganlık, kaygı düzeyleri ile anne babalarının ebeveyn özyeterliliği algısı arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 241-271.
- Güner, M.G. (2021). *Annelerin kişilik özellikleri ile okul öncesi çocuklardaki anksiyete düzeyleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Görgü, E. (2015). *Okula devam eden 5-6 yaş grubu çocukların bağlanma biçimleri ve sosyal davranışları ile annelerinin bağlanma biçimi ve kişilik özellikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kasıksız Chasan, C. (2023). *Okul öncesi dönemde çocukların öğrenme stillerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Kar, H.M. (2022). *Okul öncesi çocukların okula uyumlarının kaygı ile ilişkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Liman, B. (2020). 60-72 aylık çocukların sosyal yetkinlik ve davranış durumlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(37), 8-19.
- Meb. (2023). *21. Yüzyıl Becerileri Ve Değerlere Yönelik Araştırma Raporu*. Ankara.
- Mercan, M., & Özbey, S. (2020). Okul Öncesi Eğitim Kurumlarına Devam Eden 5-6 Yaş Çocuklarının Akademik Benlik Saygıları İle Kişilerarası Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *International Journal Of Contemporary Educational Studies (Intjces)*, 6(2), 473-494.
- Pınarbaşı, M. (2023). *60-72 Aylık Çocukların Öğrenme Stilleri, Akademik Benlik Saygısı Ve Anksiyete Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sezer, E. (2019). *60-72 aylık çocukların öğrenme stilleri ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Şahin, H. (2021). *Okul öncesi çocuklarda kaygı öğretmen raporu formunun geliştirilmesi*. İstanbul.
- Şahin Buldan, K. (2023). *5-6 yaşlarındaki çocuklarda bağlanma ile anksiyete arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Şimşek, Ö. (2007). *Marmara öğrenme stilleri ölçeğinin geliştirilmesi ve 9-11 yaş çocukların öğrenme stillerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yeşildaş, F.B. (2018). *Psikoloji programı okul öncesi çocuklarda kaygının ebeveyn-çocuk ilişkisine yönelik değişkenler açısından değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, M., & Ünal, M. (2021). Okul öncesi eğitime devam eden 57-68 aylık çocukların okul kaygılarının incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(2), 331-358.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Uyanık Balat, G., Bilgin, H. & Adak Özdemir, A. (2012). 5-6 Yaş Çocukları İçin Ölçek Geliştirme Çalışması. *İlköğretim Online*. 11(2), 480-490.

Uğraş, S., Koşe Demiray, Ç., Mutluer, T. & Coşkun, M. (2018). Okul Öncesi Çocuklarda Anksiyete Ölçeğinin Türkçe Geçerlik Güvenirlik Çalışması. *Çocuk ve Gençlik Ruh Sağlığı Dergisi*, 25, 63-76.

* Bu çalışma Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde Prof. Dr. Saide ÖZBEY danışmanlığında Makbule PINARBAŞI tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

MAPPING THE GROWTH OF GREEN TOURISM: INSIGHTS FROM A SCIENTOMETRIC ANALYSIS

Professor, PhD Anca-Gabriela TURTUREANU

*Danubius International University, Galati, 800654, Romania,
Faculty of Economic Sciences and Business Administration,
<https://orcid.org/0000-0002-7370-5250>*

Associate Professor, PhD Carmen Mihaela CREȚU

*Danubius International University, Galati, 800654, Romania,
Faculty of Economic Sciences and Business Administration,
<https://orcid.org/0000-0001-6583-7088>*

Associate Professor, PhD Emanuel Ștefan MARINESCU

*Danubius International University, Galati, 800654, Romania,
Faculty of Economic Sciences and Business Administration,
<https://orcid.org/0000-0002-9051-8166>*

Professor, PhD Laurențiu–Gabriel TALAGHIR

*“Dunărea de Jos” University of Galati, 800008 Galati, Romania,
Faculty of Physical Education and Sport,
<https://orcid.org/0000-0002-3133-9192>*

ABSTRACT

Green tourism, as a sustainable form of travel, has garnered increasing interest from researchers due to its potential to contribute to environmental conservation and the development of local communities. This paper aims to map the growth of research on green tourism through a detailed scientometric analysis of 8,397 publications indexed in the *Web of Science Core Collection*. The study employs VOSviewer software to explore publication trends, collaborations between authors and institutions, and the impact of research in this field.

Our research seeks to highlight the temporal dynamics of publications, identifying periods of accelerated growth and the evolution of topics of interest in green tourism research. Additionally, the types of published works (articles, reviews, book chapters) and the geographical distribution of research are examined, uncovering the major contributions of different regions and institutions.

Co-author and institutional affiliation networks are mapped to understand how international collaborations have advanced the field. Furthermore, the most impactful papers and authors are identified based on citations, along with the most influential journals and research domains. Maps generated with VOSviewer provide a visual perspective on concept relationships, identifying keyword co-occurrences and emerging themes.

The findings from this analysis underscore the strategic importance of interdisciplinary and collaborative research in green tourism, emphasizing its role in promoting sustainability and innovation. The study also highlights emerging research directions and existing gaps, offering a robust foundation for guiding future studies in this domain.

This paper contributes to understanding the complexity and dynamics of green tourism research and provides essential insights for researchers, practitioners, and policymakers involved in sustainable development.

Keywords: Green Tourism, Sustainability, Scientometric Analysis, VOSviewer, Collaborative Research

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

INTRODUCTION

Green tourism, also known as eco-tourism or sustainable tourism, represents an alternative to mass tourism, focusing on harmonizing tourism activities with the need to protect the environment, conserve natural and cultural heritage, and support local economies. This form of tourism involves a set of practices and principles that emphasize the responsible and balanced use of resources, ensuring that tourism development does not compromise the future availability of these resources (Font & Tribe, 2001).

The concept of green tourism emerged as a response to the negative effects associated with mass tourism, which include pollution, the destruction of fragile ecosystems, excessive urbanisation of tourist areas, and the marginalization of local communities (Lu & Nepal, 2009). Unregulated development of tourism infrastructure and the increasing flow of visitors to popular destinations have significantly impacted the environment, leading to biodiversity loss, landscape degradation, and rising carbon emissions.

In this context, green tourism has been proposed as a solution that encourages a more conscious and sustainable form of travel, capable of meeting the needs of tourists without compromising the natural or cultural balance of destinations. This approach is closely tied to the concepts of sustainable development, which were heavily promoted from the 1980s onwards with the publication of the Brundtland Report (*Our Common Future*), laying the foundation for global sustainability principles.

Green tourism is built on a series of fundamental principles that guide both tourist behaviour and the development policies of tourist destinations (Weaver, 2007):

- *Respect for the environment:* Tourism activities should be planned to minimise environmental impact. This may include the use of eco-friendly transportation, reducing the consumption of non-renewable resources, and adopting efficient waste management practices.
- *Conservation of natural and cultural heritage:* Green tourism promotes the protection of natural habitats and vulnerable ecosystems while preserving the authenticity of cultural traditions and practices within local communities.
- *Engagement with local communities:* A central principle of green tourism is providing direct benefits to host communities through job creation, support for local businesses, and the promotion of indigenous products and services.
- *Education and awareness:* Green tourism involves informing and educating tourists about their environmental impact and the importance of conserving natural resources. It also includes raising awareness within local communities about the advantages of responsible tourism.
- *Promoting economic sustainability:* By supporting local initiatives and reducing dependency on international supply chains, green tourism contributes to a more equitable and sustainable economic model.

This form of tourism plays a crucial role in protecting the environment and ensuring the sustainable development of tourist destinations. Over the long term, practices associated with green tourism contribute to maintaining the attractiveness of destinations, preventing their degradation, and promoting social and economic equity. By reducing the ecological footprint of tourism activities and supporting local communities, green tourism can become an essential component of the global strategy to combat climate change and promote sustainable development.

It can be argued that green tourism represents a practical and ethical solution to the current challenges faced by the tourism industry, offering a way to reconcile the needs of tourists with environmental and community responsibilities. This is a form of tourism that encourages not only exploration but also respect for the resources and values that make each destination unique (Tarinc et al., 2023).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

The origins of green tourism can be traced back to the late 1970s and early 1980s, during the initial global discussions on sustainability and environmental conservation (Saarinen, 2024), influenced by the Brundtland Commission's 1987 report *Our Common Future*. Over time, the concept has been promoted through international initiatives such as those led by the World Tourism Organization (UNWTO) and the United Nations Environment Programme (UNEP), which have emphasised integrating sustainability principles into the tourism industry.

Green tourism is characteristic of regions that capitalise on their unique natural and cultural heritage. Countries such as Costa Rica, New Zealand, Norway, and Iceland are renowned for their strategies to promote eco-tourism, including clear environmental protection policies and the involvement of local communities in tourism activities. In Europe, rural destinations and natural parks in countries such as Austria, Switzerland, and Romania have become points of interest for tourists seeking authentic and eco-friendly experiences.

Green tourism significantly contributes to the diversification (Demeter et al., 2023) and sustainability of the tourism industry through several mechanisms (Figure 1):

1. **Protecting natural and cultural resources:** By emphasising conservation, green tourism promotes the protection of fragile ecosystems and cultural heritage. This approach ensures that resources are preserved for future generations, contributing to the long-term attractiveness of destinations.
2. **Developing local economies:** Green tourism stimulates local economies by creating jobs and encouraging the use of local products and services. By involving communities in tourism activities, they directly benefit from the revenues generated.
3. **Promoting education and ecological awareness:** Experiences offered through green tourism are often accompanied by educational programmes that encourage tourists to adopt responsible behaviours and understand the importance of environmental protection.
4. **Reducing the negative impact of mass tourism:** Unlike mass tourism, which can lead to resource overexploitation and pollution, green tourism promotes a more balanced and responsible use of tourist resources.
5. **Innovation in tourism products and services:** Green tourism has driven the development of new products and services, such as eco-lodges, thematic routes, and ecotourism activities, which attract a segment of tourists concerned with sustainability.

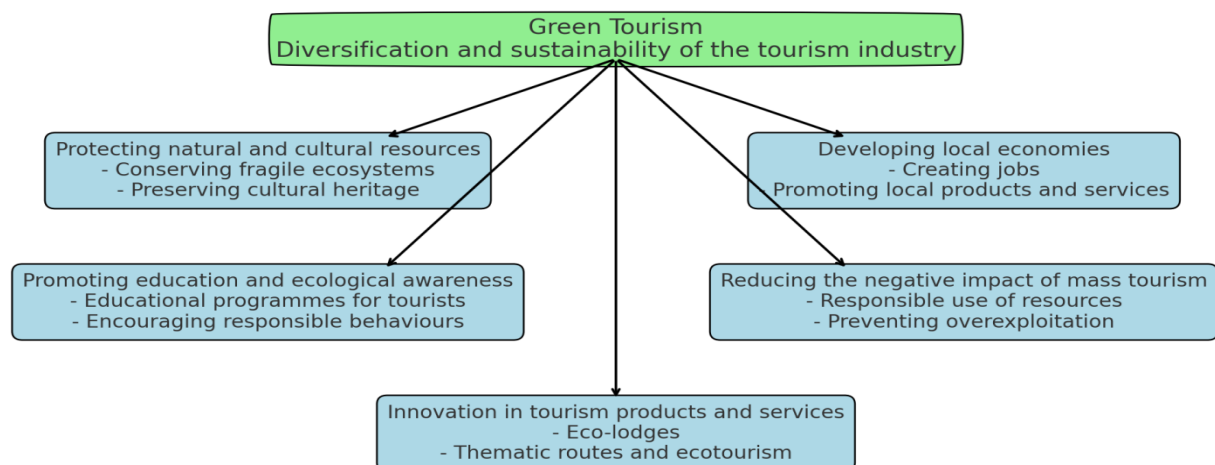


Figure 1: Mechanisms contributing to the development of green tourism

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Despite the numerous benefits offered by green tourism, its implementation is often hindered by a lack of financial resources, inadequate infrastructure, and insufficient public awareness (Alphonse et al., 2023). However, the growing global interest in sustainability and the support of international institutions present significant opportunities for the expansion of this type of tourism (Scott et al., 2012).

This paper explores these aspects through a detailed scientometric analysis, providing a clear picture of the evolution of research in green tourism and its impact on the global tourism industry. The analysis highlights trends, major contributions, and existing gaps, proposing directions for future research and policies in the field (Ruhanen et al., 2015). This approach underscores the importance of interdisciplinary collaboration to promote sustainable and innovative tourism.

RESEARCH METHODOLOGY

To analyze the development and dynamics of research in green tourism, this study adopts a scientometric approach, combining quantitative methods and visualizations to extract essential information about scientific output. Scientometric analysis is a valuable tool for understanding trends, relationships, and the impact of research in a specific domain, offering a detailed perspective on how the field has evolved over time (Niñerola et al., 2019).

The database used for this analysis is the *Web of Science Core Collection*, one of the most reputable sources of bibliographic information. A total of 8,397 works containing relevant terms for green tourism, such as "green tourism," "sustainable tourism," or "ecotourism," were selected (Qiu et al., 2023). This dataset was generated using strict search criteria, including keywords, titles, and abstracts. The selection was limited to scientific publications such as articles, reviews, and book chapters to ensure the relevance and quality of the analyzed information.

To analyze and visualize the collected data, the software *VOSviewer* was employed (Depeng et al., 2024). This popular bibliometric mapping tool allows the exploration of relationships among various entities, such as authors, institutions, countries, and keywords (Han, 2021). The main components of the analysis include:

- *Publication trends:* The temporal distribution of works was investigated to identify periods of accelerated growth and to highlight significant contributions over time.
- *Collaboration networks:* These were analyzed to understand the degree of connectivity between authors and institutions, as well as how international collaborations contribute to the development of green tourism research.
- *Highly cited publications and authors:* The most cited works and their authors were identified to determine their influence in the field. Additionally, journals and research domains publishing the most relevant works were analyzed.

The maps generated using *VOSviewer* provide a clear visual representation of relationships and dynamics in the field of research. These maps include:

- Temporal maps, showing how publications and research themes have evolved over time.
- Collaboration networks, highlighting international and local partnerships.
- Thematic clustering, grouping concepts and domains based on their frequency and interconnectivity.

Based on the results obtained, emerging research directions and existing knowledge gaps were identified (Streimikiene et al., 2021). This information is used to propose new research perspectives and to emphasize the importance of interdisciplinary and collaborative studies in the field of green tourism. This methodology offers a systematic and comprehensive analysis of the scientific literature on green tourism, highlighting the relationships among actors, themes, and trends. The use of *VOSviewer* adds

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

significant value to the study through detailed and easily interpretable visualisations, contributing to a deeper understanding of this dynamic field.

RESULTS

Evolution of the Number of Publications Over the Years

The analysis of the evolution of the number of publications dedicated to green tourism during the period 1984–2024, as identified in the *Web of Science Core Collection*, highlights a significant increase in academic interest in this field. This growth reflects the growing importance of sustainability in tourism-related research, with the total number of publications reaching 8,397 during this period.

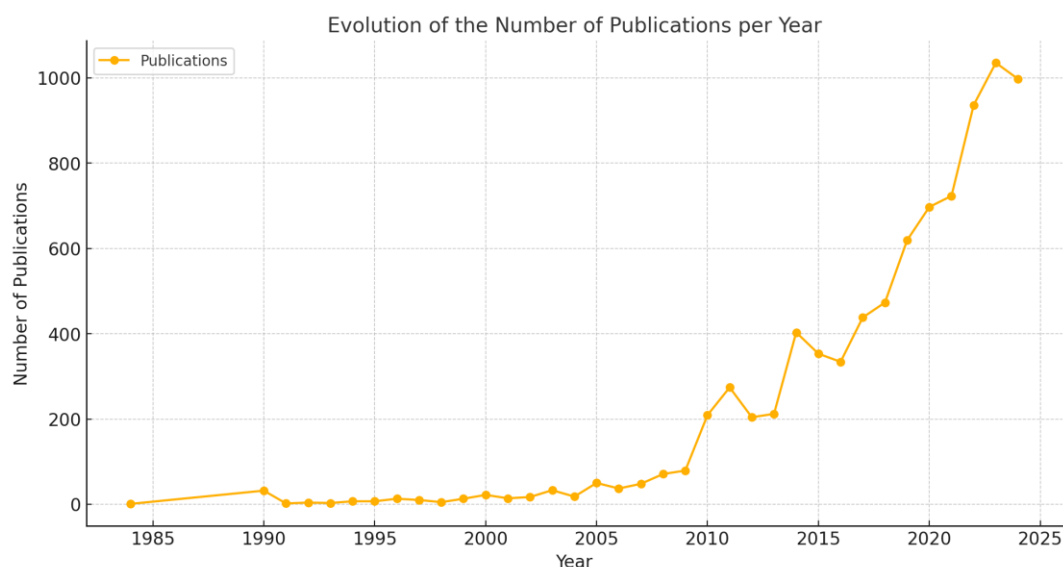


Figure 2: Evolution of the Number of Publications Dedicated to Green Tourism (1984–2024) Identified in the Web of Science Core Collection

The analysis of the evolution revealed four distinct phases (Figure 2):

- Initial Period (1984–1999):** During this period, the number of publications is extremely low, with only a few works published annually. In 1984, a single publication is recorded, and this number remains modest throughout the 1990s. This phase marks the initial emergence of interest in green tourism, set against the backdrop of global discussions on sustainability.
- Gradual Growth (2000–2010):** From the early 2000s, the number of publications begins to increase gradually. For instance, 22 publications are recorded in 2000, rising to 209 by 2010. This period is characterized by heightened awareness of the negative impacts of mass tourism on the environment, leading to intensified research into sustainable tourism practices.
- Accelerated Growth (2011–2019):** After 2010, the growth rate becomes significantly more pronounced. In 2011, the number of publications reaches 274, climbing to 619 by 2019. This phase reflects the broader integration of sustainability principles into tourism policies and the adoption of green tourism as a primary focus in academic research.
- Recent Expansion (2020–2024):** The most recent period witnesses an explosion in the number of publications. In 2020, 697 works are recorded, peaking at 1,035 publications in 2023. The COVID-19 pandemic and global climate change concerns have driven interest in sustainable tourism practices, acting as key accelerators of this growth.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

The data indicate a steady increase in green tourism research, with a sharp acceleration in recent years. This trend highlights the growing importance of the subject within academic discourse and global sustainability policies (Le & Nguyen, 2023). The growth can be attributed to increased awareness of environmental issues, global initiatives promoting sustainable tourism, and the expanding use of scientometric analysis technologies.

The evolution of the number of publications reflects the transition of green tourism from a marginal concept to a central field of research in sustainability and sustainable development (Pradini et al., 2023).

Co-Authorship Analysis

The analysis of co-authorship provides a detailed perspective on the collaborative dynamics among researchers and institutions, emphasizing the importance of partnerships in advancing scientific and technological knowledge. Co-authorship represents a formal recognition of multiple contributions, reflecting the shared involvement of various authors or organizations in producing a scientific work. This analysis enables an in-depth investigation of academic cooperation models, offering insights into collaboration networks and the distribution of research efforts.

While debates may arise regarding the interpretation of results, co-authorship analysis remains an indispensable tool for fostering interdisciplinary and international collaborations.

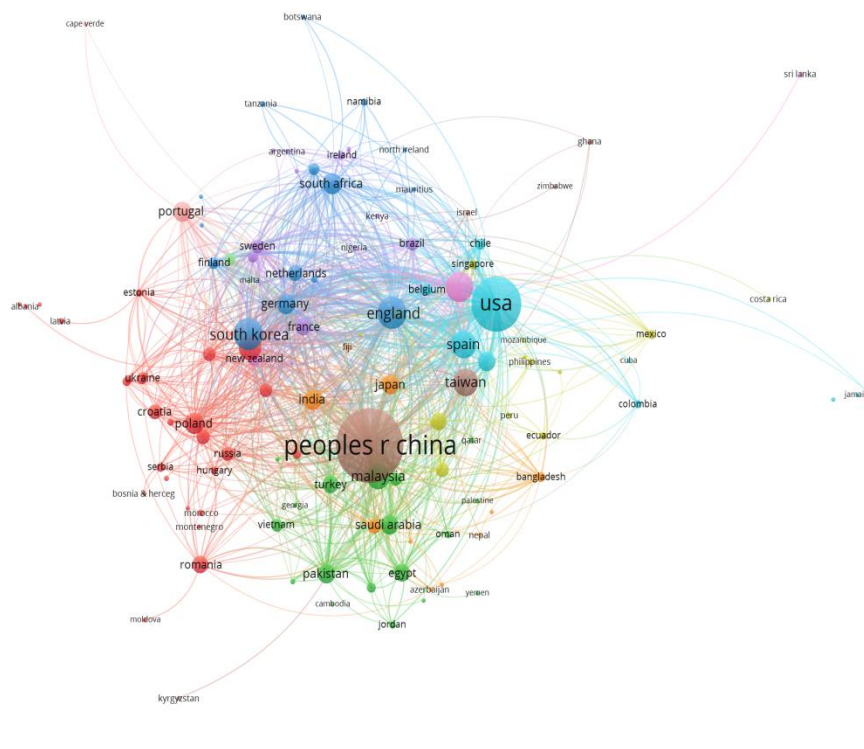


Figure 3: Co-Authorship Analysis by Country

In this analysis, the map configuration included criteria such as a minimum of two documents published by each country, with no restrictions on the minimum number of citations (Figure 3). Out of the 158 countries involved in green tourism research, 133 met these thresholds, demonstrating extensive international participation and highlighting the global nature of research in this field. The analyzed network reveals a complex structure, including 133 nodes (countries) organized into 13 distinct clusters, with a total of 2,136 connections and an overall link strength of 8,735. These results reflect the existence of an extensive international collaboration network, where connections between countries are often strengthened by joint projects and strategic partnerships.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Countries such as China, the United States, the United Kingdom, and Australia play a central role in this network, significantly contributing to the development and dissemination of knowledge through a large volume of published research and extensive collaborations. The size and centrality of these countries' nodes underscore their influence as leaders in the field, facilitating the initiation of major projects and advancing the sustainability agenda. The 13 identified clusters reflect both geographical proximity and shared thematic interests, forming regional groups (e.g., Europe, Asia-Pacific) or focusing on topics such as ecotourism, rural tourism, and sustainability. Additionally, there is a growing involvement of countries from less represented regions, such as Africa and Latin America, although their collaboration intensity remains relatively lower compared to the dominant countries.

The total link strength of 8,735 not only highlights the large number of connections but also their quality, suggesting the existence of stable and long-term collaborations between partners. These data confirm the crucial role of global leaders, such as China and the United States, in supporting international collaborations and providing opportunities for countries with more limited academic resources. At the same time, expanding collaborations in underrepresented regions can be facilitated through funding programmes and strategic initiatives to promote these countries' engagement in global research networks. Supporting collaborations within the identified clusters can contribute to thematic and interdisciplinary integration, thus offering innovative solutions in the field of green tourism.

The co-authorship analysis highlights that research on green tourism benefits from a diversified global network that continues to expand and evolve (Esparza-Huamanchumo et al., 2024). This network supports the sustainable development of tourism research and practices while promoting more equitable and integrated international collaboration. The results underscore the importance of ongoing efforts to strengthen partnerships and explore new opportunities for collaboration to support long-term sustainable development.

Citation Analysis

Citation analysis in the field of green tourism is an essential tool for understanding the relationships (Suban, 2023) between scientific works, identifying influential papers, and exploring how knowledge is disseminated and developed (Dinç et al., 2023). This analysis, conducted using *VOSviewer* software, relies on connections based on the frequency of reciprocal citations to create a detailed map of relationships among the analyzed documents. The units of analysis are individual documents, and the method used is full counting, where all citations received by a document are included in the calculation of links (Figure 4). Out of a total of 8,397 documents, 6,326 met the minimum criterion of one citation, reflecting a high level of relevance and impact within the analyzed literature.

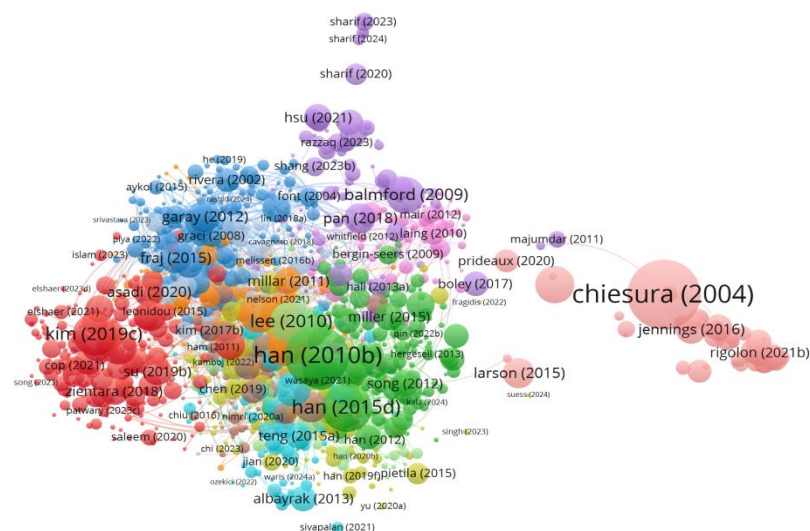


Figure 4: Citation Map

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

The map generated by VOSviewer represents each scientific document as a node, with its size proportional to the number of citations received. The connections between nodes indicate reciprocal citations among documents, and the thickness of these connections reflects the frequency of links. The documents are grouped into distinct clusters, highlighting related research themes and suggesting a well-defined thematic organization within the literature on green tourism. Dominant clusters include works addressing topics such as sustainability strategies, tourist behavior toward green practices, and the integration of rural tourism with biodiversity conservation.

Influential works identified in this analysis include authors such as Han (2010b), which is the most cited document, with 1,138 citations and 250 links, underscoring its central contribution to defining and promoting key themes in the field. Other significant works, such as Lee (2010d) and Kim (2010c), reflect similar concerns related to sustainable policies and consumer behaviour in the context of green tourism. These documents are not only frequently cited but are also strongly connected with other works, demonstrating their influence in shaping the knowledge network in this domain.

The citation map reveals a complex knowledge architecture, where each cluster represents a significant subtheme of research. Clusters with the densest networks of connections indicate central subjects, such as economic models for sustainable tourism development or strategies to reduce the ecological impact of tourism. Documents within these clusters serve as reference points for subsequent research, playing a crucial role in disseminating knowledge and setting future directions.

Citation analysis highlights the authors and works that have had the greatest impact on the field, as well as the main subdomains of green tourism research. This structure allows for the identification of emerging directions and the prioritisation of new themes, such as the implementation of green technologies in tourism. Additionally, the analysis contributes to a deeper understanding of interdisciplinary collaborations and the promotion of an integrated approach in future studies. The map thus provides a comprehensive view of the dynamics and organization of knowledge in this domain, supporting the long-term development of research.

CONCLUSIONS

Green tourism has demonstrated significant potential to contribute to environmental sustainability and the development of local communities, and this scientometric analysis has highlighted the evolution of research and its impact in this field. The study aimed to identify the temporal dynamics of publications, map international collaborations, and highlight influential works and authors (Khanra et al., 2021). At the same time, the research underscored emerging directions and existing gaps, providing a solid foundation for guiding future studies.

One of the most evident conclusions of the analysis is the accelerated growth in the number of publications since 2011, marking a significant shift in academic interest toward green tourism. The recent period (2020–2024) has been characterized by an explosion in publications, driven by global concerns about climate change and the impact of the COVID-19 pandemic on tourism. These data indicate a transition from a marginal concept to a central field in sustainability and sustainable development research.

Regarding collaborations, the co-authorship analysis revealed that countries such as China, the United States, the United Kingdom, and Australia play a central role in international research networks, significantly contributing to the development of the field. However, the involvement of countries from less represented regions, such as Africa and Latin America, remains limited, underscoring the need for strategic initiatives to expand these collaborations. Supporting partnerships and developing academic infrastructure in underrepresented regions could strengthen the global contribution to this domain.

The citation analysis identified influential works that have shaped research directions, such as those authored by Han, Lee, and Kim. These works emphasized topics such as sustainability strategies, tourist

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

behavior toward green practices, and the integration of rural tourism with biodiversity conservation. The citation map also highlighted well-defined subthemes, providing a foundation for the development of future interdisciplinary research.

Among the emerging themes identified, the implementation of green technologies in tourism represents a promising area. The use of digital tools, such as applications for monitoring tourists' ecological impact or intelligent resource management systems, could transform the green tourism industry. Additionally, AI-based approaches to personalize eco-friendly tourist experiences are in active development.

Another emerging area is regenerative tourism, which goes beyond sustainability principles and aims not only to reduce negative impacts but also to create positive effects on the environment and communities. Research on this concept could explore methods by which tourism actively contributes to ecosystem restoration and the development of community resilience.

Although research in green tourism has made significant progress, important gaps still need attention. The lack of longitudinal studies monitoring the long-term impact of green tourism initiatives represents a major challenge. Additionally, most research is concentrated in developed countries, limiting the understanding of global diversity in green tourism practices.

Other challenges include the difficulty of quantifying the economic, social, and ecological impact of green tourism and the need for more sophisticated evaluation methods. Standardizing definitions and metrics used in research is essential to enable meaningful comparisons across regions and studies.

Future research should focus on expanding interdisciplinary perspectives, combining ecology, economics, sociology, and technology to provide holistic solutions. Studies should delve deeper into the interaction between green tourism and the United Nations' sustainable development goals, such as reducing inequalities or promoting environmental education.

Moreover, future research could analyze the impact of emerging technologies in greater detail, such as block chain for ensuring traceability and transparency in green tourism. Integrating these technologies could enhance tourist experiences and encourage more responsible practices.

This analysis has highlighted the impressive growth of research in green tourism, underscoring the importance of global and interdisciplinary collaboration for sustainable development. Despite the progress, many avenues remain unexplored, and gaps to be addressed, presenting significant opportunities for the future. Green tourism remains a practical and ethical solution to the current challenges of the tourism industry, and future research will continue to play a vital role in steering this industry toward sustainability and innovation.

REFERENCES

- Alphonse, H., Ricardo, S., & Vince, S. (2023). Sustainable Tourism Development: A Critique. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 7(2), 49-70.
- Demeter, C., Fechner, D., & Dolnicar, S. (2023). Progress in field experimentation for environmentally sustainable tourism—A knowledge map and research agenda. *Tourism Management*, 94, 104633.
- Depeng, L., Mohammadi, A., Waked, H. N., & Sun, H. (2024). Review of Tourism Responsibility Literature and Sustainable Tourism Visualised Using CiteSpace. *Journal of International Business and Management*, 7(6), 01-23.
- Dinç, A., Bahar, M., & Topsakal, Y. (2023). Ecotourism research: a bibliometric review. *Tourism & Management Studies*, 19(1), 29-40.
- Esparza-Huamanchumo, R. M., Botezan, I., Sanchez-Jimenez, R., & Villalba-Condori, K. O. (2024). Ecotourism, sustainable tourism and nature based tourism: an analysis of emerging fields in tourism scientific literature. *Geo Journal of Tourism and Geosites*, 54, 953-966.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Font, X., & Tribe, J. (2001). Promoting green tourism: The future of environmental awards. *International Journal of Tourism Research*, 3(1), 9-21.
- Han, H. (2021). Consumer behavior and environmental sustainability in tourism and hospitality: A review of theories, concepts, and latest research. *Sustainable Consumer Behaviour and the Environment*, 1-22.
- Khanra, S., Dhir, A., Kaur, P., & Mäntymäki, M. (2021). Bibliometric analysis and literature review of ecotourism: Toward sustainable development. *Tourism Management Perspectives*, 37, 100777.
- Le, A. T., & Nguyen, H. S. (2023). Ecotourism research progress: A bibliometric analysis (period 2002–2022) using VOSviewer Software. *Turyzm/Tourism*, 33(2), 71-81.
- Lu, J., & Nepal, S. K. (2009). Sustainable tourism research: An analysis of papers published in the *Journal of Sustainable Tourism*. *Journal of Sustainable Tourism*, 17(1), 5-16.
- Niñerola, A., Sánchez-Rebull, M. V., & Hernández-Lara, A. B. (2019). Tourism research on sustainability: A bibliometric analysis. *Sustainability*, 11(5), 1377.
- Pradini, G., Hendratono, T., Azahari, A., Rahmawati, E., & Herawan, T. (2023, June). Research trends in tourism participation: a bibliometric analysis using the scopus database. In *International Conference on Computational Science and Its Applications* (pp. 437-454). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Qiu, X., Kong, H., Wang, K., Zhang, N., Park, S., & Bu, N. (2023). Past, present, and future of tourism and climate change research: bibliometric analysis based on VOSviewer and SciMAT. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 28(1), 36-55.
- Ruhanen, L., Weiler, B., Moyle, B. D., & McLennan, C. L. J. (2015). Trends and patterns in sustainable tourism research: A 25-year bibliometric analysis. *Journal of Sustainable Tourism*, 23(4), 517-535.
- Saarinen, J. (2024). Sustainability and Geographies of Tourism. In *The Routledge Handbook of Tourism Geographies* (pp. 191-200). Routledge.
- Scott, D., Gössling, S., & Hall, C. M. (2012). International tourism and climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 3(3), 213-232.
- Streimikiene, D., Svagzdiene, B., Jasinskas, E., & Simanavicius, A. (2021). Sustainable tourism development and competitiveness: The systematic literature review. *Sustainable development*, 29(1), 259-271.
- Suban, S. A. (2023). Bibliometric analysis on wellness tourism—citation and co-citation analysis. *International Hospitality Review*, 37(2), 359-383.
- Tarinc, A., Ergun, G. S., Aytakin, A., Keles, A., Ozbek, O., Keles, H., & Yayla, O. (2023). Effect of climate change belief and the new environmental paradigm (NEP) on eco-tourism attitudes of tourists: Moderator role of green self-identity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), 4967.
- Weaver, D. (2007). *Sustainable tourism*. Routledge.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

PAZAR İLÇESİNDEKİ KENTSEL MEKÂN AĞLARININ ANALİZİ: BAĞLANTILILIK, BÜTÜNLEŞME VE OKUNABİLİRLİK ANALYZING URBAN SPATIAL NETWORKS IN PAZAR: CONNECTIVITY, INTEGRATION, AND INTELLIGIBILITY

Hilâl TURGUT

*Prof. Dr., Karadeniz Technical University, Faculty of Forestry, Department of Landscape
Architecture, Trabzon/Türkiye, (Responsible Author) ORCID: 0000-0002-5541-1187*

Kübra HAZNEDAR

*Karadeniz Technical University, Faculty of Forestry, Department of Landscape Architecture,
Trabzon/Türkiye, ORCID: 0000-0003-1799-2985*

ÖZET

Mekan dizimi analizi, hem kentsel morfolojiyi hem de insan-çevre etkileşimini ortaya koymak amacıyla kullanılan etkili bir yöntemdir. Bu analiz yöntemi, kentsel sokak ağlarını inceleyerek farklı seviyelerde mekânsal yapılar ve ilişkileri değerlendirir. Çalışma alanı olarak Rize ili Pazar ilçesi seçilmiştir. Pazar ilçesinin mekân yapısını ve bu yapıların insan hareketliliği üzerindeki etkilerini anlamak amacıyla, alana ait imar planı ve hava fotoğrafları kullanılarak AutoCAD yazılımı ile detaylı bir çizim oluşturulmuştur. Bu çizim, mekânlar arasındaki bağlantıları daha net bir şekilde görselleştirmek için DepthmapX 0.8 yazılımına aktarılmıştır.

DepthmapX yazılımı, mekân dizimi analizinde önemli bir araçtır ve mekânlar arasındaki bağlantılılık (connectivity), bütünleşme (integration) ve okunabilirlik (intelligibility) gibi temel parametreler üzerinden analizler yapar. Bağlantılılık, mekânlar arasındaki erişim olanaklarını ve kullanıcıların mekânlar arası hareketliliğini değerlendirirken, bütünleşme, mekânın genel yapıya entegrasyonunu ve bu yapıya olan erişim düzeyini analiz eder. Okunabilirlik ise mekânların kullanıcılar tarafından anlaşılabilirliğini ve yönlendirme kolaylığını ortaya koyar.

Bu yöntemle elde edilen veriler, Pazar ilçesinin mekân düzeni hakkında derinlemesine bir anlayış sağlamayı ve ilçedeki mekânların daha erişilebilir ve fonksiyonel hale getirilmesi için çeşitli öneriler geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışma, mekânların sosyal etkileşimini, erişilebilirliğini ve kullanıcı dostu olma potansiyelini değerlendiren bir bakış açısı sunarak, kentsel planlama ve tasarımda kullanılacak değerli veriler elde edilmesini sağlamıştır.

Anahtar Kelime: Space syntax, İnsan çevre etkileşimi, Rize/Pazar

ABSTRACT

Space syntax analysis is an effective method used to reveal both urban morphology and human-environment interactions. This analytical approach examines urban street networks to evaluate spatial structures and relationships at different levels. The study area selected for this analysis is the Pazar district in Rize Province. To understand the spatial structure of Pazar and the impact of these structures on human mobility, detailed drawings were created using AutoCAD, based on the zoning plans and aerial photographs of the area. These drawings were then transferred to DepthmapX 0.8 software to visualize the relationships between spaces more clearly.

DepthmapX is an important tool in space syntax analysis, as it allows for the evaluation of key parameters such as connectivity, integration, and intelligibility between spaces. Connectivity assesses the accessibility and movement between spaces, while integration evaluates how well a space integrates

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

into the overall urban structure and the degree of access it provides. Intelligibility measures how easily spaces can be understood and navigated by users.

The data obtained through this method aims to provide a deep understanding of Pazar's spatial organization and offer various recommendations to make the spaces more accessible and functional. The study provides a perspective that evaluates the social interactions, accessibility, and user-friendliness of the spaces, generating valuable insights for urban planning and design.

Keywords: Space Syntax Analysis, Human-Environment Interaction, Rize/Pazar

Giriş

Kent morfolojisi çalışmaları; kentlerin fiziksel yapılarının incelenmesi ve zaman içerisinde değişimi ile ilgili çalışmaları içermektedir. Bu çalışmalar; kentsel alanların fiziksel, sosyal ve çevresel dinamiklerini anlamada kritik bir rol oynar. Kent morfoloji çalışmaları insanların mekânı nasıl kullandığını ve bu kullanımın nasıl daha ideal olabileceği konularında önemli veri oluşturur. Günümüz kentlerinin en çok tartışılan konularından birisi kentlerin sürdürülebilirliğidir. Mekanlar ve mekanları oluşturan fiziksel yapılar arasında dengenin sağlanması yeşil alanlar ve çevre dostu tasarımlar geliştirmek sürdürülebilir kentler tasarlamak açısından önemlidir. Ayrıca sürdürülebilir kentler toplumsal bağların geliştiği sosyalleşmenin güçlendiği mekanlardan oluşur. Yani fiziksel olduğu kadar sosyal sürdürülebilirlik önemlidir.

Kentlerin çok eskiye dayanan tarihleri olmasına rağmen kent morfolojileri ile ilgili yapılan çalışmalar için 19. yüzyıl başlangıç olarak kabul edilebilir. 1889 Camillo Sitte'nin City Planning According to Artistic Principles adlı çalışması ile kent planlaması ve kentsel formların insanlar üzerinde duygusal ve estetik etkileri araştırma konusu olmuştur (Sitte, 1889). 20. yy başlarına gelindiğinde Le Corbusier "Radiant City" (Parlak Şehir) çalışması ile kentin biçimsel ve fonksiyonel açıdan modernize edilmesi gerektiğini savunmuştur (Le Corbusier, 1935). 1960'larda Lynch'in "The Image of the City" adlı çalışması ile kent morfolojisinde bir dönüm noktası başlamıştır (Lynch, 1960). Lynch'in zihin haritaları kavramı; kent formu ile hareketliliği ilişkilendirmesi açısından önemlidir. Aynı yıllarda Jacobs "The Death and Life of Great American Cities" çalışması ile insan merkezli kent planlamasının önemini dile getirmiştir (Jacobs, 1961). Kent morfoloji çalışması için önemli bir isim olan Conzen(1960) kent planlamasında önemli olan yeni bir metodoloji geliştirmiştir (Whitehand, 1981). Daha sonraları Conzen okulu olarak bilinen yaklaşımda Conzen; şehrin fiziksel yapısını "plan birimi" olarak adlandırdığı küçük birimlere ayırarak analiz etmiştir. Literatüre *Townscape* (kent manzarası), *fringe-belt* (kenar kuşağı), ve *plot* (arsa/parsel) gibi terimleri katmıştır (Conzen, 1960; 2004). 1980'ler ve sonrasına gelindiğinde Bill Hillier ve Julianne Hanson (1984) tarafından Mekân Dizimi Analizi (Space Syntax) adını verdiği, kentsel alanların mekânsal yapılarını nicel olarak analiz eden yeni bir yöntem geliştirilmiştir. Sokak ağları ve insan davranışları arasındaki etkileşimi matematiksel olarak analiz ettikleri çalışmaları "The Social Logic of Space" kent morfolojisinin nicel olarak değerlendirilmesi açısından, kent çalışmalarına yeni bir boyut kazandırmıştır. 21. yüzyıl kentlerin sorunlarının arttığı dönemdir. Bu dönem yapılan çalışmalar ekolojik ve sürdürülebilir planlama kavramları odak olmuştur. Manuel Castells gibi sosyologlar, küreselleşmenin kent morfolojisine etkisini incelemiş, kentlerin ekonomik ve sosyal ağlar üzerinden şekillendiğini vurgulamışlardır(Castells, 2000; 2004; 2010).

1850'lerde Olmsted'in modern kent planlamasında kentsel yeşil alanların önemini vurgulaması ile başlayan şehir planlamalarında yeşil alanların artan rolü 1898'de Howard'ın bahçe şehir ekolü, 1930'larda Le Corbusier 'Radiant City' konsepti ve 1960'larda Jacobs'un The Death and Life of Great American Cities" adlı çalışmasında soyut modernist yeşil alan tasarımlarına karşı insana dayalı yeşil alanlar hakkında eleştirel bakışı kent planlamaları açısından önemli dönüm noktaları olmuştur. Aynı dönemlerde Ian McHarg (1969), kentsel yeşil alanların sadece estetik veya rekreatif işlevlerinin değil,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

aynı zamanda ekolojik ve sürdürülebilir işlevlerinin de dikkate alınması gerektiğini savunmuştur (Steiner, 2008; Ndubisi, 2002; Spirm, 2000). Bu yaklaşım, yeşil altyapının doğrudan kentsel morfoloji ile ilişkili olarak ele alınmasına zemin hazırlamıştır. 21. yüzyılda, kentsel yeşil alanlar biyolojik çeşitliliği koruma, iklim değişikliğiyle mücadele etme ve yaşam kalitesini artırma gibi amaçlarla yeniden ele alınmaya başlanmıştır. Son yıllarda akıllı şehir teknolojileri, kentsel yeşil alanların yönetiminde ve kent formunun dinamik bir şekilde tasarlanmasında yeni olanaklar sunmuştur (Jim, & Chen, 2006; Tan, & Samsudin, 2017; Kabisch, & Haase, 2014).

Mekân dizimi analizi, yalnızca alan morfolojisini değil, aynı zamanda insan ve çevre arasındaki etkileşimi de inceleyen bir yöntemdir (Hillier & Hanson, 1984; Hillier, 1996). Bu analiz, kentsel sokak ağlarının yapılarını anlamak için çeşitli teknikler kullanır; başlıcaları eksen analizi, segment analizi ve görülebilirlik analizidir. Her bir analiz türü, farklı parametreler üzerinden değerlendirilir ve bu sayede kentsel mekânın işleyişine dair önemli ipuçları elde edilir. Mekân dizimi analizinde genellikle iki boyutlu haritalar üzerinde çalışılır ve bu amaçla DepthmapX gibi araçlar ya da QuantumGIS'in Space Syntax Toolkit eklentisi kullanılır (Van Nes & Yamu, 2021).

Mekan dizim analizleri; eksen analizi (axial analysis), segment analizi (segment analysis), görülebilirlik analizi (visibility analysis) olmak üzere üç temel analizden oluşmaktadır. Eksen analizi; hareketi en çok destekleyen yolları tespit ederek, alandaki en uzun hareketi ve görüş alanlarını belirlemek amacı ile yapılır. Segment analizi; bağlantılılık ve erişim düzeyinin belirlenmesi amacı ile yapılır. Sokak ağlarını küçük parçalar halinde ele alır. Görülebilirlik analizi ise; görülebilir alanların belirlenmesi amacı ile yapılan analiz yöntemidir (Oswalt et al., 2018).

Mekan okunabilirliği; Kevin Lynch'in "Kent İmgesi" (The Image of the City) kitabında detaylı olarak ele aldığı bir kavramdır. Lynch (1960) kent imgesi kitabında, "yollar" (paths), "kenarlar" (edges), "bölge" (districts), "odak noktaları" (nodes) ve "işaret yapıları" (landmarks) gibi temel elemanları vurgulamaktadır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma alanı Rize ili Pazar ilçesi olarak seçilmiştir. Rize iline bağlı olan Pazar ilçesi Ardeşen, Çamlıhemşin, Hemşin ve Çayeli ilçelerine komşu olan ilçenin yüzölçümü 315 km²'dir (Aydınbaş, 2023). Rize'nin Pazar ilçesi; topoğrafik eğim özelliklerinin şehir planlamasında önemli etkiler yarattığı bir bölgedir. İlçede yer alan dik yamaçlar ve eğimli arazi yapısı, kentsel mekan dizimi açısından özgün bir analiz potansiyeli sunar. Bu zorlu coğrafi özellikler, sosyal etkileşim, yaya sirkülasyonu ve erişilebilirlik gibi unsurları doğrudan etkilemekte, dolayısıyla mekân dizimi analizine dair derinlemesine bir inceleme olanağı sağlamaktadır.



Şekil 1. Çalışma Alanı Konum

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Yüksek eğimli ve sınırlı görüş alanına sahip yerleşim bölgelerinde yön bulma ve mekân algısı zayıftır, bu da kullanıcıların alanı rahatça kullanmalarını ve mekân içinde yön bulmalarını zorlaştırır. Sosyal etkileşimi ve yaya sirkülasyonunu olumsuz etkiler.

Çalışma alanı için oluşturulan hipotez; Pazar ilçesi mekân dizimini yeniden yapılandırarak erişilebilirliği artıracak, mekânsal okunabilirliğini iyileştirecek ve kullanıcıların alanı daha etkin bir şekilde kullanmalarına olanak tanıyacak öneriler geliştirmek üzerine kurulmuştur.

Çalışma alanının mevcut durumdaki fiziksel özelliklerini ve bu özelliklerin yaya hareketlerine olan etkisini belirlemek için 'Mekan Dizimi' (Space Syntax) yöntemi kullanılmıştır. 1976'da Hillier ve arkadaşları Londra'nın sosyal yapısını ve mekânsal düzenini inceleyerek, yolların ve mekânların düzeninin insan hareketlerini nasıl etkilediğini incelemek amacı ile mekan dizimi yöntemini kullanmışlardır (Hillier et al., 1987). Zamanla mekan planlaması ile ilgili pek çok alanda uygulanan bu yöntem, mekânın sosyal kültürel ve ekonomik etkilerini anlamak için güçlü bir araç olarak kabul edilmektedir (Van Nes & Yamu, 2021). Bir şehirde doğrusal unsurlar; cadde, sokak ve geçitlerken, konveks mekânlar ise; meydanlar ve kamusal açık alanlardır (Vaughan, 2007). Mekan dizim aynı zamanda, tüm mekânları göz önünde bulundurarak, belirli bir bütünlüğü (örneğin, bir sokak ağı) oluşturan farklı mekânlar arasındaki ilişkileri tanımlayan mekan konfigürasyonunu ifade eder. Mekan konfigürasyonu, mekan ilişkilerinden daha karmaşık bir kavram olup, bir kentsel yapının sosyal organizasyonunu anlamamıza yardımcı olur (Alikhodja et al., 2024).

Pazar ilçe merkezinin mekânsal yapısını ve kullanıcı davranışlarını anlamak amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, öncelikle çalışma alanına dair detaylı veri toplanmıştır. Pazar ilçe merkezine ait dijital haritalar ve yerleşim planları AutoCAD yazılımı ile hazırlanmıştır. Bu sayede, cadde ve sokakların topografik yapısı, binaların konumları, kamusal alanlar (parklar, meydanlar) ve ticaret alanlarına ilişkin ayrıntılı bilgiler elde edilmiştir. Ulaşım ağını anlamak amacıyla açık veri kaynağı OpenStreetMap'ten yararlanılarak (OpenStreetMap Foundation, 2021) ulaşım haritaları oluşturulmuş, özellikle kavşak noktaları, yayaların ve araçların yoğun geçtiği ana arterler ile ikincil yollar hakkında veri toplanmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Pazar ilçesi ana ulaşım haritası

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Çalışmanın ikinci aşamasında, elde edile sayısal harita DepthmapX 0.8 yazılımına aktarılmıştır (URL 1). DepthmapX ile çalışma alanının bağlantılılık (connectivity), bütünleşme (integration) ve okunabilirlik (intelligibility) analizleri gerçekleştirilmiştir. Alan değerleri, A. Turner ve UCL (University College London) tarafından geliştirilen DepthmapX 0.8 yazılımı ile hesaplanmıştır (Pinelo & Turner, 2010; Varoudis, 2012).

Mekan dizim, kentsel mekanların analizi için üç temel haritalama yöntemi sunar: eksen haritası, segment haritası ve görünürlük grafiği analizi. Eksen ve segment haritalarında, yüksek değerlere sahip yollar kırmızı, düşük değerlere sahip yollar ise mavi renkte gösterilir. Arada kalan değerlere göre sıralanan yollar, en yüksekten en düşüğe doğru turuncu, yeşil ve camgöbeği tonlarında gösterilir. Görünürlük analizi haritası ise aynı renk geçişini kullanarak görünürlük analizini temsil eder. Pazar ilçesi için oluşturulan haritaların oluşturulmasında izlenen yöntemler maddeler halinde aşağıda belirtilmiştir.

- **Aksiyel Harita** kentsel alanları "eksen çizgileri" biçiminde temsil eder ve şehir planını, binalar arasındaki açık alanları gösteren bir çizgi dizisi olarak sunar. Bir eksen çizgisi, hareketi gösteren en uzun çizgidir; her yön değişimi veya engel yeni bir eksen çizgisiyle temsil edilir ve bu şekilde tüm kentsel alan kaplanır (Hillier & Hanson, 1984; Van Nes & Yamu, 2021; Yamu et al., 2021). İlçe merkezindeki sokak ağını temsil eden aksiyel harita (en uzun ve düz yollar) oluşturulmuş, bu sayede merkezdeki bağlantıların analizine olanak sağlanmıştır. Aksiyel harita ile bağlantılılık ve bütünleşme ölçümleri yapılır (Yıldırım & Çağdaş, 2018).

Bütünleşme: Bir caddenin tüm sokak ağına göre kolayca erişilip erişilemediğini gösterir (Hillier, 2007; Yamu et al., 2021), yani bağlantılılık ölçümüne göre daha büyük bir ölçek üzerinde çalışır. Yüksek bir bütünleşme değeri, bu alanın sıkça ziyaret edilen, sosyal karşılaşmalar ve etkileşimler için uygun bir yer olduğunu ifade eder. Bu sokaklar yayaların yoğun olarak geçtiği, sosyalliğin ve kamusal hayatın yoğun yaşandığı bölgelerdir Pinelo(2015). Global ve lokal bütünleşiklik analizi olarak iki analiz yapılır. Rx değerinde bulunan 'x' değeri n olarak alınır ise global bütüleşik analizi elde edilir. Lokal bütünleşiklik analizinde kullanılan $R=x$ yarıçapı, analiz yapılan her aksiyel çizginin merkez noktası alınarak hesaplanır. Yani, her aksiyel çizgi için merkez olarak o çizginin kendisi kabul edilir ve bu çizgiden belirlenen yarıçap mesafesi içinde kalan diğer çizgiler analiz kapsamına dahil edilir (Hayta 2011; Mehanna & Mehanna, 2019; Turgut, 2022).

Bağlantılılık: Eksen çizgilerinin kesişme sayısını ifade eder. Bir caddenin yakın çevresindeki erişilebilirliğini değerlendirir (Hillier & Hanson, 1984) ve erişilebilir veya izole bölgelerin belirlenmesine yardımcı olur. Bu ölçüm, sokak seviyesinde sosyal etkileşim ve alışveriş düzeyini belirlemek için yararlıdır (Nag et al., 2019; Türk & Oral, 2022). Bağlantılılık, bir aksiyel çizginin diğer aksiyel çizgilerle doğrudan bağlantılı olma sayısını ifade eder ve alanın erişim potansiyelini değerlendirmede kullanılır.

- **Segment Analizi ile;** her eksen çizgisi birkaç segmente bölünür; dolayısıyla, her eksen çizgisi ile bir başka eksen çizgisinin kesişimi bir segment oluşturur (Yamu et al., 2021). Örneğin, bir eksen çizgisi iki diğer çizgi ile kesişiyorsa, üç segmente ayrılacaktır. Bu analiz ile; yön değişim açıları hesaplanır (Hayta, 2011)

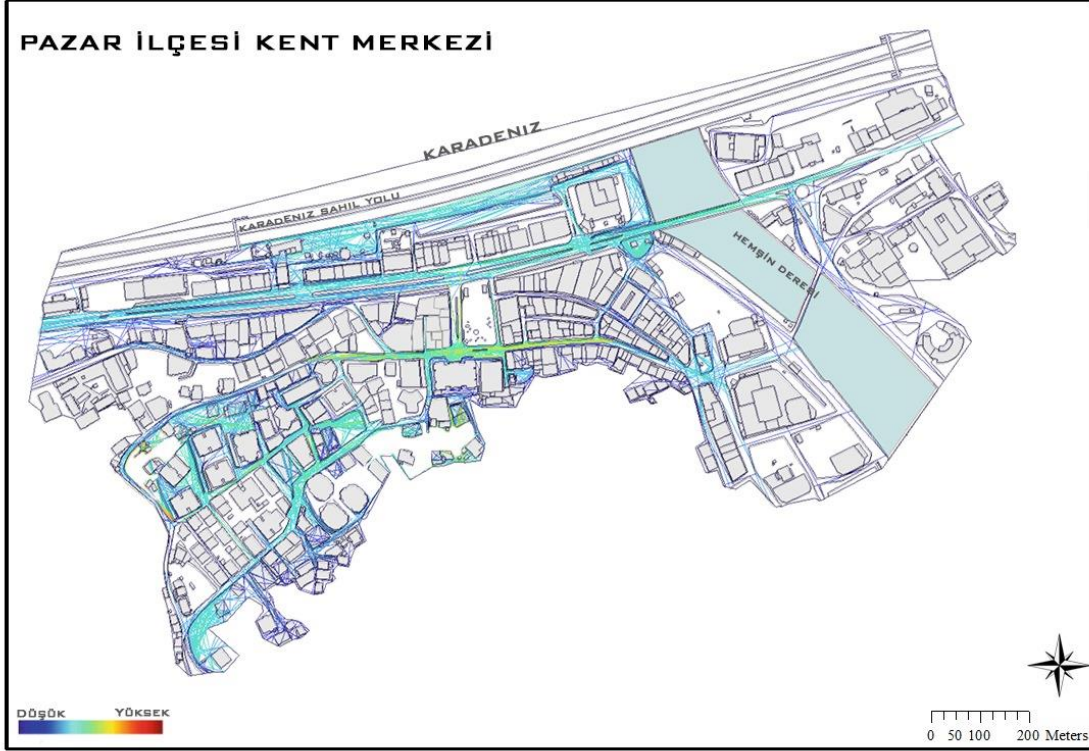
Açısal Bütünleşme: Her segmentin diğer segmentlere göre açısal derinliği hakkında bilgi sağlar (Hillier & Iida, 2005) ve bu, bir segmentin yön ve açı değişiklikleri açısından merkeziliği ve erişilebilirliğini ifade eder. Az sayıda dönüş ve düşük açılı segmentler, yüksek açısal bütünleşmeye sahiptir. Bu durum, diğer bölgelere göre kolayca erişilebilir olmasını sağlar. Bu erişilebilirlik, sosyal etkileşimi, karşılaşmaları ve bu alanların sıkça kullanılmasını teşvik eder. Aksine, bir segmente ulaşmak için birkaç kez yön değiştirmek ve dik açılarla ilerlemek gerekiyorsa, açısal bütünleşme değeri düşük olacaktır ve bu alan çevresine göre daha izoledir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Görünürlük Analizi: Bu analiz, özellikle alan içindeki farklı noktaların birbirine görünürlüğünü ve mekânsal ilişkileri anlamaya yardımcı olur. Genellikle müze, alışveriş merkezi veya kentsel alanlar gibi kompleks mekânlarda yön bulma kolaylığı ve alan algısı üzerine çalışmak için tercih edilir Turner, (2004).

Bulgular

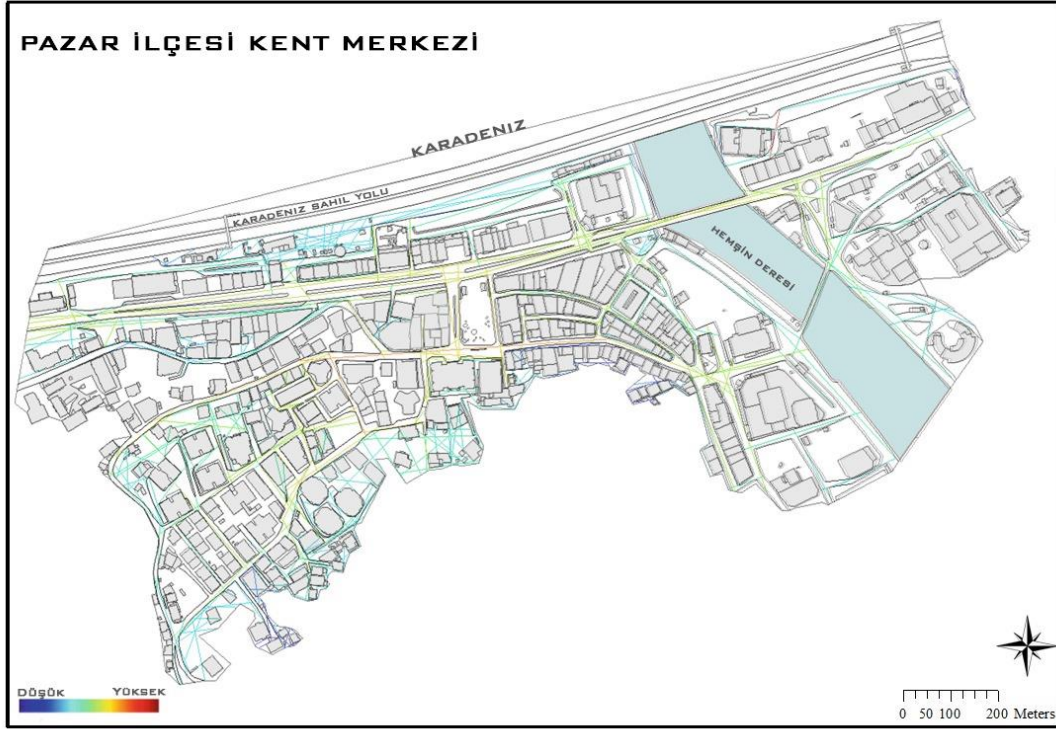
Çalışma alanı sınırları belirlendikten sonra; DepthMapX 0.8 programı ile çalışma alanının aksiyel haritaları oluşturulmuştur. Karşılıklı kesişen en az sayıda en uzun aksların çizilmesi sonucu elde edilen harita Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3. Çalışma alanına ait aksiyel harita

Global bütünleşik analiz (entegrasyon), alanın tümünde mekânsal bütünleşiklik düzeyini değerlendirerek kent mekânının ne kadar ulaşılabilir ve geçirgen olduğunu anlamaya yönelik bir analizdir. Bu analiz özellikle kent planlamasında, ulaşım ağlarının değerlendirilmesinde ve kamusal alanların kullanılabilirliğini artırmada kullanılır. Radius değerinin "n" olarak belirlendiği durumlarda DepthmapX tüm aksiyel haritayı kullanarak global bütünleşik analizi oluşturur. Çalışma alanının bütünü dikkate alınarak global bütünleşik haritalar oluşturulmuştur. (Şekil 4).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

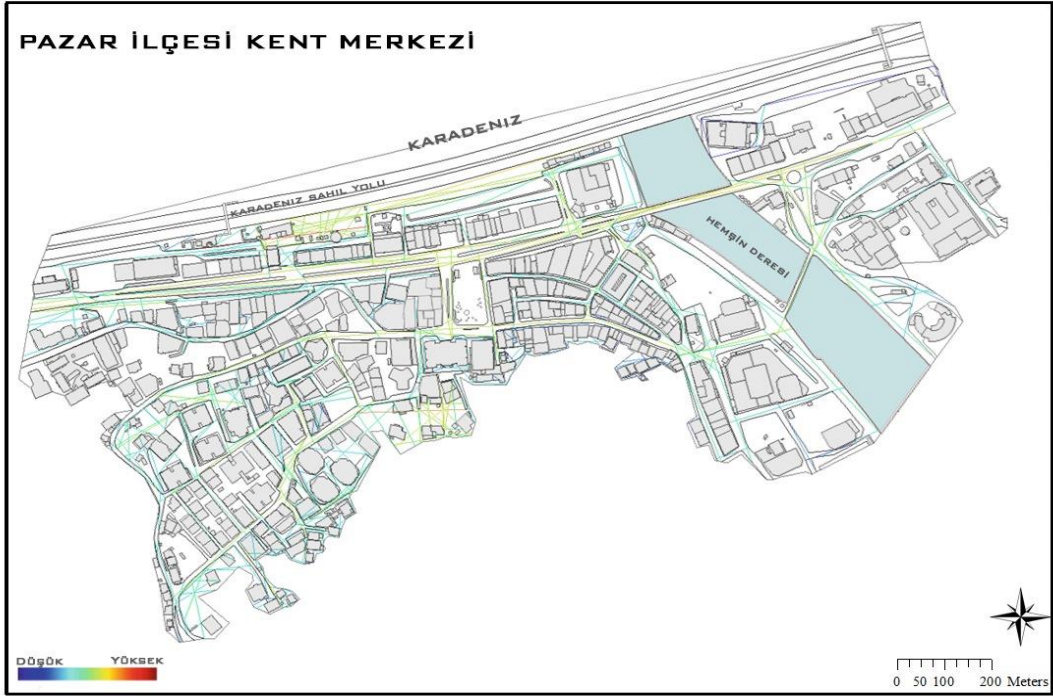


Şekil 4. Global bütünlük haritası (R n olarak alınmıştır)

- **Kırmızı veya sarı renkteki çizgiler** yüksek entegrasyon değerlerini ifade eder. Bu bölgeler, şehir genelinde merkezi konumda olan, diğer alanlarla iyi bağlantılar kuran ve yüksek erişilebilirlik sağlayan aksları temsil eder. Kırmızı ve sarı renkli yollar, şehrin ana bağlantı koridorları veya en yoğun kullanılan rotaları gösterir ve genellikle ticari merkezler veya ana arterlerde bulunur.
- **Mavi renkteki çizgiler** ise düşük entegrasyon seviyesini ifade eder. Bu alanlar, şehir genelinde daha izole, diğer bölgelere daha az entegre olmuş yollar veya bağlantı noktalarıdır. Genellikle kenar bölgelerde, tali yollar veya düşük yoğunluklu alanlarda bulunurlar.

Lokal bütünlük değerinin belirlenmesi için Radius değeri $R=3$ olarak alınmıştır. Böylece çizgiden itibaren üç adım (veya üç bağlantı mesafesi) uzaklıkta kalan çizgiler belirlemiştir. $R3$ değerine göre çevresel erişilebilirliğin analiz edildiği lokal bütünlük haritası Şekil 5'te verilmiştir. Elde edilen harita ile çalışma alanı yakın çevresindeki bağlantılar belirlenmiştir.

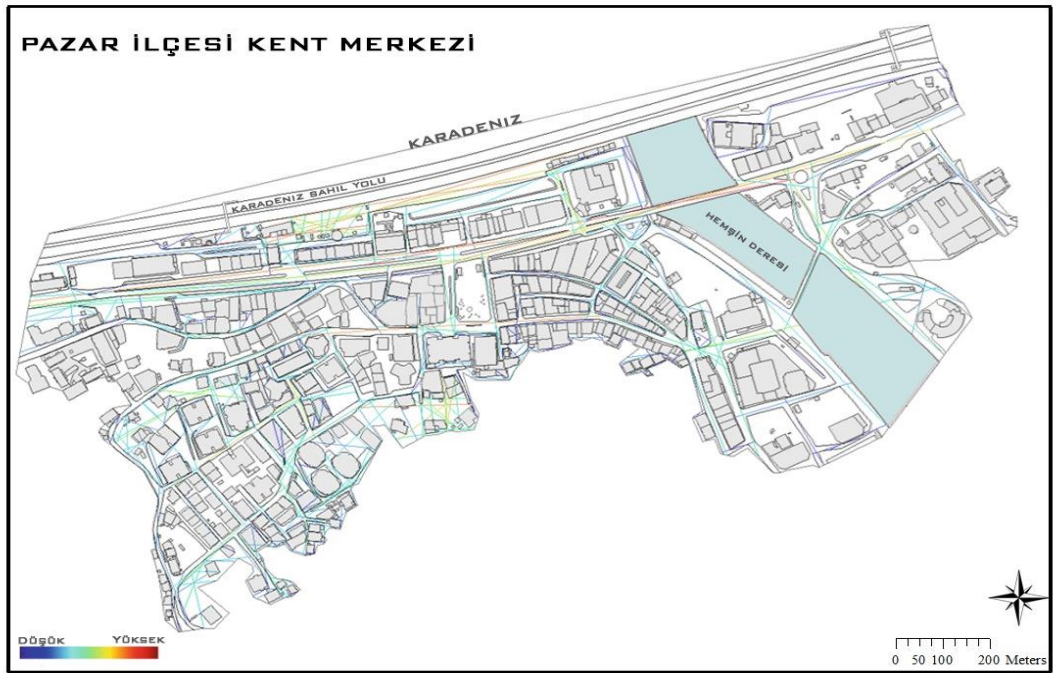
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 5. Lokal bütünlük haritası (R3 olarak alınmıştır)

Bu analiz, alan içerisindeki daha kısa mesafelerde erişilebilirlik ve bağlantı seviyesini göstermeye odaklanır.

Çalışma alanına ait bağlantılılık haritaları oluşturulmuştur (Şekil 6). Bu analizi yapılmasındaki amaç; her bir aksiyal çizginin başka kaç çizgiyle doğrudan bağlı olduğunu belirleyerek alanın genel erişilebilirliğini ortaya koymaktır.

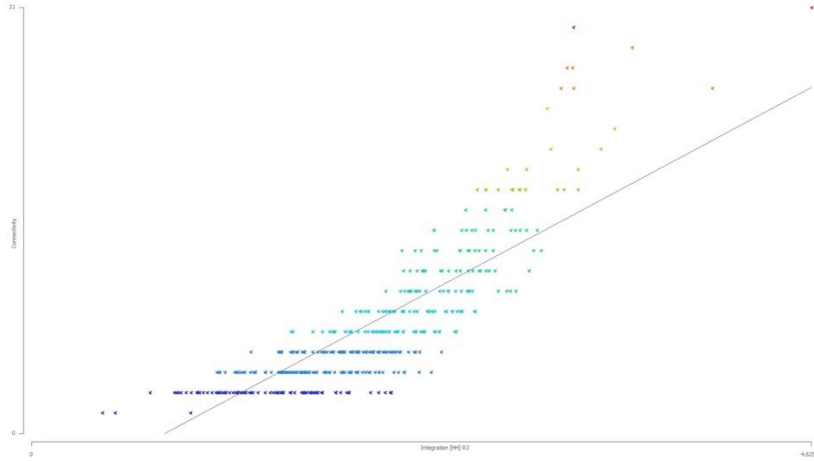


Şekil 6. Çalışma alanına ait bağlantılılık haritası

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

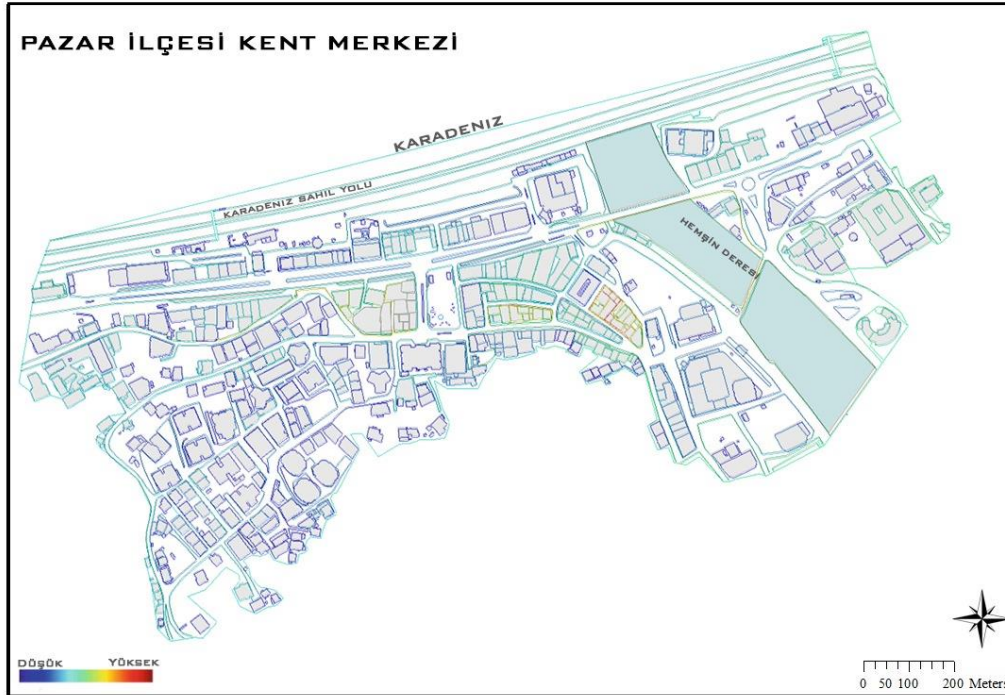
Yüksek bağlantılılık değerine sahip çizgiler, daha fazla doğrudan bağlantıya sahiptir ve genellikle canlı bir hareketliliğe sahip olma eğilimindedir.

Çalışmada alanında bağlantılılık analizi ve bütünlük analizi bir arada kullanılarak alanın erişim kapasitesi, yerel hareketlilik ve okunabilirlik gibi özellikler hakkında daha kapsamlı bilgiler elde edilmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. Çalışma alanının erişim kapasitesi

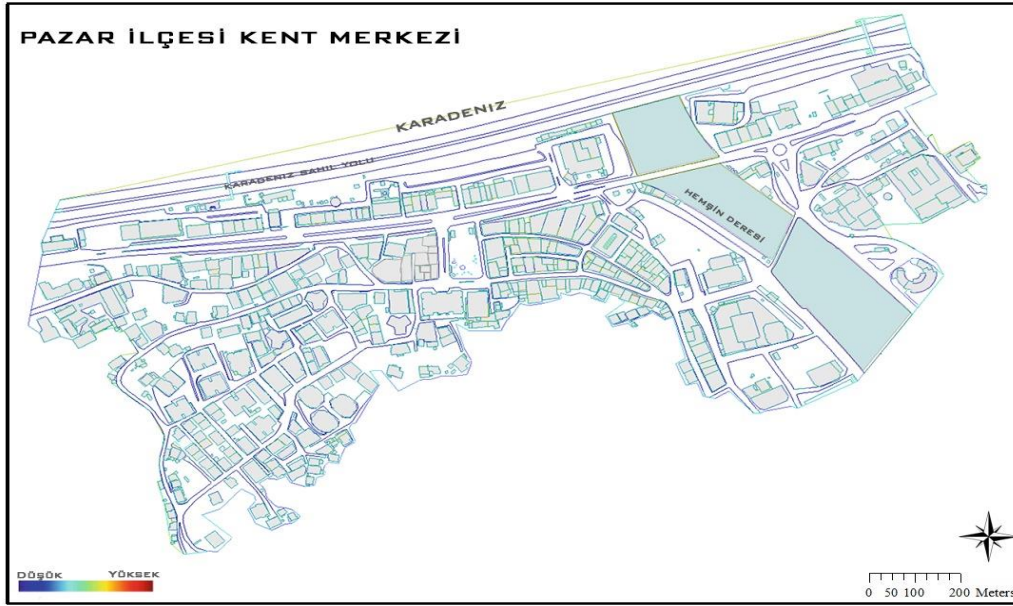
Sokak ağlarının erişilebilirlik, hareketlilik ve bağlantılık özelliklerini incelemek için çalışma alanına ait segment analizi yapılmıştır. Sokak ağında hangi segmentlerin daha fazla tercih edildiğinin, hangi güzergâhların daha sık kullanıma eğiliminde olduğunun belirlenmesi amacı ile analizin global ölçekte yapılmasına karar verilmiştir. Bu sebeple Rn değeri kullanılarak tüm ağ üzerinde analiz yapılmıştır (Şekil 8)



Şekil 8. Çalışma alanına ait segment haritası (Rn olarak alınmıştır.)

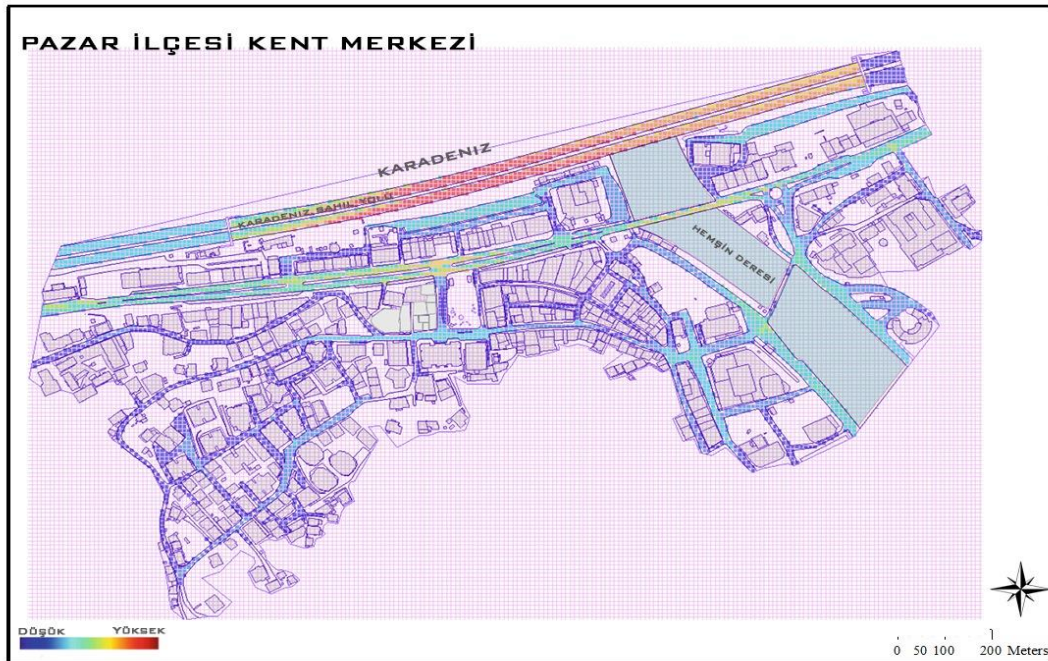
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Çalışma alanına ait açılal bütünlüşme analizi yapılmıştır. Çalışma alanı kavşak noktaları belirlenmiştir. Program yardımıyla açılal bütünlüşme haritası oluşturulmuştur (Şekil 9).



Şekil 9. Çalışma alanına ait açılal bütünlüşme haritası

Okunabilirlik analizinde genellikle “görünürlük analizi (VGA) tercih edilir. Okunabilirliğin değeri, bağlantılılık ve bütünlüşklilik değeri arasındaki korelasyon (R^2) ile ölçülmektedir. Bu değeri; 0.35 den küçük ise okunabilirlik zayıf, $0.68 < R^2 < 1.00$ arasında ise okunabilirlik yüksek değere sahiptir (Taylor, 2009). Görünebilirlik analizi için (VGA) gridler oluşturulmuştur. Gridler alan büyüklüğüne göre belirlenmiştir. Böylece bir noktadan kaç diğeri noktanın görünebilir olduğı belirlenmiştir. Çalışma alanına ait görünürlük analizi Şekil 10’da verilmiştir.



Şekil 10. Çalışma alanına ait görünürlük haritası

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tartışma ve Sonuç

Kentsel planlama açısından mekân dizim analizlerinin önemi, şehirlerin işleyişini, sosyal etkileşimini ve ekonomik dinamizmini derinlemesine anlamaya olanak tanımaktadır. Bu analizler, kentsel alanların nasıl yapılandırıldığını ve bu yapıların insan davranışları üzerindeki etkilerini açığa çıkararak, planlama süreçlerine önemli girdiler sağlar.

Mekân dizimi analizi ve açısal bütünleşme analizi, şehirlerin sadece fiziksel yapısını değil, aynı zamanda ekonomik dinamiklerini de etkileyen güçlü araçlar olarak öne çıkmaktadır.

Erişilebilir ve bütünleşik alanlar insan hareketliliğini artırır. Ekonomik açıdan değer katar. Yatırım için fırsatlar oluşturur. Turizm stratejilerinin geliştirilmesine olanak tanır. Toplumsal bağı güçlendirir.

Pazar ilçesi analiz sonuçlarına göre;

Aksiyal harita incelendiğinde soğuk renklerin yoğun olduğu görülmektedir. Bu, yapıların veya yolların birbirine göre erişilebilirliğinin sınırlı olduğu anlamına gelir.

Global bütünleşiklik analiz kentsel mekânın genelinde hangi alanların daha entegre ve kolay erişilebilir olduğunu belirlemek amacıyla yapılır. Bu analiz sonuçlarına göre; Kırmızı veya sıcak renkler; yüksek bütünleşiklik düzeyini gösterir. Bu alanlar kentte daha merkezi, daha kolay erişilebilir alanları gösterir, dolayısıyla yaya veya araç akışı açısından daha aktif yerlerdir.

Elde edilen analiz sonuçlarına göre; en bütünleşik alanlar Pazar 1. Cadde üzerindeki kent merkezi olarak görülmektedir. Alan çekim merkezi niteliğindedir. Bu bölgeler yüksek etkileşim potansiyeline sahip bölgeler olarak değerlendirilir. Sarı ve yeşil ile gösterilen alanlar; orta düzeyde bütünleşik alanları ifade eder. Bu bölgeler merkezi alanlarla ilişkili olabilir ancak tamamen yüksek erişilebilirliğe sahip değildir. Mavi veya soğuk renkler; düşük bütünleşiklik düzeyini gösterir. Bu alanlar daha marjinal veya izole olup, kentin daha az erişilen, daha sakin kısımlarını temsil eder. Kent bütününe bakıldığında soğuk renklerin baskın olduğu görülmektedir. Aynı şekilde lokal bütünleşiklik (R3) haritasında da soğuk renklerin daha hakim olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre, kent bütününde bütünleşiklik zayıftır.

Bağlantılılık analizi; bir alanın doğrudan bağlı olduğu diğer alanların sayısını ifade eder. Grafikte yer alan eksen çizgileri üzerindeki noktalara kesişme noktaları da diyebiliriz. Yani, bir sokak ya da alan kaç farklı yolla doğrudan bağlantılıysa, bağlantılılık değeri o kadar yüksek olur. Bağlantılılık analizi ile, bir alanın lokal bağlamda (çevresindeki alanlarla) nasıl bir etkileşime sahip olduğu belirlenir. Çalışma alanı bütününe bakıldığında bağlantılılığın 1. cadde ve ona paralel 2. cadde üzerinde kırmızı olduğu yani daha iyi olduğu diğer yerlerde ise zayıf olduğu görülmektedir.

Çalışma alanı erişim kapasitesi (Şekil 7)'ya göre; mavi renkte olan noktaların daha fazla olması, segmentlerin genel olarak düşük bütünleşiklik ve bağlantılılık değerlerine sahip olduğunu gösterir. Pazar ilçesi'nde çoğunlukla düşük erişilebilirliğe ve yerel bağlantılılığa sahip olduğu, dolayısıyla bazı yolların ya çok merkezi olmadığını ya da marjinal kaldığını ifade edebilir. Bu durum; Pazar ilçesi genelinde dar geçitler, az kullanılan sokaklar veya ana güzergâhlardan uzak kalan alanların daha fazla olduğu anlamına gelebilir.

Bu analizler, Rize Pazar ilçe merkezi gibi bir bölgenin iyileştirilmesi için hangi aksların daha fazla yatırım alması gerektiği veya hangi yolların kamusal alanlar, ticaret veya toplu taşıma için daha uygun olduğu konusunda rehberlik sağlar.

Pazar ilçesi için yapılan analizler sonucuna göre, kentin daha bütünleşik, erişilebilir ve okunabilir hale gelmesi için

1. Merkezi yolların ve bağlantı noktalarının güçlendirilmesi gerekmektedir. Bunun için; Bağlantılılık (connectivity) ve bütünleşiklik (integration) değerlerinin düşük olduğu yollar üzerinde iyileştirmeler yapılabilir. Özellikle Pazar ilçe merkezi için yollar ve kavşaklar arasındaki geçişlerin

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

artırılması, yayaların ve araçların rahatça erişim sağlayabileceği bir ulaşım ağı oluşturulabilmesi gerekmektedir.

2. Yaya odaklı tasarımlar ile, yaya yollarının bağlantı değerlerini artırmak, özellikle alışveriş bölgelerinde ve sosyal alanlarda hareketliliği teşvik edecektir. Pazar ilçesinin, insanların rahatça dolaşabileceği, sosyal etkileşim alanları oluşturabileceği yaya dostu sokaklarla güçlendirilmesi gerekmektedir.

3. Kullanılmayan alanların canlandırılması önemli bir etki oluşturacaktır. Analizlerde düşük bağlantılılık ve bütünlük değerlerine sahip bölgeler, kentin daha merkezi ve yoğun alanlarına erişimi zorlaştırdığı görülmektedir. Bu alanlar yeniden düzenlenerek veya farklı işlevlerle değerlendirilerek cazibe merkezi haline getirilebilir. Örneğin, boş araziler, park alanları ya da yeşil koridorlar olarak değerlendirilebilir.

4. Yeşil Alanların Artırılması gerekmektedir. Kent içerisinde yeşil alanların oldukça az olduğu görülmektedir. Düşük bağlantılılık değerine sahip alanlarda yeşil alanlar ve rekreasyon alanlarının artırılması, hem erişimi iyileştirecek hem de kent halkına daha sağlıklı yaşam alanları sunacaktır. Yeşil alanların artması, aynı zamanda kentin estetiğine katkıda bulunarak ziyaretçilerin ve yerel halkın ilgisini çekecektir.

KAYNAKLAR

Alikhodja M., Mahdadi N., Mebarki A. & Assassi A. (2024). Contribution of space syntax to the analysis of street patterns in the original core of Djémila (Cuicul), Algeria. *Journal of Archaeological Science: Reports*. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2024.104829>

Aydınbaş, G.(2023). Rize'nin Pazar İlçesi Üzerine Sosyoekonomik Bir Değerlendirme. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. Cilt/Volume: 10, Sayı/Issue: 1, ss./pp.: 111-124 • DOI: 10.34086/rteusbe.1222406

Castells, M. (2000). *Materials for an exploratory theory of the network society*. *British Journal of Sociology*, 51(1), 5–24. <https://doi.org/10.1111/j.1468-4446.2000.00005.x>

Castells, M. (2004). *Space of flows, space of places: Materials for a theory of urbanism in the information age*. In S. Graham (Ed.), *The Cybercities Reader* (pp. 82–93). Routledge.

Castells, M. (2010). *Globalisation, networking, urbanisation: Reflections on the spatial dynamics of the information age*. *Urban Studies*, 47(13), 2737–2745. <https://doi.org/10.1177/0042098010377365>

Conzen, M. R. G. (1960). *Alnwick, Northumberland: A study in town-plan analysis*. Institute of British Geographers.

Conzen, M. P. (2004). *Thinking about urban form: Papers on urban morphology, 1932–1998*. Peter Lang.

Dinçer, İ. S. (2020). *Mekânsal Planlama, Şehircilik ve Kültürel Miras, Kanal İstanbul Çalıştayı*, İstanbul, Turkey, 2020

Hayta, D. (2011). *Ayvalık Kent Mekanının Mekan Dizim Yöntemiyle Analizi*, yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The social logic of space*. Cambridge University Press.

Hillier B., Hanson J. & Graham H. (1987). Ideas are in things: an application of the space syntax method to discovering house genotypes *Environ. Plann. B. Plann. Des.*, 14 (4) (1987), pp. 363-385, 10.1068/b140363

Hillier, B. (1996). *Space is the machine: A configurational theory of architecture*. Cambridge University Press.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Hillier, B., & Iida, S. (2005). *Network and psychological effects in urban movement*. In A. G. Cohn & D. M. Mark (Eds.), *Spatial information theory* (pp. 475-490). Springer. https://doi.org/10.1007/11556114_30
- Hillier, B. (2007) *Space Is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*. Space Syntax, Electronic Edition, London.
- Jacobs, J. (1961). *The death and life of great American cities*. Random House.
- Jim, C. Y., & Chen, W. Y. (2006). *Recreation-amenity use and contingent valuation of urban green spaces in Guangzhou, China*. *Landscape and Urban Planning*, 75(1-2), 81-96. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.08.008>
- Kabisch, N., & Haase, D. (2014). *Green justice or just green? Provision of urban green spaces in Berlin, Germany*. *Landscape and Urban Planning*, 122, 129-139. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.11.016>
- Le Corbusier. (1935). *The radiant city: Elements of a doctrine of urbanism to be used as the basis of our machine-age civilization*. Orion Press.
- Lynch, K. (1960). *The Image of the City*, MIT Press, Cambridge.
- McHarg, I. L. (1969). *Design with nature*. Garden City, NY: Natural History Press.
- Mehanna, El-Haggag, W. A., & El-Haggag Mehanna, W. A. (2019). Urban Renewal for Traditional Commercial Streets at the Historical Centers of Cities. *Alexandria Engineering Journal* 58 (4), pp. 1127-43. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2019.09.015>
- Nag, D., Goswamia A. K., & Sena, J. (2019). Assessing connectivity of urban pedestrian networks: A case of Varanasi, India. Conference: 49th Annual Meeting of the Urban Affairs Association At: Los Angeles, California USA.
- Ndubisi, F. (2002). *Ecological Planning: A Historical and Comparative Synthesis*. Johns Hopkins University Press.
- Ostwald, M. J., & Dawes, M. J. (2018). Space syntax, theory and techniques. In *The mathematics of the modernist villa* (pp. 23–51). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71647-3_2
- OpenStreetMap Foundation. (2021). *OpenStreetMap*. <https://www.openstreetmap.org>
- Spirn, A. W. (2000). *Ian McHarg, Landscape Architecture, and Environmentalism: Ideas and Methods in Context*. In C. S. Epperson & L. S. Hamilton (Eds.), *Environmentalism in Landscape Architecture* (pp. 97-114). Dumbarton Oaks Research Library and Collection.
- Pinelo, J., & Turner, A. (2010). Depthmap v10 (Computer Program) UCL, Introduction to Depthmap UCL Depthmap 10 Version 10.08.00r https://archtech.gr/varoudis/depthmapX/LearningMaterial/introduction_depthmap-v10-website.pdf
- Pinelo Silva, J. (2015). Environmental modeling including social and cognitive factors in design using space syntax. University of California Berkeley
- Sitte, C. (1889). *City planning according to artistic principles*. (R. C. Collins, Trans.). University of Chicago Press.
- Steiner, F. (2008). *The Living Landscape: An Ecological Approach to Landscape Planning*. Island Press.
- Tan, P. Y., & Samsudin, R. (2017). *Effects of spatial scale on assessment of spatial equity of urban park provision*. *Landscape and Urban Planning*, 158, 139-154. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.11.001>
- Taylor, N. (2009). Legibility and aesthetics in urban design. *Journal of Urban Design*, 14(2), 189-202.
- Turgut, H. (2022). Erzurum tarihi kent dokusu mekân dizimi ve erişilebilirlik analizi. *Megaron, Cilt. 17, Sayı. 4*, ss. 673–683, <https://doi.org/10.14744/MEGARON.2022.80037>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Turner, A. (2004). Depthmap: A program to perform visibility graph analysis. In *Proceedings of the 3rd International Symposium on Space Syntax* (Vol. 31, pp. 31.1-31.9).
- Türk, H., & Oral, M. (2022) Sivas Tarihi Kent Meydanı'nın mimari ve mekânsal bağlamda mekân dizimi yön- temi ile analiz edilmesi. *Hars Akademi*, 5 (1), s. 185- 201.
- Whitehand, J. W. R. (1981). *The urban landscape: Historical development and management*. Academic Press.
- Van Nes A. & Yamu C. (2021). Introduction to space syntax in urban studies Springer ,10.1007/978-3-030-59140-3
- Varoudis, T. (2012). depthmapX: Multi-platform spatial network analysis software. Retrieved from <https://varoudis.github.io/depthmapX/>
- Vaughan L. (2007). The spatial syntax of urban segregation. *Prog. Plan.*, 67 (3) (2007), pp. 199-294, 10.1016/j.progress.2007.03.001
- Yamu, C., van Nes, A., & Garau, C. (2021). *Introduction to space syntax in urban studies*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-59140-3>
- Yıldırım, E., & Çağdaş, G. (2018). Space Syntax Analysis of Traditional Arcitectoral Pattern of Gaziantep in the Context of Socio-culture. *Gaziantep Univer- sity Journal of Social Sciences* 17 (2), pp. 508-532. DOI:10.21547/jss.357431
- URL 1. Space Syntax Limited. (2023). DepthmapX [Computer software]. Available from <https://www.spacesyntax.net/software/depthmapx/>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

KENTSEL DİRENÇLİLİK VE AFET TOPLANMA ALANLARI: SÜLEYMANPAŞA İLÇESİ HÜRRIYET MAHALLESİ ÖRNEĞİ (TEKİRDAĞ/TÜRKİYE) URBAN RESILIENCE AND DISASTER ASSEMBLY AREAS: THE CASE OF HÜRRIYET NEIGHBORHOOD, SÜLEYMANPAŞA (TEKİRDAĞ/TÜRKİYE)

Dr. Öğretim Üyesi Meltem GÜNEŞ TİGEN

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi,

Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Süleymanpaşa, Tekirdağ.

<https://orcid.org/0000-0001-5487-5548>

ÖZET

Afet sonrası can kayıplarını önlemek ve toplum güvenliğini sağlamak adına afet toplanma alanlarının etkin planlanması ve yeterliliğinin değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, Tekirdağ Süleymanpaşa ilçesi Hürriyet mahallesi'nde yer alan afet toplanma alanlarının kapasite analizini yaparak, mahallenin kentsel dirençlilik düzeyini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Çalışma kapsamında AFAD tarafından belirlenen 16 afet toplanma alanı, ulusal ve uluslararası standartlar doğrultusunda kişi başına 3 m² alan üzerinden değerlendirilmiştir. Toplam toplanma alanı büyüklüğü 52.570,74 m² olarak hesaplanmış, bu alanların teorik kapasitesi 17.524 kişiye hizmet verebilecek düzeyde bulunmuştur. Ancak %50 kullanılabilirlik varsayımı esas alındığında, gerçek kapasite 8.762 kişiye düşmüş; mahalledeki toplam 23.395 kişilik nüfus göz önüne alındığında kentsel dirençlilik oranı 0,37 olarak hesaplanmıştır. Bu oran, mevcut afet toplanma alanlarının mahalle nüfusunun yalnızca %37'sine hizmet edebildiğini göstermektedir.

Bulgular, mevcut afet toplanma alanlarının kapasite, büyüklük ve mekânsal dağılım açısından yetersiz olduğunu ve afet risklerine karşı mahallenin kentsel dirençliliğinin zayıf olduğunu ortaya koymaktadır. Sorunun çözümü için 43.899 m² ilave toplanma alanı planlanması ve mevcut toplanma alanlarının fiziksel altyapısının iyileştirilmesi ve etkin kullanılabilirliğinin artırılması önerilmektedir. Bu çalışma, yerel yönetimler ve kentsel planlamacılar için afet risklerini azaltmak, toplum güvenliğini artırmak ve sürdürülebilir kentsel planlama süreçlerini desteklemek adına somut bir rehber sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kentsel dirençlilik, afet toplanma alanları, kapasite analizi, sürdürülebilir planlama.

ABSTRACT

Effective planning and evaluation of disaster assembly areas play a critical role in minimizing casualties and ensuring public safety following disasters. This study assesses the capacity adequacy of disaster assembly areas and evaluates the urban resilience level in the Hürriyet neighborhood of Süleymanpaşa district, Tekirdağ, Türkiye.

Within the scope of the study, 16 disaster assembly areas designated by AFAD were analyzed based on the internationally accepted standard of 3 m² per person. The total area of these assembly zones was calculated as 52,570.74 m², providing a theoretical capacity of 17,524 people. However, considering a 50% usability assumption due to physical obstructions, roads, and vegetation, the actual capacity was reduced to 8,762 people. Given the total population of 23,395, the urban resilience ratio was calculated as 0.37, indicating that the existing assembly areas can only serve 37% of the population.

The findings reveal that the current disaster assembly areas are insufficient in terms of capacity, size, and spatial distribution, leading to weak urban resilience against disaster risks. To address this issue, an additional 43,899 m² of disaster assembly area needs to be planned, while the physical infrastructure and usability of existing assembly areas must be improved to enhance their effectiveness.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

This study provides a strategic framework for local governments and urban planners to reduce disaster risks, enhance public safety, and support sustainable urban planning processes.

Keywords: Urban resilience, disaster assembly areas, capacity analysis, sustainable planning.

GİRİŞ

Afetler, toplumların güvenliğini ve yaşam kalitesini tehdit eden en büyük risklerden biri olup, etkili planlama ve stratejik önlemler alınmadığında ciddi kayıplara neden olmaktadır. Afet yönetimi, yalnızca kriz anı müdahaleleriyle sınırlı kalmamalı; afet öncesinde risk azaltma stratejilerini, afet anında hızlı tahliye planlamalarını ve afet sonrasında iyileşme süreçlerini içeren bütüncül bir yaklaşım benimsemelidir. Bu bağlamda, Afet ve Acil Durum Toplanma Alanları, afet anında halkın güvenli bir şekilde toplanmasını sağlamak, panik durumunu azaltmak ve bilgi akışını kolaylaştırmak amacıyla oluşturulan güvenli mekânlardır (T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, 2020; Balamir, 2007).

Ancak, hızlı kentleşme, plansız yapılaşma ve altyapı yetersizlikleri, afetlere karşı kentsel kırılabilirliği artırmakta ve kentsel dirençliliği zayıflatmaktadır. Türkiye’de afet toplanma alanlarının planlanmasında AFAD tarafından belirlenen kriterler rehberlik etmektedir. Bu kriterler arasında nüfus yoğunluğu, erişim kolaylığı, ikincil tehlikelerden uzaklık ve engelli bireylerin erişimine uygunluk gibi unsurlar öne çıkmaktadır (T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, 2020). Ayrıca, ulusal ve uluslararası standartlara göre, afet toplanma alanlarında kişi başına ayrılması gereken alan miktarı ülkelerin demografik, ekonomik ve coğrafi koşullarına göre farklılık göstermektedir.

Türkiye’de hızlı kentleşme ve plansız yapılaşma, afet toplanma alanlarının planlanmasında önemli sorunlara yol açmaktadır. Bu durum, alanların taşıma kapasitelerini sınırlamakta ve afet sırasında tahliye süreçlerini aksatmaktadır (Erdin, Okan & Yıldız, 2023). Türkiye’de kentsel dirençliliği zayıflatan faktörler yalnızca fiziksel mekânsal yetersizliklerle sınırlı değildir. Ekonomik, sosyal ve çevresel unsurlar da kentsel kırılabilirlik üzerinde doğrudan etkilidir. Kentsel dirençlilik, afet sonrası kentlerin hızlı bir şekilde iyileşebilme kapasitesini ifade ederken, sakinim planlaması afet risklerinin belirlenmesi, azaltılması ve olası kayıpların bertaraf edilmesine yönelik stratejileri kapsamaktadır (Tekeli, 2006; Balamir, 2011). Ancak Türkiye’de hızlı kentleşme ve nüfus artışı, afet toplanma alanlarının taşıma kapasitesini sınırlamakta, mevcut alanların yetersizliğini daha belirgin hale getirmektedir (Erdin vd., 2018; Kaya & Çiçek, 2020).

Afet toplanma alanlarının etkinliğini sağlamak için kişi başına düşen alan standartları belirlenmiştir. Çizelge 1’de ulusal ve uluslararası uygulamalar karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır:

Çizelge 1. Afet toplanma alanları için kişi başına gerekli alan standartları

Kaynak	Kişi başına alan (m ²)	Açıklama
Sphere Projesi (Maral vd., 2015)	3,5 - 4,5	Uzun süreli toplanma süreçleri için öneri
Çin Ulusal Standartları (Xu vd., 2016)	2	Kısa süreli toplanma alanları
OASP (ECPFE ve OASP, 2002)	2	Deprem planlama ve koruma organizasyonu
JICA Raporu (JICA ve İBB, 2002)	1,5	Brüt minimum alan
Bayındırlık ve İskân Bakanlığı (2006)	5	Geçici barınma alanları için

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

İzmir AFAD Toplanma Alanları Komisyonu (2019)	4	Toplanma alanları için önerilen alan
Neufert Standartları (Neufert, 1979)	2,5	Mimari tasarım standartları
AFAD Ulusal Deprem Araştırma Programı (Erdin vd., 2018)	2,5	Tamamlanan projelerde önerilen alan
FEMA (ABD, 2016)	1,5-2	Nüfus yoğunluğuna ve acil durum tipine bağlı olarak
Japonya (Shaw & Takeuchi, 2018)	1,5	Kısa süreli tahliye için alan
Yunanistan (ECPFE ve OASP, 2002)	1-2	Kısa süreli toplanma alanları

Çizelge 1’de görüldüğü üzere, kişi başına düşen alan miktarı 1 ila 5 m² arasında değişmektedir. Türkiye’de AFAD tarafından belirlenen 1,5 m² standardının, özellikle nüfus yoğunluğu yüksek bölgelerde yetersiz kaldığı dikkat çekmektedir. Sphere Projesi ve FEMA gibi uluslararası uygulamalar, kişi başına 3,5-4,5 m² alan önererek daha geniş güvenlik ve sürdürülebilirlik önlemleri sağlamaktadır. Uluslararası örnekler, afet toplanma alanlarının etkin planlanmasına yönelik stratejik çözümler sunmaktadır:

- Japonya, toplanma alanlarını yüksek kotlarda konumlandırmakta, su, gıda ve tıbbi malzemelerle desteklemekte ve halkı dijital haritalar aracılığıyla bilgilendirmektedir (Shaw & Takeuchi, 2018).
- FEMA (ABD), toplanma alanlarının nüfus yoğunluğuna uygun büyüklükte ve erişilebilir olmasını vurgulamaktadır (FEMA, 2016).
- Avrupa Birliği, toplanma alanlarının yeşil koridorlarla entegre edilerek çevresel sürdürülebilirliği ve sosyal rehabilitasyonu desteklemesini önermektedir (European Commission, 2019).

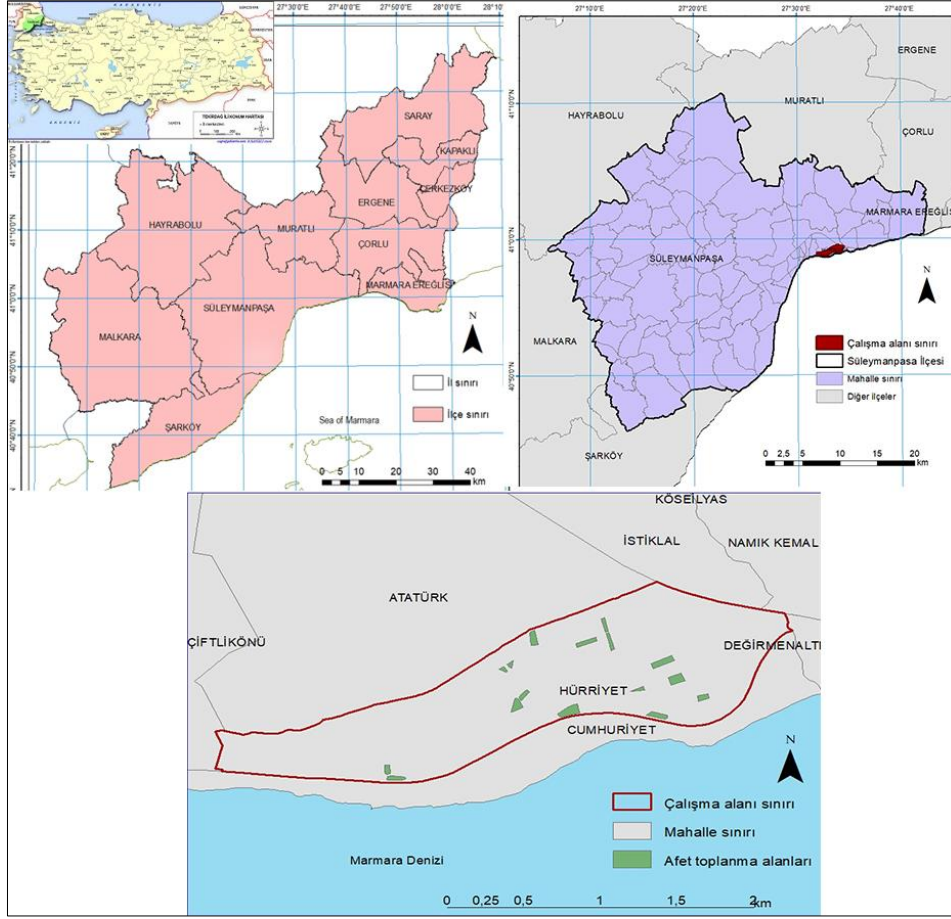
Türkiye’de ise JICA raporlarında toplanma alanlarının stratejik konumlandırılmasının önemi vurgulanmakta; ancak hızlı kentleşme ve rant baskıları, mevcut alanların kapasite yetersizliğine yol açmaktadır (JICA ve İBB, 2002).

Bu çalışma, Tekirdağ Süleymanpaşa İlçesi Hürriyet Mahallesi özelinde afet toplanma alanlarının teorik ve gerçek kapasitelerini analiz ederek kentsel dirençlilik düzeyini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak gerçekleştirilen analizlerle, alan büyüklükleri, erişilebilirlik düzeyleri ve nüfus yoğunluğu detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme, yeni toplanma alanlarının planlanması ve mevcut alanların iyileştirilmesine yönelik stratejik öneriler geliştirerek, yerel yönetimler ve kentsel planlamacılar için somut çözümler sunmayı hedeflemektedir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma alanı, Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi Hürriyet mahallesi sınırlarını kapsamaktadır. Çalışma alanının coğrafi konumu ve afet toplanma alanları Şekil 1’de gösterilmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 1. Çalışma alanının konumu ve afet toplanma alanlarının dağılımı (Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi, 2024).

Hürriyet Mahallesi, Süleymanpaşa'nın en yoğun nüfuslu mahallelerinden biri olup, afet durumlarında yüksek nüfus yoğunluğu nedeniyle toplanma alanlarının etkinliğinin değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Yoğun yapılaşma ve nüfus baskısının yanı sıra mahallede kritik kamu kurumlarının bulunması, afet anında bölgenin taşıdığı stratejik önemi daha da artırmaktadır. Bu durum, hem mahalledeki nüfus yoğunluğunu hem de afet sonrası hizmetlerin hızlı ve etkin bir şekilde koordine edilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Mahalle; Fatih Sultan Mehmet Bulvarı'nın güneyinden eski iskele alanına kadar uzanan bölgede yer almakta ve Okullar Bölgesi, Tapu Kadastro İl Müdürlüğü, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ve Defterdarlık gibi kritik kamu kurumlarını içermektedir. Bölgedeki yoğun yapılaşma, artan nüfus baskısı ve kritik altyapı varlığı, afet toplanma alanlarının erişilebilirliği ve etkin kapasitesini değerlendirmeyi zorunlu hale getirmektedir.

Çalışmada kullanılan veriler ve kaynakları aşağıda özetlenmiştir:

Demografik veriler: Hürriyet Mahallesi'ne ait nüfus yoğunluğu ve demografik bilgiler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerinden sağlanmıştır.

Afet toplanma alanları verisi: AFAD tarafından belirlenen 16 adet afet toplanma alanının konum, yüzölçümü ve alan büyüklüğü bilgileri Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi Afet Bilgilendirme Sistemi üzerinden temin edilmiştir (Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi, 2024).

Çalışma kapsamında, mahallede AFAD tarafından belirlenen toplam 16 adet afet toplanma alanı analiz edilmiştir. Alanların değerlendirilmesinde; alan büyüklüğü (m²) ve nüfus yoğunluğu (kişi/km²) dikkate alınmıştır. Çalışmanın yöntemi aşağıdaki aşamalar doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

1. **Veri toplama:** Çalışma kapsamında literatür taraması yapılmış ve mahalleye ilişkin nüfus verileri ile afet toplanma alanlarına dair bilgiler toplanmıştır.

2. **Afet toplanma alanı teorik kapasitesinin hesaplanması:** Toplanma alanlarının kapasitesi belirlenirken, literatürde farklı kaynaklarda önerilen kişi başına düşen alan standartları dikkate alınmıştır (Çizelge 1). Bu doğrultuda ideal standart 3 m² olarak belirlenmiş ve hesaplamalara bu değere göre yapılmıştır (JICA & İBB, 2002). Kapasite hesaplama formülü aşağıdaki gösterilmiştir:

$$\text{Toplanma kapasitesi (kişi)} = \text{Toplan alan (m}^2\text{)} / \text{Kişi başına düşen alan (m}^2\text{)}$$

3. **Afet toplanma alanı gerçek kapasitenin belirlenmesi:** Toplanma alanlarının bir kısmının bitki örtüsü, yollar veya kullanılmayan bölgeler nedeniyle etkin kullanılmayacağı varsayılmıştır. Bu çalışmada, açık ve yeşil alanların %50'sinin bitki örtüsü için ayrıldığı başka bir ifade ile toplanma alanlarının %50'sinin etkin kullanım dışı olduğu kabul edilmiştir (Şahin, Resne Okan, & Yıldız, 2024). Bu nedenle, hesaplanan teorik kapasite ikiye bölünerek gerçek kapasite elde edilmiştir:

$$\text{Gerçek kapasite} = \text{Toplanma kapasitesi (kişi)} / 2$$

4. **Mekânsal analiz ve haritalama:** Toplanma alanlarının konumsal dağılımı ve kapasitelerinin görselleştirilmesi için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılmıştır. Mekânsal analizler, ArcGIS 10.8 yazılımı aracılığıyla gerçekleştirilmiş ve veriler haritalandırılmıştır.

5. **Kentsel dirençlilik oranının hesaplanması:** Kentsel dirençlilik oranı, mevcut kapasite ile toplam nüfusun karşılaştırılmasıyla hesaplanmıştır. Bu oran, afet yönetimi literatüründe toplanma alanlarının yeterlilik düzeyini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Allan & Bryant, 2014).

$$\text{Dirençlilik oranı} = \text{Gerçek kapasite (kişi)} / \text{Toplam nüfus}$$

Oran \geq 1: Kapasite yeterlidir.

Oran $<$ 1: Kapasite yetersizdir.

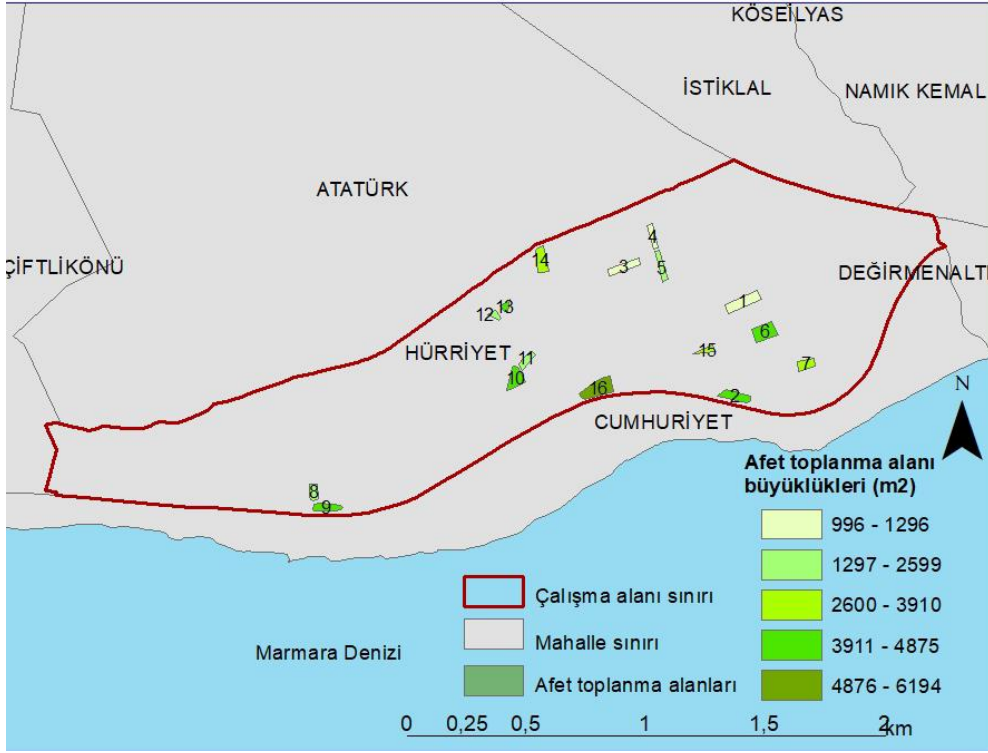
6. **Değerlendirme ve sonuç:** Elde edilen kapasite verileri ve kentsel dirençlilik oranı, mahalle genelinde analiz edilmiştir. Yetersiz kapasiteye sahip bölgeler tespit edilmiş ve mekânsal eksikliklerin belirlenmesiyle çözüm önerileri geliştirilmiştir.

BULGULAR

Bu çalışma kapsamında, Tekirdağ Süleymanpaşa İlçesi Hürriyet Mahallesi'nde bulunan 16 adet afet toplanma alanının kapasite ve kentsel dirençlilik analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, mevcut toplanma alanlarının alan büyüklüğü, teorik kapasite, gerçek kapasite ve kentsel dirençlilik oranı açısından önemli eksiklikler taşıdığını ortaya koymaktadır. Bulgular kısmı aşağıda detaylandırılmıştır.

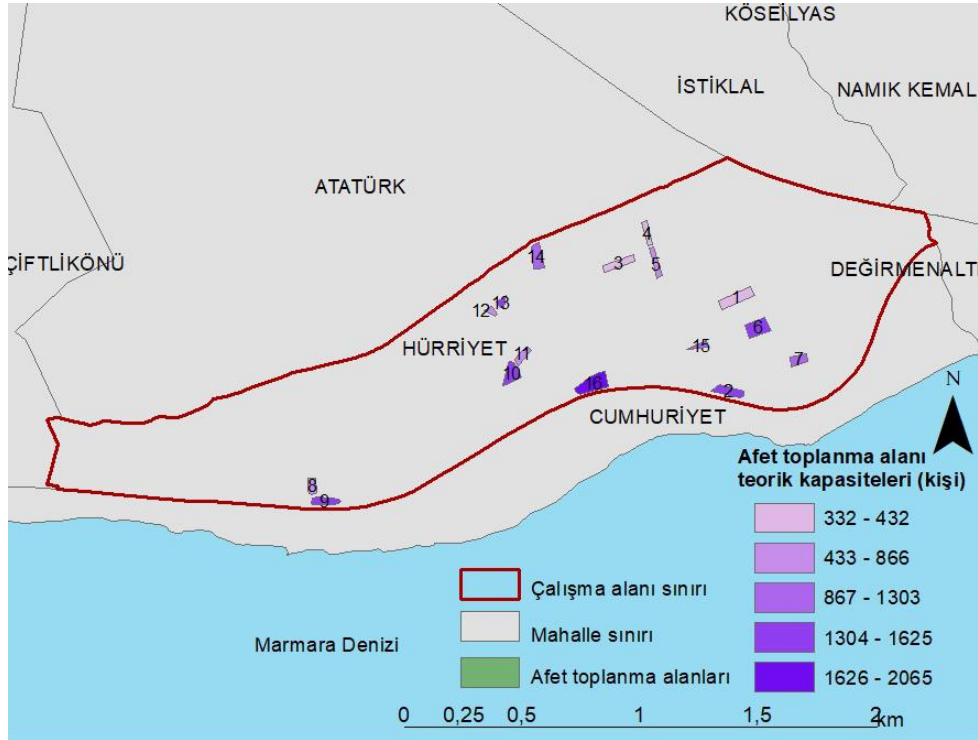
Toplanma alanlarının büyüklük ve konumsal dağılımı: Mahalledeki toplam toplanma alanı büyüklüğü 52.570,74 m² olarak hesaplanmıştır. Şekil 2'de gösterildiği gibi, afet toplanma alanlarının konumsal dağılımı mekânsal olarak dengesizdir. Mahalle içerisinde toplanma alanlarının bazı bölgelerde yoğunlaştığı, bazı bölgelerde ise yetersiz kaldığı tespit edilmiştir. Bu durum, afet anında halkın güvenli alanlara erişiminde önemli bir risk oluşturmaktadır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 2. Afet toplanma alanlarının konumsal dağılımı ve büyüklükleri.

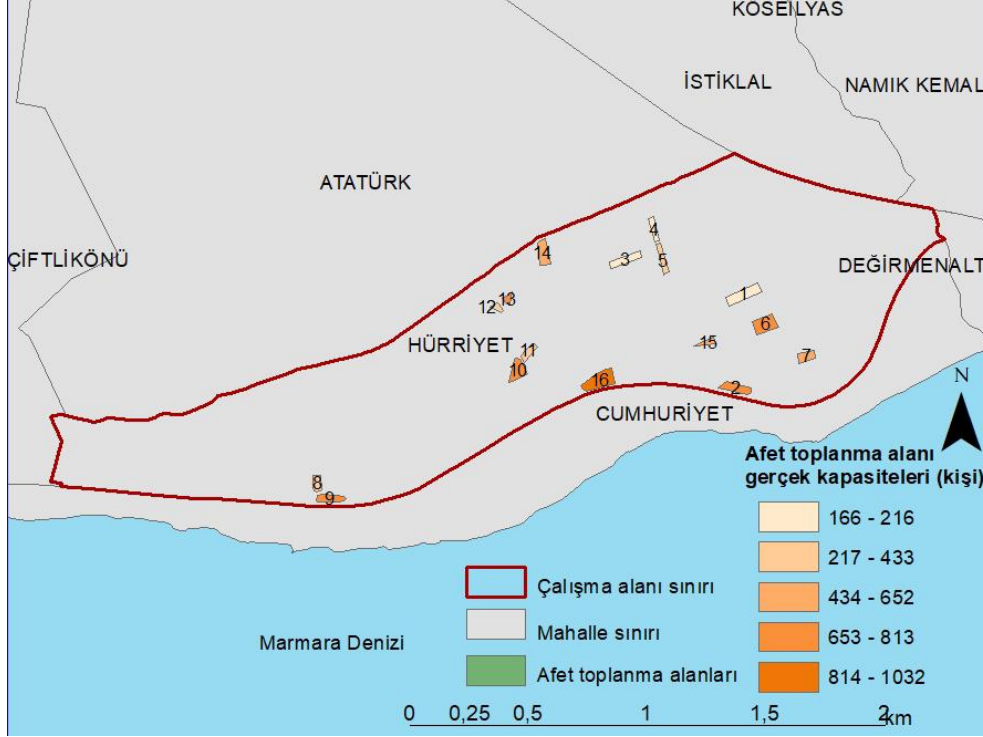
Teorik kapasite değerlendirmesi: Literatürde önerilen **kişi başına 3 m² standart alan** esas alınarak yapılan hesaplamalara göre mevcut toplanma alanlarının **teorik kapasitesi 17.524 kişi** olarak bulunmuştur. Şekil 3'te kapasite aralıklarına göre afet toplanma alanlarının dağılımı haritalandırılmış olup, renk skalası **332-2065 kişi** arasında değişen değerleri göstermektedir.



Şekil 3. Çalışma alanında afet toplanma alanlarının teorik kapasite dağılımı.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Gerçek kapasite değerlendirmesi: Toplanma alanlarının etkin kullanılabilirlik oranı %50 olarak kabul edilmiştir. Bitki örtüsü, yollar ve kullanılmayan bölgeler gibi unsurlar nedeniyle alanların yarısının etkin kullanılmayacağı öngörülmüştür. Bu varsayım doğrultusunda gerçek kapasite 8.762 kişi olarak hesaplanmıştır. Şekil 4'te, afet toplanma alanlarının gerçek kapasite dağılımı haritalandırılmış ve kapasiteler 166-1032 kişi aralığında sınıflandırılmıştır.



Şekil 4. Çalışma alanında afet toplanma alanlarının gerçek kapasite dağılımı.

Toplanma alanlarının kapasite farklılıkları: Çizelge 2'de, mahalledeki 16 toplanma alanının yüzölçümleri, teorik kapasiteleri ve gerçek kapasiteleri detaylı bir şekilde sunulmuştur. Analiz sonuçlarına göre:

- En büyük toplanma alanı, 4.479,34 m² büyüklüğünde olup, teorik kapasitesi 1.493 kişi, gerçek kapasitesi ise 746 kişi olarak hesaplanmıştır.
- En küçük toplanma alanı, 996,35 m² büyüklüğünde olup, teorik kapasitesi 332 kişi, gerçek kapasitesi ise 166 kişi olarak belirlenmiştir.

Bu veriler, bazı toplanma alanlarının yüzölçümü açısından avantajlı olmasına rağmen, etkin kullanılabilirlik bakımından sınırlı kaldığını göstermektedir.

Çizelge 2. Hürriyet Mahallesi'ndeki Afet Toplanma Alanlarının Kapasite Değerlendirmesi.

Toplanma Alanı	Alan (m ²)	Kapasite (kişi)	Gerçek kapasite (kişi)
1 nolu toplanma alanı	1295,71	432	216
2 nolu toplanma alanı	4812,82	1604	802
3 nolu toplanma alanı	996,35	332	166
4 nolu toplanma alanı	1254,52	418	209

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

5 nolu toplanma alanı	2063,68	688	344
6 nolu toplanma alanı	4536,62	1512	756
7 nolu toplanma alanı	3910,27	1303	652
8 nolu toplanma alanı	2599,22	866	433
9 nolu toplanma alanı	4171,94	1390	695
10 nolu toplanma alanı	4875,35	1625	813
11 nolu toplanma alanı	2283,31	761	381
12 nolu toplanma alanı	2100,12	700	350
13 nolu toplanma alanı	4585,46	1528	764
14 nolu toplanma alanı	3370,49	1123	561
15 nolu toplanma alanı	3520,54	1174	587
16 nolu toplanma alanı	6193,74	2065	1032
Toplam alan	52570,74	17524	8762

Kentsel dirençlilik oranı: Hürriyet Mahallesi'nin toplam nüfusu 23.395 kişi olduğundan, mevcut toplanma alanlarının gerçek kapasitesine göre hesaplanan kentsel dirençlilik oranı 0,37 olarak bulunmuştur. Bu oran, mevcut toplanma alanlarının mahalle nüfusunun yalnızca %37'sine hizmet edebildiğini göstermektedir.

Mekânsal dağılım ve kapasite eksiklikleri: Analizler, mahalledeki afet toplanma alanlarının homojen olmayan bir mekânsal dağılıma sahip olduğunu ve bazı bölgelerde kapasite yetersizliklerinin belirgin olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle nüfus yoğunluğu yüksek bölgelerde eksik veya küçük toplanma alanları tespit edilmiştir. İlâveten bazı toplanma alanlarının konumsal olarak erişimi zor ve altyapı eksiklikleri nedeniyle etkin hizmet veremediği gözlemlenmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Tekirdağ Süleymanpaşa İlçesi Hürriyet Mahallesi'nde afet toplanma alanlarının kapasite değerlendirmesi ve kentsel dirençlilik düzeyleri analiz edilmiştir. Bulgular, mevcut toplanma alanlarının hem büyüklük hem de kapasite açısından yetersiz kaldığını göstermektedir.

Çalışma alanında toplam 52.570,74 m²'lik afet toplanma alanı bulunmakta ve uluslararası standartlara (kişi başına 3 m²) göre teorik kapasite 17.524 kişi olarak hesaplanmıştır. Ancak etkin kullanılabilirlik oranı (%50) dikkate alındığında bu kapasite 8.762 kişiye düşmektedir. Toplam nüfusun 23.395 olduğu düşünüldüğünde, dirençlilik oranı 0,37 olarak belirlenmiştir. Bu durum, mahalledeki mevcut toplanma alanlarının yalnızca %37'sine hizmet edebildiğini ortaya koymaktadır.

Çalışma sonucunda, mevcut toplanma alanlarının konumsal dağılımı homojen olmadığı ve nüfus yoğunluğu yüksek bölgelerde erişim sorunları tespit edilmiştir. Ayrıca, alanların bir kısmı bitki örtüsü, yollar ve fiziksel engeller nedeniyle tam kapasite kullanılamamaktadır (Şahin, Resne Okan & Yıldız, 2024). Nüfusun tamamına hizmet edebilmek için 43.899 m² ilave toplanma alanı planlanması gerektiği

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

belirlenmiştir. Yeni planlama alanlarının uygun kriterler doğrultusunda belirlenmesi hayati önem taşımaktadır (Kalkan, 2022; Partigöç, 2023).

Ayrıca mevcut toplanma alanlarında su, aydınlatma, tuvalet gibi temel altyapı donatıları eksikliği gözlenmiştir. Bu durum, afet anında alanların etkin kullanılmasını kısıtlamaktadır (Erdin et al., 2023)

Bu çalışmanın bulguları doğrultusunda, Hürriyet Mahallesi'ndeki afet toplanma alanlarının yetersizliklerini gidermek ve kentsel dirençliliği artırmak amacıyla aşağıda sıralanan stratejik öneriler sunulmuştur:

1. *Mevcut toplanma alanlarının iyileştirilmesi:* Mevcut afet toplanma alanlarının etkin kullanılabilirliğini artırmak için gerekli düzenlemelerin yapılması hayati önem taşımaktadır. Bitki örtüsü, yollar ve fiziksel engellerin düzenlenerek kullanılabilir yüzey alanının genişletilmesi, toplanma alanlarının verimliliğini artıracaktır. Ayrıca, alanlara su, tuvalet, aydınlatma ve oturma alanları gibi temel altyapı donatıları eklenmeli, bu sayede afet anında alanların işlevselliği ve sürdürülebilirliği sağlanmalıdır. Bu alanların düzenli bakımı ve denetimi gerçekleştirilerek, olası afet durumlarında eksikliklerin önceden tespit edilmesi ve giderilmesi sağlanmalıdır (Palazca, 2020; Şahin vd., 2023).

2. *Yeni toplanma alanlarının planlanması:* Nüfus artışı ve mevcut toplanma alanlarının kapasite yetersizliği göz önüne alındığında, Hürriyet Mahallesi'nde 43.899 m² ilave toplanma alanının planlanması gerekmektedir. Bu alanların planlanması sırasında nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu bölgeler öncelikli olarak ele alınmalı, halkın kolay erişim sağlayabileceği noktalarda konumlandırılmalıdır. Ayrıca, yeni toplanma alanlarının ana ulaşım akslarına yakın, ancak sel, heyelan ve bina çökmesi gibi ikincil tehlikelerden uzak bölgelerde seçilmesi gerekmektedir. Planlama sürecinde, engelli bireyler ve yaşlı nüfus gibi kırılgan grupların ihtiyaçları göz önünde bulundurularak erişilebilir tasarımlar uygulanmalı ve herkes için güvenli bir toplanma ortamı sağlanmalıdır (Ekin & Şarkaya, 2021; Kalkan, 2022).

3. *Coğrafi bilgi sistemleri (CBS) kullanımı:* Afet toplanma alanlarının planlanması, izlenmesi ve güncellenmesi süreçlerinde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) etkin bir araç olarak kullanılmalıdır. CBS tabanlı analizler sayesinde toplanma alanlarının kapasite, erişilebilirlik ve dağılım durumları düzenli olarak değerlendirilebilir. Böylelikle, nüfus artışı ve mekânsal değişimlere bağlı olarak planlamaların dinamik bir şekilde güncellenmesi sağlanabilir. Bu tür bir teknolojik altyapı, yerel yönetimlerin afet yönetimi süreçlerini daha etkin bir şekilde planlamalarına olanak tanıyacaktır (Erdin vd., 2023).

4. *Erişilebilirlik ve ulaşım altyapısının güçlendirilmesi:* Afet anında toplanma alanlarına erişimin hızlı ve güvenli bir şekilde sağlanması için ulaşım altyapısının güçlendirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, toplanma alanlarına ulaşımı sağlayan yol bağlantıları güçlendirilmeli ve yaya ulaşımını destekleyen düzenlemeler yapılmalıdır. Özellikle engelli bireyler ve yaşlı nüfus gibi dezavantajlı grupların afet anında güvenli ve hızlı tahliye edilebilmesi için erişilebilir tasarımlar uygulanmalıdır. Yol bağlantılarının güçlendirilmesi, afet sırasında ve sonrasında tahliye ve acil yardım süreçlerini hızlandıracaktır (Çınar, Akgün & Maral, 2018; Şahin vd., 2023).

5. *Toplumsal farkındalığın artırılması:* Toplumsal farkındalık ve bilinçlendirme çalışmaları, afet yönetiminde başarıyı artıran en önemli unsurlardan biridir. Mahalle sakinlerine afet toplanma alanlarının konumları, kapasiteleri ve erişim yollarını gösteren bilgilendirici haritalar hazırlanarak sunulmalıdır. Ayrıca düzenli olarak tatbikatlar, eğitim programları ve bilinçlendirme kampanyaları düzenlenerek, afet anında halkın organize ve hızlı bir şekilde hareket etmesi sağlanmalıdır. Bu tür çalışmalar, afet sırasında yaşanabilecek panik durumlarının önüne geçerek, afet yönetim sürecinin daha etkin bir şekilde yürütülmesine katkı sağlayacaktır (Tekirdağ IRAP, 2020; Kalkan, 2022).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

6. *Kentsel planlama ve yasal düzenlemeler*: Afet risklerini azaltmak amacıyla kentsel planlama süreçlerine afet toplanma alanlarının uygunluğunun entegre edilmesi büyük önem taşımaktadır. Yerel yönetimler, afet toplanma alanlarını şehir planlarına dahil ederek bu alanların korunmasını ve geliştirilmesini sağlamalıdır. Ayrıca Türkiye'deki kişi başına düşen 1,5 m² standart alan miktarı, uluslararası örnekler doğrultusunda gözden geçirilmeli ve nüfus yoğunluğuna göre yeniden belirlenmelidir. Bu tür yasal düzenlemeler, afet yönetiminde uzun vadeli ve sürdürülebilir çözümlerin uygulanmasını sağlayacaktır (JICA, 2002; European Commission, 2019).

Önerilen çözüm stratejilerinin uygulanması, afet risklerini azaltarak Hürriyet Mahallesi'nin afetlere karşı dirençli ve sürdürülebilir bir yerleşim alanına dönüşmesini sağlayacaktır. Ayrıca, bu çalışma yerel yönetimler için stratejik planlama süreçlerinde rehber niteliğinde bir model sunmakta olup, gelecekte benzer çalışmalar için örnek teşkil etmektedir.

KAYNAKÇA

Allan, P., & Bryant, M. (2014). The attributes of resilience: A tool in the evaluation and design of earthquake-prone cities. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 5(2), 109–129.

Balamir, M. (2007). Afet politikası, risk ve planlama. *TMMOB Afet Sempozyumu Kitabı*, 5-7 Aralık 2007, Ankara.

Balamir, M. (2011). Uluslararası afetler politikasının ana eksenleri: Kentsel Sakınım. 1. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, 11-14 Ekim 2011, Ankara.

Bayındırlık ve İskân Bakanlığı (2006). Afet riski olan alanlarda imar planlama ve kentsel tasarım standartları el kitabı, Ankara.

Çınar, F., Akgün, H., & Maral, H. (2018). Afet sonrası toplanma alanlarının belirlenmesi için coğrafi bilgi sistemleri kullanımı. *Planlama Dergisi*, 28(3), 124-135.

Ekin, F., & Şarkaya, S. (2021). AHPTabanlı TOPSIS yöntemi ile afet sonrası acil toplanma alanlarının belirlenmesine yönelik bir uygulama. *Afet ve Risk Dergisi*, 3(2), 86-100.

Erdin H.E., Celik H.Z., Silaydin M.B., Partigoc N.S., 2023. The Determination of Criteria and Method for Social Infrastructure Areas as Gathering Areas in case of Disaster and Emergency Situations, *Türk Deprem Arastirma Dergisi* 5(1), 1-21, <https://doi.org/10.46464/tdad.1251998>

Erdin, H.E., Çelik, H.Z., Aydın, M.B.S, Partigöç, N.S. (2018). Afet ve acil durumlar sonrası halkın toplanma alanlarına ilişkin kriterlerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi yönteminin oluşturulması, İzmir kenti örneği. AFAD-UDAP Çalışması, Proje No: UDAP-G-16-08, Ankara

European Centre on Prevention and Forecasting of Earthquakes (ECPFE) ve Earthquake Planning and Protection Organization (OASP) (2002). Emergency evacuation of the population in case of an earthquake emergency evacuation. Handbook No:3, Athens, Greece.

European Commission. (2019). EU guidelines for disaster management. Brussels: European Union Publications.

FEMA. (2016). Emergency Preparedness and Response Guidelines. https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-03/publication-one_english_2016.pdf (Erişim tarihi: 10.10.2024)

İzmir Valiliği İl Afet ve Acil Müdürlüğü (2019). İzmir il afet müdahale planı, İzmir. Erişim adresi: https://izmir.afad.gov.tr/kurumlar/izmir.afad/Tamp-Izmir-2019/2021-TAMP-/TAMP_Izmir-2021.pdf. (Erişim tarihi: 12.10.2024)

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Japon Uluslararası İş birliği Ajansı (JICA) ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) (2002). Türkiye Cumhuriyeti İstanbul İli sismik mikro-bölgeleme dâhil afet önleme/azaltma temel planı çalışması. Son Rapor, Cilt V.

JICA & İBB. (2002). İstanbul Deprem Master Planı. Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi.

Kalkan, B. (2022). Afet toplanma alanlarının planlanması ve kentsel dirençlilik ilişkisi: Bir örnek olay çalışması. *Resilience Dergisi*, 6(2), 243-260.

Kaya, N., & Çiçek, M. (2020). Kentsel Dirençlilik ve Afet Planlaması: Türkiye'den Örnekler. *Kent Çalışmaları Dergisi*.

Maral, H., Akgün, Y., Çınar, A.K., Karaveli, A.S. (2015). İzmir'deki afet sonrası toplanma ve acil barınma alanları üzerine bir değerlendirme. 3. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, 14 – 16 Ekim 2015, İzmir.

Neufert, E. (1979). Yapı tasarımı temel bilgiler. Güven Yayıncılık, İstanbul, 534 sayfa.

Palazca, A. (2020). Afet sonrası toplanma alanlarının iyileştirilmesine yönelik planlama yaklaşımları. *Kent ve Planlama Dergisi*, 14(1), 37-52.

Partigöç, N. S. (2023). Afet sonrası toplanma alanlarına yönelik kapasite yeterliliğinin değerlendirilmesi: Merkezefendi ilçesi (Denizli) örneği. *Afet ve Risk Dergisi*, 6(1), 128-147.

Shaw, R., & Takeuchi, Y. (2018). Resilience and Disaster Risk Reduction in Urban Planning.

Şahin, Ş., Resne Okan, Y., & Yıldız, N. E. (2024). Assessing accessible open and green areas for emergency gathering and temporary shelter: The case of Lefkoşa, TRNC. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 9 (Special Issue), 126-139.

T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2020). İl Afet Risk Azaltma Planı hazırlama kılavuzu. https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/Mevzuat/Kilavuzlar/IRAP-KILAVUZ_tum_v7.pdf (Erişim tarihi: 03.10.2024)

Tekeli, İ. (2006). Türkiye'de kent planlaması düşüncesinin gelişimi. *Yapı Dergisi*, Sayı: 291, 37 - 41.

Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi. (2024). Geçici Toplanma Alanları. https://afet.tekirdag.bel.tr/gecici_toplanma_alanlari (Erişim tarihi: 11.09.2024)

Tekirdağ Valiliği. (2020). Tekirdağ İl Afet Risk Azaltma Planı (İRAP). Tekirdağ: T.C. Tekirdağ Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2023). Konularına göre istatistikler, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS). Erişim adresi: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr> (Erişim tarihi: 10.11.2024)

Xu, J., Yin, X., Chen, D., An, J., Nie, G. (2016). Multi-criteria location model of earthquake evacuation shelters to aid in urban planning. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 20, 51-62.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE PEYZAJ MİMARLIĞI: KÜLTÜREL MİRAS, SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM VE YEŞİL ALTYAPININ EVRİMİ LANDSCAPE ARCHITECTURE FROM PAST TO PRESENT: THE EVOLUTION OF CULTURAL HERITAGE, SUSTAINABLE DESIGN, AND GREEN INFRASTRUCTURE

Dr. Öğretim Üyesi Meltem GÜNEŞ TİGEN

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi,

Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Süleymanpaşa, Tekirdağ.

<https://orcid.org/0000-0001-5487-5548>

ÖZET

Peyzaj mimarlığı, tarih boyunca doğal ve yapılmış çevrelerin estetik, işlevsel ve ekolojik bir bütünlük içinde şekillendirilmesini sağlamış, medeniyetlerin kültürel ve sosyal mirasını yansıtan önemli bir disiplin olmuştur. Bu çalışma, peyzaj mimarlığının tarihsel gelişimini kronolojik bir perspektifle ele alarak, farklı dönemlerde ortaya çıkan tasarım anlayışları ve uygulamaların dönüşümünü incelemektedir.

İlk çağlardan itibaren Göbeklitepe, Çatalhöyük ve Mezopotamya gibi medeniyetlerde tarımsal ve dini amaçlarla başlayan peyzaj düzenlemeleri, antik dönemde mühendislik harikası bahçelerle (örneğin, Babil'in Asma Bahçeleri) somutlaşmıştır. Rönesans ve Barok dönemlerinde ise geometrik düzenlemeler ve estetik kaygılar ön plana çıkmıştır. 19. yüzyılda Sanayi Devrimi sonrası kentsel park tasarımları (örneğin, Central Park) ile yeşil alanlar, yoğun kent yaşamında birer soluklanma alanına dönüşmüştür.

Günümüzde peyzaj mimarlığı; iklim değişikliği, sürdürülebilirlik ve ekolojik planlama gibi güncel sorunlarla şekillenerek yeşil altyapı, ekolojik koridorlar ve çevresel tasarım kavramlarını merkeze almıştır. Bu çalışma, peyzaj mimarlığının tarihsel gelişimindeki dönüşümleri ortaya koyarak, gelecekteki tasarım yaklaşımları için kültürel mirastan beslenen sürdürülebilir çözümler sunmayı amaçlamaktadır.

Tarihsel ve modern peyzaj uygulamalarını karşılaştırmalı bir yaklaşımla ele alan bu çalışma, kültürel peyzajların korunmasına ve sürdürülebilir kent planlamasına yönelik teorik bir temel oluşturmayı hedeflemektedir. Bu bağlamda çalışma, peyzaj mimarlığının geçmişten günümüze uzanan dönüşümünü ortaya koyarken, gelecekteki tasarımlar için iklim değişikliğiyle mücadele, yeşil altyapı oluşturma ve kentlerin yaşam kalitesini artırma potansiyeline sahiptir.

Anahtar kelimeler: Peyzaj mimarlığı, tarihsel gelişim, yeşil alan, tarihi ve kültürel peyzaj.

ABSTRACT

Landscape architecture has historically played a critical role in shaping natural and built environments through aesthetic, functional, and ecological harmony, reflecting the cultural and social heritage of civilizations. This study examines the historical development of landscape architecture from a chronological perspective, analyzing the transformation of design approaches and practices across different periods.

From the earliest civilizations, such as Göbeklitepe, Çatalhöyük, and Mesopotamia, landscape arrangements began with agricultural and religious purposes. In the ancient period, landscape practices evolved, showcasing engineering marvels, exemplified by the Hanging Gardens of Babylon. The Renaissance and Baroque periods emphasized geometric designs and aesthetic principles that reflected societal ideals of order and beauty. By the 19th century, following the Industrial Revolution, urban park

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

designs, such as Central Park, emerged as essential breathing spaces within densely populated urban environments.

Today, landscape architecture addresses contemporary challenges, including climate change, sustainability, and ecological resilience, focusing on concepts such as green infrastructure, ecological corridors, and environmental design. This study aims to highlight the transformative development of landscape architecture and propose sustainable solutions informed by cultural heritage for future design approaches.

By adopting a comparative approach to historical and modern landscape practices, this research provides a theoretical foundation for the preservation of cultural landscapes, resilient urban planning, and sustainable development. In this context, the study further emphasizes the role of landscape architecture as a guiding framework for urban resilience, climate adaptation strategies, and the enhancement of urban quality of life through environmentally and culturally enriched solutions.

Keywords: Landscape architecture, historical development, green space, historical and cultural landscapes.

GİRİŞ

Peyzaj Mimarlığı, doğal ve yapılı çevrelerin estetik, işlevsel ve ekolojik değerlerini bir arada ele alan, disiplinlerarası bir meslek alanıdır. İnsanlık tarihi boyunca peyzaj düzenlemeleri, kültürel, sosyal ve dini işlevler üstlenmiş; medeniyetlerin gelişiminde önemli bir rol oynamıştır. UNESCO Dünya Mirası Komitesi (2005), peyzajı “insan ve doğa etkileşimi sonucu oluşan, kültürel, doğal ve tarihi unsurları içeren coğrafi alanlar” olarak tanımlarken, Avrupa Peyzaj Sözleşmesi (2000), “doğal ve insani faktörlerin şekillendirdiği, bireylerin algıladığı bir bölge” olarak ifade eder (Avrupa Peyzaj Sözleşmesi, 2000).

American Society of Landscape Architects (ASLA, 2023), Peyzaj Mimarlığı mesleğini “sanatsal ve bilimsel ilkeleri kullanarak doğal ve yapılı çevrelerin araştırılması, planlanması, tasarımı ve yönetimini gerçekleştiren bir meslek” olarak tanımlar. Bu kapsamda Peyzaj Mimarlığı, bilimsel verileri estetik ve işlevsel çözümlerle birleştirerek yaşam kalitesini artıran, sürdürülebilir çevreler oluşturan bir alan olarak öne çıkmaktadır (Benedict & McMahon, 2006).

Peyzaj sanat tarihi, insanın doğa ile olan ilişkisini estetik ve işlevsel açıdan ele alarak, geçmişten günümüze uzanan önemli yapıların, dönemlerin ve tasarım anlayışlarının gelişimini incelemektedir. Bu gelişim, toplumların kültürel, sosyal ve ekonomik ihtiyaçlarına göre şekillenmiştir (Turner, 2005). Peyzaj tarihine bakıldığında, günümüz Peyzaj Mimarlığı anlayışının temelleri eski tarihi bahçelere dayanmaktadır. Bahçeler, insanın zamanını geçirdiği, çeşitli zevkleri tattığı, çoğu zaman dini ve felsefi anlamlar yüklenen mekanlardır. İlk bahçe fikirleri, dinsel felsefe ve mitolojiye dayansa da zamanla resim, heykel ve mimari gibi plastik sanatlarla birleşerek estetik birer tasarım ürünü haline gelmiştir. Ancak bitki, tuğla ve ahşap gibi dayanıksız malzemelerle inşa edilen bu bahçelerin çoğu günümüze ulaşamamış; yalnızca duvarlara işlenmiş resimler, rölyepler ve yazılı kaynaklar aracılığıyla günümüze taşınmıştır. Arkeolojik kazılar ve su altı çalışmaları ise bozulmadan kalan nadir bahçe örneklerini ortaya çıkarmaktadır (UNESCO, 2012; National Geographic, 2011).

Antik çağlardan itibaren peyzaj düzenlemeleri; tarımsal faaliyetler ve dini ritüellerle başlamış, Göbeklitepe, Çatalhöyük ve Mezopotamya gibi medeniyetlerde somut örneklerini bulmuştur. Antik dönemde Babil’in Asma Bahçeleri gibi mühendislik harikaları, insan-doğa etkileşimini bir adım ileri taşımıştır. Rönesans ve Barok dönemlerinde geometrik düzenlemelerle estetik anlayış ön plana çıkarken, Sanayi Devrimi sonrası kentsel park projeleri, Central Park gibi örneklerle modern şehirlerde birer soluklanma alanı yaratmıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Modern Peyzaj Mimarlığı ise günümüzde iklim değişikliği, ekolojik bozulma ve sürdürülebilir planlama gibi küresel sorunlara odaklanmaktadır. Bu bağlamda yeşil altyapı, ekolojik koridorlar ve çevresel tasarım gibi kavramlar, Peyzaj Mimarlığı mesleğinin merkezinde yer almaktadır. Özellikle ekosistem hizmetleri sağlayan doğa tabanlı çözümler, sürdürülebilir kentleşmenin anahtar stratejilerinden biri haline gelmiştir (Bolund & Hunhammar, 1999; Benedict & McMahon, 2006). Ian McHarg'ın "Design with Nature" (1969) adlı eserinde vurguladığı gibi, ekolojik verilerle uyumlu tasarım anlayışı, doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi için hayati önem taşımaktadır.

Bu çalışma, Peyzaj Mimarlığı meslek disiplininin tarihsel gelişimini kronolojik bir perspektifle ele alarak; kültürel mirastan beslenen tasarım anlayışlarının günümüz ekolojik sorunlarına sunduğu sürdürülebilir çözümleri ortaya koymayı amaçlamaktadır. Geçmişteki peyzaj uygulamaları ile modern yaklaşımları karşılaştırmalı bir bakış açısıyla değerlendiren bu çalışma, kültürel peyzajların korunması ve sürdürülebilir kent planlaması için teorik bir çerçeve sunmaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmanın verileri; akademik makaleler, kitaplar, uluslararası raporlar ve belgelerden oluşan kapsamlı bir literatür taraması ile elde edilmiştir. Ayrıca peyzaj tasarımlarına ait fotoğraflar, planlar, çizimler ve dönemlere ait görsel veriler kullanılmıştır. Çalışma sürecinde kronolojik analiz için tarihsel kaynaklar temel alınmış ve çağdaş yeşil altyapı uygulamalarını değerlendirmek için güncel projeler incelenmiştir.

Çalışmanın yöntemi aşağıdaki adımları kapsamaktadır:

1. **Literatür taraması:** Peyzaj sanat tarihini incelemek amacıyla akademik makaleler, kitaplar ve güvenilir kaynaklardan veriler toplanmıştır. Tarihsel süreçte Peyzaj Mimarlığı mesleğinin dönüşümü kronolojik bir perspektifle analiz edilmiş ve aşağıdaki dönemlere ayrılmıştır:

Antik Dönem (M.Ö. 9600 - 476): İlk Kutsal Alanlar ve Bahçeler

Ortaçağ (5. yy - 15. yy): Manastır ve İslam Bahçeleri

Rönesans ve Barok Dönemi (15. - 18. yy): Geometrik Düzen ve Gösteriş

Sanayi Devrimi (18. - 19. yy): Kamusal Parklar ve Yeşil Alanlar

Modern Dönem (20. yy): Ekolojik Tasarım ve Planlama

Çağdaş Dönem (2000 - Günümüz): Yeşil Altyapı ve Sürdürülebilir Çözümler

2. **Kronolojik analiz:** Her dönem, döneme özgü peyzaj mimarlığı anlayışı, estetik ve teknolojik dönüşümleri göz önüne alınarak incelenmiştir. Çizelge 1'de bu analiz sistematik olarak sunulmuştur.

3. **Yeşil altyapı kavramı:** Çağdaş dönemde ortaya çıkan yeşil altyapı uygulamaları detaylandırılmıştır. Bu analiz, tematik başlıklar altında (ekolojik koridorlar, su yönetimi, yeşil çatılar, kamusal yeşil alanlar ve brownfield dönüşümleri) gerçekleştirilmiştir. Yeşil altyapının çevresel, ekonomik ve sosyal faydaları değerlendirilerek bu stratejilerin modern kent planlamasına katkısı vurgulanmıştır.

4. **Sonuç ve değerlendirme:**

Bulgular, tarihsel ve çağdaş peyzaj uygulamaları arasındaki bağlantılar üzerinden analiz edilerek, yeşil altyapı uygulamalarının sürdürülebilir kentsel dönüşümdeki kritik rolü ortaya konmuştur. Bu kapsamda çalışma, geçmişteki peyzaj tasarım uygulamaları ile günümüz modern yaklaşımlarını karşılaştırmalı bir perspektifle ele almış; kültürel peyzajların korunması ve ekolojik sürdürülebilirliğe dayalı kent planlamasına yönelik teorik bir çerçeve sunmayı amaçlamıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

BULGULAR

Bu çalışmanın bulguları, Peyzaj Mimarlığı mesleğinin tarihsel süreçte geçirdiği dönüşümleri ve çağdaş dönemde yeşil altyapı uygulamalarının modern kent planlamasındaki kritik rolünü ortaya koymaktadır. Çalışmada yapılan kronolojik analiz ve tematik değerlendirmeler aşağıda özetlenmiştir:

1. Antik Dönem (M.Ö. 9600 - 476): İlk Kutsal Alanlar ve Bahçeler

Antik dönemde peyzaj düzenlemeleri, tarımsal faaliyetler ve dini ritüellerle başlamış, kutsal alanlar ve mühendislik harikası bahçelerle somutlaşmıştır:

Göbeklitepe (M.Ö. 9600-8200): Dünyanın bilinen en eski dini merkezi olan Göbeklitepe, yerleşik hayata geçmeden önce insanların doğa ile olan ritüel bağını ortaya koymaktadır. Bu yapılar, devasa sütunlar ve kabartmalarla dikkat çekmektedir (National Geographic, 2011).

Çatalhöyük (M.Ö. 7000): Yerleşik yaşama geçişin sembolü olan bu Neolitik kentte duvar resimleri ve sanatsal rölyefler, erken dönem estetik ve işlevsel peyzaj düzenlemelerini yansıtmaktadır (UNESCO, 2012).

Babil'in Asma Bahçeleri (M.Ö. 600): Çok katmanlı teras sistemleri ve sulama teknolojisiyle, peyzaj tarihinin mühendislik harikalarından biri olarak kabul edilmektedir (Turner, 2005) (Şekil 1).



Şekil 1. Babil'in Asma Bahçeleri (M.Ö. 600) (Peyzax, 2024.).

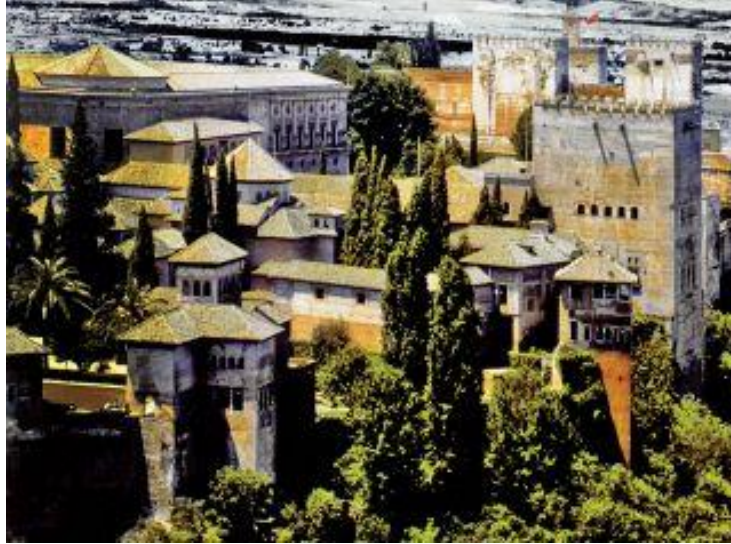
Stonehenge (M.Ö. 3100-1900): İngiltere'de bulunan bu anıtsal taş çember, dini ve astronomik amaçlarla tasarlanmış sembolik bir peyzaj örneğidir (Chippindale, 2004).

2. Ortaçağ (5. yy - 15. yy): Manastır ve İslam Bahçeleri

Ortaçağ'da savunmacı yapıların yanı sıra, dini ve kültürel amaçlarla peyzaj düzenlemeleri yapılmıştır.

- **Manastır Bahçeleri:** Kapalı avlularla çevrelenen manastır bahçeleri, şifalı bitki yetiştiriciliği, araştırma ve meditasyon için kullanılmıştır (Turner, 2005).
- **İslam Bahçeleri:** Endülüs'ten Avrupa'ya yayılan geometrik düzenlemeler ve su öğeleriyle dikkat çeken "cennet bahçeleri," huzur ve sadeliği temsil etmektedir (Alvarez, 2010) (Şekil 2).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 2. Elhamra Sarayı (*İslam Ansiklopedisi*, 2024).

3. Rönesans ve Barok Dönemi (15. - 18. yy): Geometrik Düzen ve Gösteriş

Bu dönemde estetik kaygılar ön plana çıkmış, simetri ve dramatik tasarımlar vurgulanmıştır:

- **Villa d'Este (1550, İtalya):** Simetrik ve geometrik düzenlemelerle doğa üzerinde hakimiyet fikrini vurgulayan bir Rönesans bahçesi örneğidir (Turner, 2005).
- **Versailles Sarayı Bahçesi (17. yy, Fransa):** André Le Nôtre tarafından tasarlanan bu bahçe, Barok dönemin gösterişli düzenlemelerini temsil eden bir peyzaj tasarımıdır. (Thompson, 2006) (Şekil 3).



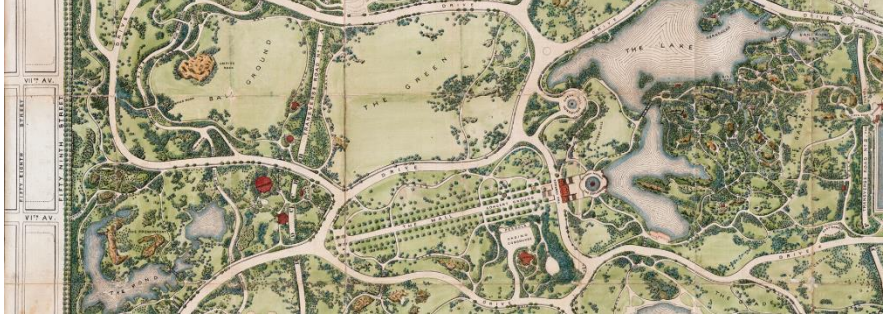
Şekil 3. Versailles Sarayı Bahçesi (17. yy, Fransa) (Arkitera, 2023c).

4. Sanayi Devrimi (18. - 19. yy): Kamusal Parklar ve Yeşil Alanlar

Sanayi Devrimi ile birlikte kentsel alanlarda kamusal yeşil alan ihtiyacı artmıştır.

- **Central Park (1857, ABD):** Frederick Law Olmsted tarafından tasarlanan bu park, modern peyzaj mimarlığının ilk büyük ölçekli kamusal parklarından biridir (Başaran, 2020) (Şekil 4).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 4. Central Park (1857, ABD) (Arkitera, 2023b).

- **Emerald Necklace (1878, Boston):** Şehir içindeki park sistemini yeşil koridorlarla birbirine bağlayan sürdürülebilir bir peyzaj örneğidir (Spirn, 1996).
- **Bahçe Şehirler:** Ebenezer Howard tarafından geliştirilen “bahçe şehir” konsepti, kırsal ve kentsel yaşamı birleştirmeyi amaçlayan sürdürülebilir bir şehir modelidir (Howard, 1902).

5. Modern Dönem (20. yy): Ekolojik Tasarım ve Planlama

20. yüzyılda doğa ile uyumlu tasarım ilkesi doğrultusunda ekolojik planlama öne çıkmıştır.

- **Ian McHarg'ın Katmanlı Harita Yöntemi (1969):** Design with Nature (1969) kitabında McHarg, ekolojik katmanlı harita yöntemiyle doğa verilerini tasarım sürecine dahil etmiştir (McHarg, 1969).
- **Duisburg Nord Park (1991, Almanya):** Peter Latz tarafından tasarlanan bu proje, terk edilmiş endüstri alanlarının ekolojik ve sosyal mekanlara dönüştürülmesinin başarılı bir örneğidir (Latz, 1999) (Şekil 5).



Şekil 5. Duisburg Nord Park (1991, Almanya) (Arkitera, 2023a).

6. Çağdaş Dönem (2000 - Günümüz): Yeşil Altyapı ve Sürdürülebilir Çözümler

Çağdaş dönemde Peyzaj Mimarlığı, iklim değişikliği, hızlı kentleşme ve çevresel bozulma gibi küresel sorunlara çözüm sunmak amacıyla doğa tabanlı planlama ve sürdürülebilir tasarım ilkelerine odaklanmıştır. Yeşil altyapı, bu süreçte doğal ve yapısal sistemlerin entegre edilerek ekosistem hizmetleri sağlama, çevresel direnci artırma ve yaşam kalitesini iyileştirme amacıyla geliştirilmiş önemli bir strateji olarak öne çıkmaktadır (Benedict & McMahon, 2006).

Çağdaş Dönemde Yeşil Altyapının Uygulama Alanları:

Ekolojik Koridorlar ve Doğal Ağlar: Ekolojik koridorlar, parçalanmış doğal habitatları birbirine bağlayarak biyoçeşitliliği destekler ve ekosistemlerin sürekliliğini sağlamaktadır. Bu tür koridorlar, hem kırsal hem de kentsel alanlarda uygulanarak doğal yaşamın devamlılığını güvence altına almaktadır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Ayrıca ekolojik ağlar, şehirlerin çevresel sağlığını koruyarak iklim değişikliğinin etkilerine karşı dayanıklılık sağlamaktadır (Benedict & McMahon, 2006; Forman, 2008).

Su Yönetimi: Çağdaş dönemde su yönetimi, doğal drenaj sistemleri, biyolojik göletler ve yağmur bahçeleri gibi çözümlerle desteklenmektedir. Bu sistemler, yağmur suyu toplama, taşkın kontrolü ve su kalitesini iyileştirme gibi amaçlarla uygulanmaktadır. Sulak alan restorasyonu ise, endüstriyel veya tahrip olmuş alanların doğal su döngüsüne kazandırılmasını sağlayarak su ekosistemlerinin yenilenmesine katkıda bulunmaktadır (Yu et al., 2011a). Bu bağlamda, Cheonggyecheon Deresi projesi, kentsel su yönetimi ve ekosistem restorasyonunun başarılı örneklerinden biri olarak dikkat çekmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. Cheonggyecheon Deresi öncesi ve sonrası (Landscape Performance, 2024).

Yeşil Çatılar ve Dikey Bahçeler: Yeşil çatılar ve dikey bahçeler, çağdaş kentlerde ısı adası etkisini azaltma, enerji verimliliğini artırma ve hava kalitesini iyileştirme gibi ekolojik faydalar sunmaktadır. Bu uygulamalar, binaların sürdürülebilirliğini artırırken görsel estetik ve sosyal faydalar sağlamaktadır. Kent ekosistemine bitki örtüsü ekleyerek karbon emisyonlarını azaltmak ve mikro iklim kontrolü sağlamak amacıyla uygulanmaktadır (Oberndorfer et al., 2007).

Kamusal Yeşil Alanlar: Kamusal yeşil alanlar, çağdaş kentlerde sosyal bütünleşme, rekreasyon ve sağlık gibi önemli işlevler üstlenmektedir. Şehir planlamalarında bu tür alanlar, kentsel nüfusun doğayla buluşmasını sağlayarak yaşam kalitesini artırmakta ve çevresel sürdürülebilirliği desteklemektedir. Ayrıca yeşil alanlar, şehirlerdeki karbon yutaklarını genişleterek hava kirliliğini azaltma ve ekolojik dengeyi koruma gibi önemli roller üstlenmektedir (Tzoulas et al., 2007).

Brownfield Dönüşüm Projeleri: Terk edilmiş veya atıl endüstriyel alanların doğaya kazandırılması, çağdaş yeşil altyapı stratejilerinin önemli bir parçasıdır. Bu projeler, kentsel yenileme ve çevresel restorasyon yoluyla atıl alanları sosyal ve ekolojik mekanlara dönüştürerek kentlerin sürdürülebilir gelişimini desteklemektedir. Brownfield dönüşümleri, özellikle yoğun kentleşme yaşanan bölgelerde arazi kullanımını optimize eder ve yeşil altyapı ağının genişlemesini sağlamaktadır (De Sousa, 2008).

Eko-Şehirler ve Sürdürülebilir Kent Planlaması: Eko-şehir konsepti, yenilenebilir enerji kullanımı, karbon nötr tasarım, akıllı ulaşım sistemleri ve su döngüsünün yönetimi gibi çok boyutlu çözümlerle kentlerin çevresel ayak izini azaltmayı amaçlamaktadır. Çağdaş dönemde, eko-şehirler sıfır atık, düşük enerji kullanımı ve toplum merkezli tasarım ilkeleri doğrultusunda şekillenerek doğayla bütünleşik sürdürülebilir yaşam alanları sunmaktadır (Roseland, 2012).

Yeşil altyapı, çevresel direnç, ekonomik verimlilik ve sosyal faydaları bir araya getirerek şehirlerin sürdürülebilir dönüşümüne katkıda bulunmaktadır. Özellikle:

- **İklim değişikliğiyle mücadele:** Karbon emisyonlarını azaltma ve doğal iklim düzenleyici işlevleri desteklemektedir (Gill et al., 2007; Tzoulas et al., 2007). Yeşil çatılar ve ekolojik koridorlar gibi doğa tabanlı çözümler, kentlerdeki ısı adası etkisini azaltarak iklimsel dengeyi korumaktadır (Oberndorfer et al., 2007).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- **Ekolojik sistemlerin iyileştirilmesi:** Biyoçeşitliliği artırarak doğal ekosistemlerin korunmasını sağlamaktadır. Ekolojik koridorlar ve sulak alan restorasyonu, habitat parçalanmasını önlemekte ve biyolojik çeşitliliği desteklemektedir (Benedict & McMahon, 2006; Forman, 2008). Su kaynaklarının korunması: Su yönetimi stratejileriyle su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını sağlamaktadır.
- **Kentlerin yaşam kalitesini artırma:** Doğa tabanlı çözümlerle sağlıklı ve estetik yaşam alanları sunmaktadır. Kamusal yeşil alanlar, sosyal bütünleşmeyi teşvik ederken hava kalitesini iyileştirme ve karbon yutaklarını artırma işlevini üstlenmektedir (Roseland, 2012; Bolund & Hunhammar, 1999).
- **Su kaynaklarının korunması:** Su yönetimi stratejileriyle su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını sağlamaktadır. Yağmur bahçeleri, doğal drenaj sistemleri ve sulak alan restorasyon projeleri, su döngüsünü destekleyerek taşkın kontrolü ve su kalitesinin korunmasını sağlamaktadır (Yu et al., 2011a; Benedict & McMahon, 2006).

Peyzaj sanatının tarihsel gelişimine ait dönemler, önemli yapılar ve uygulamalar Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Çizelge 1. Peyzaj sanat tarihindeki dönemler, önemli yapılar ve uygulamalar

Dönem ve Tarih Aralığı	Alt Başlık / Uygulama Alanı	Önemli Yapı/Uygulama	Açıklama
Antik Dönem (M.Ö. 9600 - M.Ö. 476)	İlk Kutsal Alanlar ve Bahçeler	Göbeklitepe (M.Ö. 9600-8200)	Dünyanın ilk dini merkezi; ritüel amaçlı düzenlemelerle insan-doğa ilişkisi başlamaktadır (National Geographic, 2011).
		Çatalhöyük (M.Ö. 7000)	Yerleşik hayata geçişin simgesi; duvar resimleri ve rölyeflerle erken peyzaj örneğidir (UNESCO, 2012).
		Babil'in Asma Bahçeleri (M.Ö. 600)	Teraslı yapıları ve sulama sistemleriyle mühendislik harikası olan antik dünya bahçesidir (Turner, 2005).
		Stonehenge (M.Ö. 3100-1900)	Astronomik ve ritüel amaçlarla tasarlanmış taş çember düzenlemesidir (Chippindale, 2004).
Ortaçağ Dönemi (476 - 1453)	Manastır Bahçeleri	Manastır Bahçeleri (5. yy - 15. yy)	Şifalı bitki yetiştiriciliği ve meditasyon alanı olarak kapalı avlu düzenlemeleridir (Alvarez, 2010).
	İslam Bahçeleri	İslam Bahçeleri (9. yy - 13. yy)	Geometrik düzenlemeler ve su öğeleriyle "cennet bahçesi" anlayışını yansıtmaktadır (Cimilli, 2007).
Rönesans Dönemi (1453 - 1600)	Geometrik Bahçeler	Villa d'Este (1550'ler, İtalya)	Simetrik düzenlemeler, teraslar ve su öğeleri Rönesans döneminin estetik anlayışını yansıtmaktadır (Turner, 2005).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Barok Dönemi (1600 - 1789)	Gösterişli Bahçeler	Versailles Sarayı Bahçesi (17. yy, Fransa)	André Le Nôtre tarafından tasarlanan bahçe, anıtsal ve dramatik düzenlemelerle Avrupa peyzajında etkili olmuştur (Thompson, 2006).	
Sanayi Devrimi (1789 - 1902)	Kamusal Yeşil Alanlar	Central Park (1857, New York)	Frederick Law Olmsted tarafından tasarlanan, kentsel yaşamda ilk büyük ölçekli kamusal park olarak kabul edilmektedir (Başaran, 2020).	
	Yeşil Koridorlar	Emerald Necklace (1878, Boston)	Kent içindeki parkları birbirine bağlayan sürdürülebilir bir yeşil koridor sistemidir (Spirn, 1996).	
	Sürdürülebilir Şehir Planlama	Bahçe Şehir Hareketi (1902, Ebenezer Howard)	Kırsal ve kentsel yaşamı birleştiren, sürdürülebilir şehir planlamasının temelini oluşturmaktadır (Howard, 1902).	
Modern Dönem (1902 - 1962)	Ekolojik Farkındalık ve Planlama	Silent Spring (1962)	Rachel Carson, çevre kirliliği sorunlarına dikkat çekerek ekolojik bilincin temelini atmıştır (Carson, 1962)	
		Yeşil Altyapı (1969, Ian McHarg)	<i>Design with Nature</i> kitabında doğa temelli planlama ve ekolojik altyapı kavramı geliştirilmiştir (McHarg, 1969).	
Çağdaş Dönem (1962 - Günümüz)	Endüstriyel Dönüşüm Projeleri	Duisburg Nord Park (1991, Almanya)	Eski sanayi alanlarının ekolojik koridorlarla doğaya kazandırılmasına dair yapılmış bir uygulamadır (Latz, 1999).	
		High Line Park (2009, New York)	Terk edilmiş demiryolu hattının yeşil yürüyüş koridoruna dönüştürülmüştür (Corner, & Allison, 2014).	
		Su Yönetimi ve Sulak Alan Restorasyonu	Cheonggyecheon Dere Projesi (2005, Seul, Güney Kore)	Kentsel dere yatağının restore edilerek şehir merkezinde su yönetimi ve rekreasyon alanı yaratılması projesidir (Lee & Anderson, 2013).
			Houtan Park (2010, Şanghay)	Sulak alan restorasyonu ile endüstriyel bölge ekolojik mekâna dönüştürülmüştür (Yu, et al. 2011b)
	Yeşil Çatılar ve Dikey Bahçeler	Gardens by the Bay (2012, Singapur)	Dikey bahçeler ve yapay ağaçlarla mikro iklim kontrolü sağlanmıştır (Ong, 2017).	

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

	Bosco Verticale (2014, Milano)	Yüksek binalarda dikey orman sistemi; enerji verimliliği ve biyoçeşitliliği desteklemektedir (Boeri, 2014).
Eko-Şehir ve Sürdürülebilir Kent Planlama	Masdar Şehri (2006, Abu Dabi)	Yenilenebilir enerji kullanımı ve sıfır karbon hedefiyle tasarlanmış akıllı eko-şehir projesidir (Reiche, 2010)
	Freiburg (2000'ler, Almanya)	Yenilenebilir enerji, yeşil altyapı ve bisiklet yollarıyla model bir sürdürülebilir kenttir (Roseland, 2012).
	Malmö BO01 (1996-2005, İsveç)	Endüstriyel bölge dönüşümü; yağmur suyu yönetimi, yenilenebilir enerji kullanımı ve yeşil alanlara odaklanılmıştır (Kazmierczak, & Carter, 2010).
	Kopenhag (2000'ler, Danimarka)	İklim adaptasyon projeleri, bisiklet altyapısı ve yeşil çatılarla “yeşil şehir” modeli oluşturulmuştur (Roseland, 2012)
Ekolojik Koridorlar ve Yeşil Ağlar	Londra Green Grid (2000'ler, İngiltere)	Londra'da doğal habitatları, parkları ve nehir yollarını birbirine bağlayan yeşil ağ sistemidir (Greater London Authority, 2012).
	Amsterdam Yeşil Altyapı Planı (2000'ler, Hollanda)	Şehirde ekolojik koridorlar ve su yönetim sistemleriyle biyolojik çeşitliliğin artırılmasını içermektedir (Nijhuis, & Jauslin, 2015).
Akıllı Yeşil Teknolojiler	Solar Lily (2010, Glasgow)	Nehir üzerinde yüzen güneş panelleriyle enerji üretimi sağlayan projedir (O'Rourke, 2012).

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışma, Peyzaj Mimarlığı meslek disiplininin tarihsel gelişimini kronolojik bir perspektifle ele alarak; kültürel mirastan beslenen tasarım anlayışlarının günümüz ekolojik sorunlarına sunduğu sürdürülebilir çözümleri ortaya koymayı amaçlamıştır. Geçmişteki peyzaj uygulamaları ile modern yaklaşımları karşılaştırmalı bir bakış açısıyla değerlendiren bu çalışma, kültürel peyzajların korunması ve sürdürülebilir kent planlaması için teorik bir çerçeve sunmaktadır. Antik dönemlerden günümüze uzanan süreçte peyzaj uygulamaları, dini ritüeller, estetik kaygılar ve sosyal ihtiyaçlara göre şekillenmiş; Rönesans ve Barok dönemlerinde simetri ve görsel estetik ön plana çıkarken, Sanayi Devrimi sonrasında

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

kamusal yeşil alanlar, kentleşme ile mücadelede önemli bir çözüm aracı olarak ortaya çıkmıştır (Turner, 2005).

Çağdaş dönemde Peyzaj Mimarlığı, iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı ve kentlerin çevresel dayanıklılığı gibi küresel sorunlarla mücadelede stratejik bir disiplin haline gelmiştir. Bu süreçte yeşil altyapı kavramı, ekolojik, ekonomik ve sosyal faydaları bir araya getiren yenilikçi çözümler sunarak çağdaş kent planlamasının merkezinde yer almaktadır (Benedict & McMahon, 2006). Ekolojik koridorlar, doğal habitatları birbirine bağlayarak biyoçeşitliliği desteklemekte; su yönetimi uygulamaları ise taşkın riskini azaltarak su kaynaklarının korunmasına katkı sağlamaktadır (Forman, 2008; Yu et al., 2011a). Yeşil çatılar ve dikey bahçeler, kentlerde ısı adası etkisini azaltırken enerji verimliliği sağlamakta ve mikroiklim koşullarını iyileştirmektedir (Oberndorfer et al., 2007). Kamusal yeşil alanlar, sosyal entegrasyonu güçlendirirken, karbon emisyonlarının azaltılması ve hava kalitesinin iyileştirilmesi gibi çevresel faydalar sağlamaktadır. Brownfield dönüşüm projeleri ve eko-şehir planlamaları, terk edilmiş endüstriyel alanları sosyal ve ekolojik mekanlara dönüştürerek kentlerin sürdürülebilir dönüşümüne katkıda bulunmaktadır (De Sousa, 2008; Roseland, 2012).

Bu çalışma, Peyzaj Mimarlığı mesleğinin tarihsel sürekliliğini ve dönüşüm süreçlerini inceleyerek, ekolojik planlama ve sürdürülebilir tasarım uygulamalarının günümüzdeki rolünü ortaya koymuştur. Bulgular, yeşil altyapı uygulamalarının yalnızca çevresel faydalar sağlamakla kalmayıp, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliği de desteklediğini göstermektedir. Doğa tabanlı çözümler ve yenilikçi teknolojilerle entegre edilen yeşil altyapı projeleri, iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir strateji olarak öne çıkmakta ve kentlerin daha yaşanabilir, dirençli ve sağlıklı hale gelmesini sağlamaktadır.

Sonuç olarak, Peyzaj Mimarlığı, kültürel, sosyal ve ekolojik dönüşümlerin bir yansıması olmuş; geçmişten günümüze estetik tasarımlardan ekolojik sürdürülebilirliğe uzanan geniş bir dönüşüm süreci geçirmiştir. Günümüzde yeşil altyapı projeleri, kentlerin çevresel dayanıklılığını artırarak sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlamaktadır. Gelecekte, dijital teknolojiler, yenilikçi malzemeler ve doğa tabanlı çözümlerle şekillenen Peyzaj Mimarlığı, çevresel sürdürülebilirlik, toplumsal refah ve ekonomik verimliliği bir arada sağlayacak en stratejik araçlardan biri olmaya devam edecektir. Bu dönüşümün başarılı olabilmesi için bütüncül planlama yaklaşımları, toplum katılımı ve yenilikçi çözümler öncelikli olarak benimsenmelidir.

KAYNAKÇA

Alvarez, J. (2010). *Islamic Gardens and Landscapes*. University of Pennsylvania Press.

American Society of Landscape Architects (ASLA). (2023). What is landscape architecture? Retrieved from <https://www.asla.org>

Arkitera. (2023a). Peter Latz ve post-endüstriyel peyzaj alanları. Arkitera. Retrieved June 2024, from <https://www.arkitera.com/haber/peter-latz-ve-post-endustriyel-peyzaj-alanlari/>

Arkitera. (2023b). Parkların tarihi yolculuğu: Central Park. Arkitera. Retrieved June 2024, from <https://www.arkitera.com/haber/parklarin-tarihi-yolculugu-central-park/>

Arkitera. (2023c). Parkların tarihi yolculuğu: Versailles Bahçeleri. Arkitera. Retrieved June 2024, from <https://www.arkitera.com/haber/parklarin-tarihi-yolculugu-versailles-bahceleri/>

Avrupa Peyzaj Sözleşmesi. (2000). Avrupa Peyzaj Sözleşmesi (European Landscape Convention). Tarım ve Orman Bakanlığı. <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Belgeler/MEVZUAT/Uluslararası%20%C3%B6zle%C5%9Fmeler/6%20AVRUPA%20PEYZAJ%20%C3%96ZLE%C5%9EMES%C4%B0.pdf>

Başaran, M. A. (2020). Central Park'ın Tarihsel Süreci, Kent ve Kentleşme Üzerindeki Etkileri, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi* 1/1 (2020), 124-150.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Benedict, M. A., & McMahon, E. T. (2006). *Green infrastructure: Linking landscapes and communities*. Washington, DC: Island Press.
- Boeri, S. (2014). *Bosco Verticale: A Model for a Sustainable Vertical Forest*. Rizzoli International Publications
- Bolund, P., & Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29(2), 293-301.
- Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Houghton Mifflin.
- Chippindale, C. (2004). *Stonehenge Complete* (4th ed.). Thames & Hudson.
- Cimilli, H. C. (2007). *Topkapı Sarayı'nın anıtsal kapılarının işlev ve sembolizm açısından incelenmesi (Yayımlanmamış doktora tezi)*. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Corner, J., & Allison, J. (2014). *High Line: The Inside Story of New York City's Park in the Sky*. Farrar, Straus and Giroux.
- De Sousa, C. A. (2008). Brownfields Redevelopment and the Quest for Sustainability. *Environmental Practice*, 10(1), 35–45.
- Forman, R. T. T. (2008). *Urban Regions: Ecology and Planning Beyond the City*. Cambridge University Press.
- Gill, S. E., Handley, J. F., Ennos, A. R., & Pauleit, S. (2007). Adapting cities for climate change: The role of the green infrastructure. *Built Environment*, 33(1), 115-133.
- Greater London Authority. (2012). *All London Green Grid: Supplementary Planning Guidance*.
- Hobhouse, P. (2002). *Plants in garden history: An illustrated history of plants and their influence on garden design*. Pavilion Books.
- Howard, E. (1902). *Garden cities of tomorrow*. London: Faber & Faber.
- İslam Ansiklopedisi. (2024). *Elhamra Sarayı*. Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi. Retrieved June 2024, from <https://islamansiklopedisi.org.tr/elhamra-sarayi>
- Kazmierczak, A., & Carter, J. (2010). *Adaptation to Climate Change Using Green and Blue Infrastructure: A Database of Case Studies*. University of Manchester.
- Landscape Performance. (2024). *Cheonggyecheon Stream Restoration Project*. Landscape Performance. Retrieved June 2024, from <https://www.landscapeperformance.org/case-study-briefs/cheonggyecheon-stream-restoration-project>
- Latz, P. (1999). Duisburg Nord: A Landscape Park. *Topos*, 28, 31–39.
- Lee, S., & Anderson, C. (2013). Resurrecting Cheonggyecheon: A Case of Urban Renewal and Sustainability in Seoul. *Journal of Urban Planning and Development*, 139(3), 214-221.
- McHarg, I. L. (1969). *Design with Nature*. John Wiley & Sons.
- National Geographic. (2011). *Göbeklitepe: The World's First Temple?* Retrieved from <https://www.nationalgeographic.com>
- Nijhuis, S., & Jauslin, D. (2015). Urban landscape infrastructures: Designing operative landscape structures for the built environment. *Research in Urbanism Series*, 3(1), 13–34.
- O'Rourke, K. (2012). *Sustainable Technology and Solar Lily: Clean Energy in Urban Waterways*. Renewable Energy Reports.
- Oberndorfer, E., Lundholm, J., Bass, B., Coffman, R. R., Doshi, H., Dunnett, N., ... & Rowe, D. B. (2007). Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. *BioScience*, 57(10), 823–833.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Ong, B. L. (2017). Beyond Greenery: Exploring Gardens by the Bay in Singapore. *Urban Studies*, 54(9), 2030-2047.
- Peyzax. (2024.). Babil'in Asma Bahçeleri. Peyzax. Retrieved June 2024, from https://www.peyzax.com/babilin-asma-bahceleri/#google_vignette
- Reiche, D. (2010). Renewable Energy Policies in the Gulf Countries: A Case Study of the UAE. *Energy Policy*, 38(1), 378-382.
- Roseland, M. (2012). *Toward sustainable communities: Solutions for citizens and their governments*. New Society Publishers.
- Spirn, A. W. (1996). The Beaux-Arts and the Growth of Modern City Planning. *Journal of Urban History*, 22(6), 678–686.
- Thompson, I. (2006). *The Sun King's Garden: Louis XIV, André Le Nôtre and the Creation of the Gardens of Versailles*. Bloomsbury.
- Turner, T. (2005). *Garden History: Philosophy and Design, 2000 BC–2000 AD*. New York: Routledge.
- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kazmierczak, A., Niemela, J., & James, P. (2007). Promoting Ecosystem and Human Health in Urban Areas Using Green Infrastructure: A Literature Review. *Landscape and Urban Planning*, 81(3), 167–178.
- UNESCO. (2012). Çatalhöyük Neolithic Site. Retrieved from <https://whc.unesco.org>
- Yu, K., Li, D., & Li, H. (2011b). The Houtan Park: Landscape Restoration and Ecological Design. *Landscape Architecture Frontiers*, 3(1), 12-20.
- Yu, K., Li, D., & Li, N. (2011a). The evolution of Greenways in China. *Landscape and Urban Planning*, 100(1-2), 7-14.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

KAMU PERSONELİ MESAI SAATLERİNE UYUM DURUMUNUN İSTATİSTİKSEL OLARAK İNCELENMESİ THE STATISTICAL ANALYSIS OF COMPLIANCE WITH WORKING HOURS AMONG PUBLIC PERSONNEL

Mükerrem CAN

Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Sur, Diyarbakır.

ORCID NO: 0009-0008-0974-8433

Doç. Dr. Seçil YALAZ

Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Sur, Diyarbakır.

ORCID NO: 0000-0001-7283-9225

ÖZET

657 sayılı Devlet Memurları Kanununda kamu personellerinin görev ve sorumlulukları, temel hak ve ödevleri belirtilmiş, kamu personelinin uyması gereken kurallar açıkça ifade edilmiştir. Kamu personelinin mesai saatleri ile ilgili olarak da; 657 sayılı Devlet Memurları Kanununda, cumartesi ve pazar günleri tatil olacak şekilde haftalık çalışma süresinin genel olarak 40 saat olduğu, günlük çalışmanın başlayış ve bitiş saatleri ile öğle dinlenme süresinin tespitinin merkezde Devlet Personel Başkanlığı'nın teklifi üzerine Bakanlar Kurulunca, illerde ise valiler tarafından yapılacağı açıkça belirtilmektedir.

Diyarbakır ilinde bu saatler 08:00-12:00 ve 13:00-17:00 şeklinde valilik tarafından düzenlenmiş olup, mesai saatlerine uyma durumuna etki eden faktörler kamu kurumunda çalışan personeller tarafından sıkça dile getirilmekte olduğundan bu faktörlerin incelenmesi ihtiyacı doğmuştur.

Bu çalışmada, Diyarbakır ilinde bir kamu kurumunda çalışan personellere son bir yıl içerisinde işe geç kalma ve erken çıkma saatleri üzerine etki edebilecek faktörleri incelemek amacıyla anket uygulanmış, veriler derlenmiş ve bazı istatistiksel yöntemler kullanılarak işe geç gelme ve işten erken çıkma saatleri üzerine etki eden faktörlerin anlamlılığı istatistiksel anlamda araştırılmıştır. Personeller tarafından sıkça gündeme getirilen mesai saatlerine uyuma etki edebilecek bazı etkenler; çocuk sahibi olma, ikametgah adresinin iş yerine uzak olması ve toplu taşıma kullanılması olarak ele alınabilir. Bu etkenler ile personel statüsü, personel hizmet yılı, yaş, cinsiyet, kadro ünvanı gibi demografik özelliklerin mesai saatlerine uyma konusunda nasıl bir etki göstereceğinin araştırıldığı bu çalışmada ankette yer alan bazı iki kategorili değişkenler ile mesaiye geç kalma veya mesaiden erken çıkma gün sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı t-testi ile araştırılmıştır. İki'den fazla kategori içeren değişkenlerin ortalamalar cinsinden mesaiye geç kalma veya erken çıkma gün sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı ise Varyans Analizi (ANOVA) ile araştırılmıştır. Çalışmada yer alan nicel değişkenler kategorik değişken haline dönüştürülerek bu değişkenler ile mesaiye geç kalma veya erken çıkma durumları arasındaki ilişki Ki-Kare analizi ile incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Devlet memuru, Mesai saati, t-testi, ANOVA, Ki-Kare Analizi.

ABSTRACT

The 657 Civil Servants Law clearly defines the duties, responsibilities, fundamental rights, and obligations of public personnel, as well as the rules they must follow. Regarding working hours for public personnel, the law specifies that the standard weekly working duration is 40 hours, with Saturdays and Sundays designated as rest days. It also states that the start and end times of daily work, along with

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

lunch breaks, will be determined by the Council of Ministers upon the recommendation of the State Personnel Department at the central level, and by governors at the provincial level.

In Diyarbakır, these working hours have been set by the governorate as 08:00-12:00 and 13:00-17:00. Since factors affecting adherence to working hours are frequently brought up by employees in public institutions, there has arisen a need to investigate these factors.

In this study, a survey was conducted among employees of a public institution in Diyarbakır province to examine factors influencing tardiness or early departures over the past year. Data were compiled and analyzed using statistical methods to determine the significance of these factors on late arrivals and early departures. Factors often cited by employees, such as having children, distance from home to the workplace, and reliance on public transportation, were considered. Additionally, demographic characteristics like employment status, years of service, age, gender, and job title were examined for their influence on compliance with working hours.

The study used t-tests to analyze whether there were statistically significant differences between binary categorical variables and the number of days employees arrived late or left early. For variables with more than two categories, Analysis of Variance (ANOVA) was employed to determine if differences in mean tardiness or early departure days were statistically significant. Quantitative variables were converted into categorical variables, and their relationships with tardiness or early departures were examined using Chi-Square analysis.

Keywords: Civil Servant, Working hours, t-test, ANOVA, Chi-Square analysis.

GİRİŞ

Başta devlet olmak üzere tüm kamu kurum ve idareleri tarafından hukuki normlar ile öngörülen kamu hizmetlerinin yerine getirilebilmesi için malvarlığı ve uygulayıcılara (personele) ihtiyaç duyulmaktadır. Türk Dil Kurumu'na göre personel, Fransızca "Personnel" kelimesinden Türkçeye girmiş olup, bir hizmet ya da kuruluşun görevlileri, bir işyerinde çalışanlar veya bir etkinliğe çeşitli görevleriyle katılan gerçek kişilerdir (TDK, 2011). Personel, birden fazla kişiyi anlatan çoğul bir sözcüktür (Güler, 2005). Kamu personeli ise kamusal faaliyetlerin ve hizmetlerin yürütülmesinde çalıştırılan, görev alan insan gücüdür (Örneç, 1998).

Literatürde kamusal faaliyetleri ve hizmetleri yürütenler, kamu görevlisi, kamu çalışanı, devlet görevlisi, bürokrat, memur, kamu emekçisi, kamu personeli gibi farklı kavramlarla ifade edilmektedir. Personel hukukuna ilişkin mevzuatta "memurlar ve diğer kamu görevlileri" ifadesi kullanılmaktadır. Memur dışındaki diğer kamu görevlileri ise yargıçlar, akademisyenler, askerler gibi kendi özel yasaları bulunanlar ile kamuda sözleşmeli olarak çalışanlardır (Bozkurt vd., 1998). Kamu Görevlisi bir kamu kurumunda personel olarak çalışanlarla (memur, işçi, sözleşmeli) kamu otoritesini kullanan kişileri (bakan, belediye başkanı, il genel meclisi üyeleri, vb.) kapsayan geniş bir kavram olmasına karşın, kamu personeli ise seçimle değil atamayla göreve gelen kişileri kapsayan bir kavramdır (Güler, 2005). Bu bağlamda kamu personeli, kamu hizmetlerinin etkin, verimli ve yasal olarak yürütülmesi, devlet tüzel kişiliğinin fonksiyonlarının yerine getirilmesi açısından önemli olan çalışanlardır. Kamu personeli çeşitli sorunlarıyla sürekli gündemde olan personeldir. Mesai saatlerine uyma konusu da sürekli gündemde olan önemli sorunlardan biridir, personel açısından. Kamu görevlisi en geniş anlamda seçimle, atamayla gelenler ve işçileri de kapsamakta iken, geniş anlamda işçiler hariç seçimle ve atamayla gelenleri, dar anlamda memur ve sözleşmeli personeli, en dar anlamda da sadece memurları kapsayan bir kavramdır. Bu anlamda kamu personeli seçilmişler dışında, memurlar, sözleşmeliler ve işçileri kapsayan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kamu personeli olarak istihdam edilen personellerin 657 sayılı Devlet Memurları Kanunu'nda yer aldığı şekli ile tanımlamaları:

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- *Memur:* Mevcut kuruluş biçimine bakılmaksızın, Devlet ve diğer kamu tüzel kişilerince genel idare esaslarına göre yürütülen asli ve sürekli kamu hizmetlerini ifa ile görevlendirenler 657 sayılı Kanun'un uygulanmasında memur sayılır. Ayrıca, kurumlarda genel politika tespiti, araştırma, planlama, programlama, yönetim ve denetim gibi işlerde görevli ve yetkili olanlar da memur sayılmaktadır.
- *Sözleşmeli Personel:* Kalkınma planı, yıllık program ve iş programlarında yer alan önemli projelerin hazırlanması, gerçekleştirilmesi, işletilmesi ve işlerliği için şart olan, zaruri ve istisnai hallere münhasır olmak üzere özel bir meslek bilgisine ve ihtisasına ihtiyaç gösteren geçici işlerde, Cumhurbaşkanınca belirlenen esas ve usuller çerçevesinde ihdas edilen pozisyonlarda, mali yıla sınırlı olarak sözleşme ile çalıştırılmasına karar verilen ve işçi sayılmayan kamu hizmeti görevlileridir. Bir yıldan az süreli veya mevsimlik hizmet olduğuna Cumhurbaşkanınca karar verilen görevlerde sözleşme ile çalıştırılanlar da sözleşmeli personel olarak istihdam edilebilir.
- *İşçi:* İş Kanunu çerçevesinde, sürekli işçi kadrolarında belirsiz süreli iş sözleşmeleriyle istihdam edilen "sürekli işçiler" ile altı aydan az olmamak üzere belirli süreli iş sözleşmeleriyle çalıştırılan "geçici işçiler" söz konusu olup, bunlar hakkında 657 sayılı Kanun hükümleri uygulanmamaktadır. Geçici işçi personel statüsü 2017 yılında kanun değişikliği ile kaldırılmıştır. Bu statüde yer alan personelin tamamı sözleşmeli personel statüsüne geçirilmiştir.

Kamu hizmetlerinin etkili ve verimli bir şekilde yürütülebilmesi, kamu personel sisteminin iyi işlemesine ve görevlerini tam anlamıyla yerine getiren liyakatli personelin varlığına bağlıdır. Kamu hizmetlerinin başarı ve başarısızlığı personel sistemine ve personele bağlıdır (Yıldırım, 2016).

Bu çalışmada Diyarbakır ilinde bir kamu kurumunda yer alan 80 personelden 58'ine son 1 yıl içerisinde işe geç kalma ve erken çıkma saatleri üzerine etki edebilecek faktörleri incelemek amacıyla anket uygulanmış, veriler derlenmiş ve bazı istatistiksel yöntemler kullanılarak işe geç gelme ve işten erken çıkma saatleri üzerine etki eden faktörlerin anlamlılığı istatistiksel anlamda araştırılmıştır. Personeller tarafından sıkça gündeme getirilen çocuk sahibi olma, ikametgah adresinin iş yerine uzak olması, toplu taşıma kullanılması gibi bazı etkenler ile personel statüsü, personel hizmet yılı, yaş, cinsiyet, kadro ünvanı gibi diğer sahip olunan özelliklerin mesai saatlerine uyma konusunda nasıl bir etki göstereceğinin araştırıldığı bu çalışmada ilk olarak değişkenler hakkında bazı frekans tabloları verilmiş, ardından toplanan verilerin normal dağılıma uyup uymadığı kontrol edilmiştir. Normal dağılıma uymayan verilerin uygun dönüşüm uygulanarak normal dağılıma sahip olmaları sağlanmıştır. Daha sonra bağımsız örneklem t-testi kullanılarak ankette yer alan bazı kategorik değişkenler ile mesaiye geç kalma veya mesaiden erken çıkma gün sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Sonraki bölümde çalışmada ikiden fazla grup içeren değişkenlerin ortalamalar cinsinden mesaiye geç kalma veya erken çıkma gün sayıları etkileri araştırılmış ve bu yapılırken Varyans Analiz Tablosu (ANOVA) kullanılmıştır. Son bölümde ise çalışmada yer alan ve sayısal nitelikte olan değişkenler kategorik değişken haline dönüştürülerek Ki-Kare Analizi yapılmış ve bu değişkenler ile mesaiye geç kalma veya erken çıkma durumları arasındaki anlamlılık incelenmiştir. Bulunan sonuçlar derlenerek tartışma ve sonuç bölümünde öneriler halinde verilmiştir.

YÖNTEM

Araştırmanın evrenini Diyarbakır ilinde bulunan kamu kurumlarında çalışan personeller oluşturmaktadır. Örneklemen oluşturulmasında farklı sosyal statüye sahip personelleri istihdam eden Diyarbakır merkezde bulunan bir kamu kurumu belirlenerek kurumda yer alan 80 personelden 58'i seçilmiştir. Örneklem için belirlenen kişilerin son 1 yıl içerisinde işe geç kalma ve işten erken çıkma saatleri üzerine etki edebilecek faktörlerin incelenmesi amacıyla anket uygulanmıştır. Online olarak hazırlanan anket formunda sorular sadece ilgilenilen değişkeni en iyi açıklayabilecek değişkenler olarak belirlendiğinden soru sayısı katılımcıların zamanını almayacak ve onları sıkımayacak şekilde

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

hazırlanmıştır. Kişisel bilgiye yer verilmemesi ise ankete katılım için oluşabilecek isteksizliğin önüne geçmiştir. Ankette ölçülen nicel değişkenler; yaş, hizmet yılı, ikametgah adresinin kuruma uzaklığı iken nitel değişkenler ise cinsiyet, çalışılan pozisyon, sigara içme durumu, işe geliş ve gidişlerde kullanılan vasıta, medeni durum ve sahip olunan çocuk durumudur. Katılımcılara uygulanan anket formu Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1. Anket formu

KATILIMCI ANKET FORMU					
Adı ve Soyadı					
Bölge Müdürlüğü Adı					
1) Cinsiyet	Erkek <input type="checkbox"/>	Kadın <input type="checkbox"/>			
2) Eğitim Durumu	Lise/Ön Lisans <input type="checkbox"/>	Lisans <input type="checkbox"/>	Y.Lisans <input type="checkbox"/>	Doktora <input type="checkbox"/>	
3) Yaşınız					
4) Kurumdaki Hizmet Süresi (Yıl)					
5) Kurumdaki Pozisyonunuz	Yönetici <input type="checkbox"/>	Anketör & Proje Personeli <input type="checkbox"/>	Memur & V.H.K.İ <input type="checkbox"/>	İşçi <input type="checkbox"/>	
6) Sigara İçme Durumu	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>			
7) İşe Gidiş-Gelişlerde Kullandığınız Vasıta	Özel Araç <input type="checkbox"/>	Toplu Taşıma Araçları <input type="checkbox"/>	Yürüyerek <input type="checkbox"/>		
8) İkametgahınızın Kuruma Tahmini Uzaklığı (km)					
9) Medeni Durumunuz	Evli <input type="checkbox"/>	Bekar <input type="checkbox"/>			
10) Evli İseniz Çocuk Durumu	1 Çocuk <input type="checkbox"/>	2 Çocuk <input type="checkbox"/>	3 ve Daha Fazla Çocuk <input type="checkbox"/>		

Ankette yer alan sayısal verilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 1’de verilmektedir.

Tablo 1. Tanımlayıcı istatistikler

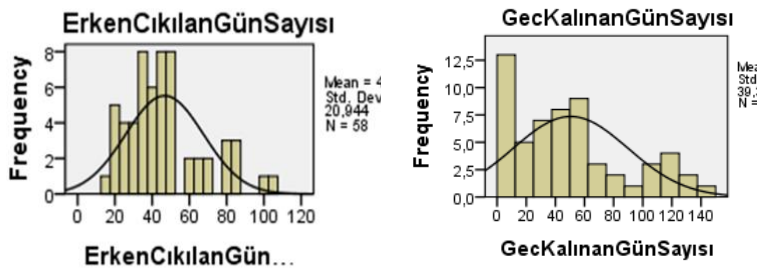
	Yas	Geç Kalınan Gün Sayısı	Erken Çıkılan Gün Sayısı	Hizmet Yılı	IKT Uzaklığı
N Geçerli	58	58	58	58	58
N Kayıp	1	1	1	1	1
Ortalama	37,90	50,43	46,66	11,72	9,10
Ortalama Standart Hata	1,071	5,162	2,750	,862	,613
Medyan	36,00	43,50	43,00	11,00	10,00
Mod	32 ^a	5 ^a	45	10	10
Standart Sapma	8,154	39,309	20,944	6,564	4,671
Varyans	66,480	1545,197	438,651	43,080	21,814
Çarpıklık	,398	,783	,916	,059	-,223
Çarpıklık Standart Hata	,314	,314	,314	,314	,314
Basıklık	-,448	-,340	,409	-,678	-,662

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Basıklık Standart Hata	,618	,618	,618	,618	,618
Değişim Aralığı	35	145	90	24	19
Minimum	22	2	15	1	1
Maksimum	57	147	105	25	20
Toplam	2198	2925	2706	680	528

Erken çıkılan gün sayısı ve geç kalınan gün sayısına ait Şekil 2’de verilen histogram grafikleri ilgili verilerin normal dağılıp dağılmadığı hakkında yol göstermektedir. Buna göre geç kalınan gün sayısı normal dağılmama eğilimindeyken erken çıkılan gün sayısı normal dağılıma eğilimindedir.

Şekil 2. Histogram grafikleri



Normal dağılıma uymayan verilerin uygun dönüşüm uygulanarak normal dağılıma sahip olmaları bulgular kısmında sağlanmış daha sonra bağımsız örneklem t-testi ve ANOVA ile kategorik değişkenlerin ortalamalar cinsinden mesaiye geç kalma veya erken çıkma gün sayıları etkileri araştırılmış, sayısal nitelikte olan değişkenler kategorik değişken haline dönüştürülerek bu değişkenler ile mesaiye geç kalma veya erken çıkma durumları arasındaki anlamlılık ki-kare analiziyle incelenmiştir.

BULGULAR

Normallik Kontrolü

Sayısal değişkenler yaş, hizmet yılı, ikamet kuruma uzaklığı (IKTUzaklığı), geç kalınan gün sayısı ve erken çıkılan gün sayısı değişkenlerinin normal dağılıma sahip olup olmadığını test edecek hipotezler %95 güven için:

H_0 : Değişken normal dağılıma uymaktadır.

H_1 : Değişken normal dağılıma uymamaktadır.

şeklinde kurulum SPSS’de normallik testleri uygulanırsa Tablo 2 elde edilir.

Tablo 2. Normallik testi tablosu

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Yaş	,130	58	,016	,967	58	,110
Hizmet Yılı	,098	58	,200*	,956	58	,035
IKT Uzaklığı	,162	58	,001	,941	58	,007
Geç Kalınan Gün Sayısı	,128	58	,019	,907	58	,000
Erken Çıkılan Gün Sayısı	,158	58	,001	,929	58	,002

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Bu tabloya göre, p değerleri 1.tip hata yapma olasılığı olan $\alpha = 0,05$ hata payı ile karşılaştırılır. $p > 0,05$ ise H_0 hipotezleri kabul edilir ve verilerin normal dağıldığı söylenir. Bu durumda sadece yaş değişkeni için H_0 hipotezi kabul edilir ve verinin normal dağılıma uyduğu söylenir. Diğer değişkenler için %95 güvenle verilerin normal dağılmadığı söylenir.

Verilere parametrik testlerin uygulanabilmesi için bu değişkenlerin normal dağılması gerekmektedir. Bu nedenle verilere literatürde değinilen verilerin standartlaştırılması, log10 tabanına dönüştürülmesi, karekök dönüşümü, ters dönüşüm uygulamalarından biri uygulanabilir. Bu çalışmada, geç kalınan gün sayısı ve erken çıkılan gün sayısı değişkenlerine karekök dönüşümü uygulandığında şeklinde normallik testi sonuçları elde edilir. $p > 0,05$ olduğundan H_0 hipotezleri kabul edilir ve verilerin normal dağıldığı söylenir.

Tablo 3. Dönüştürülmüş verilerin normallik testi tablosu

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Geç Kalınan Gün Sayısı	,086	58	,200*	,962	58	,069
Erken Çıkılan Gün Sayısı	,116	58	,048	,971	58	,187

Ortalamaların Karşılaştırılması

Tablo 4. Kategorik verilere göre geç kalınan gün sayısı istatistikleri

		Ortalama	N	Std. Sapma	Toplam	Ort std. Hata	Min.	Max.
Cinsiyet	Erkek	53,11	27	41,542	1725,718	2	136	7,995
	Kadın	48,10	31	37,791	1428,157	3	147	6,787
Eğitim Durumu	Lise/Ön Lisans	41,43	28	34,345	1179,587	2	147	6,491
	Lisans	60,43	28	42,890	1839,513	3	136	8,105
	Yüksek Lisans	36,50	2	33,234	1104,500	13	60	23,500
Pozisyon	Yönetici	74,13	8	36,037	1298,696	16	128	12,741
	4/B Söz.Pers	47,58	40	36,868	1359,225	3	147	5,829
	Memur/ V.H.K.İ	54,86	7	52,657	2772,810	5	136	19,903
	İşçi	15,00	3	17,578	309,000	2	35	10,149
Çocuk Sayısı	0	47,71	21	37,461	1403,314	3	128	8,175
	1	45,89	9	19,199	368,611	7	71	6,400
	2	55,61	23	46,916	2201,067	5	147	9,783

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

	3+	46,20	5	43,563	1897,700	2	119	19,482
--	----	-------	---	--------	----------	---	-----	--------

Tablo 4'e göre, erkeklerin belirtilen süre içinde geç kalma ortalaması 53,11 iken kadınlarda bu oran 48,1 olmuştur. Lise veya ön lisans mezunları 41,43, lisans mezunları 60,43, yüksek lisans mezunları 36,5 gün ortalamaları ile geç kalmışlardır. Yönetici pozisyonunda çalışanlar için geç kalma gün sayısı 74,13 iken, Anketör 47,58, Memur 54,86, işçi 15 gün ortalama ile işe geç kalmışlardır. Çocuğu olmayanlar 47,71 ortalama ile işe geç kaldıkları gözlemlenirken 1 çocuğu olanların 45,89, 2 çocuğu olanların 55,61, 3 ve daha fazla çocuğu olanların 46,20 ortalama ile işe geç kaldıkları söylenebilir. Hizmet yılına göre geç kalınan gün sayısı incelendiğinde hizmet yılının ortalamaların artma veya azalmasında herhangi anlamlı bir etkisi gözlemlenmediğinden tabloya eklenmemiştir.

Tablo 5. Kategorik verilere göre erken çıkılan gün sayısı istatistikleri

		Ortalama	N	Std. Sapma	Toplam	Ort std. Hata	Min.	Max.
Cinsiyet	Erkek	43,41	27	23,283	1172	4,481	15	105
	Kadın	49,48	31	18,597	1534	3,340	23	100
Eğitim Durumu	Lise/Ön Lisans	46,50	28	24,210	1302	4,575	15	105
	Lisans	45,89	28	17,017	1285	3,216	19	85
	Yüksek Lisans	59,50	2	31,820	119	22,500	37	82
Pozisyon	Yönetici	45,13	8	18,551	361	6,559	23	82
	4/B Söz. Pers.	47,93	40	20,951	1917	3,313	15	105
	Memur/ V.H.K.İ	50,86	7	24,762	356	9,359	19	85
	İşçi	24,00	3	5,000	72	2,887	19	29
Çocuk Sayısı	0	47,86	21	20,948	1005	4,571	15	100
	1	50,22	9	16,761	452	5,587	23	82
	2	43,04	23	19,805	990	4,130	19	85
	3+	51,80	5	34,543	259	15,448	19	105

Erken çıkılan gün sayısı üzerinden değerlendirme yapıldığında (bkz. Tablo 5), erkek çalışanlar 43,41 ortalama ile kadın çalışanlar 49,48 ortalama gün sayısı ile mesaiden erken çıkmışlardır. Lise ve ön lisans mezunları 46,5 gün, lisans mezunları 45,89 gün, yüksek lisans mezunları 59,5 gün ortalama ile mesaiden erken çıkmışlardır. Yöneticiler 45,13 gün ortalaması, 4/B sözleşmeli personeller 47,93 gün, memur ve V.H.H.İ'ler 50,86 gün ve işçiler 24 gün ortalaması ile mesaiden erken çıkmışlardır. Çocuk sahibi olmayan ya da bekar olanlar 47,86 gün ortalaması ile, 1 çocuk sahipleri 50,22 gün, 2 çocuk sahipleri 43,04 gün ve 3 ve daha fazla çocuk sahipleri 51,8 gün ortalaması ile mesaiden erken çıkmışlardır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Çalışmada yer alan ve personellere ilişkin geç kalınan gün sayısı ve erken çıkılan gün sayısı ile diğer kategorik değişkenler olan cinsiyet ve medeni durum (iki gruplu kategorik değişken) arasında anlamlı bir fark olup olmadığının analizi bağımsız örneklem t-testi ile gerçekleştirilebilir.

H_0 : Sayısal değişken iki kategorili kategorik değişkenin kategori ortalamalarında farklılaşmamaktadır.

H_1 : Sayısal değişken iki kategorili kategorik değişkenin kategori ortalamalarında farklılaşmaktadır.

hipotezi test edildiğinde Tablo 6-7 elde edilir.

Tablo 6. İki kategorili verilere göre geç kalınan gün sayısı t-testi istatistikleri

		Levene testi		t-testi						
		F	p	t	sd	p çift kuyruk	Fark ort.	Fark std. hatası	%95 güven aralığı	
									alt	alt
Cinsiyet	Eşit varyans ⁺	,293	,590	,367	56	,715	,28117	,76523	-1,25	1,81
	Eşit varyans ⁻			,365	53,301	,716	,28117	,76981	-1,26	1,82
Medeni durum	Eşit varyans ⁺	,397	,531	,789	56	,433	,62427	,79079	-,959	2,20
	Eşit varyans ⁻			,820	46,624	,416	,62427	,76090	-,906	2,15

Tablo 7. İki kategorili verilere göre erken çıkılan gün sayısı t-testi istatistikleri

		Levene testi		t-testi						
		F	p	t	sd	p çift kuyruk	Fark ort.	Fark std. hatası	%95 güven aralığı	
									alt	alt
Cinsiyet	Eşit varyans ⁺	2,868	,096	-1,417	56	,162	-,55003	,38811	-1,32	,227
	Eşit varyans ⁻			-1,388	47,397	,171	-,55003	,39614	-1,34	,246
Medeni durum	Eşit varyans ⁺	,532	,469	,084	56	,933	,03449	,40995	-,786	,855
	Eşit varyans ⁻			,085	43,541	,932	,03449	,40398	-,779	,848

Her iki tablodaki p değerleri 0,05'ten büyük olduğundan H_0 kabul edilir. Böylece ortalamalara göre geç kalınan gün sayısı ile cinsiyet, geç kalınan gün sayısı ile medeni durum, erken çıkılan gün sayısı ile cinsiyet ve erken çıkılan gün sayısı ile medeni durum arasında %95 güven ile anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Çalışmada yer alan ve personellere ilişkin geç kalınan gün sayısı ve erken çıkılan gün sayısı ile diğer ikiden fazla kategorili kategorik değişkenler arasında anlamlı bir fark olup olmadığının testi ANOVA ile gerçekleştirilebilir.

H_0 : Sayısal değişken iki⁺ kategorili kategorik değişkenin kategori ortalamalarında farklılaşmamaktadır

H_1 : Sayısal değişken iki⁺ kategorili kategorik değişkenin kategori ortalamalarında farklılaşmaktadır.

hipotezi test edildiğinde Tablo 8 elde edilir.

Tablo 8. İki den fazla kategorili verilere göre geç kalınan ve erken çıkılan gün sayısı ANOVA istatistikleri

		KKGecKalınanGunSayısı					KKErkenCıkılanGunSayısı				
		Kareler Toplamı	sd	Kareler ort.	F	p	Kareler Toplamı	sd	Kareler ort.	F	p
Pozisyon	GAKT	56,964	3	18,988	2,457	10,568	10,568	3	3,523	1,64	,189
	GİKT	417,402	54	7,730		115,52	115,524	54	2,139		
	GKT	474,367	57			126,09	126,092	57			
Eğitim Durumu	GAKT	24,295	2	12,148	1,484	1,717	1,717	2	,858	,380	,236
	GİKT	450,071	55	8,183		124,37	124,376	55	2,261		
	GKT	474,367	57			126,09	126,092	57			
Vasıta	GAKT	27,603	2	13,802	1,699	1,808	1,808	2	,904	,400	,672
	GİKT	446,764	55	8,123		124,28	124,284	55	2,260		
	GKT	474,367	57			126,09	126,092	57			

Her iki tablodaki p değerleri 0,05'ten büyük olduğundan H_0 kabul edilir. Böylece ortalamalara göre geç kalınan gün sayısı ile pozisyon, geç kalınan gün sayısı ile eğitim durumu, geç kalınan gün sayısı ile kullanılan vasıta, erken çıkılan gün sayısı ile pozisyon, erken çıkılan gün sayısı ile eğitim durumu, erken çıkılan gün sayısı ile pozisyon kullanılan vasıta arasında %95 güven ile anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılır.

Ki-Kare Analizi

Bu bölümde sayısal olan veriler kategorik değişken haline dönüştürdükten sonra bu veriler ile Ki-Kare analizi yapılacaktır. Personelin mesaiye geç kalma durumu ve erken çıkma durumu 2 kategorik değişken içerecek şekilde ortalamadan düşük olanlara "1", ortalamadan büyük olan değerlere "2" kodları verilerek kategorik değişkenler haline getirilmiştir. Cinsiyet, medeni durum ve işe geç kalma durumları arasındaki bağımlılığı test etmek için oluşturulan hipotez:

H_0 : Satır ve sütun değişkenleri birbirinden bağımsızdır.

H_1 : Satır ve sütun değişkenleri birbirleri ile bağımlıdır.

şeklinde olacaktır. SPSS'te Ki-kare analizi uygulandığında aşağıdaki çıktılar elde edilir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 9. Kategorik veri bilgileri

		Geç Kalma		Erken Çıkma	
		1	2	1	2
Cinsiyet	Erkek	15	12	17	10
	Kadın	38	24	34	28
Toplam		53	36	51	38
Medeni Durum	1	31	23	31	23
	2	22	13	20	15
Toplam		53	36	51	38

Cinsiyet değişkeni için ki-kare analizi sonuçları Tablo 10 da verilirken medeni durum değişkeni için ki-kare analizi sonuçları Tablo 11 de verilmiştir.

Tablo 10. Cinsiyet ki-kare istatistikleri

	Geç Kalma					Erken Çıkma				
	Değer	sd	Asimp. <i>p</i> çift kuyruk	Exact <i>p</i> çift kuyruk	Exact <i>p</i> tek kuyruk	değer	sd	Asimp. <i>p</i> çift kuyruk	Exact <i>p</i> çift kuyruk	Exact <i>p</i> tek kuyruk
Pearson Chi-Square	,257	1	,612			,507	1	,476		
Continuity Correction ^b	,074	1	,786			,230	1	,632		
Likelihood Ratio	,256	1	,613			,512	1	,474		
Fisher's Exact Test				,644	,391				,496	,317
Linear-by-Linear Association	,254	1	,614			,502	1	,479		
N of Valid Cases	89					89				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10,92.

0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11,53

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 10'da en küçük teorik değerler 10,92 ve 11,53 olduğundan Yates Ki Kare değerini kullanılır ve p değerlerinin sırasıyla 0,786 ve 0,632 olduğu görüldüğünden $p > 0,05$ olur, bu nedenle H_0 reddedilemez ve cinsiyet değişkeninin personel işe geç kalma ve erken çıkma durumu ile bağımlı olmadığı sonucuna ulaşılmış olur.

Personelin evli ya da bekar olması durumlarına karşılık personelin işe geç kalma veya erken çıkma durumları incelendiğinde:

Tablo 11. Medeni durum ki-kare istatistikleri

	KategorikGeçKalma					KategorikErkenÇıkma				
	değer	sd	Asimp. p çift kuyruk	Exact p çift kuyruk	Exact p tek kuyruk	değer	sd	Asimp. p çift kuyruk	Exact p çift kuyruk	Exact p tek kuyruk
Pearson Chi-Square	,262 ^a	1	,609			,001 ^a	1	,980		
Continuity Correction ^b	,084	1	,771			,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,263	1	,608			,001	1	,980		
Fisher's Exact Test				,663	,387				1,000	,576
Linear-by- Linear Associatio n	,259	1	,611			,001	1	,980		
N of Valid Cases	89					89				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14,16.

0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14,94

Tablo 11'de en küçük teorik değerler 14,16 ve 14,94 olduğundan Yates Ki Kare değerini Yates Ki Kare değerini kullanılır ve p değerlerinin sırasıyla 0,771 ve 1 olduğu görüldüğünden $p > 0,05$ olur, bu nedenle H_0 reddedilemez ve medeni değişkeninin personel işe geç kalma ve erken çıkma durumu ile bağımlı olmadığı sonucuna ulaşılmış olur.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Kamu kurum ve kuruluşlarında veya diğer özel kuruluşlarda oldukça önemli bir durum olarak karşımıza çıkan mesai kavramı günümüzde personel açısından uyum sağlamada zorluk yaşanan bir durum haline gelmiştir. Personel tarafından, bu duruma sebebiyet olarak gösterilen bazı hususlar incelemeye merak konusu olmuş ve bu çalışmanın hazırlanması ihtiyacı hasıl olmuştur.

Çocuk sahibi ebeveynler için çocukların okul durumu, şahsi araç sahibi olmayan personeller için toplu taşıma araçlarının kullanılması, ikamet edilen adreslerin işyerine uzak olması gibi durumlar herkesin sıkça duyduğu mesaiye gecikme veya mesaiden erken çıkma nedenleri arasında sıralanmaktadır. Tüm bu dile getirilen sorunlar bu araştırmaya konu olmuş ve istatistiksel olarak araştırılmıştır. Analizler

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

sonucunda görülmektedir ki; personelin çocuk sahibi olması veya olmaması, bekâr ya da evli olması, kurumda çalışmış olduğu süre, çalıştığı pozisyon, cinsiyeti, ikamet ettiği adresin kuruma uzak ya da yakın olması ile sahip olduğu bir aracın olması veya toplu taşıma aracı kullanması gibi durumların tümü mesaiye geç gelme veya mesaiden erken çıkma gün sayıları üzerinde etkili değildir, istatistiksel olarak bir anlamlılığı yoktur. Bir diğer ifadeyle mesai saatlerine uyma veya uymama durumu bütünü ile öne sürülen nedenlere bağlı olmaktan ziyade kişisel alışkanlıkların bir sonucu olarak karşımıza çıkmıştır.

KAYNAKLAR

- 657 sayılı Devlet Memurları Kanunu. (1965). Resmî Gazete, 23 Temmuz 1965. [Çevrim-içi <http://www.tdk.gov.tr>], Erişim Tarihi: 11 Ekim 2024
- Allendorf, K., & Ghimire, D. (2012). Determinants of marital quality in an arranged marriage society. Population Studies Center Research Reports, 12-758, USA.
- Amato, P.R., & Booth, A. (1995). Changes in gender role attitudes and perceived marital quality. American Sociological Review, 60(1), 58-66.
- Bird, G.W., & Melville, K. (1994). Families and intimate relationships. New York: McGraw-Hill Companies.
- Bozkurt, Ö., Ergun, T., & Sezen, S. (1998). Kamu yönetimi sözlüğü. TODAİE Yayını.
- Güler, B. A. (2005). Kamu personeli: Sistem ve yönetim. İmge Kitabevi Yayınları.
- Örnek, A. (1998). Kamu yönetimi. Meram Yayın Dağıtım.
- Türk Dil Kurumu. (2011). Sözlük. [Çevrim-içi:<http://www.tdk.gov.tr>], Erişim Tarihi: 11 Ekim 2024.
- Yıldırım, C. (2016). Türk kamu personelinin kişilik özellikleri üzerine bir araştırma: Samsun İl Yönetimi örneği (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

DEVELOPMENT, EVALUATION, AND IMPLEMENTATION OF A GSM-BASED DISTRIBUTION SYSTEM TRANSFORMER CONDITION MONITORING SYSTEM

Sani Abdullahi Mohammed (ORCID ID:0000-0003-0178-5623)

*Department of Electrical & Electronics Engineering, School of Technology,
Kano State Polytechnic, Kano State, Nigeria*

Hamza Abdullahi

*Department of Electrical & Electronics Engineering, School of Technology,
Kano State Polytechnic, Kano State, Nigeria*

Bello Muhammad

*Department of Electrical & Electronics Engineering, School of Technology,
Kano State Polytechnic, Kano State, Nigeria*

Muhammed Mahmud Babangida

*Department of Electrical & Electronics Engineering, School of Technology,
Kano State Polytechnic, Kano State, Nigeria*

ABSTRACT

This project presents the design, testing, and implementation of a GSM-based distribution transformer condition monitoring system. Distribution transformers are a vital component of electrical power transmission and distribution systems. Frequent monitoring of transformer failures before they occur can help avoid costly transformer repairs that result in a loss of electricity and services. The current approach of routine manual checking of transformer settings by the power board has shown to be less effective. As a result, there is a need to create a system that improves on old methods of monitoring distribution transformers. Hence, this project aims to design and implement the GSM-based distribution transformer condition monitoring system. To achieve this, the power supply unit was designed and implemented., the GSM module and the display unit were also designed. The developed prototype system was tested using voltage, current, and temperature, which gave a threshold voltage higher than 220 volts to be overvoltage, a load higher than 200 watts to be overloaded, and a temperature greater than 39 degrees Celsius to be high temperature. According to the findings, the transformer protection circuits were operating properly, transformer problems were detected promptly, and fault reporting was accomplished via the GSM module in SMS format. Overall, 99% accuracy was achieved. Therefore, since the developed technology makes the transformers more intelligent and resilient, it can be suggested that the Electricity Distribution Companies utilize it to protect distribution transformers for best performance. As a result, the cost of transformer maintenance is somewhat decreased and a real-time distribution transformer fault monitoring and prevention system is accomplished.

Keywords: GSM module, Distribution transformer, condition monitoring system

1. Introduction

Distribution transformers are essential components and play an essential role in the electricity distribution system [1][3]. They are used to meet the ever-growing demand for electric energy by industries, households, and commercial activities. Uninterrupted power supply to the customer mainly depends on the working condition of the distribution transformer. Proper protection is needed for economic and safe operation in the electrical power distribution system. Distribution transformers can have a lifespan of 20 to 35 years of its design life, whereas, if properly maintained and operated under

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

a good and rated condition, a transformer can have a useful lifespan of 60 years in practice [4]. The monitoring and controlling of distribution transformers are essential methods for detecting the quick alert of the electrical system, and also, for the proper performance of the electrical system. The operation of the electric power system depends upon the effective functioning of the distribution transformer. As a result, monitoring and control of crucial variables like the voltage, current as well as temperature are necessary for assessing the performance of the distribution transformer and also help to minimize disruption due to sudden failure of the power system [6].

Currently, in Nigeria, the distribution transformers are monitored offline, mainly by the inspection officers from the utility company or the residents within the fault location who alert the power company. The practice encourages a slow response which often leads to power outages for a long time since the fault detection is not automated. The current method of manual monitoring and control (offline) of distribution transformer has the following shortcomings: Operations of equipment failure are manually done; it takes much time; much hard labor is required and Electricity customers and production process are affected enormously [7][9]. Because of the aforementioned limitation of the conventional monitoring of the distribution transformer, there is a need to automate the system to avert the problems by using the current advancement of technologies, especially in the field of telecommunication to monitor the distribution transformer in a real-time basis using any of the available technologies to report distribution transformer incidences.

Therefore, this project designed and implemented a GSM-based transformer monitoring and conditioning using a PIC 16F877A microcontroller, a step-down AC transformer, a bridge rectifier, a voltage regulator, a comparator, and power electronic components as well as an LCD display, including a locally manufactured casing.

2. Theoretical Back Ground

A GSM-based distribution transformer monitoring and conditioning system comprises of a power supply unit, temperature sensor, voltage sensor, current sensor, LCD unit, GSM unit, relay, and Microcontroller device; the Microcontroller is connected to sensors that control the entire distribution monitoring process. The block diagram of the design is shown below:

LIQUID CRYSTAL DISPLAY (LCD)

A liquid crystal display (LCD) is a thin flat-panel display, electronic visual display, or video display that makes use of liquid crystals' high modulation characteristics.



The Liquid Crystal Display (Bahadur 2015)



A6 mini-GSM module

GSM MODULE

A GSM module is a device that can be either a mobile phone or a modem device which can be used to make a computer or any other processor communicate over a network. This is a mini version serial GSM / GPRS core development board based on the GPRS A6 module. It supports a dual-band GSM/GPRS network, available for GPRS and SMS message data remote transmission.

3. Materials and Methods

A GSM-based distribution transformer monitoring and conditioning system is made up of a power supply unit, temperature sensor, voltage sensor, current sensor, LCD unit, GSM unit, relay, and Microcontroller device; the Microcontroller is connected to sensors that control the entire distribution monitoring process. The block diagram of the design is shown below

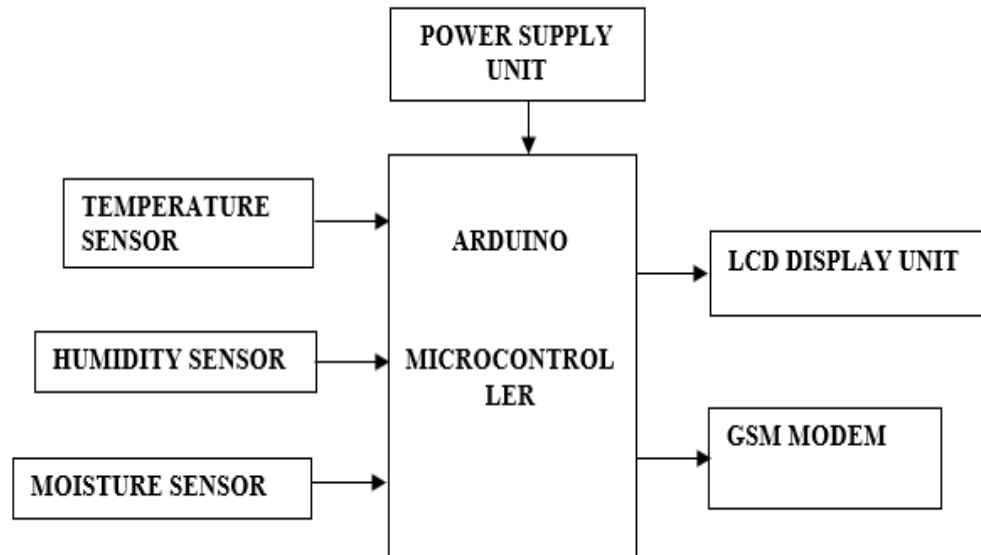


fig 1.1
Block Diagram of the Project

a. Power Supply Unit

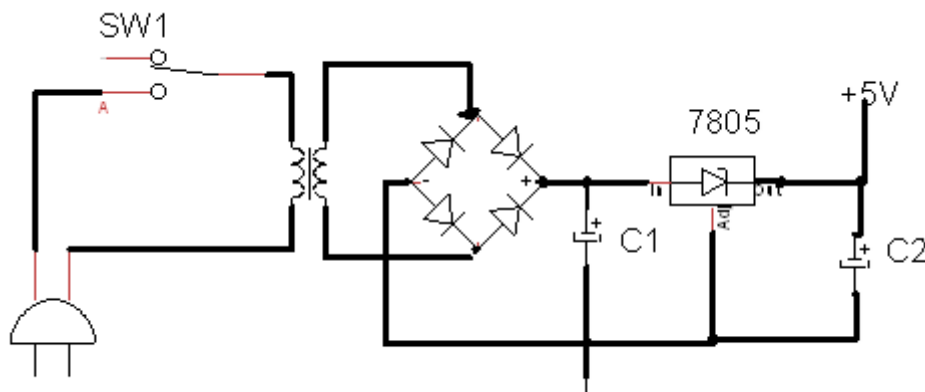


Figure 1.2 Power Supply Circuit

The step-down transformer converts 220Vac from utility power to 5Vdc. The voltage rectifier converts the step-down AC voltage to DC, and the capacitor filters any AC ripples in the supply, At the same time, the regulator maintains the voltage to a constant 5Vdc which is used for the entire circuit operation. The power supply circuit comprises the following constituents

1. Transformer
2. Rectifier
3. Polarized capacitor
4. Regulator

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

b. Microcontroller Selection

The PIC16F877 microcontroller embedded device was used in this project to manage the system. It has a central processing unit, interrupts, counters, timers, I/O ports, RAM, and ROM/EPROM. This microcontroller is been employed in the execution of this project because of the following advantages as compared to the Uno.

1. PIC microcontroller is very cheap in terms of cost.
2. It consumes less energy.
3. It has a small volume in design.

The Specification of PIC16F877 Microcontroller

Microcontroller	PIC16F877
Ambient Temperature	55°C to +125°C
Storage Temperature	-65°C to +150°C
Voltage on any pin with respect to VSS	-0.3V to (VDD+ 0.3V)
Voltage on VDD with respect to VSS	-0.3V to +7.5V
Voltage on MCLR with respect to VSS	0V to +14V
Voltage on RA4 with respect to VSS	0V to +8.5V
Total power dissipation (Note 1)	1.0W
Maximum current out of VSS pin	300 Ma
Maximum current into VDD pin	250 Ma
Input clamp current, 1K ($V_I < 0$ or $V_I > V_{DD}$)	± 20 mA
Output clamp current, 10K ($V_O < 0$ or $V_O > V_{DD}$)	± 20 Ma
Maximum output current sunk by any I/O pin	25 mA
Maximum output current sourced by any I/O pin	25 mA
Maximum current sunk by PORTA, PORTB and PORTE	200 mA
Maximum current sourced by PORTA, PORTB and PORTE (combined)	200 mA
Maximum current sunk by PORTC and PORTD (combined)	200 mA
Maximum current sourced by PORTC and PORTD (combined)	200

c. Control Unit

The circuit part details of the control unit comprise three units which are: Microcontroller with sensor unit, Microcontroller with the LCD, and indicator circuit unit. Each unit has its function and components; the components used are either calculated or selected according to the manufacturer's recommendations on the datasheet.

MICROCONTROLLER WITH THE LCD

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Figure 1.3 shows the microcontroller with the Liquid Crystal Display (LCD) circuit

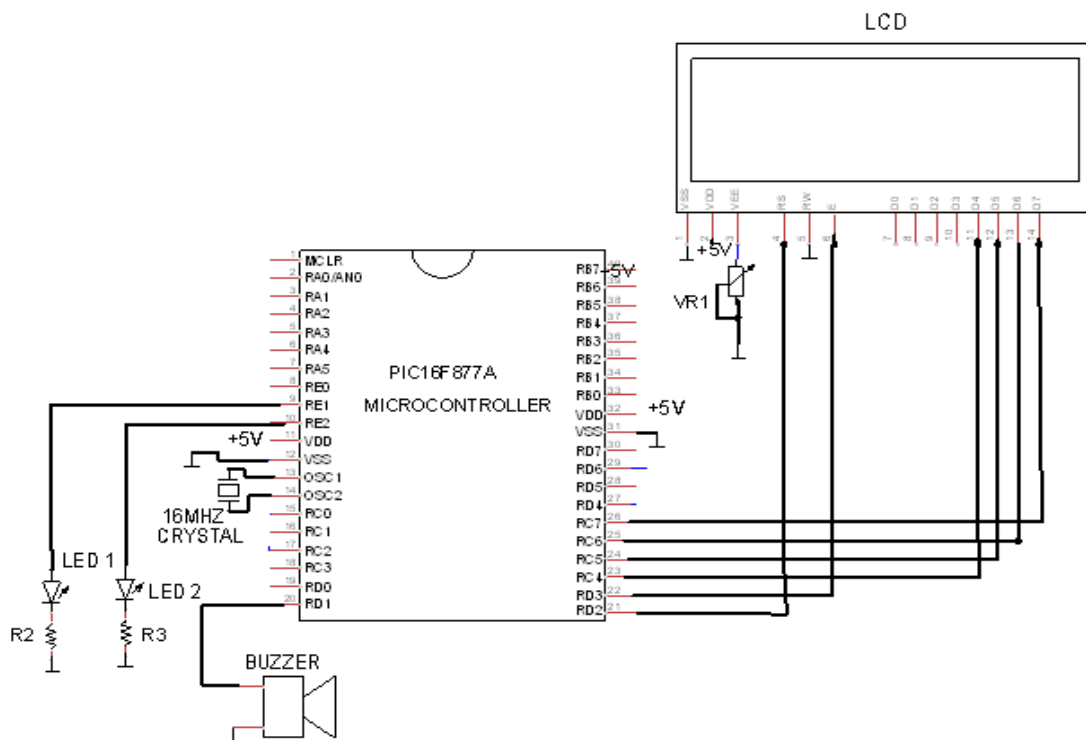


Figure 1.3 Microcontroller with LCD circuit

From Figure 1.3, the liquid crystal display (LCD) was connected to the microcontroller using a parallel port. This parallel port is made up of eight lines through which data are sent to the LCD. In addition to the parallel port, the LCD also has three control pins which are the Register select pin, the Read or Write pin, and Enable pin. The LCD was term 16 by 4 because it is made up of 4 rows and each of these rows can accommodate 16 characters. A variable resistor of 5kilo-ohms was used to control the brightness of the LCD as recommended by the manufacturer.

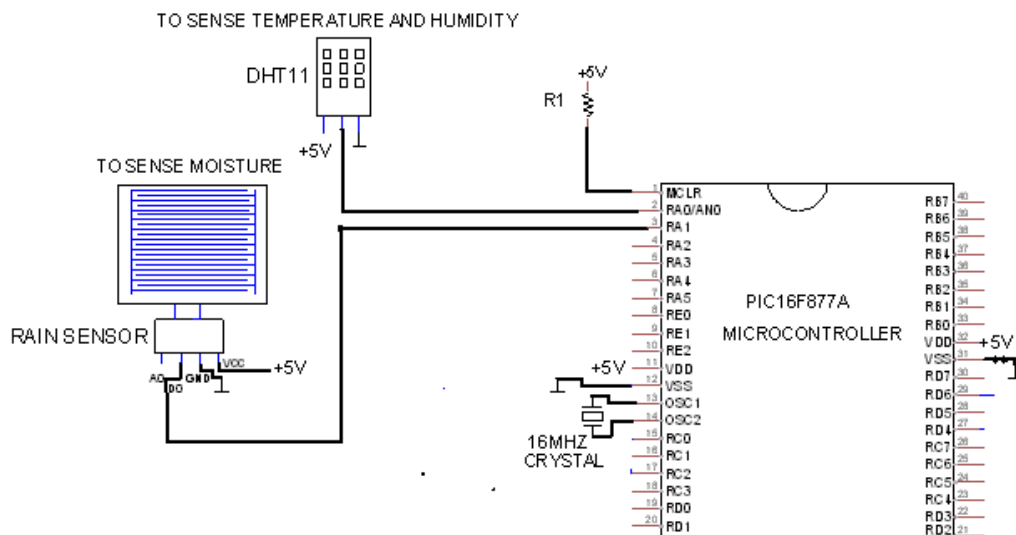
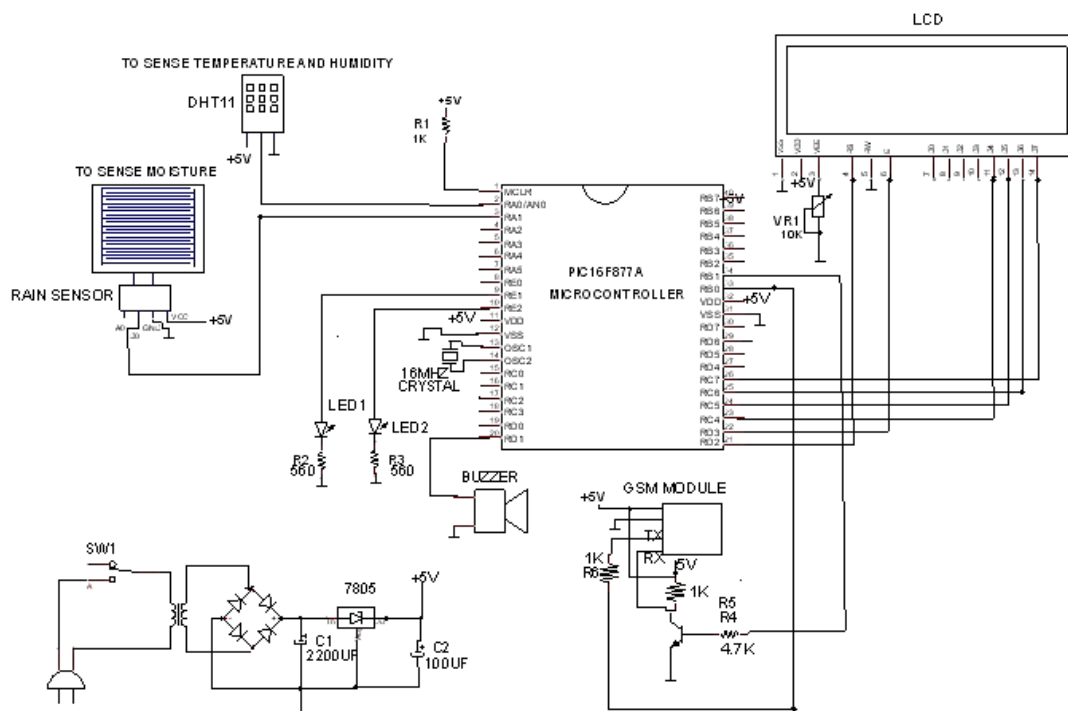


Figure 1.4 Microcontroller with LCD and Indicator Unit

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

The temperature sensor DHT11 is a three-terminal semiconductor device that converts analog temperature to millivolt voltage. The analog-to-digital port (ADC) was utilized to connect the DHT11 to the microcontroller, however, only one ADC pin was used because the temperature sensor only has one output pin. The DHT11 detects temperature and converts it to voltage, which is then processed by the microcontroller before being converted to digital. This temperature sensor can detect temperatures up to 150 degrees Celsius (4800oF).

Complete Circuit Diagram of the Project.



4. Design and Implementation

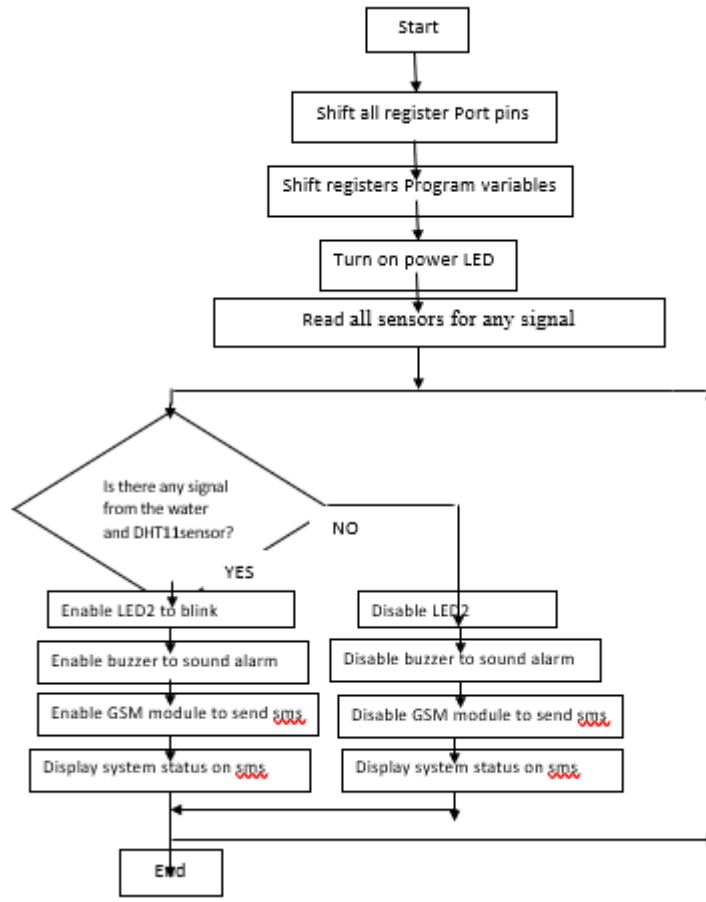
This project is designed to measure the parameters of a distribution transformer, the parameters are temperature, humidity, and moisture. The circuit starts with a power supply which consists of switch SW1 which allows current to flow to the transformer primary when switch SW1 is ON and will not allow current to flow to the transformer primary when switch SW1 is OFF. The main function of the transformer is to step down 220Vac from the main supply entering the primary of the transformer and step down 12Vac at the secondary of the transformer. The rectifier unit converts the 12Vac from the secondary of the transformer to 12Vdc but pulsated. Hence, the presence of ripples will not give pure dc so, an electrolytic capacitor C1 of value 2200 μ F with the main function to filter any ripple

A. Implementation Of the Software

After the circuit is constructed, the next task is to download the code from the MPLAB software and use the programmer to burn the code into the PIC microcontroller. The software implementation looks at how the MPLAB development environment is utilized in implementing the source code.

b. Flow Chart of the System

The flow chart on the system will execute the program is illustrated below



5. Testing evaluation

Digital meter test the output supply circuit 5Vdc was Also, during safety were

and

was used to of the power and a constant obtained. testing all conditions observed.

Result obtained

S/No	Switch SW1	Power LED1	DHT1 1	Moisture Sensor	Buzzer	LCD	GSM Module
1	Off	Off	Off		Off	Off	Off
2	On	On	On		Sound alarm for some seconds	On and displaying parameters	Connect to network
3	On	On	On	With low moisture level	Will not sound alarm	Will display parameters but no sending of message	Connect to network
4	On	On	On	With high moisture level	Will sound alarm	Will display parameters and sending of message	Connect to network

CONCLUSION

project has presented the design, testing, and implementation of a GSM-based distribution transformer conditioning and monitoring. The developed system was evaluated against the set objectives: over-

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

voltage, high temperature, and overcurrent. The system was found effective and efficient. During abnormal conditions exceeding specified limits of temperature, voltage, and current, the relay immediately isolates the transformer from the power line and communicates faults through GSM technology via SMS to the distribution company personnel. The system can thus be adapted for use by the Electricity Distribution Company to protect the distribution transformer for optimal performance, reduce means of downtime of the transformer thereby, increasing reliability and decreasing operations cost of the power system. The system makes distribution transformers more robust, secure, and intelligent. With the system, a real-time distribution transformer fault monitoring and prevention system is achieved which adequately contains the cost of maintenance to an extent.

REFERENCES

- [1] Abdullahi, H. (2012). Design and Construction of Electronics Work Tools, Unpublished Final Year Project, Nigerian Institute of Science Laboratory Technology (NSLT), Ibadan.
- [2] Barsukov, Y. J. T. I. (2009). Battery cell balancing: What to balance and how. 2-1.
- [3] Naderi, B. (2016). "Modeling and Scheduling University Course Timetabling Problems," International Journal of Research in Industrial, 5 (1-4), pp.1-15, 2016.
- [4] Premasiril, D.M. (2018). University Timetable Scheduling Using Genetic Algorithm Approach Case study: The Rajarata University of Sri Lanka," Journal of Engineering Research and Application, vol.8, no.12, pp.30-35,
- [5] E.A. Okonji., Y.M. Oluwatoyin and O.I. Patricia (2010). Intelligence Classification of the Timetable Problem: A Memetic Approach". International Journal on Data Science and Technology vol.3 no.2 , 5(2), pp 24-33.
- [6] Post, G. Luca, D. G. Jeffrey, H. K. Barry, M. & Andrea, S. (2016). "The Third International Timetabling Competition," Annals of Operations Research 239, (1), pp. 69-75, 2016.
- [7] G. Werra, & L. Christian, "An Improved Algorithm for the Periodic Timetabling Problem," 17th Workshop on Algorithmic Approaches for Transportation Modelling, Optimization, and Systems (ATMOS 2017), 12; pp. 1–14, Germany, 2021
- [8] Hatem, H. R., Abdalla, A. I., and Al-Rawi, Z. N. A. (2018). Design and implementation of ultrasonic radar system for distance measurements using Arduino. International Journal of Engineering & Technology, 7(4), 3115-3118.
- [9] Huang GW, Yang YX, Zhang Q (2014) Estimation and predict satellite clock error using adaptively robust sequential adjustment with classified adaptive factors based on opening windows. Acta Geodaetical Cartographic a Sinica 40(1):15–21.
- [10] H. Babaei, K. Jaber & H. Amin, "A Survey of Approaches for University Course Timetabling Problem." Computers & Industrial Engineering 86, pp. 43-59, 2020.
- [11] H. C. Kampman, "Timetabling at Utrecht University," Master's thesis, 2020
- [12] I. Mohammed and E. Dunman, "Implementation of a smart house application using wireless sensor networks," in 9th International Conference on Networks & Communications. Computer Science & Information Technology, 2017, pp. 53-70.
- [13] J.C. Mbagwu1, J.O. Ozuomba1 and Z.L. Abubakar (2020). Design, Construction, and Testing Volume 4 Issue 2. for images," IEEE Trans. Image Process., vol. 10, no. 5, pp. 767-782, May 2001.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

AHŞAP ÜST YÜZEY İŞLEMLERİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR NEW APPROACHES IN WOOD SURFACE TREATMENT

Arş. Gör. Dr. Kübra GÜNDÜZ VAYDOĞAN

*Karabük Üniversitesi, Orman Fakültesi,
Orman Mühendisliği Bölümü, Merkez, Karabük.*

Prof. Dr. Hüseyin YÖRÜR

*Karabük Üniversitesi, Orman Fakültesi,
Orman Mühendisliği Bölümü, Merkez, Karabük.*

ÖZET

Ahşap üst yüzey işlemleri, hem estetik hem de dayanıklılık sağlama amacıyla uzun yıllardır çeşitli yöntemlerle uygulanmakta ve teknolojinin gelişimiyle daha yenilikçi yaklaşımlar kazanmaktadır. Geleneksel yöntemler arasında zımparalama, boyama, vernikleme ve cila gibi işlemler yer alırken, günümüzde gelişen teknolojiyle birlikte daha ileri düzey teknikler devreye girmiştir. Bu yeni yöntemler, modern üretim süreçlerini hızlandırarak daha dayanıklı, çevre dostu ve özelleştirilebilir ürünler sunulmasını mümkün kılmaktadır. Bu çalışmada geleneksel yöntemlerin avantajlarını koruyan ve bunun yanında tasarım ve performans açısından yenilik sağlayan yöntemler detaylı bir şekilde ele alınacaktır.

Anahtar kelimeler: Ahşap, yüzey işlemleri

ABSTRACT

Wood surface treatments have been applied through various methods for many years to achieve both aesthetic appeal and durability, gaining more innovative approaches with the advancement of technology. Traditional methods include processes such as sanding, painting, varnishing, and polishing. However, with modern technological developments, more advanced techniques have been introduced. These new methods enable faster production processes while offering more durable, eco-friendly, and customizable products. This study will thoroughly examine methods that preserve the advantages of traditional approaches while introducing innovations in design and performance.

Keywords: Wood, surface treatment

INTRODUCTION

Wood is one of the oldest and most widely used materials in human history, maintaining its significance today due to its natural structure and workability. Its aesthetic appearance, renewable nature, and bio-based composition make it a sustainable alternative to environmentally harmful materials such as steel and concrete. Additionally, wood's large carbon dioxide storage capacity enhances its eco-friendly profile, making its increased use in the construction sector critically important (Lippke et al., 2004; Nath, 2017). Properties such as electrical conductivity, water repellency, durability, fire retardancy, and adhesion are among the key expectations for wood products across various industries (Klébert et al., 2022). However, the natural composition of wood may deteriorate over time when exposed to environmental factors. Thus, wood surface treatments are essential for improving the material's aesthetic appeal and enhancing its durability to protect it from environmental effects (Pandey et al., 2017).

Throughout history, wood surface treatments have been developed to meet the aesthetic, protective, and functional needs of different cultures. Traditional methods were shaped using natural materials and local knowledge. Beeswax, natural oils, and plant-based dyes have long been fundamental materials for

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

preserving wood surfaces (Matan and Matan, 2007; Yang and Clausen, 2007; Arminger et al. 2020). These methods not only maintained the natural beauty of wood but also increased its resistance to environmental factors.

Over time, advancements in technology have integrated traditional techniques with modern science and innovative materials, bringing environmentally friendly and energy-efficient methods to the forefront. Today, advanced technologies such as plasma treatment and nanotechnology have brought significant innovations to wood surface treatments, offering enhancements in both aesthetics and durability (Kléber et al. 2022; Bansal et al. 2024). This article explores the evolution of wood surface treatments, from traditional methods to modern applications, and examines the added value and benefits these innovations bring to wooden materials.

TRADITIONAL WOOD SURFACE TREATMENT METHODS

As shown in Figure 1, one of the oldest and most effective methods for the long-term preservation of wood is impregnation (Özçifçi and Okçu, 2008). This method involves filling the wood cell walls and lumens with organic or inorganic chemicals to provide protection (Ramage et al., 2017). Impregnation enhances the dimensional stability of wood, making it more resistant to decay, fungi, and pests such as insects. Commonly used materials include resins, polymers, oils, and inorganic salts that can deeply penetrate the wood structure. For maximum efficiency, this process is typically performed using pressure or vacuum systems (Walsh-Korbs and Avérous, 2019). Varnish and paint applications are also widely used to protect wood surfaces and enhance their aesthetic appeal. Varnish is a transparent coating that highlights the natural texture of the wood while providing protection against scratches, moisture, and UV rays. Paint, on the other hand, adds color to wood surfaces, offering a decorative appearance and protection from environmental effects. Both types of coatings can be easily applied using brushes, rollers, or spray methods.

Another method is enzymatic treatment, which modifies the cellulose, hemicellulose, and lignin components in wood cell walls using specific enzymes. Enzymes such as cellulase, laccase, and xylanase are used to alter the lignocellulosic structure of the wood, resulting in a smoother surface and enhanced adhesion. Additionally, the surface is activated to impart new functional properties to the wood (Kléber et al., 2022). Thermal modification involves heating wood in a controlled oxygen-free environment at temperatures between 150°C and 250°C. During this process, hemicellulose decomposes, losing its hydrophilic OH groups and undergoing dehydration (Kubovsky et al., 2020). The breakdown of the amorphous regions of cellulose increases crystallinity, while the partial decomposition of lignin significantly improves dimensional stability. However, this process may reduce mechanical strength due to the structural degradation of hemicellulose and cellulose (Sikora et al., 2018; Kléber et al., 2022). Lastly, chemical modification reduces the hygroscopic nature of wood, minimizing its moisture absorption capacity and ensuring dimensional stability. Methods such as acetylation and furfurylation enhance wood's resistance to decay and biological threats, making it a more durable and stable material.

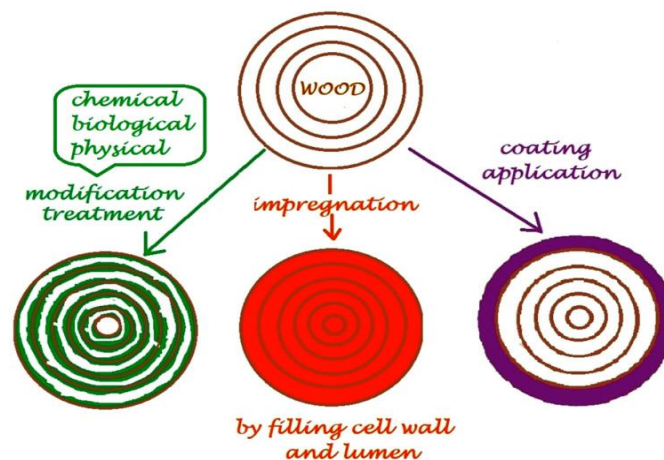


Figure 1. Schematic representation of the methods used for wood modification (Teaca and Tanasa,2020).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

NEW WOOD SURFACE TREATMENT METHODS

Plasma Modification

Plasma technology is an advanced, environmentally friendly method used for modifying wood surfaces (Chu et al., 2002). This technique aims to enhance the functionality and performance of wood by altering its physical and chemical properties (Kléber et al., 2022). During the plasma process, active components such as ions, free radicals, and electrons generated in a gas environment interact with the wood surface, leading to various structural and chemical changes.

Plasma-treated wood surfaces exhibit lower contact angles with water and water-based coating solutions (Figure 2). This improvement increases the wettability of the surface, allowing liquids to be absorbed more quickly and deeply. As a result, the adhesion of coatings and adhesives to plasma-treated wood is significantly enhanced compared to untreated surfaces (Blanchet and Pepin, 2021). Plasma modification provides an innovative solution that improves both the aesthetic and mechanical properties of wood surfaces.

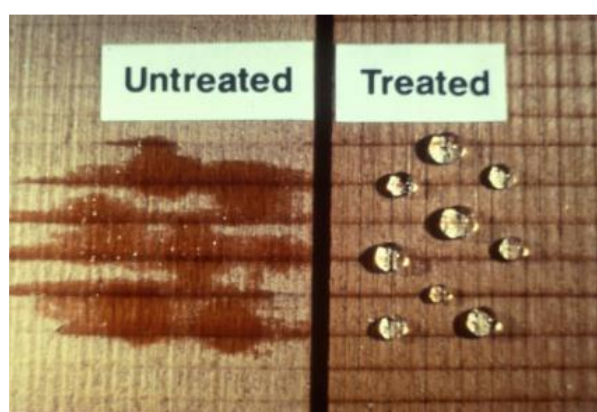


Figure 2. Wood surface before (A) and after (B) plasma treatment (Rowell et al. 2021)

In wood surface modification, plasma technology can be applied in various forms, including thermal and non-thermal methods (Petric, 2013). One of the most used approaches for wood protection is cold plasma treatment, an environmentally friendly and solvent-free process. This method stands out for its low energy and material requirements (Kléber et al., 2017; Samyn, 2021). Applying cold plasma before traditional surface treatment techniques can improve the efficiency of processes such as coating, painting, and adhesion.

The plasma process activates less reactive hydroxyl groups and creates new bonding sites on the wood surface, thereby enhancing the effectiveness of coatings and adhesives (Riedl et al., 2014). Additionally, extractive substances present on wood surfaces, which can reduce the effectiveness of chemical treatments, need to be removed. Cold plasma effectively provides an extractive-free surface, offering advantages in terms of efficiency, cost, time, and energy consumption. Furthermore, it minimizes the environmental footprint, making it a sustainable solution (Kléber et al., 2022).

Nanotechnological Coatings

Nanotechnological coatings are one of the innovative methods that have gained prominence in the field of wood surface treatment in recent years. This approach aims to impart superior physical, chemical, and mechanical properties to wood surfaces using particles smaller than 100 nanometers (Ansell, 2013). The application of nano-sized particles to wood surfaces penetrates deep into the material, enhancing its durability and making wood treatments more effective and long-lasting (Hill and Papadopoulos, 2001). Optimizing the size of nanoparticles to be smaller than the pore sizes of wood ensures complete penetration and homogeneous distribution. This improves the absorption of chemicals into the wood, reduces leakage, and increases the resistance of treated wood to biological degradation. Additionally,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

wood surfaces treated with nanomaterials offer significant advantages such as protection against UV radiation, fire retardancy, and increased resistance to scratches and abrasions (Hill and Papadopoulos, 2001; Bansal et al. 2024)

Nanotechnological coatings can also create superhydrophobic, water-repellent, and self-cleaning surfaces on wood. Furthermore, these coatings make wood more resistant to wear, fungi, and other pests. These features demonstrate that nanotechnology is a powerful tool for enhancing both the aesthetic and functional performance of wood surface treatments (Jiang et al., 2015; Izdinsky et al. 2018; Zikeli et al., 2022; Bansal et al., 2024).

Among the frequently used nanomaterials in wood surface coatings are zinc oxide (ZnO), titanium dioxide (TiO₂), and cerium oxide (CeO₂) nanoparticles. These materials improve the durability and mechanical properties of wood products while providing resistance to fire and excellent protection by effectively filtering UV radiation (Bansal et al., 2024). Polyurethane coatings are widely used to enhance the scratch and abrasion resistance of wood. These coatings offer exceptional physical properties, including flexibility at low temperatures and high resistance to wear. Titanium dioxide and zinc oxide nanoparticles produce water and gas during combustion, suppressing oxygen involvement in the process and forming a dense carbon layer for added fire protection (Sun et al., 2012). Nano-silver and zinc oxide nanoparticles provide effective protection against fungi and microorganisms that cause biological degradation on wood surfaces (Casado-Sanz et al., 2019; Marzbani and Afrouzi, 2015). Additionally, ZnO nanoparticles combine antimicrobial and UV protection properties, offering dual protection for wood surfaces (Jiang et al., 2015; Izdinsky et al., 2018). As a natural nanomaterial, nanocellulose has significant potential in both research and industrial applications for wood modification and protection. It enhances dimensional stability and substantially improves the mechanical strength of wood (Kumar et al., 2022). Similarly, lignin is a valuable component in wood protection and multifunctional coating formulations due to its ability to absorb UV radiation, its antibacterial effects, and its antioxidant properties (Zikeli et al., 2022).

Organic Coatings

In recent years, there has been increasing interest in developing environmentally friendly alternatives in the wood protection industry (Broda, 2020). Organic coatings are made from natural or synthetic organic materials and are used to protect wood, enhance its aesthetic appearance, and improve its functionality. These coatings include waxes, natural oils, and film-forming resins such as acrylics, alkyds, and polyurethanes, which play a significant role (Blanchet and Pepin, 2021).

Materials such as chitosan, vegetable oils, castor oil, and lignin have been used to enhance wood's resistance to decay fungi, fire, and photodegradation (Gordobil et al., 2017; Zikeli et al., 2019; Rosu et al., 2020; Ma et al., 2020). Peanut starch (*Dioscorea hispida* sp.) combined with polyvinyl alcohol or polyacrylamide has been reported to provide protection against termites and white rot fungi (Lazim et al., 2016; Raychura et al., 2018; Lazim et al., 2020). Arminger et al. (2020) demonstrated that tung oil and linseed oil impart hydrophobic properties to wood surfaces. Tung oil has been shown to provide excellent protection against both brown and white rot fungi (Humar and Lesar, 2013). Additionally, essential oils such as cinnamon, clove, lemongrass, rosemary, tea tree, and thyme have been found to be highly effective in preventing mold growth on wood surfaces (Matan and Matan, 2007; Yang and Clausen, 2007). These organic coatings provide both environmentally friendly and effective solutions in wood surface treatment processes, offering a sustainable alternative to traditional methods.

CONCLUSION

The fusion of traditional knowledge and modern innovations in wood surface treatments is redefining the potential of this natural and timeless material. While traditional methods have preserved the aesthetic appeal and durability of wood for centuries, modern applications using plasma technology,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

nanotechnological coatings, and organic materials have introduced new functionalities and superior protective features to wood.

These new approaches not only extend the lifespan of wood but also position it as a sustainable and eco-friendly material for the future of construction. From fire retardancy to UV protection, from biological resistance to water repellency, a wide range of innovative features are adapting wood to meet the demands of modern life.

As a material that bridges the legacy of the past and the vision of the future, wood continues to exceed both aesthetic and functional expectations. Advancing surface treatment techniques are transforming the unique structure of wood into a more efficient, durable, and sustainable resource, establishing it not just as a building material but also as an environmental solution for the years to come.

REFERENCES

- Ansell, M. P. (2013). Multi-functional nano-materials for timber in construction. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Construction Materials*, 166(4), 248-256.
- Armingier, B., Jaxel, J., Bacher, M., Gindl-Altmutter, W., & Hansmann, C. (2020). On the drying behavior of natural oils used for solid wood finishing. *Progress in Organic Coatings*, 148, 105831.
- Bansal, R., Barshilia, H. C., & Pandey, K. K. (2024). Nanotechnology in wood science: Innovations and applications. *International Journal of Biological Macromolecules*, 130025.
- Blanchet, P., & Pepin, S. (2021). Trends in chemical wood surface improvements and modifications: A review of the last five years. *Coatings*, 11(12), 1514.
- Casado-Sanz, M. M., Silva-Castro, I., Ponce-Herrero, L., Martín-Ramos, P., Martín-Gil, J., & Acuña-Rello, L. (2019). White-rot fungi control on *Populus* spp. wood by pressure treatments with silver nanoparticles, chitosan oligomers and propolis. *Forests*, 10(10), 885.
- Chu, P. K., Chen, J. Y., Wang, L. P., & Huang, N. (2002). Plasma-surface modification of biomaterials. *Materials Science and Engineering: R: Reports*, 36(5-6), 143-206.
- Gordobil, O., Herrera, R., Llano-Ponte, R., & Labidi, J. (2017). Esterified organosolv lignin as hydrophobic agent for use on wood products. *Progress in Organic Coatings*, 103, 143-151.
- Hill, C. A., & Papadopoulos, A. N. (2001). A review of methods used to determine the size of the cell wall microvoids of wood. *Journal-Institute of wood science*, 15(6; ISSU 90), 337-345.
- Iždinský, J., Reinprecht, L., & Nosál, E. (2018). Antibacterial efficiency of silver and zinc-oxide nanoparticles in acrylate coating for surface treatment of wooden composites. *Wood Research*, 63(3), 365-372.
- Jiang, Y., Song, Y., Miao, M., Cao, S., Feng, X., Fang, J., & Shi, L. (2015). Transparent nanocellulose hybrid films functionalized with ZnO nanostructures for UV-blocking. *Journal of Materials Chemistry C*, 3(26), 6717-6724.
- Klébert, S., Károly, Z., Késmárki, A., Domján, A., Mohai, M., Keresztes, Z., & Kutasi, K. (2017). Solvent-and catalysts-free immobilization of tannic acid and polyvinylpyrrolidone onto PMMA surface by DBD plasma. *Plasma Processes and Polymers*, 14(9), 1600202.
- Klébert, S., Mohai, M., & Csiszár, E. (2022). Can Plasma Surface Treatment Replace Traditional Wood Modification Methods?. *Coatings*, 12(4), 487.
- Kubovský, I., Kačíková, D., & Kačík, F. (2020). Structural changes of oak wood main components caused by thermal modification. *Polymers*, 12(2), 485.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Kumar, S., Ngasainao, M. R., Sharma, D., Sengar, M., Gahlot, A. P. S., Shukla, S., & Kumari, P. (2022). Contemporary nanocellulose-composites: A new paradigm for sensing applications. *Carbohydrate Polymers*, 298, 120052.
- Lazim, A. M., Azfaralariff, A., Azman, I., Arip, M. N. M., Zubairi, S. I., Kaus, N. M., ... & Ariff, A. Z. (2020). Improving wood durability against *G. Trabeum* and *C. versicolor* using starch based antifungal coating from *Dioscorea hispida* sp. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 115, 242-250.
- Lazim, A. M., Azman, I., Yusoff, S. F. M., Hassan, N. I., Fazry, S., & Arip, M. N. M. (2016). Synthesis and characterization of *Dioscorea hispida* sp. tuber starch-polyacrylamide wood coating and its facile inhibitory towards *Pycnoporus sanguineus* and *Coptotermes curvignathus*. *Progress in organic coatings*, 99, 182-190.
- Lippke, B. R., Bowyer, J., & Meil, J. (2004). CORRIM: Life-cycle environmental performance of renewable building materials. *Forest Products Journal*, 54(6), 7–19.
- Ma, T., Li, L., Liu, Z., Zhang, J., Guo, C., & Wang, Q. (2020). A facile strategy to construct vegetable oil-based, fire-retardant, transparent and mussel adhesive intumescent coating for wood substrates. *Industrial Crops and Products*, 154, 112628.
- Marzbani, P., Afrouzi, Y. M., & Omidvar, A. (2015). The effect of nano-zinc oxide on particleboard decay resistance. *Maderas. Ciencia y tecnología*, 17(1), 63-68.
- Matan, N., & Matan, N. (2008). Antifungal activities of anise oil, lime oil, and tangerine oil against molds on rubberwood (*Hevea brasiliensis*). *International Biodeterioration & Biodegradation*, 62(1), 75-78.
- Nath, S. K. (2017). Use Wood—Combat Climate Change. In *Wood is good: Current trends and future prospects in wood utilization* (pp. 469-478). Springer Singapore.
- Özçifçi, A., & Okçu, O. (2008). Impacts of some chemicals on combustion properties of impregnated laminated veneer lumber (LVL). *Journal of materials processing technology*, 199(1-3), 1-9.
- Pandey, K. K., Ramakantha, V., Chauhan, S. S., & Kumar, A. A. (Eds.). (2017). *Wood is good: Current trends and future prospects in wood utilization*. Singapore: Springer.
- Petric, M. (2013). Surface modification of wood: A critical review. *Reviews of Adhesion and Adhesives*, 1(2).
- Ramage, M. H., BurrIDGE, H., Busse-Wicher, M., Fereday, G., Reynolds, T., Shah, D. U., Wu, G., Yu, L., Fleming, P., Densley-Tingley, D., & others. (2017). The wood from the trees: The use of timber in construction. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 333–359.
- Raychura, A. J., Jauhari, S., Prajapati, V. S., & Dholakiya, B. Z. (2018). Synthesis and performance evaluation of vegetable oil based wood finish polyurethane coating. *Bioresource Technology Reports*, 3, 88-94.
- Riedl, B., Angel, C., & Prégent, J. (2015). Wood surface modification by atmospheric-pressure plasma and effect on waterborne coating adhesion.
- Rosu, L., Varganici, C. D., Mustata, F., Rosu, D., Rosca, I., & Rusu, T. (2020). Epoxy coatings based on modified vegetable oils for wood surface protection against fungal degradation. *ACS applied materials & interfaces*, 12(12), 14443-14458.
- Rowell, R. M. (2021). Understanding wood surface chemistry and approaches to modification: A review. *Polymers*, 13(15), 2558.
- Samyn, P. (2021). Plasma-assisted fibrillation and surface-modification of microfibrillar cellulose. *Materials Letters*, 304, 130615.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Sikora, A., Kačík, F., Gaff, M., Vondrová, V., Bubeníková, T., & Kubovský, I. (2018). Impact of thermal modification on color and chemical changes of spruce and oak wood. *Journal of wood Science*, 64, 406-416.

Teacă, C. A., & Tanasă, F. (2020). Wood surface modification—classic and modern approaches in wood chemical treatment by esterification reactions. *Coatings*, 10(7), 629.

Walsh-Korb, Z., & Avérous, L. (2019). Recent developments in the conservation of materials properties of historical wood. *Progress in Materials Science*, 102, 167-221.

Yang, V. W., and Clausen, C. A. (2007). Antifungal effect of essential oils on Southern yellow pine. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 59, 302–306.

Zikeli, F., Romagnoli, M., & Mugnozza, G. S. (2022). Lignin nanoparticles in coatings for wood preservation. In *Micro and nanolignin in aqueous dispersions and polymers* (pp. 357-384). Elsevier.

Zikeli, F., Vinciguerra, V., D'Annibale, A., Capitani, D., Romagnoli, M., & Scarascia Mugnozza, G. (2019). Preparation of lignin nanoparticles from wood waste for wood surface treatment. *Nanomaterials*, 9(2), 281.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

TOPLANMALI SURLAR VE ÇAĞDAŞ SERAMİK SANATINDA KULLANIMINDAN ÖRNEKLER COLLECTIBLE GLAZES AND EXAMPLES OF THEIR USE IN CONTEMPORARY CERAMIC ART

Doç.Dr. Nilüfer Nazende ÖZKANLI

*Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, Resim- İş Eğitimi Anabilim
Dalı . ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2940-321X>*

ÖZET

İnsanlık tarihi kadar eski olan seramik sanatı farklı biçimlerde karşımıza çıkmaktadır. İlk yapıldıkları dönemde ihtiyaca yönelik yapılan seramik ürünler zaman içerisinde teknolojinin ilerlemesiyle endüstriyel üretim ve sanatsal üretim olarak şeklinde ayrılmıştır. . Sır teknolojisi de buna bağlı olarak ilerleme göstermiştir. Seramik yüzeyi kaplayan camsı tabakaya sır denilmektedir. Sırlar ise endüstriyel ve artistik sırlar olarak gruplandırılmıştır. Seramik yüzeylerde renk doku gibi etkiler kazandırmak için kullanılan sırlara artistik sırlar denir. Toplanmalı sırlar ise endüstriyel sırlarda hata olarak kabul edilen ve seramik yüzeylerde damarlar ve adacıklar şeklinde yüzey üzerinde toplanan sırlardır. Bu çalışmada 1040 C’de ve 1200 C’de toplanmalı sır denemeleri yapılmıştır. İki farklı bünyede denemeleri yapılan sır bünyelerine renklendirici oksitler ilave edilerek etkileri araştırılmıştır. Toplanmalı sırlar seramik tabaklar üzerinde uygulamaları yapılmıştır. Ayrıca bu çalışma kapsamında toplanmalı sır üzerine çalışmalar yapan seramik sanatçılarının çalışmalarından örnekler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çağdaş seramik, sır, toplanmalı sırlar.

ABSTRACT

Ceramic art, which is as old as human history, appears in different forms. Ceramic products, which were first made for needs, have been divided into industrial production and artistic production over time with the advancement of technology. Glaze technology has also progressed accordingly. The glassy layer covering the ceramic surface is called glaze. Glazes are grouped as industrial and artistic glazes. Glazes used to provide effects such as color and texture on ceramic surfaces are called artistic glazes. Collectable glazes are glazes that are considered as a mistake in industrial glazes and are collected on the surface in the form of veins and islands on ceramic surfaces. In this study, collected glaze experiments were conducted at 1040 C and 1200 C. Coloring oxides were added to the glaze bodies tested in two different bodies and their effects were investigated. Collectable glazes were applied on ceramic plates. In addition, examples of the works of ceramic artists who work on collected glazes were given within the scope of this study.

Keywords: Contemporary ceramics, glaze, collected glazes.

GİRİŞ

Seramik “Organik olmayan malzemelerin oluşturduğu bileşimlerin, çeşitli yöntemler ile şekil verildikten sonra, sırlanarak veya sırlanmayarak sertleşip dayanıklılık kazanmasına varacak kadar pişirilmesi bilimi teknolojisi, metal ve alaşımları dışında kalan, inorganik sayılan tüm mühendislik malzemeleri ve bunların ürünlerinden olan her şey” şeklinde tanımlamıştır (Arcasoy, Başkırkan, 2020). İnsanoğlu ateşi bulması ile depolama ve saklama amacıyla ihtiyaçlarını karşılamak için yapmış olduğu ilk seramik ürünler, zaman içerisinde teknolojinin de gelişmesiyle kendini yenilemiş ve gelişme göstererek farklı biçimlerde karşımıza çıkmıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Seramik sırları, seramik bünye üzerinde eriyebilen ve ince bir tabaka şeklinde kaplayan camı oluşumdur. Sırın temel yapısını cam yapıcı olarak bilinen silikatlar oluşturmakta ve “silikat tekniği içerisinde kompleks bir yapıdadır. Esas yapının temel taşı silisyum dioksittir. “Sır silisyum dioksit ile diğer metal veya metal olmayan oksit bileşiklerinin çeşitli oranlarda birleşmesiyle sağlanır” (Cuff, 1995).

Tarihte ilk seramik sırlarına Mısır’da tesadüf sonucu elde edildiği görülmüştür. Zamanla bilinçli çalışmalar sonucunda gelişmeler göstermiş ve uygulandığı bünyeye hijyen, yalıtım ve dekorasyon gibi özellikler kazandırmıştır. Başlarda, endüstriyel ve artistik olmak üzere iki başlık altında sınıflandırılmış olan sırlar, bugün ise sanatçının sanatsal söylemini daha fazla kuvvetlendirme isteği, farklılık arayışı ve malzemenin sınırlarını zorlama arzusu ile de seramikte yardımcı malzeme olmaktan çıkıp, tek başına kullanılabilen bir malzeme olarak yer almaya başlamıştır. (Kaplan, 2022).

Bu çalışmanın içeriğini oluşturan toplanmalı sırlar ise endüstriyel üretimde sır hatası olarak kabul edilen artistik sırlar grubunda yer almaktadır. Endüstriyel üretimde sır hatası olarak görülen fakat sanatsal seramik üretiminde renk doku gibi özellikleriyle farklı görünüm kazandırması nedeniyle sanatçıların tercih ettikleri sır gurubudur. “Kullanıldığı seramiklere sanatsal değer katan artistik sırlar: Mat, Akıcı, Krakle, Toplanmalı, Aventürin, Bitkisel Kökenli Kül, Kristal, Temmoku, Raku, Lüsterli, Çin Kırmızısı ve Seladon Sırları olarak belirlenmiştir” (Genç, 2013). Artistik sırlar, “Pişirim sırasındaki fırın içi atmosferine, sırın yüzey gerilimine, sır bünye ilişkilerine sır içinde bulunan oksitlerin çeşitli sıcaklık derecelerinde verdikleri etkilere, renklere, metal oksitlerin sır içinde metalik etkilerine, sırcalı sırlarda kristalleşmelerine kullanılan hammadde özelliklerine ve sır içine ilave edilen hammaddelere göre sınıflandırılırlar” (Genç,2022).

Toplanmalı sırlar seramik yüzey üzerinde damarlar ve adacıklar şeklinde oluşan ve alttaki çamur ya da sır bünyesinin toplanarak görünmesini sağlayan sır türüdür. Toplanmalı sırların tanımı farklı biçimlerde yapılmıştır. “Yüzey gerilimi fazla olan sırların, seramik yüzeyler üzerinde adacıklar şeklinde toplanarak oluşturduğu yılan derisi etkilerin dekoratif amaçla kullanıldığı sırlar (Genç, 2013) toplanmalı sırları olarak tanımlanmaktadır. Endüstriyel anlamda sırda toplanma, çatlak sırlarda olduğu gibi bir sır hatası olarak kabul edilmesine rağmen, sanat seramiğinde dekoratif yüzeyler elde etmek için kullanılan pişirme sırasında bünye ya da üzerine uygulandığı sır yüzeyinde küresel-adacıklar halinde toplanan sırlardır (Taçyıldız, 2018).

Toplanmalı sırlarda sırın toplanma özelliği yüzey geriliminin yüksek olmasını sağlayan bazı oksitlerin sır içerisine katılmasıyla oluşmaktadır. Bu oksitler; kalsiyum oksit, magnezyum oksit, çinko oksit, nikel oksit, krom oksit ve kalay oksit olarak sayılabilir. Toplanmaların oluşmasında yüzey geriliminin yanı sıra, yüzeyin kirli olması, kurutma hataları, tek pişirim sırın kuruma küçülmesi gibi nedenlerde etken olmaktadır. Ayrıca sırın vizkozitesinin de düşük olması toplanmaların oluşmasına sebep olmaktadır. “Sırın bileşimi, kullanılan hammaddeler ve pişirim sıcaklığı, sırın viskozitesini etkileyen temel parametrelerdir. Eğer sırın viskozitesi çok düşükse, sır pişirme sırasında belli bölgelerde birikerek parça üzerindeki sır tabakası kalınlığının farklı olmasına neden olabilir” (Taçyıldız, 2018). Bu kalın sır tabakaları adacıklar şeklinde yüzeyde doku olarak gözlenmektedir.

Doku seramik yüzeylerde estetik açıdan önemli bir unsurdur. Seramik yüzeylerde dokular çamurun şekillendirmesinde oluşabileceği gibi toplanmalı sırların dokusu da estetik bir görünüm kazandırmaktadır. Bu nedenle birçok seramik sanatçısının tercih ettiği gözlenmiştir.

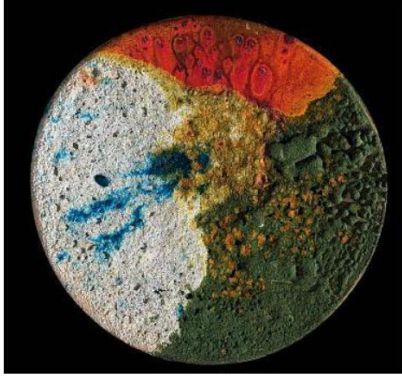
Bu çalışma kapsamında deneysel çalışmanın yanı sıra toplanmalı sır kullanan sanatçıların çalışmalarına da değinilmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Toplanmalı Sırlarla Çalışan Seramik Sanatçıları

Ünal Cimit: Tonlanmalı sırlarla çalışan Türk sanatçıların başında Ünal Cimit gelmektedir. Sanat hayatına resim eğitimi ile başlamıştır. Seramik ile tanıştıktan sonra çalışmalarında kendine özgü reçeteler ile hazırladığı sırlarla özgün çalışmalar yapmıştır. Seramik yüzeyi bir tuval gibi değerlendirerek toplanmalı sırlarla kompozisyonlarıyla resim bilgisini de harmanlayarak sayısız eserler üretmiştir.



Görsel 1. Ünal Cimit, Toplanmalı Sır Uygulanmış Tabaklar

Sadi Diren: Anadolu'nun kültürel mirasından etkilenmiş ve seramiklerinde geleneksel Türk motifleri çağdaş yorumlarla sunmuştur. Ayrıca Anadolu'nun figüretif unsurlarını da eserlerine yansıtmıştır. Toplanmalı sırları çalışmalarında dengeli bir biçimde kullanmıştır.



Görsel 2. Sadi Diren, Duvar Panoları

Heather Rosenman: Rosenman'ın seramikleri organik formlarından oluşan heykeller ve kaplar üretmiştir. Eserlerinde zengin dokusal yüzeyler oluşturmuş ve toplanmalı sırlarla yüzeylerde benzersiz doku ve derinlik kazandırmıştır.



Görsel 3. Heather Rosenman, Heykel Formları

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Adam Silverman: Silverman'ın çalışmaları geleneksel seramik formları çağdaş biçimde yorumlamıştır. Formlarının yüzeylerinde kullandığı toplanmalı sırlarla yüzeylerde derinlik hissi sağlamıştır.



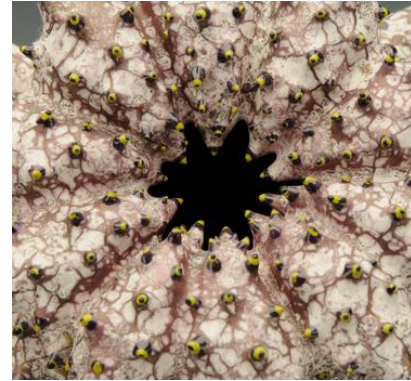
Görsel 4. Adam Silverman, Seramik Formlar

Mary Fox: Klasik çizgilerde çağdaş yorumlarla ürettiği seramiklerinde özgün sırlar geliştirmiş ve kendine dokulu yü zeyler oluşturmuştur.



Görsel 5. Mary Fox, Seramik Formlar

Shane Keena: Doğadan esinlenerek ürettiği seramiklerinde özellikle mineral bitki formlarını birleştirmektedir. Toplanmalı sırları da eserlerinde yardımcı bir malzeme olarak etkili bir biçimde kullanmıştır.



Görsel 6. Shane Keena, Seramik Formlarından Detaylar







Deneysel Çalışma

Bu araştırma kapsamında, şamotlu ve döküm kili olmak üzere iki farklı seramik bünye yüzeyinde, 1040 °C ve 1200 °C sıcaklıklarda denemeler yapılmıştır. Toplanmalı sırların oluşumunda etkili titan oksit ana sır reçetesine artı ilave edilerek oluşturulmuştur. Reçeteleri hazırlanan sırlar bilyalı değirmende öğütülerek bisküvi pişirimi yapılmış seramik bünyelere akıtma yöntemi kullanılarak sırlama yapılmıştır.



5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Toplanmalı sırların oluşumu sağlanan sır reçetelerine ayrıca metal oksitler ilave edilerek renklendirilmeleri de değerlendirilmiştir.





Tablo 1. 1040 °C Toplanmalı sır denemeleri

KT Şamotlu		% 30 Sülyen % 30 Uleksit % 20 Kaolen + % 10 Titan Oksit %20 Kuars
KT Döküm		% 30 Sülyen % 30 Uleksit % 20 Kaolen + % 10 Titan Oksit %20 Kuars
KT 1 Şamotlu		% 30 Sülyen % 30 Uleksit % 20 Kaolen + % 10 Titan Oksit %20 Kuars + % 3 Demir Oksit
KT 1 Döküm		% 30 Sülyen % 30 Uleksit % 20 Kaolen + % 10 Titan Oksit %20 Kuars + % 3 Demir Oksit
KT 2 Şamotlu		% 30 Sülyen % 30 Uleksit % 20 Kaolen + % 10 Titan Oksit %20 Kuars + % 3 Bakır Oksit
KT 2 Döküm		% 30 Sülyen % 30 Uleksit % 20 Kaolen + % 10 Titan Oksit %20 Kuars + % 3 Bakır Oksit





5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

KT 3 Şamotlu		% 30 Sülyen % 30 Uleksit % 20 Kaolen + % 10 Titan Oksit %20 Kuars + % 3 Kobalt Oksit
KT 3 Döküm		% 30 Sülyen % 30 Uleksit % 20 Kaolen + % 10 Titan Oksit %20 Kuars + % 3 Kobalt Oksit

Tablo 2. 1200 °C Toplanmalı sır denemeleri

KT Şamotlu		% 20 Sülyen % 20 Uleksit % 10 Na. Feldspat % 10 K. Feldspat % 25 Kuars + % 30 Titan Oksit + %50 Mg CO ₃
KT Döküm		% 20 Sülyen % 20 Uleksit % 10 Na. Feldspat % 10 K. Feldspat % 25 Kuars + % 30 Titan Oksit + %50 Mg CO ₃
KT 1 Şamotlu		% 20 Sülyen % 20 Uleksit % 10 Na. Feldspat % 10 K. Feldspat % 25 Kuars + % 30 Titan Oksit + %50 Mg CO ₃ + 3 Demir Oksit
KT 1 Döküm		% 20 Sülyen % 20 Uleksit % 10 Na. Feldspat % 10 K. Feldspat % 25 Kuars + % 30 Titan Oksit + %50 Mg CO ₃ + 3 Demir Oksit

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

KT 2 Şamotlu		% 20 Sülyen % 20 Uleksit % 10 Na. Feldspat % 10 K. Feldspat % 25 Kuars + % 30 Titan Oksit + %50 Mg CO3 + 3 Bakır Oksit
KT 2 Döküm		% 20 Sülyen % 20 Uleksit % 10 Na. Feldspat % 10 K. Feldspat % 25 Kuars + % 30 Titan Oksit + %50 Mg CO3 + 3 Bakır Oksit
KT 3 Şamotlu		% 20 Sülyen % 20 Uleksit % 10 Na. Feldspat % 10 K. Feldspat % 25 Kuars + % 30 Titan Oksit + %50 Mg CO3 + 3 Kobalt Oksit
KT 3 Döküm		% 20 Sülyen % 20 Uleksit % 10 Na. Feldspat % 10 K. Feldspat % 25 Kuars + % 30 Titan Oksit + %50 Mg CO3 + 3 Kobalt Oksit

Toplanmalı Sır Uygulamaları

Seramik tabaklar yüzeyinde akıcı ve renki sırlar üzerinde toplanmalı sır uygulanmıştır. Sır pişirimleri 1040⁰ C'de yapılmıştır.



Görsel 7. Nilüfer Nazende Özkanlı, Seramik Tabaklar (Kişisel Arşiv)

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Görsel 8. Nilüfer Nazende Özkanlı, Seramik Tabaklar (Kişisel Arşiv)



Görsel 9. Nilüfer Nazende Özkanlı, Seramik Tabaklar (Kişisel Arşiv)

SONUÇ

Bu çalışma kapsamında, toplanmalı sırlar ile ilgili literatür araştırması yapılmış ve araştırma sonucunda sır denemeleri yapılmıştır. Sır denemelerinde 1040°C 'de titan oksitinin ana sır reçetesine artı ilave edilmesinde yoğun olarak kullanılması sonucunda oldukça etkili olduğu gözlenmiştir. Aynı sır reçetelerine metal oksitlerin artı olarak ilave edilerek renklendirici etkileri değerlendirilmiştir. Metal oksitlerden titan oksitinin renklendirici özelliğinden dolayı kobalt oksit mavi ve mavinin tonlarını vermesi gerekirken siyaha yakın rengin olduğu gözlenmiştir. 1200°C 'de ana sır reçetesine titan oksitinin yanı sıra magnezyum karbonat da ilave edilmiştir. Magnezyum karbonat sırda yüzey geriliminde etkili olduğu gözlenmiştir. Elde edilen sır reçetelerinde üç metal oksit renklendirici olarak kullanılmıştır. Aynı sır reçetelerine diğer metal oksitler de ilave edilerek renk skalası genişletilebilir. Sanatsal uygulamalar tabakların yanı sıra dik formlarda da uygulaması yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Arcasoy, A. ve Başkırkan, H. (2020). Seramik teknolojisi. (1. Basım). Literatür Yayıncılık.
- Cuff, Y. H. (1996). Ceramic Technology For Potters and Sulptors. Philadelphia: University of Pensilvania Press.
- Genç, S. (2013). Artistik Seramik Sırları Sır Sanatı. Birinci Basım. İstanbul: Boyut Matbaacılık.
- Genç, S. (2022). Artistik Seramik Sırları Sır Sanatı. İstanbul: Boyut Matbaacılık.
- Kaplan, Y.S. (2022). Sanat Seramiğinde Bir Anlatım Aracı Olarak Seramik Sırlarının Kullanımı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü.
- Taçyıldız, E. (2018). Seramik sırnın sırrı. Hayalperest Yayınevi

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

<https://www.flickr.com/photos/teocimit/sets/72157627500288805/>

<https://www.nisantasimuzayede.com/urun/5073780/>

<https://www.heatherrosenmanceramics.com/sculptural>

<https://digdelve.com/adam-silverman/>

<https://maryfoxpottery.ca/portfolio/>

<https://decanteddesign.com/2015/01/23/american-artist-shane-keenas-ceramics>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

TAVUKLARDA BÜYÜME EĞRİSİNİ TANIMLAYAN EN UYGUN DOĞRUSAL MODELİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF THE MOST APPROPRIATE LINEAR MODEL DESCRIBING THE GROWTH CURVE IN CHICKENS

Prof. Dr. Nurinisa Esenbuğa

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum, Türkiye

ORCID NO: 0000-0002-2036-8369

ÖZET

Çiftlik hayvanlarının büyüme eğrilerini doğru bir şekilde tanımlamak, beslenme ile yönetim stratejilerinin optimize edilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Gıda ve Hayvancılık Uygulama Araştırma Merkezi Tavukçuluk Biriminde yürütülmüştür. Tavukların vücut ağırlıkları haftalık olarak ölçülmüştür. Hesaplamalar ağırlık değişkeninin ortalama değerleri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Linear, Kuadratik ve Kübik doğrusal modelleri, vücut ağırlığı-yaş verilerine uygulanmıştır. Modellerin performansları, belirleme katsayısı (R^2), hata kareler ortalaması (MSE), Akaike bilgi kriteri (AIC) ve Bayes bilgi kriteri (BIC) kullanılarak karşılaştırılmıştır. Modellerin R^2 değerleri sırasıyla 96.2, 99.3 ve 99.9 olarak bulunmuştur. HKO değerleri sırasıyla 42577.7, 5418.2 ve 1606.5'dir. AIC değerleri 40.03, 34.22 ve 31.11 olarak belirlenmiştir. BIC değerleri ise sırasıyla 37.84, 30.93 ve 26.72 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, etlik piliçler için büyüme eğrisini en iyi tanımlayan modelin Kübik doğrusal model olduğunu göstermektedir. Ancak, doğrusal olmayan modellerin de büyüme verilerine uygulanarak karşılaştırılması gerektiği unutulmamalıdır. Bu modellerin karşılaştırılması, etlik piliçlerde büyüme eğrilerini daha iyi anlamak ve optimize etmek için önemli bir adım olacaktır.

Anahtar kelimeler: Büyüme eğrisi, linear modeller, broiler

ABSTRACT

Defining the growth curves of farm animals accurately is of great importance for optimizing nutrition and management strategies. This study was conducted in the Poultry Unit of the Food and Livestock Application Research Center of Ataturk University. Body weights of chickens were measured weekly. Calculations were made on the mean values of the weight variable. Linear, Quadratic, and Cubic linear models were applied to the body weight-age data in the study. The performances of the models were compared using coefficient of determination (R^2), mean square error (MSE), Akaike information criterion (AIC), and Bayesian information criterion (BIC). R^2 values of the models were found to be 96.2, 99.3 and 99.9, respectively. HKO values were 42577.7, 5418.2, and 1606.5, respectively. AIC values were determined as 40.03, 34.22 and 31.11. BIC values were calculated as 37.84, 30.93, and 26.72, respectively. These results show that the model that best describes the growth curve for broilers is the Cubic linear model. However, it should be noted that nonlinear models should be compared by applying them to growth data. A comparison of these models will be an important step in understanding and optimizing growth curves in broilers better.

Keywords: Growth curve, nonlinear functions, broiler

GİRİŞ

Büyüme, canlıların en önemli biyolojik özelliklerinden biridir. Büyümenin birçok tanımı yapılmıştır. Standart bir tanımı olmasa da büyüme, zaman içinde vücut ağırlığındaki değişim olarak da ifade edilebilir. Hayvanların büyüme özellikleri çok karmaşık metabolik aktiviteler tarafından şekillendirilir. Bu nedenle araştırmacılar, karmaşık biyolojik olayları daha kolay ifade etmek için büyümeyi çeşitli

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

matematiksel modeller kullanarak analiz etmeye çalışmışlardır. Matematiksel büyüme modellerinin kullanımı, bu tür verilerde yer alan bilgileri biyolojik anlamı olan birkaç parametreye özetlemenin iyi bir yolunu sağlar (Fitzhugh 1976; Bilgin vd., 2004).

Büyüme eğrileri, biyolojik organizmaların gelişim süreçlerini anlamak ve bu süreçleri optimize etmek için kullanılan önemli araçlardır. Çiftlik hayvanlarının büyüme eğrilerini doğru bir şekilde tanımlamak, beslenme ve yönetim stratejilerinin optimize edilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, büyüme eğrilerinin doğru bir şekilde modellenmesi, hayvanların gelişim süreçlerinin daha iyi anlaşılmasını ve bu süreçlerin verimli bir şekilde yönetilmesini sağlar. Büyüme eğrileri, genellikle vücut ağırlığı ve yaş arasındaki ilişkiyi tanımlayan matematiksel modellerle ifade edilir. Bu modeller, hayvanların farklı yaşam evrelerinde nasıl büyüdüklerini ve gelişim hızlarını belirlemeye yardımcı olur. Hayvan yetiştiriciliğinde büyüme eğrilerinin doğru bir şekilde belirlenmesi, hem ekonomik hem de biyolojik açıdan çeşitli faydalar sağlamaktadır. Doğru bir büyüme modeli seçimi, yem tüketimi ve beslenme stratejilerinin optimize edilmesine yardımcı olurken, hayvan refahını da iyileştirmektedir. Bunun yanı sıra, büyüme modelleri genetik çalışmaları desteklemek için de temel oluşturmaktadırlar (Fitzhugh, 1976). Etlik piliçlerin büyüme eğrileri üzerine yapılan çalışmalar, yem tüketimi ve canlı ağırlığın optimize edilmesi için kritik bir temel oluşturmaktadır (Aytekin et al., 2009; Yıldız et al., 2009; Al-Samarai, 2015; Adenaike et al., 2017; Kaplan and Gurcan 2018; Araujo et al., 2018; Şireli and Çolak, 2022).

Özellikle doğrusal ve doğrusal olmayan modellerin uygulanabilirliği, hayvanların büyüme süreci hakkında daha ayrıntılı bilgi sağlar (Aggrey, 2002; Bilgin vd., 2004; Kaplan and Gurcan 2018; Tekel et al., 2021). Lineer modeller genellikle basitlikleri nedeniyle tercih edilse de, büyüme eğrilerinin karmaşıklığını yansıtmaya kapasitesi sınırlı olabilir. Bu nedenle, daha karmaşık modellerin de değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu çalışma, farklı doğrusal modelleri kullanarak etlik piliçlerin büyüme eğrilerinin tanımlanması ve bu modellerin performanslarının karşılaştırılmasını amaçlamıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Gıda ve Hayvancılık Uygulama Araştırma Merkezi Tavukçuluk Birimi'nde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın hayvan materyalini etlik piliçler oluşturmuştur. Çalışma kapsamında, tavukların vücut ağırlıkları her hafta düzenli olarak ölçülmüş ve bu veriler ortalama değerler üzerinden analiz edilmiştir. Bu süreçte tavukların büyüme süreçleri boyunca yemleme ve çevre koşulları standart bir şekilde kontrol altında tutulmuştur.

Araştırmada büyüme eğrilerinin modellenmesi için doğrusal modeller tercih edilmiştir. Üç farklı doğrusal model kullanılmıştır: Linear (doğrusal), Kuadratik (ikinci dereceden) ve Kübik (üçüncü dereceden) modeller. Linear model, bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasında sabit bir ilişki olduğunu varsayar. Kuadratik model, büyüme hızında değişiklikleri hesaba katan bir ikinci dereceden terim içerir. Kübik model ise, daha karmaşık büyüme paternlerini tanımlamak için üçüncü dereceden bir terim ekleyerek eğrinin esnekliğini artırır.

Tablo 1. Doğrusal büyüme modelleri

Büyüme Modelleri	Matematiksel Formülü
Linear model	$Yt = a + b_1 * t$
Kuadratik model	$Yt = a + b_1 * t + b_2 * t^2$
Kubik model	$Yt = a + b_1 * t + b_2 * t^2 + b_3 * t^3$

Bu modellerde; Y, t zamandaki büyüklük; t zaman; a, b, büyüme ile ilgili parametreler.

Modellerin performanslarını değerlendirmek için belirleme katsayısı (R^2), hata kareler ortalaması (HKO), Akaike bilgi kriteri (AIC) ve Bayes bilgi kriteri (BIC) kullanılmıştır. R^2 , modelin toplam değişkenliğin ne kadarının açıklandığını ifade eder. Bu değer ne kadar yüksekse, model veriyi o kadar iyi açıklar. HKO, modelin tahmin ettiği değerler ile gözlemlenen değerler arasındaki farkların karesinin ortalamasıdır; bu değer küçüldükçe modelin hata payı azalır. AIC ve BIC ise model uyumluluğunu

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

değerlendirirken, aynı zamanda modelin karmaşıklığını da dikkate alır. AIC ve BIC değerleri düşük olan modeller, daha iyi bir uyum sergilerken, gereksiz karmaşıklık içermeyen modeller olarak değerlendirilir. BIC, AIC'e göre daha katı bir kriter olup küçük örneklem büyüklüklerinde daha kesin sonuçlar sunar. Bu süreçte modellerin gerçek veriyi ne ölçüde temsil ettiği ve tahmin performansları detaylı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca, model uyumluluğunun yanı sıra, her bir modelin uygulama kolaylığı ve hesaplama gereksinimleri de dikkate alınmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmanın bulguları, etlik piliçlerin büyüme eğrilerini modellemek için kullanılan üç farklı doğrusal modelin performansını kapsamlı bir şekilde karşılaştırmıştır (Tablo 2). Sonuçlar, Kübik modelin R², HKO, AIC ve BIC gibi kriterler açısından diğer modellere kıyasla üstün bir performans sergilediğini göstermektedir. Kübik modelin %99.9 oranında veriyi açıklayabilmesi, büyüme sürecindeki karmaşık paternlerin daha iyi yakalandığını ortaya koymaktadır. Aynı zamanda bu modelin HKO değerinin en düşük olması, modelin tahminlerinde daha az hata yaptığını göstermektedir.

Tablo 2. Doğrusal büyüme modelleri ile tahmin edilen parametre değerleri ve standart hataları

	a	b0	b1	b2
Linear	-308,17	54,169	-	-
Kuadratik	-33,88	18,575	0,698	-
Kubik	69,18	-12,147	2,267	-0,021
SEM	2,666	0,600	0,04	0,001

Kübik modelin AIC ve BIC değerleri, modelin sadece veri uyumluluğunu değil, aynı zamanda gereksiz karmaşıklıktan kaçınma konusundaki başarısını da ortaya koymuştur. Bununla birlikte, doğrusal modellerin basitlik açısından avantajlı olduğu ancak büyüme süreçlerindeki nüansları yeterince yansıtamadığı görülmüştür. Literatürde yapılan benzer çalışmalar da bu bulguları desteklemektedir. Örneğin, Aggrey (2002) ve Bilgin ve ark. (2004), doğrusal olmayan modellerin daha karmaşık biyolojik süreçleri açıklamada daha başarılı olduğunu bildirmiştir. Bu, büyüme eğrilerinin sadece matematiksel doğruluğunun değil, biyolojik anlamlılığının da dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.

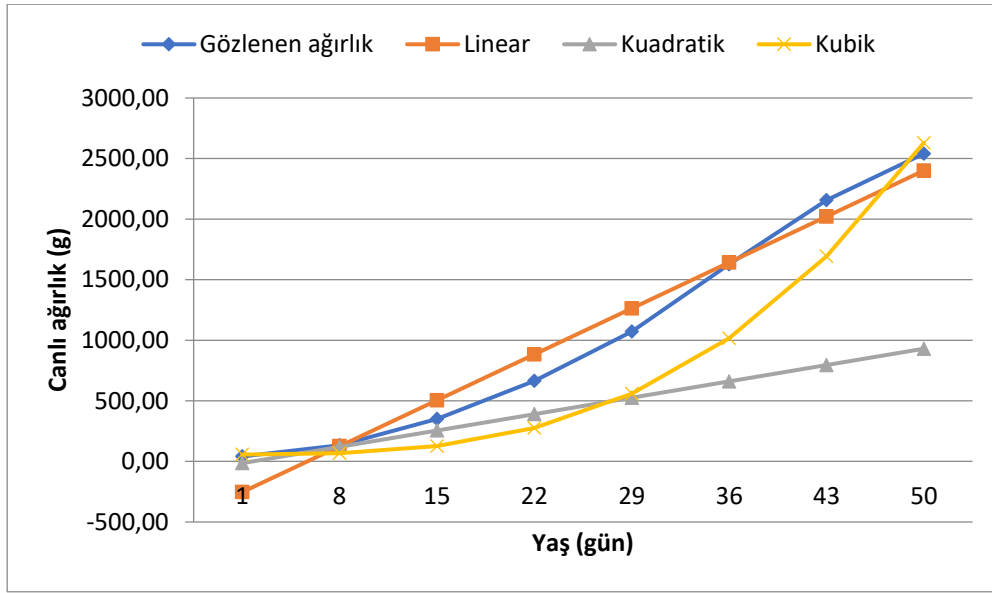
Tablo 3. Doğrusal büyüme modellerine ait R², HKO, AIC ve BIC değerleri

	R2	HKO	AIC	BIC
Linear	96.21c	42577.7a	40.03a	37,84
Kuadratik	99.3b	5418.2b	34.22b	30,93
Kubik	99.9a	1606.5c	31.11c	26,72
SEM	3,01	472.12	0,302	0,287

Bununla birlikte, doğrusal modellerin kullanımı pratik ve anlaşılır olmaları nedeniyle araştırmalarda yaygın olarak tercih edilmektedir. Ancak, doğrusal olmayan modellerin de bu çalışmada önerildiği gibi dikkate alınması, büyüme eğrilerinin daha derinlemesine anlaşılmasını sağlayabilir. Özellikle doğrusal olmayan modellerin gelecekteki çalışmalar için değerlendirilmesi önerilmektedir. Bu tür modeller, büyümenin erken ve geç dönemlerindeki dinamiklerini daha iyi yansıtarak etlik piliçlerde büyüme stratejilerinin optimize edilmesine katkıda bulunabilir.

Gözlenen ağırlıklar ve üç farklı doğrusal modelle tahminlenen ağırlıklar göre etlik piliçlerin büyüme eğrileri Grafik 1'de gösterilmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Grafik 1. Gözlenen ve farklı linear, kuadratik ve kübik modellerle tahminlenen büyüme eğrileri

Sonuç olarak, bu çalışma, etlik piliçlerin büyüme eğrilerini tanımlamak için doğrusal modellerin uygulanabilirliğini kapsamlı bir şekilde analiz etmiş ve Kübik modelin bu veriler için en iyi uyumu sağladığını göstermiştir. Ancak, büyüme eğrilerini daha iyi anlamak ve optimize etmek için doğrusal olmayan modellerin de dikkate alınması gerektiği açıktır. Bu yaklaşım, hayvan yetiştiriciliğinde büyüme verilerinin biyolojik ve ekonomik boyutlarını daha etkili bir şekilde anlamaya yönelik önemli bir adım olacaktır.

KAYNAKLAR

Al-Samarai, F.R. (2015). Growth Curve of Commercial Broiler as Predicted by Different Nonlinear Functions. *American Journal of Applied Scientific Research*, 1, 6-9.

Adenaike A.S. Akpan, U., Udoh, J.E., Wheto, M., Durosaro, S.O., Sanda, A.J. & Ikeobi, C.O.N. (2017). Comparative evaluation of growth functions in three broiler strains of nigerian chickens. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.* 40: 611 – 620.

Aggrey, S.E. (2002) Comparison of Three Nonlinear and Spline Regression Models for Describing Chicken Growth Curves. *Poultry Science*, 81, 1782-1788.

Araujo, C.C., Rodrigues, K.F., Vieira-Vaz, R.G.M., Müller-Conti, A.C., Amorim, A.F. & Campos, C.F.A. (2018) Analysis of growth curves in different lineages of Caipira broiler type. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 40:1-5.

Aytekin, İ., Karabacak, A., Zülkadir, U., Keskin, İ., Boztepe, S., 2009. Usage of some models for describing the growth curves of Akkaraman and Anatolian merino lambs raised in open and closed sheepfolds at the fattening period. *Selçuk J. of Agric. And Food Sci.*, 23(49), 30-35.

Bilgin, O.C., Esenbuga, N., Macit, M. & Karaoglu, M. (2004). Growth curve characteristics in Awassi and Morkaraman sheep. *Wool Tech. And Sheep Breed.* 52(1), 1-7.

Çolak, M., 2019. Yetiştirici koşullarında halep keçisi oğlaklarında doğrusal ve doğrusal olmayan yöntemlerle büyümenin tahmin edilmesi. *Dicle Üniv. Fen Bilim. Ens. (Yüksek Lis. Tezi)*, Diyarbakır.

Fitzhugh, H.A. 1976. Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. *J. Anim. Sci.* 42(4):1036-1051.

Kaplan, S. & Gurcan, E.K. (2018). Comparison of growth curves using non-linear regression function in Japanese quail. *Journal of Applied Animal Research*, 46(1), 112-117, 2018.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Şireli H.D. & Çolak, M., 2022. Yetiştirici koşullarında Halep keçisi oğlaklarında doğrusal ve doğrusal olmayan yöntemlerle büyümenin tahmin edilmesi. Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 15(1), 31-36.

Tekel N, Koncagül S, Barıteci İ, Şireli HD, Tutkun M, Eyduran E, Tariq MM. (2021). Comparison of Nonlinear Functions Using Partial Growth Data at Different Lengths of Growth Period in Awassi Lambs. Pakistan J Zool. 53(1): 153-158.

Yıldız G, Soysal Mİ, Gürcan EK. (2009). Tekirdağ İlinde Yetiştirilen Karacabey Merinosu x Kıvrıkcık Melezi Kuzularda Büyüme Eğrisinin Farklı Modellerle Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 6(1).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

BUĞDAYDA KÖK VE KÖK BOĞAZI ÇÜRÜKLÜĞÜ ETMENİ *Fusarium culmorum*'UN PROPOLİS EKSTRAKTI (Api10) İLE KONTROL OLANAKLARI CONTROL POSSIBILITIES OF *Fusarium culmorum*, THE AGENT OF ROOT AND CROWN ROT IN WHEAT, WITH PROPOLIS EXTRACT

Ömer Ümit OKÇU¹

¹Arş. Gör. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Fitopatoloji
Anabilim Dalı, Tekirdağ/Türkiye,

<https://orcid.org/0000-0002-4809-4398>

Nuray ÖZER²

²Prof. Dr. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Fitopatoloji
Anabilim Dalı, Tekirdağ/Türkiye

<https://orcid.org/0000-0001-6876-7580>

ÖZET

Bal arıları tarafından üretilen zengin içeriğe sahip olan propolisin antifungal özelliğe sahip olduğu bilinmektedir. Bitki fungal hastalıklarıyla mücadelede kimyasallara alternatif olarak pek çok fungusu karşı test edilmektedir. Bu çalışmada, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Teknoparkı (Tekirdağ/Türkiye) tarafından geliştirilen propolis ekstraktının (Api10), buğday yetiştiriciliği yapılan alanlarda sıklıkla karşılaşılan kök ve kök boğazı çürüklüğü etmeni *Fusarium culmorum* üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın ilk kısmında farklı dozlardaki propolis ekstraktının Patates Dekstroz Agar (PDA) ortamına ilavesi ile patojenin miselial koloni çapı ve misel gelişme hızı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yedi günlük inkübasyon periyodu sonunda, %0.825 dozu patojenin gelişimini tamamen engellemiş bu dozu %69.29 ve %51.29 engelleme oranları ile sırasıyla %0.725 dozu ve %0.525 dozları izlemiştir. Patojenin misel gelişme hızı ise %0.825 (%100), %0.725 (%69.01) ve %0.525 (%51.29) dozlarında önemli düzeyde azalmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında, patojenin miselyal büyümesine karşı %50'nin üzerinde etkili bulunan üç konsantrasyon besi ortamına ilave edilerek, buğday tohumlarında *F. culmorum*'a karşı test edilmiştir. Sadece patojen inokule edilen buğday tohumlarının etrafındaki koloni gelişimi çapı 2.25 cm olurken, %0.825 dozda propolis ekstraktı uygulanmış tohumların etrafında patojen 1.83 cm çapta gelişebilmiştir. Söz konusu doz %18.67 ile en yüksek koloni gelişimini engelleme oranına sahip olmuştur. Propolis, buğday tohumunda *F. culmorum*'a karşı ilk defa bu çalışmada test edilmiş olup saksı ve arazi denemeleri için önemli veriler içermektedir.

Anahtar kelimeler: Buğday, *Fusarium culmorum*, antifungal etki, propolis ekstraktı

ABSTRACT

Propolis, a substance produced by honey bees, is known to possess antifungal properties. It has been tested against a variety of fungal pathogens as an alternative to chemical fungicides for the control of plant fungal diseases. The objective of this study was to investigate the effect of propolis extract (Api10), developed by Tekirdag Namık Kemal University Technopark (Tekirdağ, Türkiye), on *Fusarium culmorum*, the root and crown rot agent frequently occurring in wheat cultivation areas. The first part of the study examined the impact of varying doses of propolis extract incorporated into Potato Dextrose Agar (PDA) medium on the diameter of mycelial colonies and the mycelial growth rate of the pathogen. Following a seven-day incubation period, the 0.825% dose demonstrated complete inhibition of pathogen development, with the 0.725% and 0.525% doses exhibiting 69.29% and 51.29% inhibition rates, respectively. The mycelial growth rate of the pathogen was found to decrease significantly at doses

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

of 0.825% (100%), 0.725% (69.01%) and 0.525% (51.29%). In the second stage of the study, three concentrations which were found to be more than 50% effective against the mycelial growth of the pathogen were added to the medium and tested against *F. culmorum* in wheat seeds. The diameter of colony growth around wheat seeds inoculated with the pathogen alone was 2.25 cm, while the pathogen exhibited growth of 1.83 cm in diameter around seeds treated with propolis extract at a dose of 0.825%. The highest colony growth inhibition rate was observed in this test dose, at 18.67%. The efficacy of propolis against *F. culmorum* was investigated for the first time in wheat seed in this study. The findings provide valuable insights for future pot and field trials.

Keywords: Wheat, *Fusarium culmorum*, antifungal effect, propolis extract

1. GİRİŞ

Propolis bal arıları tarafından üretilen içeriği bitki, bölge, toplanma zamanı gibi bazı faktörlere göre değişen zengin bileşimli bir arı ürünüdür (Marcucci, 1995; Ghedira ve ark., 2009; Haile ve Dekebo, 2013; Toreti ve ark., 2013). İçeriği reçine, balmumu, uçucu yağlar, polen, şeker, vitamin, mineraller fenolik asitler ve flavonoidlerden meydana gelmektedir. Bunların yanı sıra aromatik bileşikler, inorganik bileşikler, amino asitler, alkoller, aldehit ve ketonlar olmak üzere çeşitli kimyasal maddeler içermektedir (Bankova ve ark., 2000; Huang ve ark., 2014; Escriche ve Juan-Borras, 2018; Easton-Calabria ve ark., 2019; Bayram ve ark., 2020; Salatino ve Salatino, 2021). Propolisin zengin kimyasal içeriği sayesinde antifungal, antibakteriyel, antiviral özelliklere sahip olduğu ve bu amaçla hem insan sağlığında hem de bitki fungal hastalıklarının önlenmesinde kullanıldığı bilinmektedir (Marcucci, 1995; Tosi ve ark., 2006; Toreti ve ark., 2013; Araujo ve ark., 2016). Propolisin antifungal özelliği sebebiyle *in vitro* ve *in vivo* denemelerde bitki hastalıklarının önlenmesinde kullanılan fungusitlere alternatif bir ürün olarak kullanıp kullanılmayacağı araştırılmaktadır. Bu amaçla yapılan çalışmalar incelendiğinde birçok testin *in vitro* şartlar altında gerçekleştirildiği ve farklı bitki türlerinden izole edilen patojenlerin miselyal gelişimini (Quiroga ve ark., 2006; Meneses ve ark., 2009; Yang ve ark., 2011; Haile ve Dekebo, 2013; Mottiuze ve ark., 2015; Özyiğit ve ark., 2018; Dudoit ve ark., 2020; Çakar ve ark., 2022; Alarjani ve ark., 2023; Ouahab ve ark., 2023; Ebrahim ve ark., 2024; Okçu ve ark., 2024) konidi çimlenmesini engelleme (Ghaly ve ark., 1998; Mottiuze ve ark., 2015) özelliğine sahip olduğu ortaya konmuştur. Yapılan bu çalışmalarda kullanılan patojen fungus türleri arasında *Alternaria alternata*, *Aspergillus carbonarius*, *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Botrytis cinerea*, *Botryodiplodia theobromae*, *Colletotrichum gleosporioides*, *C. musae*, *Fusarium equiseti*, *F. oxysporum*, *F. proliferatum*, *F. solani*, *F. sporotrichioides*, *F. subglutinans*, *F. verticillioides*, *Monilia fructigena*, *Penicillium digitatum*, *P. expansum*, *P. italicum*, *P. notatum*, *Trichoderma reesei* yer almaktadır. *In-vivo* şartlar altında gerçekleştirilen az sayıda çalışmada ise propolis ekstraktını ayvada *M. fructigena* (Özyiğit ve ark., 2018), mangoda *C. gleosporioides* (Mottiuze ve ark., 2015), muzda *C. musae* (Dudoit ve ark., 2020) ve ahudududa *Penicillium* spp., *A. alternata*, *A. carbonarius* ve *B. cinerea* (Moreno ve ark., 2020) meyve enfeksiyonunu engelleme oranları belirlenmiş ve yenilebilir koruyucu kaplama olarak bitki patojenlerine karşı kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Propolis ekstraktının buğdayda *F. culmorum*'a karşı etkisi ile ilgili yapılmış bir çalışma ile karşılaşmamıştır.

2. YÖNTEM

Buğdayda *F. culmorum* tarafından oluşturulan kök ve kök boğazı çürüklüğü en önemli fungal hastalıklardan birisidir. Hastalığın kontrolünde yaygın olarak fungusitler kullanılmaktadır. Fungisit kullanımının azaltılması ve dolayısıyla çevre ve insan sağlığına olumlu katkıda bulunmak için fungusitlere alternatif bileşiklerin test edilmesi oldukça önemlidir. Bu bağlamda çalışmamızın fungusite alternatif olabilecek materyalini Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Teknopark ürünü olup patente sahip Propolis ekstraktı Api10, (Patent başvuru numarası 2020/05364; buluş sahibi Prof. Dr. İbrahim

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

PALABIYIK, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ/Türkiye) oluşturmuştur. Denemelerde patojen fungus izolatu olarak Trakya Bölgesi'nde kök ve kök boğazı çürüklüğü gösteren buğdaylardan izole edilmiş olan ve patojen olduğu bilinen *Fusarium culmorum* S-14, buğday çeşidi olarak söz konusu etmene karşı duyarlı Flamura 85 ekmeclik buğday çeşidi kullanılmıştır (Köycü ve Özer, 2019).

In vitro denemelerde, propolis ekstraktı erlenmayerde bulunan 50°C'deki 100 ml Patates Dekstroz Agar (PDA) besiyerine dört farklı konsantrasyonda (%0.325, %0.525, %0.725, %0.825) eklenmiş ve 8.5 cm çapında steril petri kaplarına dökülmüştür. Besiyeri katılaştıktan sonra, yedi gün boyunca karanlıkta 25°C'de PSA besiyerinde büyütülen patojen kültüründen 7 mm çapında bir agar diski petri kabının ortasına yerleştirilmiştir. Kontrol grubu, propolis özütü içermeyen ve yalnızca patojen içeren bir agar diskinden oluşan petri kaplarından oluşturulmuştur. Tüm petriler 25°C'de karanlıkta inkübe edilmiştir. Kontrol grubundaki petrilerde miselyal koloni gelişiminin tamamlanmasının ardından, tüm petrilerde patojenin miselyal koloni çapı ölçülmüştür. Miselyal koloni çapının engellenme oranı (MGI%) MGI: [(mc-ma)/mc × 100] olarak hesaplanmıştır; burada mc kontroldeki miselyal büyüme çapının ortalaması ve ma uygulamadaki miselyal koloni çapıdır (Deans ve Svaboda, 1990). Ayrıca miselyal gelişme hızı, propolis ekstraktının %0,325, %525, %725, %825 konsantrasyon içeren petri kaplarında ve kontrolde her 48 saatte bir ölçülmüş ve büyüme hızı (cm/gün) hesaplanmıştır. Testler, beş tekrarlı (her tekrarda bir petri kabı) olacak şekilde tasarlanmıştır.

Propolis ekstraktının buğday tohumunda *F. culmorum*'un gelişimi üzerindeki etkisini tespit etmek için %0.525, %0.725, %0.825 konsantrasyonları kullanılmıştır. Tohumlar %2'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) çözeltisine yedi dakika daldırılmış, ardından steril distile su ile üç kez durulanmış ve steril kurutma kâğıdı üzerinde 30 dakika kurutulmuştur. Yüzey dezenfeksiyonuna tabi tutulan tohumlar %0.1 Tween 20 içeren *F. culmorum*'un konidi süspansiyonu (1 x 10⁶ konidi/ml) içerisine yerleştirilmiş ve 25°C'de bir saat boyunca çalkalanmıştır. Kontrol tohumlara yalnızca patojenin konidi süspansiyonu uygulanmıştır. İçerisine farklı dozlarda propolis ekstraktı karıştırılmış PDA ortamı 8.5 cm çapında petri kaplarına dökülmüş ve ortam donduktan sonra uygulama yapılan tohumlar yerleştirilmiş ve her petriye 10 tohum konulmuştur. Deney, her tekrarda bir petri kabı olacak şekilde 5 tekrarda gerçekleştirilmiştir. Deneme kurulumundan 1 hafta sonra tohum etrafında gelişen *F. culmorum*'un koloni çapı ölçülmüştür. Varyansların homojenliği ve dağılımının normalliği ilk olarak SPSS, versiyon 23 (IBM SPSS Statistics for Windows, IBM Cora., Armonk, Ny, ABD) kullanılarak sırasıyla Levene testi ve Shapiro-Wilk testi ile belirlenmiştir. Tüm deneyler ANOVA testinin varsayımlarını karşılamıştır. En küçük anlamlı fark (LSD) testi, JMP Version Pro 17 için Windows (Cary, North Carolina, ABD) yazılımı kullanılarak p=0.05 düzeyinde muamele ortalamalarını karşılaştırmak için kullanılmıştır.

3. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Çalışmada propolis ekstraktı 4 farklı dozda kullanılmış, patojenin %0.825 propolis ekstraktı içeren ortamda gelişemediği ve gelişmenin %100 engellendiği görülmüştür (Tablo 1.). Artan dozlarda patojen gelişimi gözlenmiş, ancak bu dozlarda da miselial koloni çapı kontroldekine göre önemli derecede düşük olmuştur (Şekil 1.). Bunlar arasında en düşük koloni çapı (2.61cm) %0.725 dozunda belirlenmiş, bunu %0.525 (4.14cm) dozu izlemiştir. %0.725 ve %0.525 dozları sırasıyla %69.29 ve %51.29 oranlarında etkili bulunmuşlardır.

Tablo 1. Farklı dozlardaki propolis ekstraktının *Fusarium culmorum*'un koloni çapı üzerine etkisi

Doz (%)	Miselial Koloni Çapı (cm)*	% Etki
0.325	5.29±0.07 b	37.76
0.525	4.14±0.16 c	51.29

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

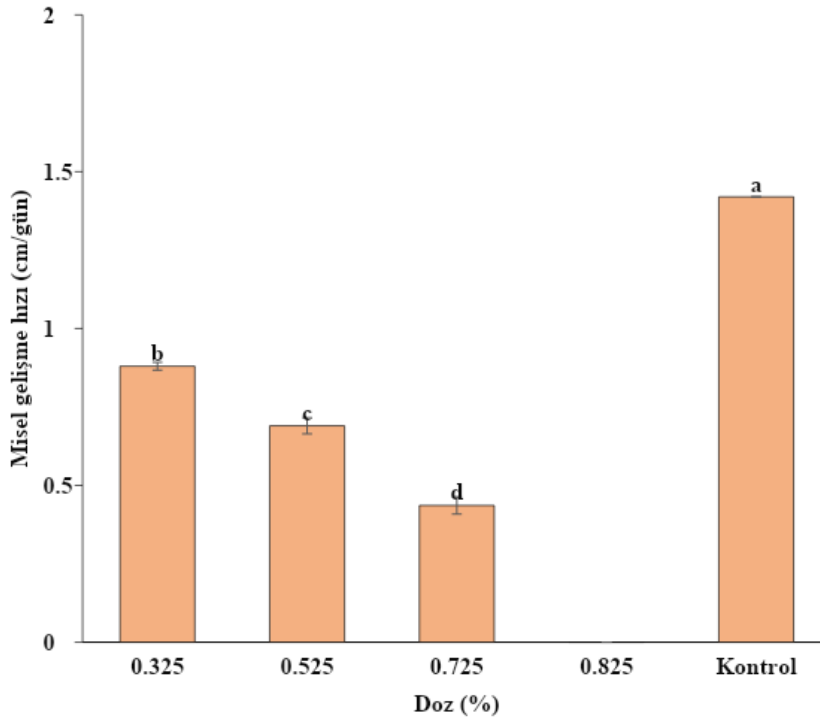
0.725	2.61±0.17 d	69.29
0.825	0.00±0.00 e	100.00
Kontrol	8.50±0.00 a	-

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar Tukey HSD ($P < 0.05$) testine göre önemli derecede farklıdır. $F_{4,20}=821.8261$, $P<0.0001$.



Şekil 1. Artan dozlarda uygulanan propolis ekstraktının *Fusarium culmorum*'un miselial gelişimi üzerine etkisi. A: Kontrol, B: %0.325, C: %0.525, D: %0.725, E: %0.825

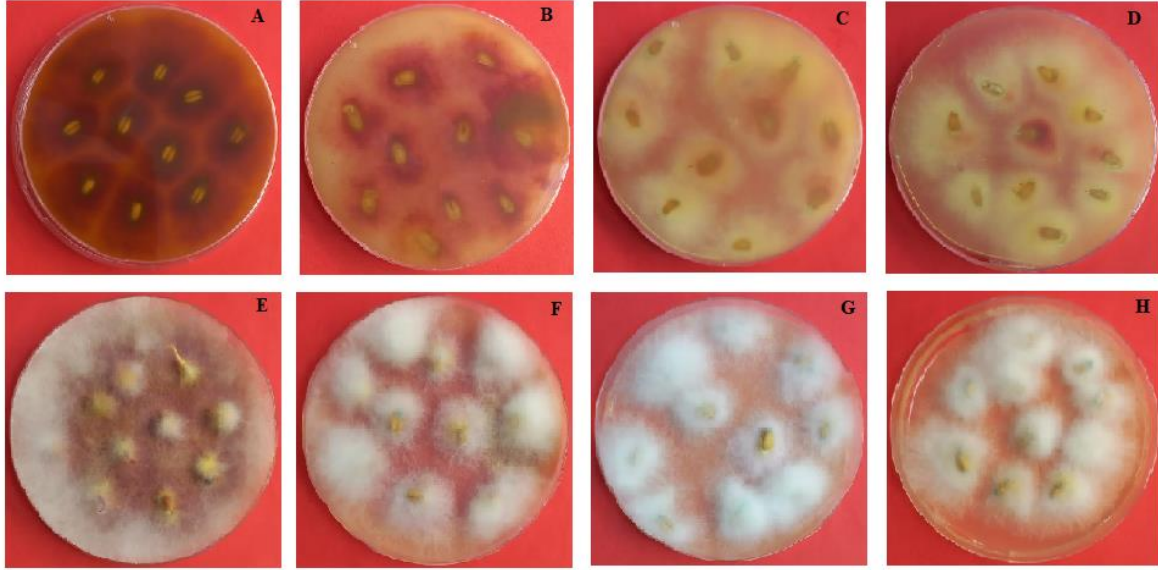
Patojenin gelişme hızının değerlendirildiği deneme sonucuna göre kontrol petrilerdeki misel gelişme hızının 1.42 cm/gün olduğu görülmüştür (Şekil 2). Gelişme hızı artan dozlara bağlı olarak (%0.325, %0.525, %0.725, %0.825) önemli derecede düşmüş olup %0.825 dozunda ise herhangi bir gelişme söz konusu olmamıştır. Yine artan dozlar olan %0.725 (0.44 cm/gün) ve %0.525 (0.69 cm/gün)'de gelişme hızı oldukça düşük olmuş, sırasıyla %69.01 ve %51.40 oranında etkili bulunmuşlardır.



Şekil 2. Farklı dozlardaki propolis ekstraktının *Fusarium culmorum*'un miselial gelişme hızı üzerine etkisi. Barlar üzerinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar Tukey HSD ($P < 0.05$) testine göre önemli derecede farklıdır. $F_{4,20}=878.3886$, $P<0.0001$.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Fusarium culmorum'un miselial koloni gelişimini %50'nin üzerinde engelleyen 3 doz PDA besi ortamına ilave edildikten sonra patojen ile inokule edilmiş buğday tohumları ortam üzerine yerleştirilerek patojenin tohumlar etrafındaki koloni gelişimi ölçülmüştür (Şekil 3). Kontrolle kıyaslandığında buğday etrafındaki patojenin koloni çapının %0.825 dozunda 1.83 cm ile en düşük olduğu belirlenmiştir (Tablo 2.). Bu uygulama koloni gelişimini %18.67 oranında azaltmıştır.



Şekil 3. Artan dozlarda uygulanan propolis ekstraktının (A, E: Kontrol, B,F: %0.525, C,G: %0.725, D,H %0.825) *Fusarium culmorum*'un buğday tohumu etrafındaki miselial gelişimi üzerine etkisi.

Tablo 2. Farklı dozlardaki propolis ekstraktının *Fusarium culmorum*'un buğday tohumu etrafındaki koloni çapları

Doz (%)	Koloni çapı (cm)*
0.525	2.13±0.02 b
0.725	1.94±0.03 c
0.825	1.83±0.03 d
Kontrol	2.25±0.01 a

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar Tukey HSD (P<0.05) testine göre önemli derecede farklıdır. $F_{3,16}=63.9745$, $P < 0.0001$.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada propolis (Api10) ekstraktının buğdayda kök ve kök boğazı çürüklüğüne neden olan *F. culmorum*'un miselial koloni gelişimine, gelişme hızına ve tohum etrafındaki koloni gelişimine etkisi belirlenmiştir. Böylelikle ekstraktın hastalığa karşı kullanılma olanakları araştırılmıştır.

Propolis ekstraktının *F. culmorum*'un miselial koloni gelişimi üzerindeki etkisine yönelik olarak daha önce yapılmış bir çalışmada propolis ekstraktı içerisine kitosan nanoemülsiyonu eklenerek hazırlanan karışım 200 ng dozunda uygulandığında *F. culmorum* KF181 ve *F. culmorum* KF846 izolatlarına karşı sırasıyla %61.08 ve %76.64 oranında antifungal etki olduğu bildirilmiştir (Alarjani ve ark. 2023).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Çalışmamızda kullanılan *F. culmorum*, buğday bitkisinden elde edilmiş bir izolattır. Denemede propolis ekstraktı tek başına kullanılmış olup, %0.825 dozunda % 100 oranında miselial koloni gelişimini engellemiştir. Aynı dozda miselial gelişme hızı da % 100 engellenmiş, bu dozun bir alt dozu olan %0.725'de ise miselial koloni çapı ve gelişme hızı sırasıyla %69.29 ve %69.01 oranlarında engellenmiştir. Tek başına propolis ekstraktının *F. culmorum*'un miselial koloni gelişimine ve gelişme hızına olan etkisine yönelik daha önce yapılmış bir çalışma ile karşılaşılmamıştır.

Çalışmamızda ayrıca farklı propolis ekstraktı dozlarının buğday tohumlarında *F. culmorum*'un koloni gelişimine etkisi de belirlenmiştir. Bu testlerde %0.825 dozunda en düşük koloni çapına neden olarak tohum etrafında patojenin gelişimini %18.67 oranında engellemiştir. Farklı propolis ekstraktlarının mango meyvesinde *C. peosporioides* (Mottiuze ve ark., 2015), ayva meyvesinde *M. fructigena* (Özyiğit ve ark., 2018), muz meyvesinde *C. musea* (Dudiot ve ark., 2020), ahududu meyvesinde *A. alternata*, *B. cinerea* ve *Penicillium* spp., (Moreno ve ark., 2020) kabak tohumunda *F. proliferatum* (Okçu ve ark., 2024)'un oluşturduğu hastalıklar üzerindeki etkisi test edilmiştir. Ancak *F. culmorum*'un herhangi bir bitkide oluşturduğu hastalığın önlenmesinde propolis ekstraktının kullanıldığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle elde edilen sonuçlar buğdayda *F. culmorum*'un sebep olduğu kök ve kök boğazı çürüklüğüne karşı alternatif mücadele olarak kullanılabilirliğini ortaya koymaktadır.

Propolis ekstraktının tek başına %100 fungisidal etkiye sahip olmasa da farklı ekstraktlar veya farklı fungisidal etkiye sahip bileşikler ile kombine edilerek sürdürülebilir mücadelede kullanılabilir. Kimyasallara karşı son yıllarda fungusların dayanıklılık artışlarının söz konusu olması, sentetik fungusitlerin çevre ve insan sağlığına olan olumsuz etkileri gibi birçok faktörden dolayı çevreci uygulamalar önem kazanmaktadır. Bu bağlamda elde edilen sonuçların daha sonra yapılacak olan saksı ve tarla denemelerine öncülük edeceği düşünülmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Alarjani, K. M., Yehia, H. M., Badr, A. N., Ali, H. S., Al-Masoud, A. H., Alhaqbani, S. M., Alkhatib, S. A., & Rady, A. M. (2023). Anti-MRSA and biological activities of propolis concentrations loaded to chitosan nanoemulsion for pharmaceutical applications. *Pharmaceutics*, 15(10), 2386. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15102386>
- Araújo, M. J. A. M., Bosco, S. D. M. G., & Sforcin, J. M. (2016). *Pythium insidiosum*: inhibitory effects of propolis and geopropolis on hyphal growth. *Brazilian Journal of Microbiology*, 47, 863-869. <https://doi.org/10.1016/j.bjm.2016.06.008>
- Bankova, V. S., de Castro, S. L., & Marcucci, M. C. (2000). Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. *Apidologie*, 31(1), 3-15. <https://doi.org/10.1051/apido:2000102>
- Bayram, N. E., Gerçek, Y. C., & Öz, G. C. (2020). Screening for antioxidant capacity, pollen types and phytochemical profile by GC/MS and UHPLC from propolis. *Progress in Nutrition*, 22, e2020011. <https://doi.org/10.23751/pn.v22i3.8416>
- Çakar, G., Sivrikaya, I. S., Karakaya, E., & Güller, A. (2022). Inhibition effect of different propolis extracts against *Fusarium solani* in vitro. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (35), 82-88. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1055865>
- Deans, S. G. & K. P. Svoboda. 1990. The antimicrobial properties of marjoram (*Origanum majorana* L.) volatile oil. *Flavour and Fragrance Journal*, 5(3): 187-190. <https://doi.org/10.1002/ffj.2730050311>
- Dudoit, A., Mertz, C., Chillet, M., Cardinault, N., & Brat, P. (2020). Antifungal activity of Brazilian red propolis extract and isolation of bioactive fractions by thin-layer chromatography-bioautography. *Food Chemistry*, 327, 127060. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127060>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Easton-Calabria, A., Demary, K. C., & Oner, N. J. (2019). Beyond pollination: honey bees (*Apis mellifera*) as zootherapy keystone species. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 6, 161. <https://doi.org/10.3389/fevo.2018.00161>
- Ebrahim, H. M., Ahmed, H. A., Osman, D. M., & Ahmed, Y. A. (2024). Inhibitory effect of propolis extract on some pathogenic fungi. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 55(1), 38-44. <https://doi.org/10.21608/AJAS.2024.241740.1299>
- Escriche, I., & Juan-Borrás, M. (2018). Standardizing the analysis of phenolic profile in propolis. *Food Research International*, 106, 834-841. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.01.055>
- Ghaly, M. F., Ezzat, S. M., & Sarhan, M. M. (1998). Use of propolis and ultragriseofulvin to inhibit aflatoxigenic fungi. *Folia microbiologica*, 43, 156-160. <https://doi.org/10.1007/BF02816502>
- Ghedira, K., Goetz, P., & Le Jeune, R. (2009). Propolis. *Phytothérapie*, 7(2), 100-105. <https://doi.org/10.1007/s10298-009-0377-8>
- Haile, K., & Dekebo, A. (2013). Chemical composition and antimicrobial activity of Haramaya propolis (bee glue), Ethiopia. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 4(2), 734. [http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.4\(2\).734-40](http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.4(2).734-40)
- Huang, S., Zhang, C. P., Wang, K., Li, G. Q., & Hu, F. L. (2014). Recent advances in the chemical composition of propolis. *Molecules*, 19(12), 19610-19632. <https://doi.org/10.3390/molecules191219610>
- Köycü, N.D. ve Özer, N. (2019). Trakya Bölgesi'nde bazı buğday çeşitlerinin *Fusarium* spp. izolatlarına karşı dayanıklılığın tespit edilmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 22: 498-505. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.494117>
- Marcucci, M. C. (1995). Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. *Apidologie*, 26(2), 83-99. <https://doi.org/10.1051/apido:19950202>
- Mottiuz, B. H., Ducamp-Collin, M. N., Mattiuz, C. F. M., Vigneault, C., Marques, K. M., Sagoua, W., & Montet, D. (2015). Effect of propolis on postharvest control of anthracnose and quality parameters of 'Kent' mango. *Scientia Horticulturae*, 184, 160-168. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2014.12.035>
- Meneses, E. A., Durango, D. L., & García, C. M. (2009). Antifungal activity against postharvest fungi by extracts from Colombian propolis. *Química Nova*, 32, 2011-2017. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422009000800006>
- Moreno, M. A., Vallejo, A. M., Ballester, A. R., Zampini, C., Isla, M. I., López-Rubio, A., & Fabra, M. J. (2020). Antifungal edible coatings containing Argentinian propolis extract and their application in raspberries. *Food Hydrocolloids*, 107, 105973. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.105973>
- Okçu Ö.Ü., Özer N. & Köycü N.D. (2024). The control possibilities of *Fusarium proliferatum*, the agent of root and crown rot in pumpkin, with propolis extract (Api10). VI. *International Agricultural, Biological & Life Science Conference*, Edirne Türkiye, 18-20 September.
- Ouahab, A., Grara, N., & Debbi, A. (2023). Antifungal property of bee propolis collected from the province of Souk Ahras (northeast Algeria). *Annals of Oradea University, Biology Fascicle/Analele Universităţii din Oradea, Fascicula Biologie*, 30(1), 60-64.
- Özyiğit, Ç., Yanar, Y., Yanar, D., & Onaran, A. (2018). Ayvada kahverengi çürüklük (*Monilinia fructigena* Honey in Whetzel) hastalığının propolis etanol ekstraktı ile kontrolü. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, 35(Ek Sayı), 108-113. <https://doi.org/10.13002/jafag4515>
- Quiroga, E. N., Sampietro, D. A., Soberon, J. R., Sgariglia, M. A., & Vattuone, M. A. (2006). Propolis from the northwest of Argentina as a source of antifungal principles. *Journal of Applied Microbiology*, 101(1), 103-110. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2006.02904.x>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Salatino, A., & Salatino, M. L. F. (2021). Scientific note: Often quoted, but not factual data about propolis composition. *Apidologie*, 52, 312-314. <https://doi.org/10.1007/s13592-020-00821-x>
- Toreti, V. C., Sato, H. H., Pastore, G. M., & Park, Y. K. (2013). Recent progress of propolis for its biological and chemical compositions and its botanical origin. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013(1), 697390. <https://doi.org/10.1155/2013/697390>
- Tosi, E. A., Ciappini, M. C., Cazzolli, A. F., & Tapiz, L. M. (2006). Physico chemical characteristics of propolis collected in Santa Fe (Argentina). *Apiacta*, 41, 110-120.
- Yang, S. Z., Peng, L. T., Su, X. J., Chen, F., Cheng, Y. J., Fan, G., & Pan, S. Y. (2011). Bioassay-guided isolation and identification of antifungal components from propolis against *Penicillium italicum*. *Food Chemistry*, 127(1), 210-215. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.12.011>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

OMBUDSMANLIK KURUMU: KAMU DENETİMİNDE HESAP VEREBİLİRLİK VE İNSAN
HAKLARI

OMBUDSMAN INSTITUTION: ACCOUNTABILITY AND HUMAN RIGHTS IN PUBLIC
ADMINISTRATION

Mehtap Polat¹

*Öğr. Gör. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve
Organizasyon Bölümü, Yerel Yönetimler Programı, Tekirdağ, Türkiye*

ORCID ID: 0000-0002-9294-4919.

ÖZET

Ombudsmanlık kurumu, vatandaşların kamu hizmetlerinden doğan şikayetlerini çözmek ve kamu yönetiminin hesap verebilirliğini sağlamak amacıyla oluşturulmuş bir denetim mekanizmasıdır. İlk olarak 1809 yılında İsveç'te kurulan Ombudsmanlık, devlet otoritesine karşı bireyin korunmasını hedeflemiş ve zamanla pek çok ülkede benimsenmiştir. Türkiye'de Ombudsmanlık, 2012 yılında Kamu Denetçiliği Kurumu adıyla kurulmuş, anayasal bir güvenceyle faaliyet göstermektedir.

Ombudsmanlık, kamu yönetimi ile bireyler arasındaki sorunların çözümünde etkili bir arabuluculuk rolü üstlenir. Şikayetler elektronik veya yazılı başvuru yoluyla kuruma iletilir; ardından kurum, bu başvuruları ayrıntılı bir şekilde inceleyerek çözüm önerileri geliştirir. Kurumun verdiği tavsiye kararları bağlayıcı olmamakla birlikte, kamu kurumlarının uygulamalarında iyileştirmelere yol açarak hesap verebilirliği artırır ve vatandaşların devlete olan güvenini pekiştirir.

Bu denetim mekanizması, insan haklarının korunması açısından da büyük önem taşımaktadır. Ombudsmanlık, kamu hizmetlerinde hak ihlallerini önlemek ve dezavantajlı grupların adalet erişimini güçlendirmek için aktif bir rol üstlenir. Aynı zamanda, toplumda hak arama kültürünün yerleşmesine katkıda bulunur ve iyi yönetim ilkelerinin yaygınlaştırılmasını teşvik eder.

Sonuç olarak, Ombudsmanlık kurumu, hem bireylerin haklarının korunması hem de kamu yönetiminde şeffaflık ve etkinliğin sağlanması açısından kritik bir işleve sahiptir. Bu sunumda, Ombudsmanlık kurumunun tarihsel gelişimi, işlevleri ve insan hakları ihlallerini önlemedeki rolü ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ombudsman, İnsan Hakları, Hesap Verebilirlik

ABSTRACT

The ombudsman institution is an oversight mechanism established to resolve citizens' complaints about public services and to ensure the accountability of public administration. First established in Sweden in 1809, the ombudsman's office aims to protect the individual against the state authority and has been adopted in many countries over time. In Turkey, the Ombudsman's Office was established in 2012 under the name of the Ombudsman Institution and operates under a constitutional guarantee.

The Ombudsman's Office plays an effective mediation role in solving problems between the public administration and individuals. Complaints are submitted to the institution through electronic or written applications; the institution then analyses these applications in detail and develops proposals for solutions. Although the institution's recommendations are not binding, they lead to improvements in the practices of public institutions, thereby increasing accountability and strengthening citizens' trust in the state.

This oversight mechanism is also important for the protection of human rights. The Ombudsman's Office plays an active role in preventing violations of rights in public services and in improving access to justice

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

for disadvantaged groups. At the same time, it contributes to the establishment of a culture of seeking rights in society and promotes the dissemination of the principles of good governance.

As a result, the institution of the Ombudsman both protects the rights of individuals and ensures transparency and efficiency in public administration.

Keywords: Ombudsman, Human Rights, Accountability

GİRİŞ

Ombudsmanlık kurumu, çok eskiye dayanan tarihsel bir arka plana sahip olmakla birlikte, modern anlamda kamu denetiminde önemli bir yer edinmiştir. Ombudsmanlık kurumu 1809 yılında İsveç'te ortaya çıkmıştır ve kökleri Kral Charles XII'nin hükümdarlığı sırasında 18. yüzyılın başlarına kadar uzanmaktadır (Orton, 2020; Santosh, 2022). Başlangıçta “Kralın En Yüksek Ombudsmanı” olarak tasarlanan kurum, İsveç Parlamentosu Ombudsmanı'na dönüşerek dünya çapında benzer kurumlar için bir prototip haline gelmiştir (Orton, 2020). Kavram, 1950'lerin ortalarında Danimarka'nın başarılı bir şekilde benimsemesinin ardından uluslararası popülerlik kazanmış ve hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelere yayılmıştır (Cheng, 1968). Kurumun birincil işlevi, vatandaşların bürokrasiye karşı şikayetlerini ele almak ve halk ile hükümet arasında bir aracı olarak hareket etmektir (Santosh, 2022). Kurumun başarısı, esnekliğine ve farklı siyasi ve idari sistemlere uyum sağlayabilmesine bağlanmaktadır (Cheng, 1968). Ülkeler arasındaki uygulama farklılıklarına rağmen, Ombudsman'ın temel rolü çıkarları uzlaştırmak ve idari gözetim sağlamaktır. Ayrıca bu kurum, tabanda hukukun üstünlüğünün teşvik edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Orton, 2020).

Ombudsmanlık kurumu geleneksel bir idari gözetim organından olmaktan ziyade, önemli bir insan hakları mekanizmasına dönüşmüştür (Ayeni, 2014). Örneğin, El Salvador ve Guatemala gibi geçiş dönemi demokrasilerinde İnsan Hakları Ombudsmanı, otoriter yönetimin ve zayıf yargının mirasını ele almak için kurulmuştur (Dodson & Jackson, 2004). Benzer şekilde, Sovyet sonrası Rusya'da ombudsman idari adaletin genişletilmesine ve devlet kurumlarının insan hakları ihlallerinden sorumlu tutulmasına katkıda bulunmuştur (Gilligan, 2010). Bu kavram uluslararası örgütler için de önerilmiş, küresel yönetişimde hesap verebilirliği teşvik etmek için BM çapında bir ombudsman önerilmiştir (Hoffmann & Mégret, 2005). Bu evrim, modern toplumun değişen taleplerini yansıtmakta ve kurumun temel işlevlerini yerine getirme kabiliyetini artırmaktadır (Ayeni, 2014). Eski kurumlara benzer potansiyel zayıflıklar da dahil olmak üzere zorluklara rağmen ombudsmanın insan haklarının korunması ve hesap verebilirlik konusundaki rolü giderek daha önemli hale gelmiştir.

YÖNTEM

Bu çalışmada, ombudsmanlık konusuna ilişkin mevcut literatürü analiz etmek ve konuya dair genel bir çerçeve sunmak amacıyla anlatı incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Anlatı incelemesi, araştırmanın kapsamını genişletmek, mevcut literatürdeki eğilimleri anlamak ve alandaki bilgi eksiklerini belirlemek için uygun bir yöntem olarak tercih edilmiştir. Literatür taramasında, yalnızca hakemli dergilerde yayınlanmış makaleler ve kitaplar dikkate alınmıştır. Makale seçiminde, ombudsmanlık konusuyla doğrudan ilişkili ve özellikle 'insan hakları' ile 'hesap verebilirlik' temalarını ele alan çalışmalar belirlenmiş ve analiz edilmiştir. Seçilen çalışmalar, “hesap verilebilirlik” ve “insan hakları” olarak iki tematik çerçevelere göre sınıflandırılmış ve sonuçlar çalışmanın amacı doğrultusunda tartışılmıştır.

Anlatı incelemeleri, seçilen bir konudaki literatürü sentezlemeye yönelik esnek ve titiz bir yaklaşımdır. Mevcut araştırmalara özlü bir genel bakış sunarak yazarların soru sormasına ve daha fazla araştırmayı teşvik etmesine olanak tanır. Diğer inceleme türleri kadar sistematik olmasa da anlatı incelemeleri, farklı çalışmaları ve yorumları bir araya getirerek değerli içgörüler sunar (Sukhera, 2022). Süreç, bir araştırma sorusunun çerçevesinin çizilmesini, uygun bir metodolojinin seçilmesini, literatürün gözden geçirilmesini ve kanıtların sunulmasını içerir (Sarkar ve Bhatia, 2021). Temel unsurlar arasında net bir

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

gerekçe sunmak, sınırları ve kapsamı tanımlamak, dahil etme kriterlerini gerekçelendirmek ve refleksivite göstermek yer alır. Anlatı incelemeleri, son teknoloji ürünü, eleştirel ve bütünleştirici incelemeler gibi çeşitli alt türlere ayrılabilir. Potansiyel önyargı ve tekrarlanabilirlik eksikliği nedeniyle eleştirilseler de, anlatı incelemeleri çeşitli literatürün okunabilir bir sentezini sunarak eğitimciler ve araştırmacılar için yararlı olmaya devam etmektedir (Sukhera, 2022).

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Ombudsmanlık ve Hesap Verebilirlik

Hesap verebilirlik, demokratik kamu yönetiminin temel ilkelerinden biridir ve vatandaşların yönetim üzerinde denetim hakkını kullanmasını sağlar. Bu bölümde, ombudsmanlığın kamu kurumlarını şeffaflığa zorlama ve hesap verebilirlik mekanizmalarını güçlendirme rolü detaylandırılacaktır. Ombudsmanlığın şikayetlerin çözülmesi ve sistemsel iyileştirmeler sağlaması konuları ele alınacaktır.

Hesap verebilirlik, kamu yönetiminde yetkinin kötüye kullanımını kontrol etmeye, kaynak kullanımı konusunda güvence sağlamaya ve sürekli iyileştirmeyi teşvik etmeye hizmet eden temel bir ilkedir (Aucoin & Heintzman, 2000). Şeffaflık ve vatandaş katılımını vurgulayan Yeni Kamu Yönetimi'nin yükselişiyle birlikte önem kazanmıştır. Hesap verebilirlik mekanizmalarının bireysel karar alma ve davranışlar üzerinde çok sayıda olumlu etkisi olduğu gösterilmiştir, ancak bu bulguların kamu sektörü ortamlarına aktarılması dikkatli bir değerlendirme gerektirmektedir (Aleksovska vd., 2019). Hesap verebilir yönetimin geliştirilmesi, modern kamu yönetiminde vatandaş odaklı yaklaşımlara odaklanan kilit bir strateji olarak görülmektedir. Hesap verebilirlik uygulamaları kamu ve özel sektör arasında ve geleneksel ve yeni kamu yönetimi modelleri arasında farklılık göstermektedir. Genel olarak hesap verebilirlik, etkin ve sorumlu yönetimi teşvik etmek ve idari sistemlere kamu güvenini artırmak açısından önemini korumaktadır (Nejadirani, 2011). Kısaca yetkinin kötüye kullanımını kontrol etmek, şeffaflık, katılım, vatandaş odaklı karar alma açısından kamu yönetiminde hesap verebilirliğin önemini demokrasilerin olmazsa olmazıdır.

Ombudsmanlık kurumları kamu yönetiminde şeffaflık, hesap verebilirlik ve iyi yönetişimin teşvik edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Geleneksel denetim mekanizmalarına göre daha hızlı ve daha uygun maliyetli bir alternatif sunmaktadır (Karaca & Çilingir, 2022). Vatandaşlar ve hükümet arasında arabulucu olarak hareket ederek vatandaşların haklarını korur ve kötü yönetimle mücadele ederler. Örneğin Avrupa Ombudsmanı, Avrupa Parlamentosu'ndan bağımsız olarak çalışmakta ve vatandaşların Parlamento'yu sorumlu tutmalarını sağlayan bilgilerin yayınlanmasını sağlayarak bir "şeffaflık bekçisi" olarak hizmet vermektedir (Neuhold & Năstase, 2017). Ancak Ombudsmanlık kurumlarının etkinliği siyasi bağlama göre değişebilmektedir. Örneğin Romanya'da Ombudsman'ın bilgi edinme özgürlüğü soruşturmalarına yaklaşımı, ülkenin komünist mirası nedeniyle daha az etkili bulunmuştur (Hossu & Carp, 2011).

Denetim mekanizması olarak ombudsmanlığı incelediğimizde, ombudsmanlık kamu kurumlarında, kurum ile kullanıcılar arasında bir kanal görevi görür ve yönetim uygulamalarının değerlendirilmesi için değerli girdiler sağlar. Bununla birlikte, mevcut düzenlemeler genellikle yetersiz olduğundan, ombudsmanlık kurumunun sürekli gözden geçirilmesi kritik önem taşımaktadır (Stuhmcke, 2018). Bir hesap verebilirlik mekanizması olarak potansiyeline rağmen, ombudsmanlık kurumunun etkinliği farklı sektörlerde göre değişiklik gösterir ve şeffaflık ve iyi yönetişimi teşvik etmede amaçlanan rolünü yerine getirmek için sürekli değerlendirme ve iyileştirme gerektirir.

Ombudsmanlık ve İnsan Hakları

Ombudsmanlık, bireylerin insan haklarını korumada önemli bir aracı olarak ortaya çıkmıştır. Bu bölümde, ayrımcılık, kadın hakları, çocuk hakları ve engelli bireylerin hakları gibi önemli alanlarda ombudsmanlık kurumunun katkıları ele alınacaktır. Ayrıca, insan hakları ihlalleriyle mücadelede ombudsmanlığın etkinliği ve bu alandaki örnek olaylar tartışılacaktır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Ombudsman kavramı, hükümetin kötü yönetimini soruşturan İskandinav kökenlerinden insan haklarının korunmasını da kapsayacak şekilde evrilmiştir (Satyanand, 1999). Bu evrim, dünya çapında klasik Ombudsmanlık kurumlarından insan hakları alanında uzmanlaşmış kurumlara kadar çeşitli Ombudsmanlık kurumlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Ombudsman'ın yetki alanının sadece idari gözetimden hem kamu hem de özel kuruluşlar tarafından gerçekleştirilen insan hakları ihlallerini ele almaya doğru genişlemesi, kurumun vatandaşların haklarının korunmasındaki uyum yeteneğini ve artan önemini göstermektedir (Tai, 2010). Ombudsmanlık, uygulamaya konulduğundan bu yana, bazı eleştirilere maruz kalmasına rağmen, hem kamu yönetimine hem de vatandaş haklarına önemli katkılarda bulunmuştur (Karasoy, 2015).

Ombudsman, çeşitli yetki alanlarında eşitliğin teşvik edilmesi ve ayrımcılıkla mücadelede önemli bir rol oynamaktadır. Polonya'da ombudsman, nefret söylemi ve yabancı düşmanlığı gibi zorlukları ele alarak eşit muamele için bağımsız bir otorite olarak hizmet vermektedir (Hrynkiwicz, 2019). Benzer şekilde, Bosna Hersek'te ombudsmanlık kurumu, mahkeme süreçlerine odaklanarak insan haklarının korunması ve ayrımcılığın ortadan kaldırılması için hayati önem taşımaktadır (Čaušević, 2019). Karayipler deneyimi, küçük ve ada devletlerinde kamu hizmetlerinin hesap verebilirliği ve özelleştirme gibi konuları ele alan ombudsmanlık ve insan hakları kurumlarının önemini vurgulamaktadır (Ayeni vd., 2000). Norveç'te Eşitlik ve Ayrımcılıkla Mücadele Ombud'u bağımsız olarak faaliyet göstermektedir ancak idari olarak Çocuk ve Eşitlik Bakanlığı'na entegre edilmiştir ve ayrımcılıkla mücadele etmek ve eşitliği teşvik etmek için çalışmaktadır (Equality, 2006). Bu kurumlar yönetim zorluklarıyla karşı karşıyadır ve farklı kültürel ve yasal bağlamlarda şikayetleri etkili bir şekilde ele almak, soruşturmalar yürütmek ve tavsiyelere uyulmasını sağlamak için stratejiler geliştirmelidir.

Diğer taraftan ombudsmanlık kurumu, çocukların eğitim hakları, aile içi şiddetin önlenmesi ve marjinalleştirilmiş toplulukların korunması da dahil olmak üzere dezavantajlı grupların karşılaştığı zorlukları ele alırlar. Ombudsmanın rolü, iyi yönetim ve mevzuatın iyileştirilmesi için savunuculuk yapmaya kadar uzanmaktadır (Krawiec, 2022). Rusya'da, bölgesel ombudsmanlar kadın hakları şikayetlerini ele almakla birlikte, cinsiyete özgü ayrımcılık konularını genellikle göz ardı etmektedirler (Gradszkova, 2012). Norveç'teki Eşitlik ve Ayrımcılıkla Mücadele Ombudsmanı bağımsız olarak faaliyet göstermektedir ancak idari olarak Çocuk ve Eşitlik Bakanlığı'na entegre edilmiştir ve ayrımcılıkla mücadele ve eşitliğin teşvik edilmesine odaklanmaktadır (Equality, 2006). Genel olarak, Ombudsmanlık kurumları kadınlar, çocuklar ve engelliler de dahil olmak üzere dezavantajlı grupların haklarının korunması ve ilerletilmesinde hayati öneme sahiptir.

SONUÇ

Ombudsmanlık kurumu, kamu denetimi, hesap verebilirlik ve insan haklarının korunması konularında önemli bir yere sahip olduğu tespit edilmiştir. Ombudsmanlık kurumu, dijital teknolojilerin hızla geliştiği bir çağda hesap verebilirliği ve insan haklarının korunmasını daha etkili bir şekilde sağlamak için önemli bir dönüşüm süreci yaşayacağı düşünülmektedir. Yapay zekâ ve blockchain gibi yenilikçi teknolojiler, şikayetlerin takibini ve şeffaflığı artırırken, vatandaşların hak arama yollarını daha erişilebilir kılmaktadır. Gelecekte, ombudsmanlığın daha kapsayıcı bir yaklaşım benimseyerek toplumsal eşitliği ve adaleti destekleyen bir denetim mekanizması olarak daha fazla öne çıkması beklenmektedir. Vatandaşlarla doğrudan etkileşim sağlayan dijital platformların geliştirilmesi, kuruma erişim kolaylığı sağlayacak ve şikayetlerin daha hızlı çözülmesine olanak tanıyacaktır. Ayrıca, toplumsal farkındalık yaratmak amacıyla eğitim ve tanıtım faaliyetleri yoğunlaştırılmalıdır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

KAYNAKÇA

Aleksovska, M., Schillemans, T., & Grimmelikhuijsen, S.G. (2019). Lessons from five decades of experimental and behavioral research on accountability: A systematic literature review. *Journal of Behavioral Public Administration*.

Ann Santosh, S. (2022). Comparative Analysis Between India And Sweden On The Institution Of Ombudsman. *The Journal Of Unique Laws And Students*.

Aucoin, P., & Heintzman, R. (2000). The Dialectics of Accountability for Performance in Public Management Reform. *International Review of Administrative Sciences*, 66, 45 - 55.

Ayeni, V.O. (2014). Ombudsmen as Human Rights Institutions. *Journal of Human Rights*, 13, 498 - 511.

Ayeni, V.O., Reif, L.C., & Thomas, H. (2000). Strengthening ombudsman and human rights institutions in commonwealth small and island states : the Caribbean experience.

Čaušević, M. (2019). Uloga institucije ombudsmena i sudova u sudskim postupcima povodom slučajeva diskriminacije u Bosni i Hercegovini. *Zbornik radova Pravnog fakulteta u Splitu*.

Cheng, H.Y. (1968). The Emergence and Spread of the Ombudsman Institution. *Annals of The American Academy of Political and Social Science*, 377, 20-30.

Dodson, M., & Jackson, D.W. (2004). Horizontal Accountability in Transitional Democracies: The Human Rights Ombudsman in El Salvador and Guatemala. *Latin American Politics and Society*, 46, 1 - 27.

Equality (2006). *The Equality and Anti-Discrimination Ombud*.

Gilligan, E.G. (2010). The Human Rights Ombudsman in Russia: The Evolution of Horizontal Accountability. *Human Rights Quarterly*, 32, 575 - 600.

Gradszkova, Y. (2012). Regional Ombudsmen, Human Rights and Women – Gender Aspects of the Social and Legal Transformation in North-West Russia (Based on Ombudsman Reports). *The Soviet and Post-soviet Review*, 39, 84-109.

Hoffmann, F., & Mégret, F. (2005). Fostering Human Rights Accountability: An Ombudsperson for the United Nations? *Global Governance: A Review of Multilateralism and International Organizations*, 11, 43-63.

Hossu, L.A., & Carp, R. (2011). A Critical Assesment of the Role of the Romanian Ombudsman in Promoting Freedom of Information. *Transylvanian review of administrative sciences*, 7, 90-108.

Hryniewicz, R. (2019). The Implementation Of The Principles Of Equality And The Prohibition Of Discrimination In The Activities Of The Ombudsman As An Independent Authority For Equal Treatment. *Roczniki Administracji i Prawa*.

Karaca, S.O., & AZİMLİ ÇİLİNGİR, G. (2022). Türkiye’de Kamu Denetçiliği Kurumu İle Hukuk Devleti İlkesi Arasındaki İlişki. *Sosyal Bilimler Akademi Dergisi*.

Karasoy, H.A. (2015). Ombudsman In Turkey: Its Contributions And Criticism. *European Scientific Journal, ESJ*, 11.

Krawiec, G. (2022). Current Issues Concerning The Freedoms And Rights Of People With Disabilities In The Ombudsmans Activities. *Roczniki Administracji i Prawa*.

Nejadirani, F. (2011). Accountability in public Administration.

Neuhold, C., & Năstase, A. (2017). Transparency Watchdog: Guarding the Law and Independent from Politics? The Relationship between the European Ombudsman and the European Parliament. *Politics and Governance*, 5, 40-50.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Orton, F. (2020). "Land Shall by Law Be Built". The Ombudsman Institution, its birth and its Role in Promoting the Rule of Law at Grass-Root Level.

Sarkar, M.Q., & Alam, M.B. (2010). Ombudsman for Good Governance: Bangladesh Perspective.

Satyanand, A. (1999). The Ombudsman Concept and Human Rights Protection. *Victoria University of Wellington law review*, 29, 19.

Stuhmcke, A. (2018). Ombuds can, ombuds can't, ombuds should, ombuds shan't: a call to improve evaluation of the ombudsman institution.

Sukhera, J. (2022). Narrative Reviews in Medical Education: Key Steps for Researchers. *Journal of graduate medical education*, 14 4, 418-419 .

Tai, B.Y. (2018). The ombudsman and the rule of law.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

HAYVANCILIK VERİLERİNDE KANONİK KORELASYON ANALİZİNİN ROLÜ THE ROLE OF CANONICAL CORRELATION ANALYSIS IN LIVESTOCK DATA

Prof. Dr. Ömer Cevdet Bilgin

Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Erzurum, Türkiye

ORCID NO: 0000-0003-3805-3848

Prof. Dr. Nurinisa Esenbuğa

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum Türkiye

ORCID NO: 0000-0002-2036-8369

ÖZET

Kanonik korelasyon analizi (CCA), iki değişken kümesi arasındaki ilişkileri incelemek için kullanılan güçlü, çok değişkenli bir istatistiksel yöntemdir. Hayvancılık bağlamında, CCA çeşitli sağlık, üretkenlik ve genetik faktörler arasındaki karmaşık etkileşimleri anlamak için özellikle değerlidir. Bu analiz, araştırmacıların ve uygulayıcıların en önemli ilişkileri belirlemelerine ve hayvancılık yönetimini ve üretkenliğini artırmak için bilinçli kararlar almalarına yardımcı olur. Örneğin, CCA koyunlarda duş öncesi ve sonrası vücut sıcaklıkları gibi çeşitli aşamalarda hayvanların farklı vücut sıcaklığı ölçümleri arasındaki ilişkileri araştırmak için kullanılabilir. Ek olarak, beslenme programlarını optimize etmek için yem tüketimi, kilo alımı ve süt verimi gibi değişkenleri değerlendirerek besin alımı ve büyüme oranları arasındaki ilişkileri analiz edebilir. Dahası, CCA genetik belirteçler ile doğum ağırlığı, yavru sayısı ve süt verimi gibi üreme performansı göstergeleri arasındaki ilişkileri inceleyerek seçici üreme programları için değerli içgörüler sağlayabilir. Araştırmacılar ve uygulayıcılar CCA'dan yararlanarak bu ilişkiler hakkında daha derin içgörüler elde edebilir ve bu da gelişmiş hayvancılık yönetimi ve artan üretkenliğe yol açabilir. Bu çalışmada kanonik korelasyon analizi tanıtılarak, bu alanda yapılan çalışmalar özetlenecektir.

Anahtar Kelimeler: Kanonik korelasyon analizi, kanonik değişkenler, hayvan yetiştirme

ABSTRACT

Canonical correlation analysis (CCA) is a powerful multivariate statistical method used to examine the relationships between two sets of variables. In the context of livestock farming, CCA is particularly valuable for understanding the complex interactions between various health, productivity, and genetic factors. This analysis helps researchers and practitioners identify the most important relationships and make informed decisions to improve livestock management and productivity. For example, CCA can be used to investigate relationships between different body temperature measurements of animals at various stages, such as pre- and post-shower body temperatures in sheep. Additionally, it can analyze the relationships between nutrient intake and growth rates by evaluating variables such as feed intake, weight gain, and milk yield to optimize feeding programs. Furthermore, CCA can provide valuable insights for selective breeding programs by examining the relationships between genetic markers and reproductive performance indicators such as birth weight, litter size, and milk yield. By utilizing CCA, researchers and practitioners can gain deeper insights into these

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

relationships, which can lead to improved livestock management and increased productivity. This study introduces canonical correlation analysis and summarizes the work done in this field.

Keywords: Canonical Correlation analysis, Canonical variable, animal husbandry

Introduction

Hayvancılık sektörü, tarım sektörünün önemli bir parçasıdır ve verimlilik artışı sağlamak, hayvan sağlığını iyileştirmek ve üretim süreçlerini optimize etmek için büyük veri analizlerine dayalı yöntemler giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bu bağlamda, Kanonik Korelasyon Analizi (CCA), hayvancılık verilerindeki çoklu değişkenler arasındaki doğrusal ilişkileri keşfetmek için güçlü bir araç olarak öne çıkmaktadır. Kanonik Korelasyon Analizi, 1936 yılında Hotelling tarafından geliştirilmiş bir tekniktir ve günümüzde çok sayıda farklı veri kümesinin analizinde kullanılmaktadır (Hotelling, 1936). Özellikle, birden fazla değişkenin birbirleriyle ilişkisini anlamak isteyen araştırmacılar için, bu yöntem hayvancılık sektöründeki veri kümeleri arasında anlamlı bağlantılar kurma noktasında büyük bir potansiyele sahiptir (Johnson et al., 1980).

Çok değişkenli regresyon analizinin bir genellemesi olarak Hotelling (1936) tarafından geliştirilen kanonik korelasyon analizi, herbirinde en az iki değişken içeren iki veri seti arasındaki ilişkinin miktarını belirlemeye çalışır. Kanonik korelasyon analizi bir setteki değişkenlerin linear kombinasyonları ve diğer setteki değişkenlerin linear kombinasyonları arasındaki korelasyonlar üzerine odaklanır. Amaç, linear kombinasyonların tüm ortogonal çiftleri arasındaki daha büyük korelasyonlara sahip olanlarını belirlemektir. Linear kombinasyon çiftleri kanonik varyeteler olarak adlandırılır ve bunların korelasyonları da kanonik korelasyonlardır. Kanonik korelasyon iki değişken seti arasındaki ilişkinin gücünün ölçüsüdür. Yöntemin esası, iki değişken seti arasındaki yüksek boyutlu ilişkiyi, maksimum korelasyonu yansıtabilecek daha az sayıda kanonik varyete çiftleriyle özetleyebilmek çabasına dayanır (Keskin and Ozsoy 2004; Bilgin and Esenbuga 2009; Ali et al., 2013).

Hayvancılık verileri genellikle çok sayıda faktörün etkileşime girdiği karmaşık veri kümeleri oluşturur. Bu veriler, süt verimi, yem tüketimi, genetik özellikler, çevresel faktörler, sağlık göstergeleri gibi birçok farklı değişkeni içerebilir. Bu veriler arasındaki ilişkileri anlamak, hayvancılıkta verimliliği artırmaya yönelik stratejilerin geliştirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. CCA, bu tür çoklu değişkenli ilişkileri anlamak için ideal bir yöntem sunar; çünkü her iki veri kümesinin lineer kombinasyonlarını oluşturur ve bu kombinasyonlar arasındaki korelasyonu maksimize eder. Bu sayede, farklı faktörler arasındaki ilişkiler daha net bir şekilde ortaya konulabilir (Manly, 1986; Johnson et al., 1980; Compton, 1972; Miguel, 1972; Desmoulin et al., 1977; Brown, 1979; Gürbüz, 1989).

Hayvancılıkta, özellikle verimlilik, hastalık yönetimi, genetik iyileştirme ve çevresel faktörlerin etkileşimini inceleyen araştırmalarda kanonik korelasyon analizi sıklıkla kullanılmaktadır. Örneğin, bir araştırma, süt verimi ile yem tüketimi arasındaki ilişkiyi inceleyebilirken, başka bir çalışma, genetik özellikler ve hastalık dayanıklılığı arasındaki bağlantıları araştırabilir. Bu tür analizler, hayvan yetiştiriciliğinde karar destek sistemlerinin geliştirilmesine yardımcı olur ve sürdürülebilir üretim yöntemlerinin oluşturulmasına olanak tanır (Johnson ve ark., 1980, Compton, 1972, Miguel, 1972, Desmoulin ve ark.,1977, Brown, 1979, Gürbüz, 1989).

Kanonik Korelasyon Analizinin, hayvancılık sektöründe kullanımını daha verimli hale getirebilmek için doğru veri yönetimi ve modelleme yöntemlerine ihtiyaç vardır. Bu analiz, özellikle büyük veri setlerinde etkili olabilir, ancak doğrusal ilişkiler ve verilerin normal

dağılım gibi bazı varsayımlara dayanır (Kettenring, 1971). Dolayısıyla, bu teknik hayvancılık verilerinde doğru sonuçlar elde etmek için dikkatli bir şekilde uygulanmalıdır (Thomson, 1990, 1991).

Bu makale, hayvancılık verilerinde Kanonik Korelasyon Analizinin rolünü incelemekte ve bu yöntemin sektör içindeki çeşitli uygulamalarına ışık tutmaktadır. Ayrıca, ilgili literatüre dayalı olarak CCA'nın hayvancılık alanındaki potansiyelini ve karşılaşılan zorlukları ele alacaktır. Hayvancılık verilerinin doğru bir şekilde analiz edilmesi, üretim süreçlerinin iyileştirilmesi ve hayvan sağlığının geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Hayvancılık Alanında Kanonik Korelasyon Analizinin Kullanımı

Hayvancılık sektörü, çeşitli faktörlerin etkileşime girdiği karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu etkileşimleri anlamak ve hayvancılıkta verimliliği artırmak için doğru analiz yöntemlerinin kullanılması büyük önem taşımaktadır. Kanonik Korelasyon Analizi (CCA), farklı veri kümeleri arasındaki doğrusal ilişkileri ortaya koyarak, sektördeki verimlilik artırıcı stratejilerin geliştirilmesinde güçlü bir araç olarak öne çıkmaktadır. CCA, özellikle süt verimi ile yem tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemek için kullanıldığında, çiftçilere yem tüketimini optimize ederek daha yüksek süt verimi elde etme yolunda değerli bilgiler sunabilir (Bilgin and Esenbuga 2009; Bilgin et al., 2003). Bu tür analizler, daha verimli yemleme stratejilerinin geliştirilmesine ve hayvancılık üretiminde maliyetlerin düşürülmesine yardımcı olabilir. Bilgin ve Esenbuga (2009)'nın yaptığı bir çalışmada, kanonik korelasyon analizi ile Morkaraman erkek kuzularının canlı vücut ölçüleri ile karkas ölçüleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmanın bulguları, karkas ağırlıklarının, canlı vücut ölçülerinden yüksek doğrulukla tahmin edilebileceğini ortaya koymuştur. Bu sonuç, daha düşük maliyetle, daha erken yaşlarda canlı vücut ölçümlerinin karkas ağırlıkları için dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılmasının faydalı olabileceğini göstermektedir (Johnson ve ark., 1980, Compton, 1972, Miguel, 1972, Desmoulin ve ark., 1977, Brown, 1979, Gürbüz, 1989).

Benzer şekilde, hayvan sağlığı ile genetik faktörler arasındaki ilişkilerin anlaşılması, daha sağlıklı hayvanların yetiştirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Kanonik Korelasyon Analizi, genetik özellikler ile hastalık riskleri arasındaki doğrusal ilişkileri ortaya koyarak, hastalıklara dayanıklı ve yüksek verimli hayvanların seçilmesine olanak tanır. Belirli genetik markörler ile ineklerin mastitis hastalığına yatkınlıkları arasındaki ilişki incelenmiş ve kanonik korelasyon analizi ile bu faktörler arasındaki bağlantıyı ortaya konulmuştur. Bu sayede, sağlıklı hayvanlar yetiştirilmesi ve hastalıkların yönetimi daha etkin bir şekilde gerçekleştirilebilecektir (Faye et al., 1997; Banos et al., 2017).

Hayvanların çevresel koşullara olan tepkileri de üretim verimliliğini etkileyen önemli bir faktördür. Sıcaklık, nem oranı ve barınma koşulları gibi çevresel etmenler, hayvanların sağlığını ve verimliliğini doğrudan etkileyebilir. Kanonik Korelasyon Analizi, çevresel faktörler ile hayvan performansı arasındaki ilişkiyi inceleyerek, ideal üretim koşullarının belirlenmesine yardımcı olabilir. Yapılan çalışmalarda, süt çiftliğinde iklim değişkenlerinin süt bileşimi, fiyat ve aylık süt üretimi üzerindeki etkisini incelemek için kanonik korelasyon analizi kullanılmıştır (Stürmer, et al., 2018; Benavides et al., 2022; Katsini et al., 2024). İspanya'da yürütülen bir çalışmada teknolojik yenilik ve teknolojik alanlar arasındaki etkileşimleri dikkate alan uygun bir yapı ve süt ürünleri sisteminin bütünsel bir vizyonu incelenmiştir. Kanonik korelasyondan elde edilen sonuçlar, teknolojik ile yapısal, üretken ve ekonomik performans veri seti arasında sağlam bir ilişki olduğunu göstermiştir. Arazi kullanımı, üreme-genetik ve yönetim, bu ilişkiyi esas olarak açıklayan ana teknolojiler arasında olduğu, bunları sağım ekipmanı ve süt ürünleriyle ilişkili olanların izlediği bildirilmiştir (Rivas et al., 2019). Bu tür analizler, hayvancılık işletmelerinde çevresel faktörlere daha iyi uyum sağlayacak stratejiler geliştirilmesine olanak tanır.

Yem içeriği ve süt kalitesi arasındaki ilişki de hayvancılıkta sıklıkla araştırılan bir diğer önemli konudur. Süt ürünleri üreticiliğinde, süt kalitesinin artırılması için yem formülasyonlarının optimize edilmesi gerekmektedir. Kanonik Korelasyon Analizi, yem içeriği ile süt kalitesi arasındaki doğrusal ilişkileri inceleyerek, daha kaliteli süt üretimi için hangi yem bileşenlerinin etkili olduğunu belirleyebilir. Yapılan bir çalışmada, yem içeriği ile süt yağ oranı ve protein seviyesi gibi kalite göstergeleri arasındaki ilişki CCA kullanılarak analiz edilmiş ve bu sayede süt kalitesini artırmaya yönelik yem stratejileri geliştirilmiştir. Bu tür çalışmalar, süt üreticilerine daha verimli ve kârlı üretim süreçleri sağlamak için gereklidir (Doğan et al., 2012; Vargas et al., 2023).

Son olarak, hayvancılık sektöründe genetik verilerin, üretim verimliliği ile ilişkisini anlamak da oldukça önemlidir. Hayvanların genetik yapısı, süt verimi, et verimi, doğurganlık oranı gibi bir dizi performans göstergesi ile doğrudan ilişkilidir. Kanonik Korelasyon Analizi, bu tür genetik parametreler ile çiftlik verimliliği arasındaki ilişkileri ortaya koyarak, daha verimli ve dayanıklı hayvan popülasyonları oluşturulmasına katkıda bulunabilir. Yapılan bir çalışmada, genetik özellikler ile süt verimi, et verimi ve sağlık durumları arasındaki korelasyonlar incelenmiş ve hayvancılık işletmeleri için daha sağlıklı ve verimli genetik profillerin geliştirilmesi sağlanmıştır (Jimenez et al., 2025).

Bu uygulamalar, hayvancılık sektöründe Kanonik Korelasyon Analizinin nasıl etkili bir şekilde kullanıldığını göstermektedir. CCA, sektördeki karmaşık veri kümeleri arasındaki doğrusal ilişkileri keşfederek, daha verimli, sürdürülebilir ve sağlıklı üretim süreçlerinin geliştirilmesine olanak tanır. Analizler, hayvancılıkta verimliliği artırmak için karar destek sistemlerinin oluşturulmasına ve sektörel stratejilerin belirlenmesine büyük katkı sağlar.

Kanonik Korelasyon Analizinin Etkinliğini Sınırlayan Faktörler

Kanonik Korelasyon Analizi (CCA), iki değişken grubu arasındaki doğrusal ilişkileri incelemeye yaygın olarak kullanılan güçlü bir yöntemdir, ancak bazı sınırlamaları vardır. İlk olarak, CCA yalnızca doğrusal ilişkileri analiz edebilir, yani değişkenler arasındaki ilişki doğrusal değilse, bu analiz doğru sonuçlar vermez (Rencher, 2002). Ayrıca, CCA'nın güvenilir sonuçlar verebilmesi için örnek büyüklüğünün, değişken sayısına kıyasla yeterince büyük olması gerekir; aksi takdirde, analiz aşırı uyum (overfitting) yapabilir ve güvenilirlik kaybedilebilir (Bain & Engel, 2015). Bir diğer sınırlama ise, CCA'nın verilerin normal dağılımını ve değişkenler arasında bağımsızlık varsayımını kabul etmesidir. Verilerin normal dağılmaması veya değişkenler arasında yüksek derecede kolinearlık olması, analiz sonuçlarının doğruluğunu olumsuz etkileyebilir (Hair et al., 2010). Son olarak, CCA'nın sonuçlarını yorumlamak karmaşık olabilir, özellikle çok sayıda değişkenin yer aldığı durumlarda, kanonik korelasyonun anlamlı bir şekilde yorumlanabilmesi için daha derinlemesine bir analiz gereklidir (Jolliffe, 2002).

Sonuç

Kanonik Korelasyon Analizi (CCA), hayvancılık sektöründe verimlilik artırıcı stratejilerin geliştirilmesinde önemli bir araçtır. Bu analiz, süt verimi, yem tüketimi, genetik özellikler, çevresel faktörler, sağlık göstergeleri ve daha fazlası arasında doğrusal ilişkiler kurarak, karmaşık veri kümelerinin anlaşılmasını kolaylaştırır. Çalışmalar, CCA'nın hayvan sağlığı, genetik iyileştirme, çevresel faktörler, yem içeriği ve süt kalitesi gibi farklı alanlarda önemli veriler sunduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu analiz, üretim süreçlerini optimize etmek, daha verimli ve sağlıklı üretim stratejileri oluşturmak için gereklidir. Bununla birlikte, CCA'nın doğrusal ilişkilerle sınırlı olması, örnek büyüklüğü ve verilerin normal dağılımı gibi varsayımlara dayanması gibi sınırlamaları da bulunmaktadır. Bu nedenle, hayvancılık verilerinde CCA'nın doğru bir şekilde uygulanabilmesi için dikkatli bir modelleme ve veri yönetimi gereklidir. Genel olarak, CCA, hayvancılık sektörü için büyük potansiyele sahip bir

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

yöntem olarak, karar destek sistemlerinin geliştirilmesine ve sektörel stratejilerin oluşturulmasına katkı sağlar.

Kaynaklar

Ali, A.A., Ullah, M.A. & Ejaz, M.A. (2013). Evaluation of livestock data using multivariate analysis techniques. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, 11(3), 208-211.

Bain, L. J., & Engel, R. J. (2015). *Introduction to Probability and Mathematical Statistics*. Duxbury Press.

Banos, G., Bramis, G., Bush, S.J., Clark, E.L., McCulloch, M.E.B., Smith, J., Schulze, G., Arsenos, G., Hume, D.A. & Psifidi, A. (2017). The genomic architecture of mastitis resistance in dairy sheep. *BMC Genomics*, 18, 624.

Benavides, R.M., Terranova, M.V., Duque, S.P., Gaona, R.C. & Guerrero, H.S. (2022). Correlations between bulk tank milk analysis with weather conditions in dairy farms under tropical environments. *Italian Journal of Animal Science*, 21(1), 217–22.

Bilgin, O.C., Emsen, E., Davis, M.E. (2003). An application of Canonical Correlation Analysis to relationships between the head and scrotum measurements in Awassi fat tailed lambs. *J. Anim. And Vet. Adv.* 2(6), 343-349.

Bilgin, O.C. & Esenbuga, N. (2009). Morkaraman kuzularının vücut ölçüleri ve karkas parça ağırlıkları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde kanonik korelasyon analizinin kullanılması. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 40(2), 1-10.

Brown, M. A. (1979). Multivariate evaluation of phenotypic relationships between early performance and subsequent productivity in Hereford and Angus cows. *J. of Anim. Sci.* 49(2), 378-390.

Compton, E. W. (1972). The relationships of feeder grade, weight, subcutaneous fat thickness, and skeletal size to feedlot performance and carcass characteristics of Hereford heifers. *Dissertation- Abstracts-International*, B.33(11): 5079-5080 pp.

Desmoulin, B., Grandsart, P. & Vila J. P. (1977). Evaluation criteria of the anatomical composition of pig carcass and of different cuts. I. Establishment of fatness index. *Journes de la Recherche Porcine en France* 19: 115-120 pp.

Doğan, Z., Orhan, H., Kaya, L., Öztürk, İ. & Yurtseven, S. (2012). Determination of relationship between nutrient and milk yield components of German fawn × hair crossbred by canonical correlation analysis. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 7(6), 964-969.

Faye, B., Lescourret, F., Dorr, N., Tillard, E. & MacDermott, J. (1997). Interrelationships between herd management practices and udder health status using canonical correspondence analysis. *Preventive Veterinary Medicine*. 32(3-4), 171-192.

Gurbuz, F. (1989). Degisken takimleri arasindaki iliskilerin kanonik korelasyon yontemi ile karsilastirilmesi. *Anakara Univ. Zir. Fak. Yayinlari*. pp:1162.

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (2010). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Pearson Prentice Hall.

Hotelling, H. (1936). Relations between two sets of variates. *Biometrika*, 28(3/4), 321-377.

Jimenez, J.M., Morales, R.M., Demyda-Peyras, S. & Molina, A. (2025). Genetic relationships between male and female reproductive traits in Retinta beef cattle. *Livestock Science*, 291, 105610.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Johnson, Z., Brown, A.H. & Brown, C.J. (1980). Canonical Correlation Analyses of Postweaning Body Measurements and Feedlot Performance of Bulls. Bulletin 843, Division of Agriculture, University of Arkansas, Fayetteville.

Jolliffe, I. T. (2002). Principal Component Analysis for Special Types of Data. Springer-Verlag.

Katsini, L., López, C.A.M., Bhonsale, S., Roufou, S., Griffin, S., Valdramidis, V., Akkermans, S., Polanska, M. & Impe, J.V. (2024). Modeling climatic effects on milk production. Computers and Electronics in Agriculture, 225, 109218.

Keskin, S., & Ozsoy, A.N., (2004). Kanonik Korelasyon Analizi ve bir uygulaması. Tarım Bilimleri Dergisi, 10(1), 67-71.

Kettenring, J. R. (1971). Canonical analysis of several sets of variables. Biometrika, 58(3), 433-451.

Manly, B. F. (1986). Canonical Correlation Analysis. Multivariate Statistical Methods. A Primer New York: Chapman & Hall. pp. 114-125.

Miguel, M. C. (1972). Influence of dam weight on her productivity. Dissertation- Abstracts-International, -B.33(11): 5081

Rencher, A. C. (2002). Methods of Multivariate Analysis (2nd ed.). Wiley-Interscience.

Rivas, J., Perea, J.M., De-Pablos_Heredero, C., Angon, E., Barba, C. & Garcia, A. (2019). Canonical correlation of technological innovation and performance in sheep's dairy farms: Selection of a set of indicators. Agricultural Systems, 176, 102665.

Stürmer, M., Busanello, M., Velho, J.P., Heck, V.I. & Haygert-Velho, I.M.P. (2018). Relationship between climatic variables and the variation in bulk tank milk composition using canonical correlation analysis. Int. Journal of Biometeorology. 62, 1663-1674.

Thompson, B. (1990). Finding a correction for the sampling error in multivariate measures of relationship: A Monte Carlo Study. Educational and Psychological Measurement, 50, 15-31.

Thompson, B. (1991). Methods, plainly speaking: A primer on the logic and use of canonical correlation analysis. Measurement and Evaluation in Counseling and Development, 24, 80-93.

Vargas, J.A.C., Gomes, V.S.B.D., Mezzomo, R. & Maciel, R.P. (2023) Multivariate relationship between major constituents and casein fractions in buffalo milk using canonical correlation analysis. International Dairy Journal, 142, 105651.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ORGANİK GIDALARIN PAZARLAMASI MARKETING OF ORGANIC FOODS

Dr. Öğr. Üyesi Ümmü Saliha EKEN İNAN
Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler MYO,
Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Selçuklu, Konya.

ÖZET

İnsanoğlunun hayatta ve ayakta kalabilmesi için temel fizyolojik ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir. Temel fizyolojik ihtiyaçlar yeme-içme, uyku gibi ihtiyaçlardır. Bu ihtiyaçları karşılayan gıdaların insan sağlığını tehlikeye atmayacak şekilde üretilmiş olması ve gıdaların yolculuğu boyunca her türlü zararlı içeriklerden korunması gerekmektedir. Ancak toprağın, suyun, havanın içerdiği kimyasallar düşünüldüğünde, ürünlerin tohum kalitesi, yetiştirilme yöntemleri, yiyeceklerin yetiştirilmesinde zararlılardan temizlemek için kullanılan ilaçlar, yabancı otlardan, hastalıklardan arındırmak için kullanılan pestisitler ile herbisitler gibi sağlığa zararlı tüm içerikleri maalesef gıdalar aracılığıyla vücudumuza almaktayız. Böylece beslenme kalitemiz gün geçtikçe düşmekte, insan ömrü kısaltmakta ve çevreye verilen zararlar geri dönülemez boyutlara ulaşmaktadır. Bu durum tüketicileri gıdaların seçiminde daha bilinçli olmaya yöneltmektedir. Tüketiciler gıda tercihlerinde üretim kalitesine, doğallığına, kimyasallardan uzak yetiştirilmesine hatta canlı hayvanların çiftlikler dışında doğalarına uygun şekilde yayılarak büyümelerine kısacası gıdaların üretiminden, sofralara gelene kadarki serüveninde organik bileşenlere sahip olmalarını tercih etmektedirler. Organik gıdaların pazarlaması bugün de gelecek nesiller için de önem arz etmektedir. Çalışmanın amacı organik gıdaların pazarlamasına yönelik literatür özeti oluşturmaktır. Böylece hem pazarlama açısından konunun artan önemine dikkat çekilmek hem de bilinçli tüketicilerin bu konudaki tercihlerini desteklemeye yönelik olarak farkındalığı arttırmak istenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Organik gıdaların pazarlaması, pazarlama, organik.

ABSTRACT

In order for human beings to survive and stand, their basic physiological needs must be met. Basic physiological needs are needs such as eating, drinking and sleeping. Foods that meet these needs must be produced in a way that does not endanger human health and must be protected from all kinds of harmful contents throughout the food's journey. However, when we consider the chemicals contained in soil, water and air, we unfortunately take in all the harmful ingredients such as the seed quality of the products, cultivation methods, medicines used to cleanse the food from pests, pesticides and herbicides used to cleanse weeds and diseases into our bodies through food. Thus, our nutritional quality is decreasing day by day, human life is shortening and the damage to the environment is reaching irreversible levels. This situation leads consumers to be more conscious in choosing foods. Consumers prefer food products with organic ingredients in their food choices, considering their production quality, naturalness, being grown without chemicals, and even the fact that live animals are spread outside of farms and raised in accordance with their nature. In short, they prefer foods to have organic ingredients in their journey from production to reaching the table. Marketing organic foods is important today and for future generations. The aim of the study is to create a literature summary on the marketing of organic foods. In this way, it is aimed to both draw attention to the increasing importance of the issue in terms of marketing and to increase awareness in order to support the choices of conscious consumers on this issue.

Keywords: Marketing of organic foods, marketing, organic.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

GİRİŞ

Birleşmiş Milletlerin sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda ülkelerde politika yapıcılar bu konulara daha fazla eğilmeye başlamışlardır. Kamu spotlarının yayınlanması sayesinde desteklenen bilgi iletimi tüketicilerin sürdürülebilir bir dünya için öncelikle çevre adına ne gibi bir bilince sahip olmaları gerektiğini aşlamıştır. Önce çevre bilinci ile başlayan sürecin sonrasında kullanılan tüketim ürünlerinin insan sağlığını ne şekilde tehdit ettiği ortaya çıkmıştır. Bu farkındalık düzeyine sahip tüketiciler sağlıklı tüketim ürünleri tercih etme yönünde satın alma davranışı geliştirmişlerdir. Organik gıda kavramı pestisit ve yapay gübre kullanımından kaçınmak suretiyle gerçekleştirilen çiftçilik eylemleri sonucunda üretilen gıda (Tan vd., 2022) olarak ifade edilmektedir. *Organik gıda* ya da *organik olarak üretilen gıda* çiftlikten tüketiciye gelene kadar tüm aşamalarda kimyasal maddelerden ve sentetik ürünlerden bağımsız şekilde üretim, işleme, paketlenme ve dağıtım sisteminin sonucudur (Dias vd., 2015).

Amerika'da yapılan bir çalışmada organik ürün tüketicilerinin sayısı ve çeşitliliğinin artmakta olduğu ancak tüketicilerin organik ürünlere olan talebini etkileyen tek faktörün eğitim olduğu (Dimitri, 2010) ifade edilmiştir. Bu demektir ki tüketicilerin bu konuda eğitilebilmesi için eğitim programlarının da yeniden gözden geçirilmesi ve müfredatlarda bu konuya daha fazla eğilinmesi gerekmektedir. Dünyanın her yerinden akademisyenler yaptıkları çalışmalarla konunun önemi ve bu pazarın geliştirilmesi konusunda çaba göstermektedirler. Bu çalışmalara örnek olarak; Almanya ve İngiltere'de (Latacz-Lohmann & Foster, 1997), Amerika'da (Dimitri, 2010; Forman vd., 2012), Malezya'da (Tan vd., 2022), Çin'de (Prentice vd., 2019), Karadağ'da (Melovic vd., 2020), Ukrayna'da (Bazaluk vd., 2020), İngiltere ve Galler'de (Lobley vd., 2013) verilebilir.

Forman vd. (2012) organik gıdaların çevresel açıdan ve sağlık bakımından avantajlarıyla dezavantajlarını belirlemişlerdir.

Sağlık açısından avantajları;

- İnsan sağlığını tehlikeye atacak pestisitlerde azalma
- Organik tarımın geleneksel tarıma nazaran çevreye daha az zarar vermesi
- Özellikle çocuk doktorlarının ebeveynlere çocuklarını organik beslemeleri konusunda önerilerde bulunmaları

Çevresel açıdan avantajları;

- Genetik mühendisliğinden, kanalizasyon atıklarından ve iyonlaştırıcı radyasyondan uzak durulması
- Toprak verimliliğinin ve besin içeriğinin ürün atığı gübrelerle desteklenmesi
- Yabani otlar, zararlılar ve hastalıklardan arındırmada sentetik pestisit ve herbisitler yerine biyolojik, mekanik ve fiziksel önlemler alınması
- Organik hayvanların, büyüme hormon ve antibiyotik ajanlardan uzak yetiştirilmesi zorunluluğu
- Organik hayvanların önleyici sağlık müdahalelerinin aşılama, vitamin ve mineral takviyesi şeklinde olması zorunluluğu

Bir ürünün organik olarak etiketlenmesi ve reklamının bu şekilde yapılabilmesi için tarımsal kökenli içeriğinin en az %95'inin organik içerikli olması gerekmektedir; aksi halde %70-%95 aralığında olsa dahi organik içeriğe sahip olarak ifade edilmesi gerekmektedir (Arvanitoyannis & Krystallis, 2004). Bu konu pazarlama açısından önemli olduğu kadar tarım, tedarik zinciri, üretim ve lojistik açıdan da önemlidir. Elbette insan sağlığı, çocukların bedensel ve zihinsel gelişimi, yaşlıların sağlıklı yaşam kalitesinin artırılması, hayvan ve bitki sağlığının korunması dolayısıyla hem çevrenin hem de insanî besin

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ihtiyaçlarının sağlıklı bir şekilde karşılanması, içinde kimyasal üreticileri ve tarımsal ürün üreticileri de dahil olmak üzere tüm kurum ve kuruluşların geleceğe yönelik yatırımlarında bu konulara hassasiyetle yaklaşımları gerekmektedir. Çünkü gelecek nesillerimiz, geçmiş nesillerimizden daha şanssız bir sürece ve ürün kompozisyonuna doğmuş bulunmaktadır. Onların sağlıklı bir geleceğe mümkün olduğunca sahip olabilmeleri üreticilerimizin organik bağlamda izleyeceği tutum ve davranışa doğrudan bağlı olacaktır. Kısacası gelecek nesillerimizin kaliteli bir yaşam sürebilme kaderi üreticilerimizin de elindedir. Bu bağlamda çalışmamızın devamında daha yapılmış çalışmalardan derlenen kısa bir literatür özeti yer almaktadır.

LİTERATÜR

Latacz-Lohmann & Foster (1997), organik gıda pazarlamasının zorlukları üzerinde durdukları çalışmalarında İngiltere’de hedef pazarda organik tarım ile süper marketçilik arasındaki uyumsuzlukların talebi karşılayamamasından bahsederlerken, Almanya’daki çalışmalarında ise niş pazarlama yapısı nedeniyle artan arzın tüketiciye ulaşmadığını ifade etmektedirler.

Hemmerling vd. (2015), pazarlama perspektifinden organik gıdalara ilişkin tüketim davranışını incelemek üzere tüketici odaklı (4C) pazarlama karmasından yola çıkmışlardır. Bunlar *tüketici değeri/faydası, tüketiciye maliyeti, iletişim/bilgi ihtiyacı ve kolaylık/dağıtım* olarak ele alınmıştır. Ancak bakıldığında tüketiciler en çok kendileri için maliyeti ve değeri ya da faydası üzerine odaklanmaktadır.

Wier & Calverley (2002) organik gıda potansiyelini, tüketicilerin satın alma eğilimlerini, bu eğilimleri belirleyen faktörleri ve organik gıdaları satın alan tüketicilerin sosyo-ekonomik özellikleri ile demografik özelliklerini araştırmışlardır. Ana pazar engelleri üzerinde durarak darboğazların neler olduğunu ifade etmişlerdir. Tüketicilerin satın alma motivasyonları ve ödeme istekleri incelenmiştir.

Aslıhan Nasir & Karakaya (2014) organik gıda pazarındaki tüketicileri *olumlu, nötr ve olumsuz* olmak üzere üç segmente ayırmışlardır. Organik gıdalara olan tutumlarına göre segmentlere ayrılan tüketicilerden *olumlu* tutum sergileyenlerin diğer segmenttekilere nazaran daha yüksek düzeyde sağlık yönelimine ve sorumlu tüketim davranışına sahip oldukları bulgusuna erişmişlerdir.

Tan vd. (2022) Y kuşağının sosyo-demografik yapısı ile organik gıda satın alma niyeti arasındaki farklılıkları incelerken Planlı Davranış Teorisi ve Koruma Motivasyonu Teorisine dayanarak satın alma niyetini etkileyen faktörleri de belirlemeye çalışmışlardır. Medeni durum, yaş, cinsiyet, etnik köken, eğitim düzeyi faktörleriyle satın alma niyeti arasında anlamlı bir farkın bulunmadığı, ancak daha önceki satın alma deneyimleri, meslek ve aylık gelir ile satın alma niyeti arasında farklılıklar olduğu sonucuna varmışlardır.

Prentice vd. (2019) planlı davranış teorisi kapsamında tüketicilerin organik gıdaların kalitesine ilişkin algıları ve kişisel özellikler gereği kendine düşkün olmanın yanı sıra çeşitlilik arayışının da belirleyici olduğunu ifade etmektedirler.

Melovic vd. (2020) tüketicilerin organik gıdalara yönelik kabulünü etkileyen pazarlama karması elemanlarını incelemişlerdir. Gelişen pazarlarda pazarlama karması elemanlarının optimizasyonu üzerinde durulmuştur. Fiyat ve tutundurma elemanlarının ürün ve dağıtımdan önde geldiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bazaluk vd. (2020) organik gıda üretiminde alternatif üretim yöntemleri ve küresel pazara yönelik ihracatı geliştirme çabalarını araştırarak nasıl fırsatlar elde edilebileceğini araştırmışlardır. Ayrıca tüketici segmentasyonunu ve küresel destek programlarını da ele almışlardır.

Hughner vd. (2007) tüketicilerin organik gıdaların tüketimiyle ilgili motivasyonlarını, algılarını ve tutumlarını incelemişlerdir. Organik gıda tüketicilerinin demografik özellikler bakımından ve inanç bakımından homojenlik göstermediği sonucuna varmışlardır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Lodorfos & Dennis (2008) tüketicilerin organik gıdalara karşı satın alma niyetlerinde tutumların, öznel normların, algılanan davranışsal kontrollerin etkisi üzerinde durmuşlardır. Çalışmanın sonucunda organik gıdaların bulunabilirliği, fiyatı, ürüne dair bilgiler ve başkalarının öznel görüşlerinin, satın alma niyetinin en önemli belirleyicileri olduğu kanaatine varılmıştır.

Pearson vd. (2011) literatürde organik gıdalara karşı tüketicilerin olumlu tutumları olduğu halde düşük sayıda tüketicinin gerçek satın alımları gerçekleştirebildiğini tesbit etmişlerdir. Taze meyve ve sebzeler çoğu müşteri için başlangıç noktası olmakta ve satışların üçte birini oluşturmaktadır. Çok sayıda adanmış organik gıda alıcısı bulunmaktadır.

Lobley vd. (2013) organik gıdaya yönelik yerel, bölgesel ve ulusal pazarları arz perspektifinden değerlendirmişlerdir. Herfindahl-Hirschman Endeksinin kullanıldığı çalışmada pazarlama kanallarının yoğunlaşması üzerinde durulmaktadır.

Pearson & Henryks (2008) organik ürün pazarlama karmaşıklık elemanlarının, ürün, fiyat, tutundurma ve dağıtım olduğunu belirtmişlerdir. Organik ürünlerin vazgeçilmez bileşenlerinin sağlık, kalite ve çevre olduğunu ifade etmektedirler. Bu bileşenlerin gücü, tüketicileri bu ürünlere daha yüksek fiyat ödeme potansiyeline sahip kılmaktadır.

Ness vd. (2010) tüketicilerin organik gıdaları satın almaya yönelik davranışsal niyetlerini kalite-değer-memnuniyet-sadakat (QVSL) paradigması üzerinden değerlendirmişlerdir. Memnuniyetin;algılanan değer ve algılanan kalitenin davranışsal niyeti iyileştirmede doğrudan bağlantılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Organik gıda üreticilerinin geçiş sürecine tam olarak uyum sağlayabilmesi, bu talebi karşılayabilecek düzeyde üretim donanımına sahip olabilmeleri ve üretim maliyetlerini daha ekonomik düzeylere çekebilmek için farklı know-how bilgisine sahip olmaları ve eğitilmeleri gerekmektedir.

Organik gıdalara geçiş sürecinde karşılaşılan zorluklar (Baourakis, 2004; Hamzaoui-Essoussi & Zahaf, 2012) tarafından yapılan araştırmalarda aşağıdaki maddelerle belirlenmiştir.

- Tüketiciler; organik ürünleri diğer ürünlerden ayıran sertifikasyon standartlarının farkında değildirler. Üreticiler, geleneksel ürün üretiminden organik ürün üretimine geçişte zorlanıyorlar ve daha fazla finansal ve teknik destek bekliyorlar
- Organik ürün tedariği ve pazarlamasında zorluklarla karşılaşılıyor
- Organik ürünlerin fiyatları diğer ürünlerden daha yüksek

Bu bağlamda; tüketicilerde farkındalığın oluşturulmasına yönelik devletin tüm tarımsal kurumları, üniversitelerle işbirliği içerisinde sempozyumlar, konferanslar, çalıştaylar düzenlemeliler. Finansal ve Teknik destek bağlamında da yine bu kurumlara büyük bir görev düşmektedir. Organik ürün tedariği ve pazarlamasında karşılaşılan zorluklar da ancak önerdiğimiz böyle bir süreç sonucu giderilebilecektir.

KAYNAKLAR

Arvanitoyannis, I. S., & Krystallis, A. (2004). Current state of the art of legislation and marketing trends of organic foods worldwide. *Marketing Trends For Organic Food In The 21st Century*, 67-87.

Aslıhan Nasir, V., & Karakaya, F. (2014). Consumer segments in organic foods market. *Journal of consumer marketing*, 31(4), 263-277.

Baourakis, G. (2004). *Marketing trends for organic food in the 21st century* (Vol. 3). World Scientific.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Bazaluk, O., Yatsenko, O., Zakharchuk, O., Ovcharenko, A., Khrystenko, O., & Nitsenko, V. (2020). Dynamic development of the global organic food market and opportunities for Ukraine. *Sustainability*, 12(17), 6963.
- Dias, V. D. V., Schultz, G., Schuster, M. D. S., Talamini, E., & Révillion, J. P. (2015). The organic food market: a quantitative and qualitative overview of international publications. *Ambiente & Sociedade*, 18(1), 155-174.
- Dimitri, C. (2010). *Marketing US organic foods: Recent trends from farms to consumers*.
- Forman, J., Silverstein, J., Committee on Nutrition, Council on Environmental Health, Bhatia, J. J., Abrams, S. A., ... & Wright, R. O. (2012). Organic foods: health and environmental advantages and disadvantages. *Pediatrics*, 130(5), e1406-e1415.
- Hamzaoui-Essoussi, L., & Zahaf, M. (2012). *The organic food market: Opportunities and challenges*. IntechOpen.
- Hemmerling, S., Hamm, U., & Spiller, A. (2015). Consumption behaviour regarding organic food from a marketing perspective—a literature review. *Organic Agriculture*, 5, 277-313.
- Hughner, R. S., McDonagh, P., Prothero, A., Shultz, C. J., & Stanton, J. (2007). Who are organic food consumers? A compilation and review of why people purchase organic food. *Journal of Consumer Behaviour: An International Research Review*, 6(2-3), 94-110.
- Latacz-Lohmann, U., & Foster, C. (1997). From “niche” to “mainstream”—strategies for marketing organic food in Germany and the UK. *British food journal*, 99(8), 275-282.
- Lobley, M., Butler, A., & Winter, M. (2013). Local organic food for local people? Organic marketing strategies in England and Wales. *Regional Studies*, 47(2), 216-228.
- Lodorfos, G. N., & Dennis, J. (2008). Consumers’ intent: in the organic food market. *Journal of food products marketing*, 14(2), 17-38.
- Melovic, B., Cirovic, D., Dudic, B., Vulic, T. B., & Gregus, M. (2020). The analysis of marketing factors influencing consumers’ preferences and acceptance of organic food products—Recommendations for the optimization of the offer in a developing market. *Foods*, 9(3), 259.
- Ness, M. R., Ness, M., Brennan, M., Oughton, E., Ritson, C., & Ruto, E. (2010). Modelling consumer behavioural intentions towards food with implications for marketing quality low-input and organic food. *Food Quality and Preference*, 21(1), 100-111.
- Pearson, D., & Henryks, J. (2008). Marketing organic products: Exploring some of the pervasive issues. *Journal of Food Products Marketing*, 14(4), 95-108.
- Pearson, D., Henryks, J., & Jones, H. (2011). Organic food: What we know (and do not know) about consumers. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 26(2), 171-177.
- Prentice, C., Chen, J., & Wang, X. (2019). The influence of product and personal attributes on organic food marketing. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 46, 70-78.
- Tan, B. C., Pang, S. M., & Lau, T. C. (2022). Marketing organic food from millennials’ perspective: a multi-theoretical approach. *Foods*, 11(18), 2721.
- Wier, M., & Calverley, C. (2002). Market potential for organic foods in Europe. *British Food Journal*, 104(1), 45-62.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

SERA GAZLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN İSTATİSTİKSEL OLARAK İNCELENMESİ STATISTICAL ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING GREENHOUSE GASES

Ömer Faruk KIZIL

Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Sur, Diyarbakır.

ORCID NO: 0009-0007-8896-0530

Doç. Dr. Seçil YALAZ

Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Sur, Diyarbakır.

ORCID NO: 0000-0001-7283-9225

ÖZET

Sera gazları, atmosferin hem doğal hem de insan kaynaklı gaz halindeki bileşenleri olarak bilinmektedir. Bu gazlar arasında su buharı (H₂O), karbondioksit (CO₂), nitroz oksit (N₂O), metan (CH₄) ve ozon (O₃) gibi önemli bileşenler yer almaktadır. Sera gazları, güneş ışınlarını emerek bu enerjiyi atmosferde hapsedip yeryüzüne geri yansıtma ile atmosferin sıcaklığını artırmakta ve bu süreç, sera etkisi olarak adlandırılmaktadır. Bu durum, küresel ısınmaya yol açmakta ve bunun sonucunda yağış miktarlarında değişimler, aşırı hava olayları ve ekosistemlerin bozulması gibi iklim değişikliği belirtileri giderek daha fazla gözlemlenmektedir.

Sera gazlarını etkileyen faktörlerin tespiti, iklim değişikliği ile mücadele, çevresel sürdürülebilirlik ve insan sağlığının korunması amacıyla kritik bir öneme sahiptir.

Bu çalışmada, Avrupa Birliği üye ülkeler arasında bu olumsuz durumdan en fazla ve en az etkilenen ülkelerin sera gazı emisyonlarına neden olan faktörlerinin istatistiksel bir incelemesi yapılacaktır. 2010-2021 yılları arasındaki veriler kullanılarak tarım, ormancılık ve balıkçılık faaliyetleri, atık su ve atık yönetimi, su temini ve onarım faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonların etkileri analiz edilecektir.

Ülkeler ve sektörler arasındaki verilerin karşılaştırılması yoluyla, sera gazı emisyonlarının temel kaynakları ve bunların etkileri konusunda politika yapıcılar ve diğer ilgili paydaşlar için değerli bilgiler sunulması hedeflenmektedir.

Anahtar kelimeler: Sera gazları, Emisyon kaynakları, Emisyon etkileri, İstatistiksel analiz.

ABSTRACT

Greenhouse gases are known as gaseous components of the atmosphere that are both natural and anthropogenic. These gases include key components such as water vapor (H₂O), carbon dioxide (CO₂), nitrous oxide (N₂O), methane (CH₄), and ozone (O₃). Greenhouse gases increase atmospheric temperature by absorbing solar radiation and trapping this energy in the atmosphere, reflecting it back to the Earth's surface. This process, referred to as the greenhouse effect, leads to global warming. Consequently, changes in precipitation patterns, extreme weather events, and ecosystem disruptions, which are signs of climate change, are increasingly observed.

Identifying the factors influencing greenhouse gases is of critical importance for combating climate change, ensuring environmental sustainability, and protecting human health.

In this study, a statistical analysis will be conducted on the factors contributing to greenhouse gas emissions in European Union member states, focusing on the countries most and least affected by this adverse situation. Using data from 2010 to 2021, the analysis will focus on emissions stemming from

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

activities such as agriculture, forestry, and fisheries, as well as wastewater and waste management, and water supply and repair activities.

By comparing data across countries and sectors, the study seeks to provide valuable insights into the primary sources of greenhouse gas emissions and their impacts, offering guidance to policymakers and other relevant stakeholders.

Keywords: Greenhouse gases, Emission sources, Emission impacts, Statistical analysis.

GİRİŞ

Sera gazları, dünyanın yüzeyi, atmosferi ve bulutları tarafından yayılan kızılötesi radyasyon spektrumu dahilinde belirli dalga boylarındaki radyasyonu emen ve yayan, atmosferin hem doğal hem de antropojenik gaz halindeki bileşenleridir. Bu özellikleri nedeniyle, sera etkisine neden olurlar. Su buharı (H₂O), karbondioksit (CO₂), nitroz oksit (N₂O), metan (CH₄) ve ozon (O₃) başlıca sera gazlarıdır (URL 1, 2023). Atmosferdeki kızıl ötesi ışınları absorbe eden sera gazı, ısıyı hapsedmekte ve dünya yüzeyinin ısınmasına neden olmaktadır. Karbon gazının da büyük çoğunluğunu oluşturduğu sera gazı, son yıllarda dünyamızın kendini yenileme kapasitesinin önüne geçmektedir. Özellikle Sanayi Devrim'inden sonra büyük ölçüde fosil yakıtlara dayanan enerji üretimi, küresel ısınmaya yol açan sera gazında da hızlı bir artışa neden olmuştur.

Güler ve Kandemir (2022) lineer ve kübik regresyon analizleri kullanılarak OECD ülkelerinin CO₂ emisyonlarının tahminlemesini yapmışlardır. Türkeş (2021) sera gazları, kuvvetlenen sera etkisi ve küresel iklim değişikliğine değinmiştir.

Sera gazlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi iklim değişikliği ile mücadele, çevresel sürdürülebilirlik ve insan sağlığının korunması açısından önem arz etmektedir. Bu çalışma 2010-2021 yılları arasında İspanya, Polonya ve Litvanya ülkelerindeki sera gazlarına etki eden faktörler ve bunların önemini incelemek üzere araştırmayı amaçlamıştır. SPSS paket programı kullanılarak bulgular kısmında elde edilen analiz sonuçları yorumlanarak sonuçlar kısmında verilecektir.

YÖNTEM

Çalışmanın bu kısmında atmosfere yayılan sera gazlarını etkileyen faktörlerin istatistiksel incelenmesi aşamasına geçilmeden önce sera gazı verisi açıklanarak, çalışmada kullanılacak olan istatistiksel yöntemlerden bahsedilmektedir.

Veri Setinin Normallik Varsayımının Kontrolü

Normal dağılım, parametrik istatistiksel testlerin incelemede kullanılabilmesi için gerekli olan ilk adımlardan biri olup, bunun sağlanıp sağlanmadığının kontrol edilebilmesinde bu çalışmada kullanılacak olan başlıca şu yöntemler bulunmaktadır:

- Merkezi eğilim ölçülerinin karşılaştırılması:* Ortalama=mod=medyan ise veri setinin normal dağılıma sahip olduğu söylenebilir.
- Normallik testleri:* İstatistiksel analizlerde en yaygın olarak kullanılan normallik testleri Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testleri olup, hipotezler oluşturulduktan sonra $p > 0,05$ olması durumunda veri setinin normal dağılıma sahip olduğu söylenebilir.
- Z-testi:* Z testi, varyanslar bilindiğinde ve örneklem boyutu büyük olduğunda iki popülasyon ortalamasının farklı olup olmadığını belirlemek için kullanılan istatistiksel bir testtir. Test istatistiğinin normal bir dağılıma sahip olduğu varsayılır ve doğru bir Z-testinin gerçekleştirilebilmesi için standart sapma gibi rahatsız edici parametrelerin bilinmesi gerekir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Verinin Gruplar Arasındaki Farklarının Belirlenmesi

İki kategorili grup ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde T-testi kullanılır. T-testi, iki örneklem gurubu arasındaki ortalama farkı olup olmadığını inceler (URL 1, 2023).

Kategori sayısı ikiden fazla olduğunda grup ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde tek örneklem varyans analizi (ANOVA) kullanılır. ANOVA bağımsız değişkenlerin kendi aralarında nasıl etkileşime girdiklerini ve bu etkileşimlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini analiz etmek için kullanılır (URL 2, 2023).

Verinin Gruplara Bağlı Modelinin Belirlenmesi

Korelasyon analizi ile bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişki belirlendikten sonra bu ilişkiyi topluca tüm değişkenler için belirleyen model regresyon analizi ile elde edilir.

BULGULAR

Sayısal sera gazı değişkenine ait verinin normal dağılım varsayımının kontrolünde %95'lik güven için oluşturulan hipotez:

$$H_0 = \text{Değişken normal dağılıma sahiptir.}$$

$$H_1 = \text{Değişken normal dağılıma sahip değildir.}$$

şeklindedir.

Tablo1. Ülkeler için sera gazı verisinin tanımlayıcı istatistikleri

Ülke	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama Standart Hata
Polonya	12	355029664,2	9240569,699	2667522,702
İspanya	12	265403033,0	23501850,98	6784399,995
Litvanya	12	10238460,35	527545,9243	152289,3907

Normallik testi ile ilgili kurulan hipotezin test edilme işleminden önce verilerin genel istatistiksel özelliklerini veren Tablo 1'e bakıldığında sera gazı verisinin Litvanya için ortalama değerinin 10238460,35 iken Polonya için 355029664,2 ve İspanya için 265403033,0 olduğu görülür.

Sera gazı verisinin normal dağılıma sahip bir veri olduğunu test etmek için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk istatistiklerinden yararlanılır.

Tablo2. Normallik testi sonuç tablosu

	Ülkeler	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	sdf	p	İstatistik	sdf	p
Sera Gazı	Litvanya	,141	12	,200*	,985	12	,997
	Polonya	,145	12	,200*	,944	12	,555
	İspanya	,205	12	,176	,905	12	,182

Tablo 2'de verilen normallik testi sonuçlarının her ikisinde de $p > 0,05$ olduğundan H_0 hipotezi kabul edilir. Yani sera gazı verisi normal dağılıma sahiptir. Ayrıca tabloda her bir ülke verisinin de kendi içerisinde normallik varsayımına sahip olduğu görülmektedir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Normallik varsayımı sağlandığından sera gazı verisine parametrik testler uygulanabilir. Bağımsız veri grubu sayısı ikiden fazla olduğu durumlarda ANOVA kullanılabileceğinden ülkeler arasında sera gazı verisinin ortalamalarının karşılaştırılması için aşağıdaki hipotez test edilerek ülkeler arasındaki sera gazı yanıt değişkeni ortalamalarının arasında anlamlı bir fark olup olmadığının analizi oluşturulan hipotezle test edilmiş olur.

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3.$$

$$H_1 = \text{En az bir ortalama diğerlerinden farklıdır.}$$

Sera gazı ortalaması ülkeler arasında farklılaşmamaktadır H_0 hipoteziyle belirtilirken, H_1 hipotezi ülkeler arasında sera gazı ortalaması farklılık göstermektedir şeklinde belirtilebilir. ANOVA tablosuna göre değerlendirme yapılmak istendiğinde Tablo 3 elde edilir.

Tablo3. ANOVA Tablosu

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
GAKT	7,681e ⁺¹⁷	2	3,840e ⁺¹⁷	1805,848	,000
GİKT	7,018 e ⁺¹⁵	33	2,127e ⁺¹⁴		
GKT	7,751e ⁺¹⁷	35			

Tablo 3'e göre p değeri 0,05 den küçük olduğundan H_0 hipotezi reddedilir. Bu durumda en az bir ortalamanın farklı olduğu hipotezi kabul edilmiş olur. Yani sera gazı değişkeni bakımından ülkeler arasında ortalamalar incelendiğinde ülkelerin ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır sonucuna varılmış olur.

Hangi ülke ya da ülkelerin diğerlerinden farklı olduğunun belirlenmesi için post hoc testi sonuçları incelendiğinde Tablo 4 ile verilen çoklu karşılaştırma tablosuna göre üç ülke için de ortalamalar birbirinden farklıdır.

Tablo4. Çoklu Karşılaştırma Tablosu

		Ortalama fark	p	%95 Güven aralığı	
				alt	üst
Polonya	<i>İspanya</i>	89626631,26	,000	75017868,13	104235394,4
	<i>Litvanya</i>	344791203,9	,000	330182440,8	359399967,0
İspanya	<i>Polonya</i>	-89626631,3	,000	-104235394,4	-75017868,13
	<i>Litvanya</i>	255164572,6	,000	240555809,5	269773335,7
Litvanya	<i>Polonya</i>	-344791204	,000	-359399967,0	-330182440,8
	<i>İspanya</i>	-255164573	,000	-269773335,7	-240555809,5

Ülkeler arasında sera gazı etkisinin karşılaştırılmasını Tukey testi verilerine göre veren Tablo 4 incelendiğinde Polonya ile İspanya ve Litvanya arasında yüksek ölçüde anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir. Pozitif sayılarla verilen ifadeler aynı yönlü, negatif sayılarla verilenler ise ters yönlü bir ilişkinin olduğunu belirtir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Atmosfere yayılan sera gazlarını etkileyen tarım, ormancılık ve balıkçılık, gıda ürünleri, içecekler ve tütün ürünleri imalatı, kağıt ve kağıt ürünleri imalatı, kimyasal ürünler ve kimyasal ürünler imalatı, su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve onarım faaliyetleri, taşımacılık ve depolama endüstrisi sektörlerinin etkisi incelenmek istenirse yanıt değişkeni (Y) sera gazı miktarı olacaktır. Açıklayıcı değişkenler ise ($X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$) sırasıyla X_1 : tarım, ormancılık ve balıkçılık, X_2 : gıda ürünleri, içecekler ve tütün ürünleri imalatı, X_3 : kağıt ve kağıt ürünleri imalatı, X_4 : kimyasal ürünler ve kimyasal ürünler imalatı, X_5 : su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve onarım faaliyetleri, X_6 : taşımacılık ve depolama olacaktır. Modelde birden fazla açıklayıcı değişken olduğu için model çoklu regresyon modeli ile açıklanır. Çoklu regresyon analizi sonucunda aşağıdaki regresyon denklemi elde edilir:

$$Y = 19989595 + 4,02X_1 + 10,1X_2 + 10X_3 + 1,28X_4 - 4,65X_5 - 0,321X_6.$$

Elde edilen denklemden tarım-orman ve balıkçılıktaki bir birimlik değişim sera gazlarında 4,02 birimlik artışa, içecekler ve tütün ürünleri imalatındaki bir birimlik değişimin sera gazlarında 10,1 birimlik artışa, kağıt ve kağıt ürünleri imalatındaki bir birimlik değişimin sera gazlarında 10 birimlik artışa, kimyasal ürünler ve kimyasal ürünler imalatındaki bir birimlik değişimin sera gazlarında 1,28 birimlik artışa, su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve onarım faaliyetlerindeki bir birimlik değişimin sera gazlarında 4,65 birimlik azalmaya, taşımacılık ve depolama faaliyetlerindeki bir birimlik değişimin sera gazlarında 0,321 birimlik azalmaya neden olacağı yorumu yapılır.

Çoklu belirleyicilik katsayısı olan $R^2 = 92,4$ olarak bulunur. Bu değer modelde yer alan açıklayıcı değişkenlerin yanıt değişken değerini %92,4 oranla doğru hesapladığı şeklinde yorumlanır. Varyans analizi (ANOVA) değerleri regresyon analizi özelinde incelendiğinde $p < 0,05$ olduğundan modelin bir bütün olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaya rağmen katsayılar üzerinden t-testi değerleri incelendiğinde kimyasal ürünler ve kimyasal ürünler imalatı ile taşımacılık ve depolama faaliyetleri değişkenleri için elde edilen katsayıların anlamsız bulunduğu görülmüştür. R^2 değerini arttıran daha doğru bir regresyon denklemi elde edilmek istenirse bu değişkenler denklemden atılarak yeniden bir regresyon denklemi oluşturulabilir.

Bu sonuç hangi değişkenlerin sera gazını daha iyi açıkladığı sorusunu akıllara getirmektedir. Bu nedenle korelasyon analizi ile bu ilişki belirlenmek istendiğinde sera gazlarını en çok etkileyen değişkenlerin tarım, ormancılık ve balıkçılık değişkeni ile su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve onarım faaliyetleri değişkeninin olduğu görülür. Şöyle ki sera gazı miktarı ile tarım, ormancılık ve balıkçılık değişkeni arasında %98 oranında, su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve onarım faaliyetleri değişkeni arasında %95,3 oranında anlamlı bir ilişki vardır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada elde edilen bulgular, sera gazı salınımını etkileyen sektörlerin önem derecelerini belirlemiş ve bu doğrultuda stratejiler geliştirilmesine katkı sağlamıştır. Aşağıdaki öneriler, sektörel bazda sera gazı salınımını azaltmak için yol gösterici olabilir.

1. *Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Sektörü*: Tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörünün sera gazı salınımı üzerinde %98 oranında güçlü bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Sürdürülebilir tarım yöntemleri uygulanmalı (örneğin, azaltılmış gübre kullanımı, yenilikçi sulama teknikleri). Ormansızlaşmanın önlenmesi ve karbon emilimini artıran ağaçlandırma projelerine öncelik verilmelidir. Balıkçılık faaliyetlerinin çevresel etkilerini azaltacak teknolojiler teşvik edilmelidir.

2. *Su Temini, Kanalizasyon ve Atık Yönetimi Sektörü*: Bu sektör, sera gazı salınımı üzerinde %95,3 oranında anlamlı bir ilişkiye sahiptir ve bu etki sera gazını azaltma yönünde çalışmaktadır. Yenilikçi

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

atık yönetimi uygulamaları geliştirilerek geri dönüşüm oranları artırılmalıdır. Atıklardan enerji üretim projelerine (biyogaz) yatırım yapılmalıdır. Kanalizasyon sistemlerinden kaynaklanan metan salınımını azaltacak teknolojiler kullanılmalıdır.

3. *Gıda Ürünleri, İçecek ve Tütün Ürünleri İmalatı*: Bu sektör, sera gazı salınımını artırıcı etkisiyle dikkat çekmektedir. Daha az enerji tüketen üretim teknikleri benimsenmelidir. Tedarik zincirinde yenilenebilir enerji kullanımının artırılması teşvik edilmelidir. Üretimde hammadde kayıplarını azaltacak verimlilik projeleri uygulanmalıdır.

4. *Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalatı*: Kağıt ve kağıt ürünleri üretimi, sera gazı salınımını artırıcı etkilere sahiptir. Geri dönüştürülmüş kağıt kullanım oranları artırılmalı ve hammaddelerin verimli kullanımı teşvik edilmelidir. Üretim süreçlerinde yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş sağlanmalıdır.

5. *Kimyasal Ürünler ve Kimyasal Ürünler İmalatı*: Bu sektörün sera gazı salınımına katkısının anlamlı olmadığı görülmüştür, ancak sektörün çevresel etkilerini azaltmaya yönelik genel stratejiler önemlidir. Kimyasal üretimde karbon ayak izini azaltan yeşil kimya teknolojileri kullanılmalıdır. Atıkların azaltılması ve tehlikeli maddelerin yönetimi iyileştirilmelidir.

6. *Taşımacılık ve Depolama Sektörü*: Bu sektör, sera gazı salınımını negatif yönde etkileyen ancak anlamlı olmayan bir değişkendir. Diğer değişkenlerin de kendi içerisinde bu değişkeni içermesi bu sonuca ulaşılma nedeni olarak görülmektedir. Elektrikli araç kullanımının yaygınlaştırılması ve fosil yakıtlı taşıma sistemlerinin azaltılması teşvik edilmelidir. Lojistik süreçlerinde karbon ayak izini düşüren rota optimizasyon teknolojileri kullanılmalıdır. Demiryolu ve denizyolu taşımacılığı gibi çevre dostu ulaşım yöntemleri desteklenmelidir.

Sera gazı konusunda yeterince hassas olan Avrupa Birliği üye ülkeleri arasında dahi sera gazı salınım değerleri bakımından farklılıklar gözlenmiştir. Bu nedenle her ülkenin uygulaması gereken genel tedbir ve politikalarından bahsedilebilir. Bu bağlamda tarım ve ormancılık gibi yüksek etkiye sahip sektörlerle, atık yönetimi gibi olumlu etkileri olan sektörlerin bir arada optimize edildiği politikalar oluşturulmalıdır. Tüm sektörlerde üretim süreçlerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Sera gazı salınımı küresel bir sorun olduğu için ülkeler arasında işbirliğini artırarak daha geniş kapsamlı projeler hayata geçirilmelidir. Sonuç olarak, bu stratejiler, sera gazı salınımını azaltmaya yönelik hem ulusal hem de uluslararası düzeyde kapsamlı ve etkili çözümler sunabilir.

KAYNAKLAR

Güler, E., Kandemir, S.Y. (2022). Lineer ve Kübik Regresyon Analizleri Kullanılarak OECD Ülkelerinin CO2 Emisyonlarının Tahminlemesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Özel Sayı 34*, 175-180.

Türkeş, M. (2021). *Sera Gazları, Kuvvetlenen Sera Etkisi ve Küresel İklim Değişikliği*. İktisat ve Toplum, 129.

URL 1. (2023). [Çevrim-içi: <https://www.veribilimiokulu.com/parametrik-testlerden-t-testi-ile-merhaba/>], Erişim Tarihi: 11 Ekim 2023.

URL 2. (2023). [Çevrim-içi: <https://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/courses/fall2007/sb5002/sb5002-10-varyans-analizi.pdf>], Erişim Tarihi: 15 Kasım 2023.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ÖRGÜTSEL İNTİKAM: LİTERATÜR DEĞERLENDİRMESİ ORGANIZATIONAL REVENGE: LITERATURE REVIEW

Elif ÖZDİL DEMİREL¹

*¹Dr. Öğr. Üyesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü,
Muş, Türkiye.*

¹ORCID ID: 0000-0003-0343-2952

ÖZET

Zamanının büyük bir kısmını işyerinde geçiren çalışanların duygularından bağımsız hareket etmesi oldukça güçtür. Her birey sahip olduğu sevgi, nefret, öfke gibi duyguları çalıştıkları kuruma ve işlerine aktarmaktadır. Bu duyguların bir kısmı olumlu iş çıktıları yaratırken bir kısmı da üretkenlik karşıtı iş davranışı olarak nitelendirilmektedir. Çalışanların işyerinde sergiledikleri her türlü tutum ve davranış çok yönlü olarak örgütü etkilemektedir. Pozitif duygu davranışların sonucu çoğunlukla olumlu iş çıktılarından oluşurken, negatif duygu ve davranışların sonucu da ne yazık ki olumsuz çıktılarından oluşmaktadır. Çalışma hayatında negatif etki ortaya çıkaran duygulardan bir tanesi de intikamdır. İntikam duygusunun tarihsel süreçte insanlığın başlangıcından itibaren var olduğu görülmektedir. İnsana has bir duygu olan ve insanların yaşadıkları kötü olaylara cevaben kötülükle karşılık vermelerini nitelendiren bu kavram örgütsel davranış alanında da örgütsel intikam olarak incelenmektedir. Örgüt içinde bazı çalışanlar haksızlıkla karşılaştıklarında veya örgütsel adaletin sağlanamadığı algısına sahip olduklarında örgüte zarar vererek intikam alma yönünde davranış sergileyebilmektedirler. Bu davranışlar kimi zaman üretkenliği azaltmaya yönelik sergilenen kasıtlı davranışlar olurken kimi zamanda sabotaj ya da dedikodu olabilmektedir. Örgütsel davranış alanında nispeten daha az çalışıldığına görülmesi üzerine kavramın bilinirliğinin artırılması ve örgüt yöneticileri tarafından daha iyi anlaşılması adına örgütsel intikam kavramının açıklanmasının, öncüllerinin ve sonuçlarının neler olduğunun belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Konuyla ilgili yapılan çalışmaların bulgularından hareketle çalışanları işyerinde intikam almaya yönelten etmenler ve intikam davranışının sonucunda ortaya çıkan durumlar ortaya konulmuştur. Ayrıca konuyla ilgili bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İntikam, örgütsel intikam, literatür değerlendirmesi

ABSTRACT

It is very difficult for employees who spend most of their time at work to act independently of their emotions. Each individual transfers their feelings such as love, hatred, and anger to the institution they work for and their work. While some of these feelings create positive work outcomes, some are described as counterproductive work behaviors. All kinds of attitudes and behaviors that employees exhibit at work affect the organization in many ways. While the result of positive emotional behaviors mostly consists of positive work outcomes, the result of negative emotions and behaviors unfortunately consists of negative outcomes. One of the emotions that creates a negative effect in work life is revenge. It is seen that the feeling of revenge has existed since the beginning of humanity in the historical process. This concept, which is a human emotion and describes people responding with evil in response to bad events they experience, is also examined as organizational revenge in the field of organizational behavior. When some employees in the organization encounter injustice or have the perception that organizational justice has not been achieved, they may exhibit behaviors towards taking revenge by damaging the organization. These behaviors can sometimes be intentional behaviors aimed at reducing

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

productivity, while other times they can be sabotage or gossip. Since it is seen that there is relatively little work in the field of organizational behavior, it is thought that it is important to explain the concept of organizational revenge and determine its antecedents and consequences in order to increase awareness of the concept and to better understand it by organizational managers. Based on the findings of studies conducted on the subject, the factors that lead employees to take revenge at work and the situations that arise as a result of revenge behavior have been revealed. In addition, some suggestions have been made on the subject.

Keywords: Revenge, organizational revenge, literature review

Giriş

Çalışma hayatında üzerine düşünülen en önemli konulardan bir tanesi de üretkenlik karşıtı iş davranışlarıdır. Bu davranışlar, başkalarına karşı sergilenen olumsuz davranışları içermektedir. Bu davranışlar sözlü veya fiziksel saldırı, işini bilerek yanlış yapma, işini sabote etme, hırsızlık, işe devamsızlık, işi bırakma gibi çeşitli davranışları içermektedir. Bir davranışı üretkenlik karşıtı olarak nitelendirebilmek için o davranışın bilinçli olarak sergilenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla çalışanların, diğer insanlara kasıtlı olarak zarar verme amacıyla kötü davranışları ya da gizli bir şekilde bilinçli olarak zararlı davranışlar sergilemeleri üretkenlik karşıtı iş davranışı olarak değerlendirilmektedir (Doğan ve Kılıç, 2014: 105). Örgütlerde karşılaşılan üretkenlik karşıtı iş davranışlarından bir tanesinin de intikam davranışı olduğu ifade edebilir. Çalışanlar özellikle örgütsel adaletsizlik algıladıkları noktada, olmayan adalet ve eşitliği kendileri sağlama yönünde tepki verebilmektedir. Bu noktada haksızlığa uğradığını düşünen çalışanın aynı muamele ile karşı tarafa zarar verme yönündeki kasıtlı davranışlarının altında yatan duygu intikam olarak ifade edilmektedir.

Çalışanlar zamanlarının büyük bir çoğunluğunu iş yerinde çalışarak geçirmektedir. Hayatın doğal akışında meydana gelen olumlu ve olumsuz olaylardan çalışma hayatı ve özel hayat büyük ölçüde etkilenmektedir. Özellikle, negatif olayların etkisi çalışanların hayatında uzun vadede yıkıcı hasarlara sebep olabilmektedir (Tatarlar ve Çangarlı, 2014). Bireyler hayatlarında olumsuz etki yaratan kin, nefret, haset, öfke gibi hayatın her alanında karşılaşılan duygu durumlarının bireysel, örgütsel ya da sosyal açıdan arkasında yatan nedenleri gün yüzüne çıkarma isteği gütmektedirler (Demirkaya ve Kara, 2020: 4642). Bu çalışmada da çalışanların hayatında olumsuz etki yaratan davranışlardan bir tanesi olan örgütsel intikamın açıklanması ve konuyla ilgili yapılan çalışmalar ışığında bir literatür değerlendirmesi yapmak amaçlanmıştır.

İntikam

İntikam kavramı alanyazında “vengeance” ve “revenge” kelimeleri ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır (Çınar ve Uztuğ, 2015: 41). Türkçe’de “öç” kavramına eş gelen ve Arapça kökenli bir kelime olan intikam, Türk Dil Kurumu Sözlüklerinde “*kötü bir davranış veya sözü cezalandırmak için kötülükle karşılık verme isteği ve işi*” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2024). Öç alma bir bireye yapılan bir haksızlık ya da kötü bir davranışın sonucunda karşısındakine zarar vermek niyetiyle yaptığı kasıtlı bir davranış şeklinde ifade edilebilir (Nayir, 2015: 1208). Sir Francis Bacon (1625)’a göre ise intikam uyarlanmamış adalet arzusu olarak ifade edilmiştir (Akt. Tatarlar ve Çangarlı, 2014).

Çeşitli bilim dallarında inceleme konusu olan intikam kavramı Kuran’da da geçmekte ve kişinin yaptığı bir kötülük sebebiyle cezalandırılması anlamına ek olarak kişilerin sahip oldukları iyi şeyleri cezalandırarak ellerinden alma, helak etme, işlenen suça denk ceza verme, zulme misliyle karşılık verme ve haksızlık gören kişinin yaşadığı acıyı karşı tarafa da tattırma şeklinde ifade edilmektedir (Özdemir, 2016: 94-95). Tarihsel süreç içinde filozoflar, dini liderler, gazeteciler ve akademisyenler intikamı veya algılanan bir haksızlığa karşılık yapılan zararlı eylemleri anlamaya çalışmışlardır. Bu noktada, “İnsanlar

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

neden intikam almak ister, bunu nasıl ifade ederler ve eylemde bulduktan sonra ne olur?" sorularının cevaplarını bulmaya çalışmışlardır (Yoshimura, 2007: 87).

İntikam davranışının sadece insanları değil devletlerin politikalarını bile etkilediği görülmektedir. Örneğin; Fransa'nın Birinci Dünya Savaşı'na girme amaçları arasında Almanya'dan intikam alma arzusu, Uhud Savaşı'nda, Mekkelilerin Bedir Savaşı'nın intikamını alma hedefleri, Temuçin'in Cengiz Han oluşunda zehirlenen babasının ve kaçırılan eşinin intikamını alma gayesi bulunmaktadır (Çolak Bostancı, 2011: 256). Dolayısıyla intikam duygusunun davranışları ciddi manada etkileme gücüne sahip olduğu ifade edilebilir.

Kişileri intikam davranışına iten amaç yaşanan acının veya uğranılan haksızlığın aynısını ya da daha fazlasını karşısındaki kişiye yaşatarak tatmin sağlama arzusudur. Böylelikle yaşanan aşağılanma ya da maruz kalınan kötü his tedavi edilmeye çalışılmaktadır. Bu davranışların arka planında eşitlik hatta üstünlük sağlama arzusu bulunmaktadır (Çolak Bostancı, 2011: 256). İntikam davranışının altında yatan en güçlü amaçlardan biri de algılanan adaletsizliği düzeltme amacıdır. Kişi intikam davranışı sergileyerek dengeleri tekrar eşitleme gayreti gütmektedir. Bunun yanında gelecekte oluşabilecek adaletsizliklere engel olma, kaybedilen öz saygının yeniden kazanılma isteği de intikam davranışının itici güçleri arasındadır. (Çınar ve Uztuğ, 2015: 42-43). Kendisine haksızlık yapıldığını düşünen kişi, ona bu haksızlığı yapanla hesaplaşma amacı içinde olmaktadır. Bireyler normal şartlarda intikam gibi etik dışı değerlendirebileceği bazı davranışları bile ödeşme arzusuna yenilerek gösterebileceği görülmektedir (Bies ve Tripp, 1996'dan akt. Karacaoğlu vd., 2019: 179). Ancak intikamın adalet istemekle ilgili olduğu kabul edilmesine rağmen, toplum genellikle intikam eylemlerini doğası gereği yanlış olarak görür. Bu, intikam isteyen kurbanların zihninde bir ikilem yaratır; adil bir amaç isterler, ancak buna ulaşmak için başkalarının adaletsiz olarak gördüğü bir aracı kullanmak zorundadırlar (Osgood, 2017: 3).

İntikam kavramıyla ilgili çok çeşitli tanımlamalar bulunmakla birlikte, tanımlarının aşağıdaki noktalarda birleştiği ifade edilebilir (Şener, 2013: 5):

- 1- Ödeşme gayesi,
- 2- Karşı tarafı kayba uğratmak için yaralama, aşağılama vb., davranışlar,
- 3- Utancı gurura çevirmek,
- 4- Aynı zararı vermek, kayıp yaşatmak.

Örgütsel İntikam

Örgütsel intikamı açıklamada eşitlik teorisi en ilişkili kaynaktır. Eşitlik teorisinde, çalışanların örgütlerin yönetim ve uygulama süreçlerine ilişkin ortaya çıkan örgütsel adalet algıları ile kendi çabalarının karşılığı olarak elde ettiği kazanımlar ile diğerlerinin çabalarının karşılığını kıyaslaması sonucu ortaya çıkan çaba-karşılık oranı ölçülmektedir. Bu noktada çalışan örgütsel adaletsizlik olduğunu ve çabasının karşılığı alamadığını algıladığında moral ve motivasyonu düşmekte, işten ayrılma niyetini arttırmakta ve örgüt içinde intikam davranışı sergilemeye yönelebilmektedir. Tam tersine örgütte adalet algısının yüksek olması çalışan bağlılığını, motivasyonunu ve işte kalma niyetini arttırmaya katkı sunmaktadır (Akduman, 2022: 29). Birey, kendisini zarara uğratan kişi ya da örgütten intikam alınca adaletin sağlandığını ve tekrar eşit konuma gelindiğini hissetmektedir (Akin vd. 2012: 79). Örgütsel intikam alma niyetinde olan çalışan bunu çeşitli davranışlar sergileyerek yapabilmektedir. Örneğin; kasıtlı olarak düşük performansla çalışma, üretkenlik karşıtı iş davranışları sergileme, örgütsel sabotaj ve dedikodu gibi eylemlerde bulunabilmektedir (Akduman, 2022: 35).

Çalışma hayatı içinde iş görenleri intikam davranışına yönelten etmenler yapılan çalışma bulguları doğrultusunda aşağıdaki gibi sıralanabilir (Akduman, 2022: 30):

- Örgüt içinde adaletsizlik ya da eşitsizlik yaşanması algısı,
- Örgüt içinde yaşanan olumsuzluklar,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Örgüt içinde nepotizm yaşanması,
- Çalışanın hak ettiği ücret, terfi ya da ödülü alamaması veya beklentilerinin karşılanmaması,
- Çalışanlar arasındaki çatışmalar,
- Örgütte barışçıl bir ortam olmaması,
- Çalışanların intikam duygularını besleyerek birbirlerinin intikam güdülerini güçlendirmeleri,
- Mobbing.

İntikam ile ilgili üzerinde durulması gereken bir başka konu da intikam niyetinin kişinin ruh sağlığını kötü yönde etkileyebilme ihtimalidir. İntikam alan kişilerin amacına ulaşarak rahatlayacağı düşünülse de tam tersi bir tabloyla karşılaşılabilir. İntikam yerine affetme davranışını seçen kişinin ruh sağlığının daha iyi olacağı görülmektedir. Zira sürekli intikam niyetinde olmak kişilerin negatif duygu durumlarının içine sürükleyebilir. Bundan dolayı ruh sağlığı olumsuz etkilenebilir ve birey kendini daha da kötü hissedebilir. Dahası, mağdur edildiğini algılayan kişi bu mağduriyetlerini diğer kişileri mağdur ederek gidermeye çalışırlarsa ruh sağlıkları bozulabilir. Misilleme için sürekli fırsat kollamak kişilere zarar verecek bir durumdur (Akın vd., 2012: 90-91).

Örgütsel İntikam Türleri

Örgüt içinde intikam alma düşüncesinde olan çalışanların yönelebilecekleri çeşitli davranışlar bulunmaktadır. Bu davranışlardam en sık sergilenenleri üretkenlik karşıtı iş davranışları, sabotaj, dedikodu ve çalışan hırsızlığıdır (Karaca vd., 2017; Akduman, 2022; Şener, 2013). *Üretkenlik karşıtı davranışlar*, çalışanların kurumlarına ve diğer çalışanlara bilinçli bir şekilde zarar verme davranışını içermektedir. Bu davranışlar, örgüt çıkarlarının gözetilmemesine yönelikte olabilmektedir. Çeşitli uyuşmazlıklar sonucunda çalışanların örgütlerine karşı olumsuz davranış ve tutum sergilemeleridir. Örgütlerde genel olarak rastlanan üretkenlik karşıtı iş davranışlar; “bilgiyi kötüye kullanma, kaynakları kötüye kullanma, zamanı boşa harcama, işe devamsızlık, işi kasten yavaşlatma, meşgul görünme, ayrımcılık, yabancılaştırma, iş kalitesinin düşüklüğü, sözlü ve fiziksel saldırılar, yönetime karşı gelme, kuralları bilerek uygulamama, örgüt itibarını olumsuz etkileyecek tavır ve konuşmalar” şeklinde sıralanabilir (Demirel, 2009: 122-126). Üretkenlik karşıtı bir iş davranışı olarak intikam, çalışanların kendilerine yönelik zarar verici bir davranış algıladıkların aynı şekilde muamele gördüğü yanlış karşısında adaleti sağlamak amacıyla sergilediği her türlü davranışlarıdır (Bies ve Trip, 2005: 66’dan aktaran Nayir, 2016: 132). Bir diğer intikam davranışı olan *sabotaj*, hedeflenen grupta üretim veya kar kaybı yaratmaya yönelik herhangi bir davranışı ifade etmektedir. Çalışanlar bu davranışlarını üretimi aksatmak ve örgüte zarar vermek için kasıtlı ve bilinçli bir şekilde yapmaktadır (Giacalone ve Rosenfeld, 1987’den aktaran Kızıldağ, 2018. 486).

İntikam davranışının farklı bir şeklide *dedikodu* olarak karşımıza çıkmaktadır. Türk Dil Kurumu sözlüklerinde dedikodu, “başkalarını çekiştirmek ve kınamak üzere yapılan konuşma, kov, gıybet, kılıkal, laf” olarak tanımlanmıştır (TDK, 2024). Dedikodu gizli kapılar ardında ve çoğunlukta ortamda olmayan diğer kişiler hakkındaki konuşmalardır. Dedikodu aslında kontrol edilemeyen bilgi aktarımı olarak ifade edilebilir. Dünyanın en eski medyası olarak bilinen dedikodu, birçok durumda formal iletişimden daha hızlı ve birey açısından daha doyurucu olabilen bir informal ve doğal bir iletişim kanalıdır (Usta vd., 2019). İntikam davranışı olarak *hırsızlık* ya da çalma eylemlerinin temel nedeni sabotaj ile benzerlik göstermektedir. Ekonomik ihtiyaçlar, iş tatminsizliği ve adaletsizlik algısı da bu davranışları tetiklemektedir. Bu grupta yer alan çalma davranışları maddi sıkıntıdan dolayı satmak ya da tüketmek için alınan malları değil kuruma zarar vermek amacıyla bilinçli olarak çalınan eşyaları kastetmektedir (İnce, 2018: 580).

Örgütsel İntikam ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Daniels ve Simmons (2023), deneyimlenen nezaketsizlik ile intikamın pozitif ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır. İntikamın nezaketsizliğe karşı doğal bir tepki olduğu tespit edilmiştir. Deng vd., (2022),

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

çalışmalarında dağıtım adaletsizliğinin hem olumsuz duygularla hem de örgütsel intikamla pozitif ilişkili olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Thompson vd., (2016), dürüstlük-alçakgönüllülük seviyesi düşük olan çalışanların iş yeri nezaketsizliği nedeniyle açık intikam alma olasılığının daha yüksek olduğunu; dürüstlük-alçakgönüllülük seviyesi yüksek olanların ise farklı bir yol izledikleri ve örgütsel vatandaşlık davranışlarına katılımlarını azaltarak gizli intikam alma eğilimi gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Ogunbamila ve Udegbe (2014), çalışanların örgütsel intikam, kişilerarası intikam, kişilerarası şiddet ve yolsuzluğa başvurma eğilimlerinin örgütsel adaletsizlik algısıyla önemli ölçüde arttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca haksızlığa uğradığını hisseden kadınların, haksızlığa uğradığını hisseden erkekler kadar örgütsel intikam, kişilerarası intikam, kişilerarası şiddet ve yolsuzluk eğilimleri sergilediğini bulgulamışlardır.

Arslan (2024), çalışması sonucunda etik iklim ve örgütsel intikam algısı arasında negatif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Merdan ve Çetinel (2023), işe yabancılaşmanın intikamcı davranışı pozitif yönde, etik ikliminde intikamcı davranışı negatif yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca işe yabancılaşmanın intikamcı davranış üzerine etkisinde etik iklimin aracı etkiye sahip olduğu araştırmanın bir diğer bulgusunu oluşturmaktadır. Karaca ve Aksoy (2022), algılanan nepotizmin örgütsel intikamı pozitif yönde etkilediğini ortaya koymuşlardır. Yılmaz ve Altuntaş (2022), hemşirelerin örgütsel adalet algısının tüm boyutları ile örgütsel intikam niyeti arasında negatif yönde bir ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Seçkin (2021), algılanan doğrudan ve dolaylı mağduriyetin intikam niyetini tetiklediğini tespit etmiştir. İstismarcı yönetimin algılanan doğrudan mağduriyet aracılığıyla intikam niyetini tetiklediği de ortaya koymuştur. Bu çalışmanın sonucuna göre çalışanların sürekli öfke düzeyinin yüksek olması halinde, algılanan doğrudan mağduriyet artmakta, bu da intikam niyetinin daha fazla artmasına neden olmaktadır. Çiçek (2021) çalışanların maruz kaldığı agresif mizahın intikam niyeti üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca babacan liderliğin agresif mizah ile intikam niyeti arasındaki ilişkiye aracılık ettiğini belirlemiştir. Bu sonuca göre babacan liderlere sahip olan çalışanların maruz kaldıkları agresif mizahın intikam niyetine dönüşme olasılığının azaldığı ifade edilebilir. Tekin ve Kaya (2021), hemşirelerin örgütsel adalet algılarının affetme davranışını pozitif, intikam niyetini ise negatif yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Kaynak (2021), örgütlerde yaşanan kişiler arası çatışmaların intikam alma niyetini olumlu yönde etkilediği sonucunu elde etmiştir. Karacaoğlu vd., (2019), çalışanların mağduriyet algılamalarının, intikam niyetleri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ve bu etkide işyeri arkadaşlığının düzenleyici bir rol oynadığını ortaya koymuşlardır. Şantaş vd., (2019), intikam niyetini örgütsel affetmenin negatif yönde ve örgütsel dedikodunun ise pozitif yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Erturhan Işkın (2018), çalışanların örgütsel adalet algı düzeylerinin örgütsel intikam niyet ve davranışları üzerinde negatif etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Güllü ve Şahin (2017), beden eğitimi ve spor öğretmenlerinin katılımıyla yürüttükleri çalışmalarında örgütsel adalet algılaması ile örgütsel intikam eğilimi arasındaki ilişki olmadığı sonucunu elde etmişlerdir. Yılmaz (2014), mağduriyet algısındaki artışın affetme eğilimini olumsuz yönde, intikam niyetini ise olumlu yönde etkilediğini bulgulamıştır. Araştırmanın bir diğer sonucu da çalışanların uzun süre saldırgan davranışlara maruz kalmaları durumunda kolaylıkla intikam almayı seçebilecekleri yönündedir.

Örgütsel İntikamın Öncülleri ve Sonuçları

Çalışma hayatı içinde çalışanların sahip oldukları çeşitli duygu ve davranışlar olmakla birlikte, çalışanların içinde yatan bazı duyguları harekete geçiren farklı etkenler olabilmektedir. Bir duygu olarak intikamın da önce niyet sonra da davranış haline dönüşmesine etki eden faktörler bulunmaktadır. Tripp vd., (2007: 14) intikam niyetinin belirleyicilerini üç faktör üzerinde toplamıştır. Bunlar (Aktaran Yıldırım, 2019: 520): *Güç*; Mağdur olan kişi suçluya kıyasla daha fazla güce sahipse intikam şansının daha fazla olduğunu nitelendirmektedir. Ayrıca çok daha fazla intikam aracına sahiptir ve büyük bir ihtimalle bu araçları kullanacaktır. *Prosedürel adalet iklimi*; Daha adaletli bir iklim varsa mağdur büyük

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ihimale intikam almaktan ziyade resmi şikâyet yollarına başvuracaktır. Dahası bu güç ile prosedürel adalet iklimi arasındaki etkileşim intikam alıp almama kararını etkileyecektir. *Kişilik özellikleri*; Üçüncü ve son faktör yönlendirici değişken olarak ele alınan olumsuz duygular gibi kişilik özellikleridir. Sonuçta benzer durumlarda benzer suçlara her birey aynı şekilde yanıt vermez. Bazı bireyler doğal bir şekilde durumu ya da suçluyu affedebilirken bazıları ise başa çıkma yöntemlerine başvurabilir.

Örgüt içinde intikam peşinde koşan çalışanların olması örgüte zarar veren bir durumdur. Zira intikamın eşlik ettiği çeşitli güçlü olumsuz duygularla bezenmiş birey işine harcaması gereken asıl zaman ve enerjiyi intikam arayışına harcayarak işinde etkinlik ve verimliliğinin düşmesine, işinin aksamasına, hatalı işlerin ortaya çıkmasına örgüt kurallarına uymamaya ve örgüte olan güvenin düşmesine neden olacaktır. Bireysel etkililikte yaşanan düşüş örgüte de yansıtacak ve örgüt performansının da düşmesine etki edecektir (Akın vd., 2012: 80; Şahin, 2017: 63).

Örgütsel intikamla ilgili yapılan çalışmaların bulgularından hareketle çalışanları intikam davranışına iten öncüller ve sonuçlar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

Tablo 1: Örgütsel İntikamın Öncülleri ve Sonuçları

Örgütsel İntikamın Öncülleri	Örgütsel İntikamın Sonuçları
- İşyeri Nezaketsizliği	- Düşük performans
- Örgütsel Adaletsizlik	- Düşük etkinlik ve verimlilik
- İşe yabancılaşma	- İşe devamsızlık
- Algılanan nepotizm	- Güvensizlik
- Algılanan mağduriyet	
- İstismarcı yönetim	
- Agresif mizah	
- Çatışma	
- Örgütsel dedikosu	

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Sonuç

Bireyler zamanlarının büyük bir kısmını geçirdikleri işyerlerinde çeşitli düzeylerde kişilerarası ilişkiler geliştirmek zorundadır. Zira iletişimin kurulmadığı bir organizasyon yapısını düşünmek oldukça güçtür. Birlikte aynı amaç doğrultusunda çalışmayı gerektiren örgüt ortamında bazı zamanlar örgütsel yönetim veya kişilerarası ilişkilerden kaynaklı olumsuzluklar yaşanabilmektedir. Bazı çalışanlar örgüt içinde olumsuz bir durumla ya da bir haksızlıkla karşılaştıklarında affetme eğiliminde olurken, bazı çalışanlarda uğradıkları haksızlık karşısında intikam arzusu güdebilmektedir. İntikam yöneliminde olan çalışanlar, örgüt içinde olumsuz kişilerarası muamele gördüklerinde aynı şekilde tepki verme eğilimindedir. Bu nedenle, darbeye darbe zihniyeti mevcuttur ve nezaketsizlik işlendiğinde ortamı daha da olumsuzlaştırmaktadır. Nezaketsizlik deneyimlerinin intikam düşüncelerine yol açabileceği görülmektedir (Daniels ve Simmons, 2023: 577).

İntikam davranışının da genellikle öznel bir cezalandırıcı olarak adalet duygusunu geri kazandırmak için sergilendiği görülmektedir (Osgood, 2017: 11). İntikam hem bireyin kendi ruh sağlığına hem de örgüte zarar verme potansiyeli yüksek bir davranış şeklidir. Örgütler bu zararı en az seviyeye düşürmek için çeşitli önlemler almalıdır. Örgütsel intikamla ilgili yapılan birçok çalışmanın ortaya koyduğu gibi, çalışanlar bir adaletsizlik algıladıklarında tekrar eşitliği sağlayabilme çabasıyla intikam davranışına yönelmektedir. Dolayısıyla örgütlerin adalet anlayışından ödün vermeden politika ve ilkelerini belirleyip o doğrultuda hareket etmeleri çalışanlarda bulunan intikam duygusunu gün yüzüne çıkarmayacaktır. Diğer taraftan hoşgörü, affetme ve çatışmaları en aza indirme yönünde örgüt kültürünün geliştirilmesi örgütlerde intikam davranışlarının azalmasına etki edebilir. Örgütlerde etik

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

iklim anlayışının yaygınlaştırılması intikamın azalmasını sağlayabilir. Bu noktada sergilenecek liderlik tarzında olumlu örgüt ikliminin oluşturulmasında önemli katkıları olacaktır.

KAYNAKLAR

- Akduman, G. (2022). Örgütsel İntikam. Örgütlerde Toksik Davranışlar. (Edi. Turhan Moç). 1. baskı, İstanbul: Kriter yayınevi.
- Akın, M., Özdevecioğlu M., & Ünlü, O. (2012). Örgütlerde intikam ve affetme eğiliminin çalışanların ruh sağlıkları ile ilişkisi. *Amme İdaresi Dergisi*, 45(1), 77-97.
- Arslan, C. (2024). Kamu üniversitelerinde etik iklim örgütsel intikam ilişkisi: TRA2 bölgesi örneği. (Doktora tezi, İnönü Üniversitesi).
- Çınar, N., & Uztuğ, F. (2015). Tüketicilerin yaşadıkları olumsuz satın alma deneyimlerine tepkileri: İntikam mı, misilleme mi? *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 3(2), 40-56.
- Çiçek, B. (2021). Agresif mizahın intikam niyetine etkisinde babacan liderliğin rolü. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 12(30), 365-380.
- Çolak Bostancı, G. (2011). Bir intikam hançeri olarak kelimeler. *Acta Turcica, Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi*, 3(1/2), 255-275.
- Daniels, S. R., & Simmons, A. L. (2023). Responding to incivility: exploring revenge and incivility climate. *Journal of Management Development*, 42(9/10), 569-580.
- Demirel, Y. (2009). Örgütsel bağlılık ve üretkenlik karşıtı davranışlar arasındaki ilişkiye kavramsal yaklaşım. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(15), 115-132.
- Demirkara, M. & Kara, H. (2020). Örgütsel intikam ve örgütsel nostalji arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *International Social Sciences Studies Journal*, (e-ISSN:2587-1587) 6(72), 4641-4652.
- Deng, W., Jia, M., & Zhang, Z. (2023). How corporate social responsibility moderates the relationship between distributive unfairness and organizational revenge: a deontic justice perspective. *Chinese Management Studies*, 17(6), 1240-1258.
- Doğan, s., & Kılıç, s. (2014). Üretkenlik karşıtı iş davranışlarının türleri, boyutları ve benzer kavramlarla ilişkilerine yönelik bir yazın incelemesi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(2), 103-132.
- Erturhan Işkın, H. (2018). Örgütsel adaletin örgütsel vatandaşlık, örgütsel sinizm ve örgütsel intikam üzerine etkisi: Sivas cumhuriyet üniversitesi sağlık hizmetleri uygulama ve araştırma hastanesinde bir araştırma. (Doktora tezi, Sivas Cumhuriyet Üniveristesi).
- Güllü, S., & Şahin, S. (2017). Beden eğitimi ve spor öğretmenlerinin örgütsel adalet algısı ile örgütsel intikam (öç alma) eğilimi arasındaki ilişki. *International Journal of Human Sciences*, 14(4), 3729-3741.
- İnce, F. (2018). Üretkenlik dışı davranışlar. Örgütsel davranış odaklı yönetsel yaklaşımlar. (Edi. Enver Aydoğan). 1. Baskı, Ankara: Gazi kitapevi.
- Karaca, M., Çakı, C., & Doğan, H. (2017). Yerel medya çalışanlarının örgütsel intikam davranışları üzerine nitel bir çalışma: Malatya örneği. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 193-216.
- Karaca, N., & Aksoy, A. (2022). Algılanan Nepotizmin Örgütsel İntikam Üzerine Etkisi: Kamu Çalışanları Üzerine Bir Araştırma. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 58-69.
- Karacaoglu, K., Aksoy, M. S., & Şahin, S. (2019). Örgütlerde algılanan mağduriyetin intikam niyetine etkisinde işyeri arkadaşlığının düzenleyici rolü: Kayseri'de bir işletme uygulaması. *İş ve İnsan Dergisi*, 6(2), 177-188.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Kaynak, İ. (2021). Örgütlerdeki kişiler arası çatışmaların intikam niyetine etkisi. 8. Örgütsel Davranış Kongresi, 1-12.
- Kızıldağ, D. (2018). Örgütsel sabotaj. Örgütsel davranış odaklı yönetsel yaklaşımlar. (Edi. Enver Aydoğan). 1. Baskı, Ankara: Gazi kitapevi.
- Merdan, E. & Çetinel, M. H. (2023). İşe yabancılaşmanın intikamcı davranış üzerine etkisinde etik iklimin aracı rolünün incelenmesi. *Asya Studies-Academic Social Studies / Akademik Sosyal Araştırmalar*, 7(25), 189- 202.
- Nayir, K. F. (2015). Öğretmen adaylarının öç alma davranışına ilişkin görüşleri. *Journal Of Turkish Studies*, 10(11), 1205-1205.
- Nayir, K. F. (2016). Örgütsel öç alma ölçeğinin geliştirilmesi ve öğretmenlerin örgütsel öç alma davranışına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Uluslararası Online Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(3), 128-142.
- Ogungbamila, B., & Udegbe, I. B. (2014). Gender differences in the effects of perception of organizational injustice on workplace reactivity. *Europe's Journal of Psychology*, 10(1), 150-167.
- Osgood, J. M. (2017). Is revenge about retributive justice, deterring harm, or both?. *Social and Personality Psychology Compass*, 11(1), 1-15.
- Özdemir, F. (2016). Tematik ve bağlamsal açıdan kur'ân'da "intikam" kavramı. *Amasya Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, (7), 67-100.
- Seçkin, Ş. N. (2021). İstismarcı yönetim ve intikam niyeti: mağduriyet algısının aracı, sürekli öfkenin düzenleyici rolü, *İnönü University International Journal of Social Sciences (INIJOSS)*, 10 (1), 135-151.
- Şahin, S. (2017). Örgütlerde mağduriyet algılamasının intikam niyeti ve affetme üzerindeki etkisi: bir uygulama. (Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi).
- Şantaş, G., Akbolat, M., ve Sağlam, H., (2019). Sağlık çalışanlarında örgütsel affetme ve örgütsel dedikodunun intikam niyeti üzerindeki etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 36, 131-148.
- Şener, E. (2013). Örgütsel intikam üzerine nitel bir araştırma. (Doktora Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi).
- Tatarlar, C. D., & Çangarlı, B. G. (2014). Madalyonun iki yüzü: örgütsel intikam davranışlarında yöneten ve yönetilen.
- Türk Dil Kurumu Sözlükleri (2024). <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim tarihi: 28.11.2024)
- Tekin, G., & Kaya, Ş. D. (2021). Hemşirelerin örgütsel adalet algısının, intikam ve affetme davranışı ile ilişkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 107- 130.
- Thompson, M., Carlson, D., Hunter, E., & Whitten, D. (2016). We all seek revenge: The role of honesty-humility in reactions to incivility. *Institute of Behavioral and Applied Management*, 50-65.
- Usta, I., Karalar, S., & Demiralay, T. (2019). Örgütsel adalet algısı ve örgütlerde intikam niyeti arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik bir araştırma. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 535-557.
- Yıldırım, M.H., (2019). Algılanan mağduriyet, örgütsel intikam niyeti ve affetme eğilimi üzerine kavramsal bir araştırma, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 54(1), 514-530.
- Yılmaz, Ö. D. (2014). Algılanan mağduriyetin affetme eğilimi ve intikam niyeti üzerindeki etkisi: Konaklama işletmeleri çalışanlarına yönelik bir araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(1), 87-106.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Yılmaz, T. Ö, Altuntaş S. (2022). The organizational revenge intention in nurses: is the organizational justice perception effective?. *Journal of Health and Nursing Management*. 9(1):136-144
- Yoshimura, S. (2007). Goals and emotional outcomes of revenge activities in interpersonal relationships. *Journal of Social and Personal Relationships*, 24(1), 87-98.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

DECENTRALIZED HEALTHCARE DATA MANAGEMENT THROUGH BLOCKCHAIN AND CRYPTOGRAPHY

Mr. Harsh Jain

School of Computing Science and Engineering, VIT Bhopal University, Madhya Pradesh, India

Mr. Dushyant Kumar

School of Computing Science and Engineering, VIT Bhopal University, Madhya Pradesh, India

Dr Murugeswari Kandavel

School of Computing Science and Engineering, VIT Bhopal University, Madhya Pradesh, India

Orcid Id : 0000-0002-6247-4258

Scopus Id: 58876342100

ABSTRACT

The healthcare sector faces critical challenges, including data breaches, fraud, and inefficiencies in medical record management, largely due to the vulnerabilities of centralized data storage systems. This study introduces an innovative decentralized healthcare data management system powered by blockchain technology and cryptography to revolutionize data security, transparency, and interoperability. By employing blockchain features such as immutability, traceability, and decentralized consensus, alongside advanced cryptographic techniques like public-private key encryption and multi-signature verification, this system ensures the integrity, confidentiality, and accessibility of Electronic Health Records (EHRs).

This research builds on existing studies to showcase how blockchain's distributed ledger and smart contracts enhance secure, real-time data exchange and role-based access control. The proposed solution addresses interoperability challenges while meeting critical performance benchmarks, including scalability, cost-efficiency, and adherence to global regulatory standards like HIPAA and GDPR. By empowering patients with granular control over their data and offering an immutable audit trail for healthcare interactions, the system fosters trust and collaboration across healthcare ecosystems.

Additionally, this paper explores the integration of blockchain with current healthcare infrastructures and evaluates the system's practical viability conceptually, focusing on potential scalability and cost-efficiency through theoretical simulations. Future research will involve real-world implementations and rigorous scalability tests to validate these findings.

Keywords: Blockchain, Cryptography, Healthcare Data Management, Smart Contracts, Decentralization, Electronic Health Records (EHR), Data Security, HIPAA Compliance, GDPR Standards.

Introduction

Background and Context

In our time today, healthcare is currently concerned about data security, fraud information, and inefficient management of critical documents. Patient data is typically maintained in a centralized area, making it vulnerable to hacks, breaches, and unwanted access. In 2023, there were 725 recorded data breaches, which exposed over 133 million records (HIPAA Journal, 2024). due to hacking and unlawful access. Furthermore, manually examining medical records takes time, is prone to inaccuracies, and can be readily tampered. This permits dishonest and unethical players to exploit legal loopholes, making it simple to fabricate medical records and certifications for personal gain. To address these issues, we

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

require a safer, more transparent, and effective method for handling and verifying healthcare data. This technique should prevent tampering, fraud, and unauthorized entry while increasing the overall process efficiency.

Problem Statement

The healthcare industry continues to face challenges in securing patient records and preventing tampering and fraud in medical certifications. Centralized storage systems and manual verification procedures are insufficient to protect sensitive data, sometimes resulting in delays, inefficiencies, and inaccuracies in record management. Without a rapid, dependable, and tamper-proof verification system, the risk of data modification and illegal access remains significant, underscoring the critical need for a more secure and efficient alternative.

Goals and Aims

The goal of this research is to propose a decentralized healthcare data management system using blockchain technology and cryptography. With this strategy, we hope to fulfill our primary objectives of decreasing fraud, improving data security, and ensuring accurate medical record verification. The system protects healthcare data and restricts access to authorized users by exploiting blockchain's immutability, transparency, and decentralization. Cryptographic methods, such as public and private key encryption, improve security by ensuring that only individuals with the necessary permissions can access the data.

Significance of Blockchain and Cryptography

Blockchain provides us a solid solution to the problems of healthcare data management by using a decentralized and distributed ledger that ensures transparency and immutability to us. These properties make it very resistant to manipulation and misuse. Furthermore, smart contracts offer us real-time, automatic record validation, which eliminates the need for manual inspections and lowers the danger of human mistake. These properties make it secure towards manipulation and misuse. Healthcare organizations may secure sensitive patient data by implementing blockchain and encryption. This mixed strategy not only protects data integrity and privacy, but also increases trust in the health care system. Encrypted hashing and public/private key authentication improve security by limiting access to encrypted data to authorized users

Literature Review

1. Electronic Health Records (EHR) in India: Current Standards

In response to the demand for a unified healthcare data management system, the Ministry of Health & Family Welfare (MoH&FW) announced Electronic Health Record (EHR) guidelines for India in 2013.(Ministry of Health and Family Welfare, 2013). These guidelines, which were based on international best practices, sought to improve health information capture, storage, and exchange for better continuity of treatment, diagnosis, and patient outcomes. One important component of these standards is the incorporation of numerous sorts of medical documentation. For example, lab reports account for 40% of EHRs, prescription records for 25%, diagnostic imaging for 20%, and other pertinent documents including discharge summaries and patient history for the remaining 15%. This data collection creates a longitudinal, clinically relevant record, which is essential for enhanced analytics and evidence-based therapy. These EHR systems aim to provide more standard and accessible healthcare across the country by consolidating disparate medical documents into a single format.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

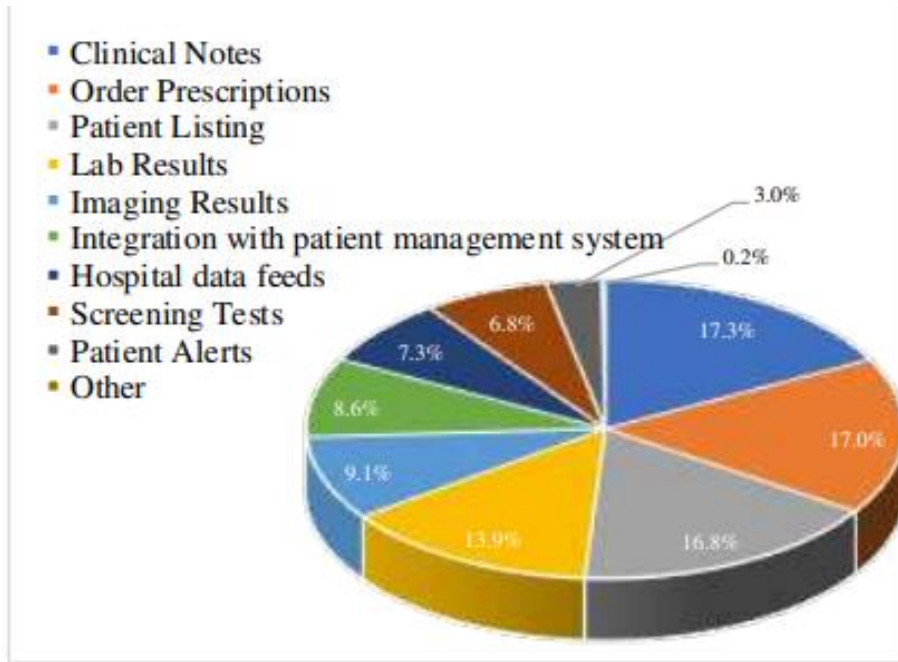


Fig. 1. Parameters of EHR(Ministry of Health and Family Welfare, 2013).

2. Challenges in Healthcare Data Management

India's medical records management enterprises face a number of problems among the main of which include a lack of consistency across healthcare providers and reliance on manual processes. These disparate procedures result in data silos, making it impossible to interchange patient records effectively. Additionally, centralized systems are vulnerable to cyberattacks, endangering the security and privacy of sensitive patient data. Inadequate governance frameworks can worsen issues such as insurance fraud and medical record tampering. The lack of safe and recognized data-sharing techniques impedes interoperability between healthcare providers, resulting in treatment delays, repeated testing, and increased patient costs. Eliminating these difficulties is crucial to improving the efficiency and quality of healthcare.

3. Blockchain and Cryptography as Solutions

Blockchain technology addresses healthcare data management challenges by allowing for the storage and sharing of medical records on a decentralized, tamper-proof network.

The worldwide blockchain healthcare market is predicted to increase rapidly, from USD 2.84 billion in 2023 to USD 90.52 billion by 2033, at a 41.37% CAGR, indicating rising need for safe and efficient data management solutions (Spherical Insights, 2023). Blockchain's decentralized structure allows for safe data exchange across stakeholders such as hospitals, laboratories, and pharmacies, increasing interoperability and decreasing data silos. Cryptographic techniques, particularly public and private key encryption, safeguard critical patient data, guaranteeing only authorized individuals may access it. This is especially important in light of the rising frequency of data breaches in healthcare, which risk patient privacy. While blockchain has potential for healthcare data security, adoption is delayed owing to a lack of knowledge and understanding among healthcare stakeholders. Companies like PharmaLedger, IBM, and Oracle are already looking at blockchain applications for supply chain management and clinical data interchange, demonstrating its practical value in resolving important healthcare data management concerns.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

4. Existing Standards and Integration

India has adopted several standards aimed at improving the management of EHRs and promoting interoperability among healthcare systems.(Anjum, Sporny, & Sill, 2017). ISO and HL7-compliant frameworks set the guidelines for healthcare data structure, architecture, and terminology. Standardized terminologies, such as SNOMED CT and LOINC, have been implemented to create uniformity in medical terms and test results, which facilitates better communication and data exchange among healthcare providers. However, despite these attempts, successfully implementing blockchain technology into conventional EHR systems remains a substantial challenge. Despite providing a solid foundation for data management, current standards do not take use of blockchain's unique characteristics, such as greater security, transparency, and decentralization. Some of the faults in traditional centralized systems may be addressed using blockchain technology, while data interchange, patient consent management, and secure transactions may be expedited.

5. Research Gap

Although blockchain has the potential to transform healthcare data management globally, several research gaps must be addressed before large-scale implementation is possible. One of the primary gaps is the lack of large-scale pilot studies that demonstrate blockchain's scalability and effectiveness in real-world healthcare settings. Future research should focus on how blockchain impacts patient care, operational efficiency, and data integrity in diverse healthcare environments. Furthermore, integrating blockchain to existing healthcare infrastructure—particularly EHR systems—is a significant challenge. Research must create frameworks that enable the seamless integration of blockchain and traditional systems while ensuring data integrity and compliance with healthcare regulations. The legal and regulatory implications of decentralized data storage and sharing have not been thoroughly investigated. For instance, compliance with regulations like(Shuaib, Alam, Alam, & Nasir, 2021). GDPR in Europe and HIPAA in the United States requires careful consideration in blockchain implementations. Understanding the perspectives of key stakeholders—patients, healthcare providers, payers, and policymakers—is critical to ensure successful adoption. However, there is a dearth of empirical research examining the readiness, concerns, and usability of blockchain-based systems from these groups. Lastly, there is little study on the economic viability of integrating blockchain in healthcare. Future research should weigh the installation and operating costs against potential advantages such as lower fraud, more security, and better patient outcomes. Addressing these research gaps is critical to maximizing the potential of blockchain technology in healthcare and ensuring that future solutions are expandable, safe, and compliant with global standards.

Related Work

1. What is Blockchain and Its Uses?

Blockchain is a decentralized, distributed ledger system that safely records transactions across several computers. What separates blockchain is that the data can't be altered after the fact without impacting all adhering to blocks along the chain. Each block includes a list of transactions, a timestamp, and the preceding block's cryptographic hash, which connects all blocks to form a secure, immutable chain. Since it's decentralized, blockchain doesn't need a central authority; everyone in the network keeps a synchronized copy of the ledger. This setup makes blockchain known for its security, transparency, and resistance to tampering, making it ideal for many different uses. While blockchain originally gained fame via cryptocurrencies, its uses spread well beyond that. In health, for example, it allows for the secure, transparent storage and transmission of medical data, maintaining both data integrity and patient privacy. It is also used in supply chain management to monitor commodities and eliminate fraud by

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

keeping a permanent record of where things go across the supply chain. In finance, blockchain speeds up cross-border payments and facilitates secure, smart contract-based agreements. It's even applied in voting systems to prevent tampering and promote transparency, as well as in intellectual property management to protect and track ownership of digital assets.

2. What is an Electronic Health Record (EHR)?

An Electronic Health Record (EHR) is basically a digital version of a patient's medical history that healthcare providers maintain over time. It includes critical health information like demographics, medical history, diagnoses, medications, treatment plans, immunization records, allergies, radiology images, and lab test results. One of the key benefits of EHRs is that they can be shared across various healthcare settings—hospitals, clinics, and labs—so healthcare providers can access a patient's information in real-time, no matter where the patient is. EHRs are a game-changer in modern healthcare. that enable healthcare practitioners to provide better coordinate care, resulting in more accurate diagnosis and treatment regimens. They also improve patient safety by giving healthcare staff thorough, up-to-date information at the ready. EHRs provide healthcare analytics, which helps in research, policy making, and quality improvement activities. By replacing paper records, EHRs improve healthcare processes, decreasing inefficiencies and costs.

3. What is Cryptography and the Concept of Public-Private Key?

Cryptography relies on algorithms to protect information as well as communication. The goal is to ensure that only those who have been authorized may access and use the data. Cryptography works by turning information that can be read (known as plaintext) into a format that is unreadable (known as ciphertext) via encryption. Ensuring privacy, trustworthiness, and validity in digital communications requires preventing unauthorized users from accessing or manipulating sensitive information.

One essential concept in modern cryptography is public-private key encryption, sometimes known as asymmetric cryptography. This system uses two keys: public and private. This encryption method is extensively used in many fields, including secure communication, digital signatures, and blockchain. For example, with blockchain, public-private key encryption ensures that only the account's legitimate owner may approve transactions. Similarly, secure communication protects communications by encrypting data, making it hard for hackers or eavesdroppers to get important information.

Methodology

This section describes the methodology used to design, implement, and evaluate the Decentralized Healthcare Data Management System (DHDMS). The solution secures Electronic Health Records (EHRs) using blockchain technology and cryptography. The technique is broken down into six major phases: system design and architecture, blockchain implementation, cryptography and multi-signature verification, access control, data privacy and security protocols, and performance assessment.

1. System Design and Architecture

The first step is developing a system design that addresses difficulties often seen in centralized healthcare data storage systems, such as data breaches, restricted patient control, and inefficiencies in data exchange among healthcare providers and other stakeholders.

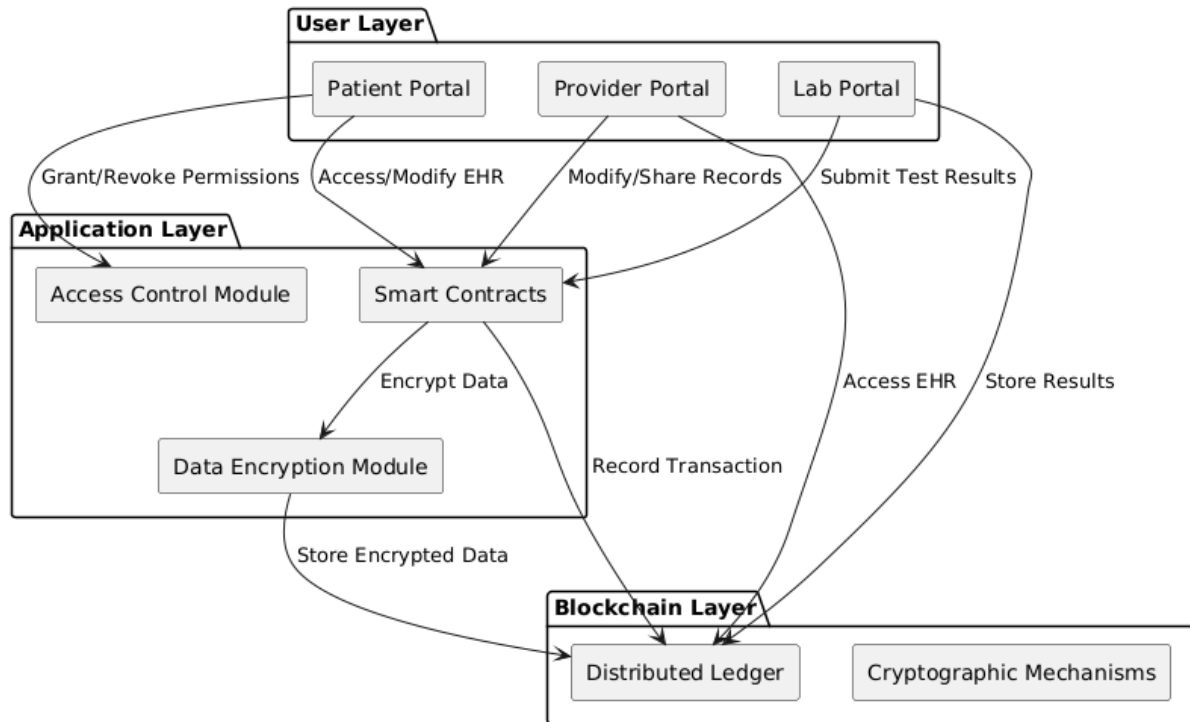


Fig. 2. Architecture Diagram

Problem Identification

The centralized structure of modern healthcare systems causes various problems:

Centralized systems for storing medical information are vulnerable to **data breaches**, which pose a significant threat to the confidentiality and security of sensitive health data. These breaches can result in unauthorized access to personal medical records, potentially leading to identity theft, fraud, or misuse of critical health information.

Additionally, patients often face a **lack of control** over their medical records in centralized systems. They have limited authority to manage or restrict access, leaving their data in the hands of third parties who may share it without explicit consent. This lack of autonomy compromises patient privacy and erodes trust in the healthcare system.

Moreover, **inefficiencies in data sharing** are a common challenge in centralized healthcare frameworks. Sharing information among patients, healthcare providers, laboratories, and insurance companies is often slow and cumbersome, requiring manual processes and intermediaries. These delays can disrupt the timely delivery of healthcare services, potentially compromising patient outcomes. Addressing these issues requires a shift to decentralized, patient-centric systems that prioritize security, transparency, and efficiency.

1. Architectural Overview

The DHDMS architecture consists of three basic layers:

The **User Layer** serves as the primary interface for interacting with the decentralized healthcare system. It is designed for patients, medical practitioners, and laboratories, providing them with an intuitive and secure platform to connect with the system. Through this layer, users can perform actions such as accessing, updating, or managing permissions for Electronic Health Records (EHRs), ensuring seamless engagement with the system's functionalities.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

The **Application Layer** acts as the system's core logic and processing hub, where essential data management and operational tasks take place. This layer handles tasks such as processing user requests, managing permissions, executing smart contracts, and ensuring compliance with patient consent. It acts as the bridge between the user interface and the blockchain, enabling efficient and secure data operations.

The **Blockchain Layer** forms the foundational backbone of the system, ensuring decentralized storage, data integrity, and robust security. It records transactions immutably, providing a transparent and tamper-proof audit trail for all interactions within the system. By leveraging blockchain technology, this layer guarantees the reliability and confidentiality of sensitive health data while eliminating centralized points of failure. Together, these layers create a cohesive and secure environment for managing healthcare data

1. User Layer:

*The patient portal allows patients to access their EHRs, alter their health information, and grant permissions.***Provider Portal:** *Allows healthcare practitioners to view, edit, and share patient records with others.***The Lab Portal allows laboratories to post test findings and manage patient samples.**

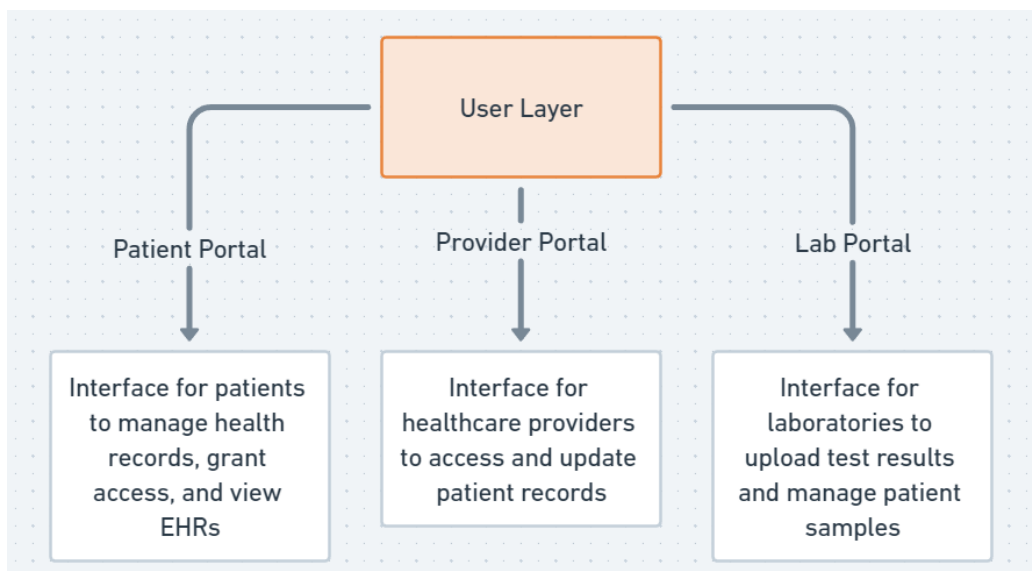


Fig. 3. User Layer

2. Application Layer:

Smart Contracts are automated contracts that govern the production, modification, and exchange of healthcare records. The Data Encryption Module encrypted sensitive data before storing it. The Access Control Module ensures that only authorized users may access specified data.

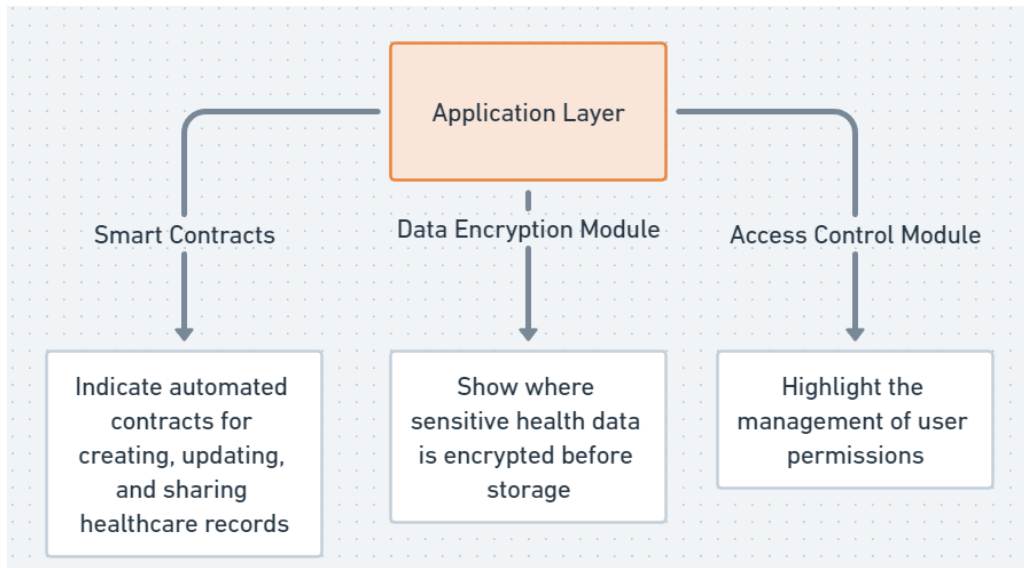


Fig. 4. Application Layer

3. Blockchain Layer:

The Distributed Ledger stores the hashes of EHRs and transaction data to provide immutability and transparency. **Cryptographic Mechanisms:** Secure transactions are achieved via the use of public-private key cryptography and multisignature verification.

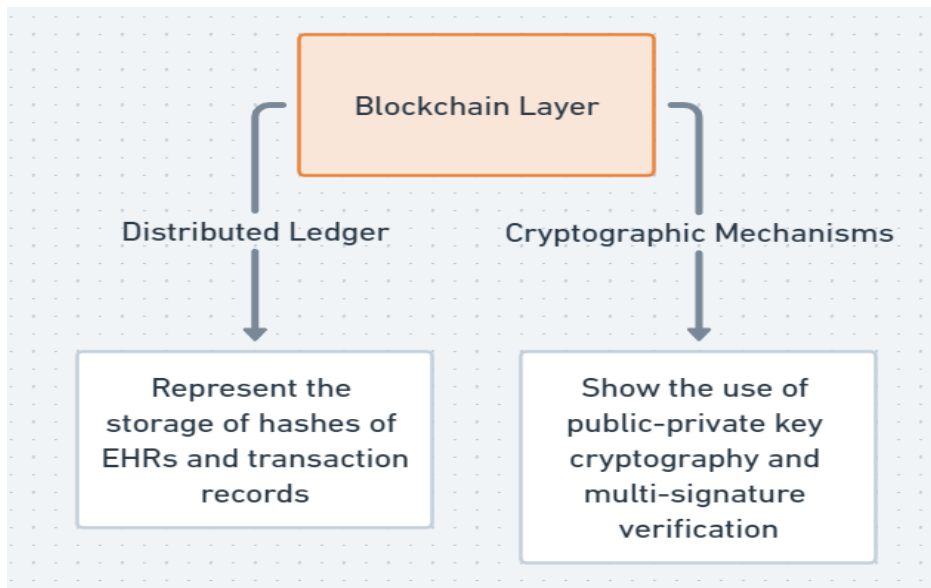


Fig. 5. Blockchain Layer

Data Flow Design

In a Decentralized Healthcare Data Management System (DHDMS), data flow represents how information is created, accessed, shared, and updated within the system. Understanding the data flow is crucial for ensuring the integrity, security, and efficiency of managing electronic health records (EHRs) on a blockchain. Here's a detailed explanation of the data flow in DHDMS:

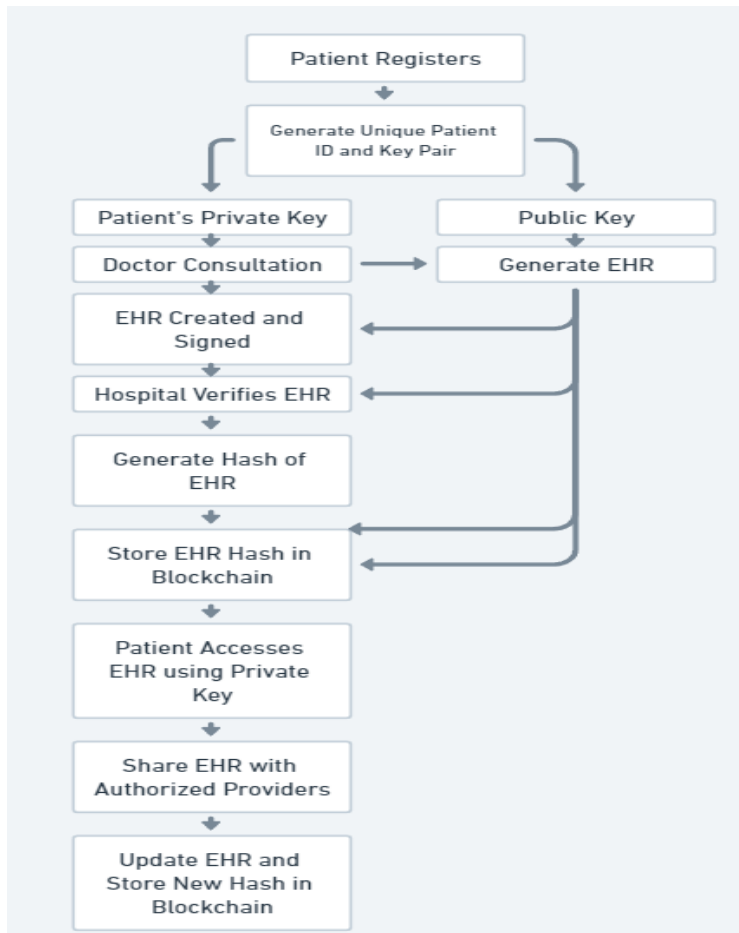


Fig. 6. Data Flow Diagram

Patient Registration and Key Generation

The process begins when a patient registers with a healthcare provider. During registration, the patient provides personal information such as their name, age, contact details, and medical history. This data is securely ingested into the healthcare system, forming the foundation for their healthcare interactions. Once the registration is complete, the system generates a unique Patient ID to serve as a digital identifier for the individual. This ID ensures that their information is distinct and easily retrievable.

To safeguard the patient's data and ensure secure future interactions, a public-private key pair is generated. The private key remains exclusively with the patient, granting them the ability to control access to their health data. The public key, on the other hand, is stored securely in the system and is used to authenticate the patient's identity during their interactions with healthcare providers. The patient's profile, including the Patient ID and public key, is then recorded on a blockchain, creating a tamper-proof record that facilitates future healthcare activities while maintaining privacy and security.

Doctor Consultation and EHR Creation

When a patient visits a doctor, the encounter generates critical medical data that is stored as an Electronic Health Record (EHR). The doctor enters details such as the diagnosis, prescribed medications, laboratory test results, and other observations into the healthcare system. These records are pivotal for continuity of care and future reference.

To ensure the authenticity and security of the data, the doctor digitally signs the EHR using their private key. This cryptographic signature confirms the origin of the record and guarantees that the information has not been tampered with after its creation. The signed EHR, along with metadata such as timestamps and the doctor's public key, is securely stored within the system for subsequent verification.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Hospital Verification of the EHR

Once the EHR is created and signed by the doctor, the healthcare system initiates a verification process. Using the doctor's public key, the hospital confirms the validity of the signature, ensuring the record's authenticity and that it was indeed generated by the specified doctor. This step is crucial for maintaining trust in the healthcare system and ensuring the integrity of medical records.

After validation, the hospital prepares the EHR for integration into the blockchain. By confirming that the record is accurate and untampered, the system creates a robust foundation for secure, decentralized data storage.

Storage of EHR on the Blockchain

To add an additional layer of **security and integrity**, the EHR undergoes a **hashing process** before it is recorded on the blockchain. A hash is a unique, encrypted digital fingerprint of the EHR. While the full record is stored in an off-chain database for detailed retrieval, the hash ensures that even minor modifications to the record can be detected.

A new blockchain block is then created, containing the EHR hash, the Patient ID, and metadata such as timestamps and the public keys of the patient, doctor, and hospital. This block is added to the blockchain, making the data immutable and tamper-proof. Each new EHR block forms part of a chronological chain, ensuring a transparent and secure record of the patient's healthcare history.

Patient Access and Data Ownership

Patients maintain full ownership and control of their health data. Accessing their EHR involves decrypting the record using their private key, which only they possess. This ensures that only the patient can retrieve and review their medical history unless they explicitly grant access to others.

The patient's authority over their data extends to controlling who else can view or update their records. By leveraging their private key, patients can authorize healthcare providers, pharmacies, or other entities to access their EHR. This decentralized and permissioned approach guarantees both privacy and security while empowering patients with autonomy over their health information.

Sharing of EHR with Other Entities

When a patient decides to share their EHR, for instance with a pharmacy or another healthcare provider, the process is governed by **secure cryptographic** protocols. The patient uses their private key to grant permission, ensuring that the receiving entity can only access the data if explicitly authorized.

Access control mechanisms prevent unauthorized entities from viewing or modifying the EHR. Additionally, every instance of access is recorded on the blockchain, creating a transparent and traceable log of healthcare interactions. This transparency builds trust among patients and ensures accountability for all parties involved.

Cryptographic Key Usage

The security of the **EHR system** hinges on the robust use of **cryptographic** keys. The private key is a crucial element that allows the patient to sign and authorize actions, guaranteeing **data authenticity and secure access**. Similarly, the public key is used by healthcare providers and other entities to verify signatures and authenticate the parties involved in data transactions. For more complex interactions involving multiple stakeholders, such as a collaborative update to the EHR, multi-signature verification is employed. This ensures that all relevant parties, including the patient, doctor, and hospital, must approve changes or additions to the record, further enhancing security and accountability.

EHR Updates and Blockchain Validation

As the patient's healthcare journey progresses, new data such as laboratory test results, imaging reports, or updated prescriptions may be added to the **EHR**. Each update is hashed to create a unique digital

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

fingerprint and recorded as a new block on the blockchain. This block links to the previous one, forming a **chronological chain** of events that ensures all updates are documented and verifiable.

The **blockchain's integrity** mechanisms ensure that any unauthorized alterations to the data are flagged immediately. By maintaining this transparent and secure record, the system provides an immutable history of the patient's medical care, fostering trust and reliability.

Security Measures: Confidentiality, Integrity, and Non-repudiation

The system is designed with advanced security measures to uphold the principles of **confidentiality, integrity, and non-repudiation**. **Confidentiality** is ensured through encryption and the use of public-private key pairs, restricting access to authorized parties only. The blockchain structure safeguards the **integrity** of the data by preventing unauthorized changes, with any attempted modifications immediately detected through hashing mechanisms.

Non-repudiation is guaranteed by digital signatures and timestamps, which provide an incontrovertible record of all actions related to the EHR. This ensures that no party can deny their involvement in creating, accessing, or updating the records, fostering accountability and trust within the system. These measures collectively create a secure, transparent, and patient-centered healthcare data management framework.

Summary of Data Processing:

The Decentralized Healthcare Data Management System (**DHDMS**) employs advanced cryptographic techniques, such as public-private key encryption and hashing, to guarantee data security, integrity, and privacy. These techniques ensure that sensitive health information remains protected from unauthorized access while preserving its accuracy and reliability.

All **EHR** data within the system is decentralized and stored immutably on a blockchain. This approach not only provides transparency by maintaining a verifiable and tamper-proof audit trail but also safeguards confidentiality by avoiding direct exposure of the data on the blockchain. Instead, encrypted records are securely linked to the blockchain, ensuring that only authorized parties with the correct decryption keys can access the data.

The **DHDMS** places the patient at the center of control, empowering them to manage their medical records autonomously. Patients have the authority to determine who can access their records and under what conditions, ensuring that all data access and updates occur securely and transparently. This design prioritizes privacy and trust while enabling seamless, secure collaboration among healthcare stakeholders.

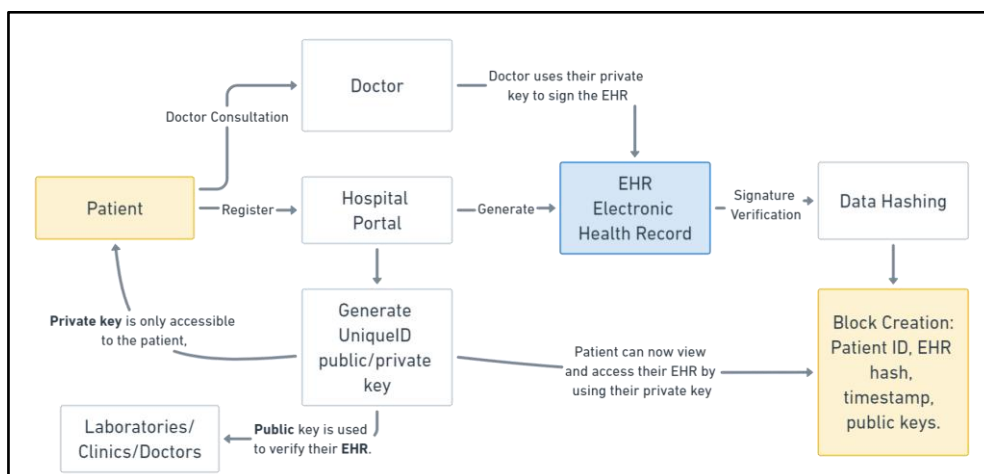


Fig. 7. DHDMS

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Blockchain Selection

For this system, Ethereum was selected as the blockchain platform due to its support for smart contracts and decentralized consensus mechanisms. Ethereum enables secure, immutable record-keeping and ensures that all transactions are publicly verifiable but tamper-proof.

2. Blockchain Implementation

This phase ensures that the system leverages blockchain to provide decentralized storage and secure, tamper-proof medical records, solving the weaknesses of traditional centralized systems.

Smart Contracts Development

Smart contracts (written in Solidity) automate several core operations:

The management of Electronic Health Records (EHRs) begins with **patient registration**, where a new EHR record is created and securely linked to the patient's identity. This foundational step ensures that the patient's health data is organized and accessible while maintaining strict privacy protocols. Subsequent **EHR updates** are meticulously logged whenever authorized healthcare providers make changes. This ensures a comprehensive and up-to-date medical history for the patient while maintaining a transparent record of who modified the data and when.

Central to this system is **access control management**, which rigorously verifies and enforces patient consent before granting any third-party access to the EHR. Using smart contracts and blockchain technology, the system ensures that only entities with explicit, patient-approved permissions can view or use the data. This process not only safeguards the patient's autonomy but also builds trust by providing a clear audit trail of all access and modifications. These smart contracts act as autonomous agents on the blockchain, enforcing the rules for access and modification.

Data Storage Model

The system adopts a hybrid data storage model:

On-chain storage: Only critical metadata and hashes of the EHRs are stored on-chain to ensure immutability.

Off-chain storage: The actual EHRs are stored off-chain in IPFS (InterPlanetary File System). IPFS generates a unique Content Identifier (CID) for each EHR, which is stored on-chain for verifiability.

This model enhances scalability while ensuring data integrity and immutability via blockchain.

Transaction Flow

The blockchain transaction flow for healthcare interactions involves:

The process of managing Electronic Health Records (EHRs) in a decentralized system involves several steps to ensure security, privacy, and accessibility. First, a doctor creates an EHR for a patient, encrypting it using the patient's public key to safeguard the data. Once encrypted, the EHR is stored on the InterPlanetary File System (IPFS), a decentralized storage solution, and the resulting Content Identifier (CID) is recorded on the Ethereum blockchain. This ensures an immutable and transparent record of the EHR's location without storing the sensitive data directly on the blockchain.

When a third party, such as a lab or an insurance provider, needs access to the EHR, they initiate a request by querying the blockchain. A smart contract then verifies whether the patient has granted consent for access. If consent is confirmed, the smart contract authorizes the third party to proceed. The authorized entity retrieves the encrypted EHR from IPFS and decrypts it using the necessary private keys, enabling secure and controlled access to the data. This system integrates encryption, blockchain, and decentralized storage to provide a secure, efficient, and patient-centric approach to EHR management.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

3. Cryptography and Multi-Signature Verification

This stage ensures data security and non-repudiation by using cryptographic methods like public/private key encryption and multi-signature systems.

Public-Private Key Cryptography

Each participant (patients, doctors, labs, etc.) is given a public-private key pair. The private key is used to digitally sign transactions (for example, EHR updates or access requests), and the public key validates these signatures (Al Ameen, Liu, & Kwak, 2012).

Encryption of EHRs

EHRs are secured using the Advanced Encryption Standard (AES) before being posted to IPFS. Each patient's private key is utilized to secure the encryption key, allowing only authorized users to decode the EHR.

Multi-Signature Verification

A multi-signature (multi-sig) verification technique is used to improve security. For key procedures (such as EHR updates or substantial consent modifications), the system requires signatures from three parties: the patient, the doctor, and the hospital. This means that no one entity may make unlawful modifications to healthcare data. The Elliptic Curve Digital Signature Algorithm (ECDSA) generates signatures while providing secure and efficient verification.

4. Access Control and Permission Management

The system's access control mechanism is managed by smart contracts, ensuring that only authorized users can view or modify EHRs based on patient consent.

Role-Based Access Control (RBAC)

The system uses role-based access control (RBAC) to manage permissions:

In a decentralized healthcare system, patients are granted full control over their Electronic Health Records (EHRs), empowering them to decide who can access their data and for how long. They have the ability to grant or revoke access to third parties, such as healthcare providers, labs, or insurance companies, ensuring their privacy and autonomy over sensitive health information.

Doctors, as primary care providers, are authorized to create and update EHRs for their patients. This capability allows them to maintain comprehensive and up-to-date health records, essential for delivering quality care. However, access to these records is subject to the patient's consent, ensuring that no unauthorized data manipulation occurs.

Labs and pharmacies are granted read-only access to specific EHRs based on the permissions granted by patients. This ensures that these entities can view necessary medical information, such as test results or prescription details, without being able to modify the records. This controlled access enhances collaboration between healthcare entities while preserving data integrity and patient privacy.

Permission management in this system is facilitated through the use of smart contracts, a feature of blockchain technology. Patients can generate temporary, time-bound access tokens via these smart contracts. These tokens are securely recorded on the blockchain, providing a transparent and immutable log of all permissions granted. The system ensures that access is automatically revoked once the specified time period expires, reducing the risk of unauthorized or prolonged access to sensitive health data. This approach combines robust security with user-friendly functionality, empowering patients to manage their healthcare data with confidence and precision.

5. Data Privacy and Security Protocols

To maintain compliance with healthcare privacy standards, numerous measures are in place to secure patient data.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Privacy-Preserving Techniques

The system employs zero-knowledge proofs (ZKP) to enable third parties to validate the integrity of healthcare data (for example, insurance eligibility) without disclosing the actual data. This protects the anonymity of important patient information.

Data Anonymization

Before sharing EHRs with research institutes or other organizations, the system uses data anonymization techniques to conceal any personally identifying information (PII) and ensures compliance with privacy rules such as GDPR.

Accountability and transparency

The system stores all transactions, including EHR modifications and access requests, on the blockchain. This creates an immutable audit trail, enabling stakeholders to identify who accessed or altered patient data.

6. Performance Evaluation

The performance of the decentralized healthcare system is assessed through multiple models and rigorous testing methods to ensure its robustness and efficiency. **Simulations** play a key role in evaluating critical performance metrics, such as **throughput** (the number of transactions processed per second) and **latency** (the time taken to confirm a transaction) under varying workloads. These simulations are designed to replicate real-world scenarios, allowing the system's ability to manage large volumes of complex healthcare data to be tested and validated. The primary objective is to confirm that the system can operate smoothly and efficiently under heavy data loads while maintaining reliability.

Security Analysis

The system's **security** is thoroughly analyzed through stress testing, which measures the resilience of the cryptographic protocols used. Techniques such as **AES encryption**, **ECDSA signatures**, and the **multi-signature method** are rigorously tested against various hypothetical attack scenarios. These scenarios include well-known security threats, such as **man-in-the-middle (MITM) attacks**, **Sybil attacks**, and other forms of unauthorized data breaches. Stress testing ensures that the system remains secure and that its cryptographic mechanisms effectively prevent data tampering, interception, or unauthorized access.

Scalability Assessment

The **scalability** of the decentralized healthcare system is evaluated by systematically increasing the number of network participants and transaction volumes. The tests are conducted to analyze the system's ability to scale while maintaining performance levels, including transaction speed and processing efficiency. This assessment identifies potential bottlenecks and helps ensure that the system remains responsive and reliable as it scales to accommodate the growing number of users and larger datasets. Special focus is placed on maintaining low latency, minimizing delays, and optimizing network resources during peak load conditions.

Cost Analysis

The **cost efficiency** of blockchain operations is a critical factor in the system's overall viability. A detailed analysis of transaction costs, such as **gas fees** for Ethereum-based operations, is conducted to identify areas for improvement. Techniques like **transaction batching**, which consolidates multiple transactions into a single operation, are recommended to minimize costs. Additional strategies, such as optimizing smart contract executions and exploring cost-efficient consensus mechanisms, are also considered to further reduce the financial burden of blockchain transactions. This cost analysis ensures that the system remains economically feasible for large-scale implementation in the healthcare industry.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Compliance and Privacy Evaluation

The system is evaluated for compliance with healthcare legislation such as HIPAA and GDPR to ensure that data privacy and security are maintained throughout its lifespan (Sarier, 2022).

7. Discussions, Challenges & Research Opportunities

Blockchain technology holds significant promise for the healthcare industry due to its core features, including **decentralization, immutability, consensus mechanisms, and enhanced capacity (Blockchain for healthcare systems, 2023)**. This article has explored the concept of blockchain technology and its applicability to healthcare systems. The inherent features of blockchain align seamlessly with the critical requirements of healthcare, making blockchain integration in this sector increasingly inevitable.

Initially, we highlighted how blockchain's core features are well-suited to addressing healthcare challenges. Following this, we explored various **use cases** of blockchain technology, focusing primarily on its applications in the healthcare domain. These applications include: **Patient data management, Drug traceability, Cryptocurrency payments, Clinical trials and data security, Secure healthcare setups**

We conducted a comparative analysis of the features and benefits of these applications, illustrating their role in improving healthcare operations. Additionally, we introduced the **layered architecture** of blockchain and explained the different types of blockchain systems—**permissioned, permissionless, and consortium blockchains**—with a specific focus on their suitability for healthcare environments.

The **consensus mechanism**, a foundational feature of blockchain technology, was discussed in detail. Various consensus algorithms were presented along with their applicability to the healthcare sector. A comparative analysis of these algorithms highlighted their strengths and weaknesses. It was noted that some consensus algorithms are unsuitable for healthcare applications due to limitations such as **High bandwidth requirements, Excessive power consumption, Transmission delays**

Further, the article identified **security challenges** associated with blockchain technology. Despite its secure and immutable nature, several unresolved security concerns remain, particularly in the context of healthcare applications. These challenges include risks related to **data privacy, scalability, system responsiveness, and regulatory compliance**. A detailed comparative analysis of potential **security attacks** was also provided.

To make blockchain more promising and effective in healthcare systems, these security challenges must be thoroughly addressed during the implementation process.

Data Privacy

One of blockchain's defining characteristics is transparency. However, because user transactions are traceable and visible, ensuring user privacy remains critical. To protect transaction data, users can be assigned private keys for each transaction, which prevents attackers from inferring sensitive details or information. A blockchain-based privacy-preserving model has been proposed to safeguard social network data. This approach processes sensitive data using a decentralized blockchain network while handling non-sensitive information within the primary system. The model addresses data synchronization challenges, ensuring security and efficiency through a **stochastic homomorphic elliptic curve cryptography encryption model**. Nevertheless, data privacy continues to be a significant challenge, particularly when managing healthcare information, which contains highly sensitive personal data. Any breach of such data can have serious implications for individuals. Therefore, safeguarding healthcare data through blockchain technology has become a major research focus.

For instance, the **Privacy Preserving Biometric Authentication (PPBA)** system was developed to maintain patient privacy in healthcare services through anonymous biometric authentication (Sarier,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

2022). This blockchain-based solution ensures secure biometric identification by enabling processing and encryption in an offline encrypted domain. The required infrastructure for online authentication is supported by a public blockchain, ensuring data integrity. This approach reduces transaction volumes for authentication, supports revoking biometric credentials, and includes auditing features to detect malicious actors.

The PPBA system also integrates transaction fees as a deterrent to hill-climbing attacks. In compliance with **General Data Protection Regulation (GDPR)**, blockchain technology ensures that biometric data remains private and secure. This system employs cryptographic techniques like secure sketches to protect sensitive biometric templates while offering advantages like data integrity and auditing. Consequently, blockchain-based PPBA systems effectively mitigate threats and improve data privacy.

Block Size and Scalability

Based on the proposed prototypes and developed applications, we can identify different limitations of the healthcare Blockchain-Based applications. First, EMR systems do not address semantic interoperability (Bender & Sartipi, 2013). Scalability and interoperability are big concerns for future research. Without proper standards, different blockchain healthcare applications may not work together. Scalability is also a problem because blockchain can't handle large amounts of medical data without slowing down. Storing too much data on the blockchain can reduce performance, and the speed of transaction processing can cause delays. Additionally, blockchain's immutability and smart contracts can be vulnerable to hackers. For instance, attacks like the 2016 DAO hack resulted in the loss of millions of dollars due to vulnerabilities in smart contracts (Mazlan et al., 2020)..

Number of Nodes and System Responsiveness

Nodes are important components of a blockchain network, representing each entity connected to the system. As the number of nodes increases, internode latency grows logarithmically, impacting system performance. In the healthcare sector, where large communities and institutions are expected to interact through blockchain, the number of transactions will increase. Each and every transaction requires consensus among contributing nodes, which complicates the process and reduces system alertness. To address short-term data-sharing requirements, pre-authorization fees are often used to minimize memory usage. However, as the network scales and the number of participants grows, achieving consensus becomes more resource-intensive, further degrading the system's responsiveness.

Data Analysis and Visualization

Analyzing blockchain data and extracting meaningful insights is inherently complex. Organizations rely on blockchain data analysis to detect fraudulent activities, ensure compliance, and improve security protocols. However, several challenges hinder blockchain data analysis, including **entity identification, privacy protection, network visualization, market effect analysis, illegal behavior detection, and transaction pattern recognition**. Solving these challenges is critical for improving intelligence analysis and data management within blockchain systems.

Transactions and Blockchain Auditing

Blockchain transactions facilitate business interactions among multiple parties on a network. As blockchain technologies scale to support higher transaction volumes, challenges arise, particularly on platforms like Ethereum, where every transaction must be verified by all validators. This increases the data load and results in slower performance. Achieving consensus or verifying digital identities under such conditions becomes time-consuming. Auditing blockchain transactions also presents complexities. Real-time analysis is challenging due to issues such as forks, which may compromise data reliability. Financial reports and audit processes must be streamlined to manage network operations efficiently. Additionally, while blockchain's consensus mechanism makes tampering difficult, collusion among a

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

majority of participants could theoretically allow data alterations, complicating audits and regulatory oversight.

Consensus Algorithm Selection

In healthcare applications, these delays pose significant challenges, particularly in emergency scenarios. Immediate access to patient data is often critical, such as when surgeons require real-time information during operations. Traditional consensus requirements can hinder timely access, potentially impacting patient outcomes. These methods are vital in blockchain, ensuring all nodes agree on transaction validity and the accuracy of new blocks. These mechanisms prevent fork attacks and malicious activities, maintaining the integrity and security of the blockchain. However, as networks grow in size, achieving consensus becomes increasingly complex. For example, Ethereum's consensus process, which requires every validator to verify all transactions, can lead to delays as data volumes expand. To address these issues, it is essential to optimize consensus mechanisms to balance speed, security, and reliability. Research and development should focus on creating tailored consensus algorithms for healthcare that ensure rapid response times without compromising data integrity or security. By achieving this balance, blockchain can better support the unique demands of healthcare applications, improving efficiency and patient care.

Data Transmission Cost

Blockchain-based systems facilitate secure data transmission for small and large files, reducing risks like repudiation. However, in the absence of central oversight, disputes may arise when transmitting sensitive or valuable data, particularly digital assets. Techniques such as **digital signatures** and encryption are commonly used to resolve these issues. However, digital signature methods often rely on **public key infrastructure (PKI)**, which complicates certificate management and may not be suitable for distributed systems (Jin et al., 2020). Blockchain technology offers an automated and decentralized solution for data transmission, addressing many security concerns. While blockchains eliminate the need for central authorities, regulatory oversight, standards, and protocols remain essential, particularly in industries like healthcare, where data sensitivity is paramount.

Commercial Applications

The demand for blockchain technology in commercial applications is growing rapidly, offering numerous benefits across industries. The most notable early application was Bitcoin, the first commercial use of blockchain technology. Beyond cryptocurrency, blockchain has found applications in securities clearance, logistics, human resource management, healthcare, strategic planning, and personal database administration. In the realm of **Blockchain as a Service (BaaS)**, the technology serves diverse purposes across multiple fields. The effectiveness of BaaS depends on how well blockchain technology and its associated services align with specific application needs.

Key Domains for Blockchain Applications:

1. Manufacturing and Supply Chain Management:

One of the primary use cases is the need for traceable goods. For instance, food tracking is a critical application where blockchain ensures the food's origin and monitors checkpoints before it reaches the consumer. BaaS solutions can provide verifiable information about the food's source, ensuring transparency and preventing contamination during transport from the sender to the recipient.

2. E-Payments and Smart Contracts:

Blockchain can facilitate e-payments that adhere to predefined rules or agreements, such as royalty payments to publishers. Smart contracts, a fundamental aspect of blockchain, enable automated transactions by incorporating predefined conditions into the contract, ensuring timely and accurate payments without intermediaries.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

3. **Financial Management:**

Blockchain can revolutionize financial management systems by providing BaaS solutions for money management and product provenance. End-to-end traceability and counterfeit prevention tools help businesses overcome challenges such as data tampering, lack of transparency, and inefficiencies in financial processes.

4. **Public Ledgers and Information Sharing:**

Blockchain also serves as an immutable, verifiable, and authenticated public ledger. Businesses can leverage blockchain-based information-sharing systems to improve transparency, enhance trust, and ensure data security within their operations.

Administration of Business Processes

Future research should focus on exploring how **smart contracts** and **distributed ledger technology** can enable improvements in digital integrity, demand-supply chain management, customer order confidentiality, and inter-organizational business processes. However, significant challenges remain for businesses aiming to adopt blockchain technology. Inadequate infrastructure is a major challenge for blockchain adoption because many businesses don't have the technology needed for integration. High costs related to data storage, maintenance, and scalability can also slow down adoption. Additionally, there is a lack of understanding about blockchain's applications and benefits, creating knowledge gaps. Data ownership issues arise due to unclear methods for managing and sharing blockchain data. Organizational support may be lacking, especially if senior management isn't committed or lacks the technical expertise. There is also a shortage of skilled blockchain developers and engineers, making implementation harder. Trust and cooperation are key obstacles, as potential partners may be hesitant to adopt and rely on blockchain. Lastly, legal and regulatory challenges complicate implementation, especially when regulations are unclear or constantly changing.

Laws and Regulations

While blockchain technology has transformed various aspects of society, it has also introduced significant challenges for legal systems and institutions. Due to its novelty and the slower pace of regulatory development, blockchain technology initially presented numerous legal complexities during its early stages. Understanding the unique characteristics of blockchain is essential for formulating and enhancing regulations to address these challenges effectively. Many governments are now adopting blockchain technology while simultaneously tightening regulatory controls. Some of the primary legal issues include delegation of authority, legal interpretation, jurisdictional disputes, privacy concerns, the enforcement of online real-name policies, reliability and deletion rights, as well as the tension between transparency and personal data privacy. These challenges arise because blockchain's decentralized and immutable nature often conflicts with traditional legal frameworks that rely on centralized oversight and control. Furthermore, technology and law can act as substitutes in the realm of national and social governance. In scenarios where the cost of implementing a technological solution is lower than the cost of legal enforcement, technology can replace legal mechanisms as the primary tool for establishing order. Blockchain-enabled distributed, trustworthy databases and smart contracts offer opportunities to overcome both technical and legal barriers. This integration could pave the way for innovative governance models, enhancing transparency, accountability, and trust in both national and international settings.

Future Directions

Considering the rapid advancement and growing significance of blockchain technology, its role in shaping future careers is undeniable. As blockchain evolves, individuals with expertise in this field will find significant opportunities in various sectors. Blockchain serves as a secure, immutable digital ledger that records transactions transparently and reliably. Its potential has attracted businesses from multiple

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

industries, and its integration into research highlights its disruptive capabilities, paving the way for global acceptance. One of the most promising areas for blockchain adoption is cybersecurity. Although blockchain ledgers are open and decentralized, they still ensure data integrity and security. By leveraging cryptographic encryption, blockchain addresses vulnerabilities such as unauthorized data manipulation. Centralized systems often face risks like data breaches, hacking, and human error. Blockchain offers a solution by enhancing the security and resilience of cloud storage systems against cyberattacks. Furthermore, blockchain has demonstrated its reliability in tracking financial assets. Recognizing its potential and benefits, many financial institutions have adopted blockchain technology to streamline operations and increase transparency.

The transparent and decentralized nature of blockchain also enables better monitoring and management of illicit financial transactions. Governments worldwide are exploring blockchain's application to improve financial regulations, economic oversight, and governance. Additionally, blockchain technology has the capacity to manage and organize massive data volumes, which is particularly beneficial for public sector institutions. Businesses are also exploring blockchain integration within the Internet of Things (IoT) to establish decentralized networks for device-to-device communication. This integration facilitates operations such as software updates, error handling, monitoring energy consumption, and automating access control.

In supply chain management, blockchain can enhance traceability, ensuring that products meet legal and fair trade standards while minimizing delays and human errors. Blockchain's ability to track and validate goods can prevent revenue losses caused by counterfeit or illicit products. Furthermore, international trade processes are often slow, inefficient, and vulnerable to fraud and counterfeiting. By incorporating blockchain technology and cryptocurrency into trade systems, many of these challenges can be resolved. Combining payment methods, documentation, and regulatory processes into a unified, digital international framework will reduce inefficiencies, promote smoother trade, and foster stronger international relations. As blockchain continues to advance, its applications will extend far beyond cryptocurrency. Innovations such as smart contracts, automated tracking, and rule enforcement will drive significant changes in commercial operations.

Conclusion

The healthcare sector is growing in need of trustworthy, effective, and fair data management solutions, especially as hazards associated with centrally managed systems grow. The current research proposed a decentralized healthcare data management system (DHDMS) using blockchain and cryptography to solve the essential problems of data breaches, inefficient data interchange, and limited patient control over personal health information. By leveraging blockchain's immutable ledger and security techniques like public-private key authentication and multi-signature verification, the proposed system ensures that Electronic Health Records (EHRs) remain secure, identifiable, and accessible only to authorized users.

The DHDMS architecture, consisting of user, application, and blockchain layers, provides a solid framework for decentralized health data management. Smart contracts streamline processes such as patient registration, record updates, and access control by enabling automated, secure transactions. Additionally, the hybrid storage model—storing actual EHRs off-chain in IPFS and key metadata on-chain—strikes a balance between data integrity and scalability, while preserving the immutability of sensitive health data.

Cryptographic methods, particularly the public-private key infrastructure and multi-signature schemes, are critical for the system's ability to maintain secrecy, integrity, and non-repudiation. Patients have complete control over their health data, since they can grant or reject access in real time, ensuring privacy and autonomy. Likewise, the use of zero-knowledge proofs (ZKP) and data confidentiality ensures that

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

sensitive patient information is securely sent to third parties, like insurance companies or research institutes, while staying confidential.

Evaluations of performance reveal that the proposed system is both secure and scalable, capable of managing massive amounts of healthcare data while maintaining low transaction latency. Despite challenges like blockchain adoption costs and the slow pace of industry-wide implementation, Ethereum's support for smart contracts and decentralized consensus makes it a suitable platform for the DHDMS. The system's compliance with regulations such as HIPAA and GDPR also emphasizes its potential for real-world application, offering a secure and legally compliant method for managing healthcare data.

However, there are some sectors that need more exploration. These include incorporating blockchain into existing healthcare infrastructure, producing low-cost blockchain solutions, and performing scientific research to evaluate the system's influence on patient care and operational efficiency. Future research should look at the regulatory constraints associated with decentralized data management, as well as the economic viability of using blockchain on a wide scale in the healthcare industry.

Finally, the DHDMS provides a promising and innovative solution to various of the most urgent challenges in healthcare data system. This technology has the potential to significantly change the future of healthcare by increasing data security, reinforcing patient privacy, and expediting healthcare operations. Continuous research and development will be essential to fully achieve blockchain and cryptography's promise in building a more secure, transparent, and patient-oriented healthcare system.

Blockchain technology has potential applications to some of the challenges encounter by the healthcare system. The strongest potential of blockchain technology in the healthcare arena is its heavily researched applications, namely: security, integrity, decentralized nature, availability, and authentication principles due to the general ledger and block related infrastructure. The healthcare industry is facing issues adapting to a growing technological infrastructure centered on Internet enabled devices, IoT, smart devices, and sensing devices.

As such technologies enable the healthcare industry to better serve its patients in an ever growing interconnected world, malicious actors can also exploit vulnerabilities in these technologies (as well as processes and users) to access and duplicate the data, making it harder to share records between hospitals.

This can result in outdated data, and consequently health problems or mis-diagnosis, and a problem verifying a patient's identity. Based on the literature surveyed in this paper, there is clear potential for blockchain technology to be used to address a number of existing issues in the healthcare. Existing applications focus on issues of authentication, integrity, record sharing, interoperability, IoT security, edge host security, and patient empowerment. The goal is to make patients have control and ownership of their medical data sharing and letting who they want to see the data see the data in a secure environment.

Even with these clear improvements to medical applications and smartphone applications, there are still clear security challenges, as blockchain is not without its potential problems. Healthcare and any other industry that wants to use blockchain enabled devices needs to continue education in these areas to help improve and create a strong ecosystem, which can be used to create a better patient centered data empowerment age. Potential research agenda include the following:

Research is needed to focus on specific blockchain related issues and attacks such as a block withholding attack and blockchain mining incentives. Research is needed in the area of blockchain enabled healthcare scalability. Scalability is a major issue as healthcare is a growing industry, particularly as our society greys. Blockchain enabled applications will become exponentially harder to run with the number of members or patients on the system increasing.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Further research needs to be conducted with real-world datasets that are open-source to allow other researchers to verify results and disseminate findings. Many experiments focused on proof-of-concept and we should explore collaboration opportunities between health care organizations and researchers to use real-world healthcare data to evaluate the proposed systems (e.g. security, performance, scalability, and other essential properties such as privacy-preserving).

Additional research should also focus on key management and security, as well as the capability to easily replace lost or compromised keys. Research also needs to be focused in the realm of identity verification. Many of the experiments focused on having the patient be able to authorize access to patient records beforehand, but in the case of emergency what are backup plans or emergency protocols that can be used to allow a doctor access to the records without authorization.

REFERENCES

1. HIPAA Journal. (2024). Healthcare data breach statistics. Retrieved June 17, 2024, from <https://www.hipaajournal.com/healthcare-data-breach-statistics/>
2. Ministry of Health and Family Welfare. (2013). Electronic health record (EHR) standards and guidelines. Retrieved June 5, 2024, https://esanjeevani.mohfw.gov.in/assets/guidelines/ehr_guidlines.pdf
3. Spherical Insights. (2023). Blockchain technology in healthcare market. Retrieved June 5, 2024, from <https://www.sphericalinsights.com/reports/blockchain-technology-in-healthcare-market>
4. Anjum, A., Sporny, M., & Sill, A. (2017). Blockchain standards for compliance and trust. *IEEE Cloud Computing*, 4(4), 84–90. Retrieved June 5, 2024, from https://www.researchgate.net/publication/320364955_Blockchain_Standards_for_Compliance_and_Trust
5. Shuaib, M., Alam, S., Alam, M. S., & Nasir, M. S. (2021). Compliance with HIPAA and GDPR in blockchain-based electronic health records. *Materials Today Proceedings*, 45, 7462–7468. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.03.059>
6. Al Ameen, M., Liu, J., & Kwak, K. (2012). Security and privacy issues in wireless sensor networks for healthcare applications. *Journal of Medical Systems*, 36(1), 93–101. Retrieved June 5, 2024, from https://www.researchgate.net/publication/45630640_Security_and_Privacy_Issues_in_Wireless_Sensor_Networks_for_Healthcare_Applications
7. Sarier, B. (2022). A privacy-preserving biometric authentication system for secure healthcare data sharing. *IEEE Access*, 10, 11422–11432. Retrieved June 5, 2024, from https://www.researchgate.net/publication/359456157_Biometric_Authentication_for_Intelligent_and_Privacy-Preserving_Healthcare_Systems
8. Blockchain for healthcare systems: Architecture, security challenges, trends, and future directions. (2023). *Journal of Network and Computer Applications*, 215, Article 103633. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2023.103633>
9. Bender, D., & Sartipi, K. (2013). HL7 FHIR: An agile and restful approach to healthcare information exchange. In *Proceedings of the 26th IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems* (pp. 326–331). June 5, 2024, <https://ieeexplore.ieee.org/document/6627810>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

10. Mazlan, A. A., Daud, S. M., Sam, S. M., Abas, H., Rasid, S. Z. A., & Yusof, M. F. (2020). Scalability challenges in healthcare blockchain systems: *IEEE Access*, 8, 23663–23673. Retrieved June 5, 2024, https://www.researchgate.net/publication/338813213_Scalability_Challenges_in_Healthcare_Blockchain_System_-_A_Systematic_Review

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

INVESTIGATION OF THE CHANGES IN ELECTRICAL PERFORMANCE OF COPPER AND ALUMINUM WITH TEMPERATURE

BAKIR VE ALÜMİNYUMUN ELEKTRİKSEL PERFORMANSININ SICAKLIKLA DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ

Assoc. Prof. Dr. Abdurrahman GÜNDAY

*Bursa Uludağ University, Faculty of Engineering, Department of Electrical & Electronics
Engineering, Bursa, Türkiye*

ORCID ID: 0000-0002-3262-3494

ABSTRACT

The copper and the aluminum are highly conductive materials widely used in power transmission lines and data transmission cables. Contrary to the fact that copper is preferred over aluminum in energy transmission and communication purposes, there are cabling applications where aluminum is preferred in high voltage overhead lines due to its lightness. In terms of magnetic properties, copper is diamagnetic and aluminum is paramagnetic materials. On the other hand, when their conductivities are evaluated, it is seen that the conductivity coefficient of copper is ~ 1.6 times greater than that of aluminum at room temperature (293 °K).

As the temperature decreases, the resistivity coefficients (ρ) of both materials decrease, thus the resistance values decrease. In other words, increment of temperature increases the conductivity coefficients (σ) of both materials, and thereby increasing their conductivities. In this study, simulations related to the changes in the resistivity of copper and aluminum have been performed in the temperature range of 20 °K to 1000 °K. In obtaining these simulations, curve fitting method has been applied to the data set of temperature – resistivity variations of copper and aluminum. Data set values are obtained from the boiling temperature of liquid hydrogen (20 °K), the boiling temperature of liquid nitrogen (77 °K) and room temperature and the resistivity data corresponding to these temperature values. In the study, second order equations giving the temperature – resistivity relationship of copper and aluminum have also been derived by using curve fitting and interpolation methods. In this context, the resistivity changes of copper and aluminum in the temperature range of 20 – 1000 °K have been found to be in the range of $3.006 \times 10^{-11} - 14.640 \times 10^{-8}$ ($\Omega.m$) and $3.990 \times 10^{-11} - 23.934 \times 10^{-8}$ ($\Omega.m$), respectively. Therefore, in this regard, the study provides important data to evaluate the behavior and electrical performance of the conductors such as copper and aluminum under temperature variations.

Keywords: Conductor resistivity, Copper, Aluminum, Temperature dependence, Electrical performance

ÖZET

Bakır ve alüminyum, enerji nakil hatlarında ve veri iletim kablolarında yaygın olarak kullanılan iletkenliği yüksek malzemelerdir. Enerji iletiminde ve haberleşme amaçlı kullanımlarda, bakırın, alüminyuma kıyasla daha çok tercih edilmesine karşılık, hafifliği nedeniyle, yüksek gerilim havai hatlarda alüminyumun tercih edildiği kablolama uygulamaları mevcuttur. Manyetiklik açısından bakıldığında, bakır diyamanyetik, alüminyum ise paramanyetik malzemelerdir. Öte yandan, iletkenlikleri değerlendirildiğinde, oda sıcaklığında (293 °K) bakırın öziletkenlik katsayısının, alüminyumdan ~ 1,6 kat daha büyük olduğu görülmektedir.

Sıcaklık azaldıkça, her iki malzemenin özdirenç katsayıları (ρ) azaldığından direnç değerleri azalmaktadır. Diğer bir ifadeyle, sıcaklığın artması, her iki malzemenin de öziletkenlik katsayılarını (σ), dolayısıyla iletkenliklerini arttırmaktadır. Bu çalışmada, 20 °K ile 1000 °K sıcaklık aralığında, bakırın ve alüminyumun özdirenç değişimine ilişkin simülasyonlar gerçekleştirilmiştir. Bu simülasyonların elde edilmesinde, bakırın ve alüminyumun sıcaklık – özdirenç değişimine ait veri setine eğri uydurma

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

metodu uygulanmıştır. Veri seti değerleri, sıvı hidrojenin kaynama sıcaklığı (20 °K), sıvı azotun kaynama sıcaklığı (77 °K) ve oda sıcaklığı ile bu sıcaklık değerlerine karşılık gelen öz direnç verilerinden elde edilmiştir. Çalışmada ayrıca, eğri uydurma ve ara değer üretme metodları kullanılarak, bakır ve alüminyumun sıcaklık – öz direnç ilişkisini veren ikinci dereceden denklemler türetilmiştir. Bu kapsamda, 20 – 1000 °K sıcaklık aralığında, bakır ve alüminyumun öz direnç değişimi, sırasıyla, $3,006 \times 10^{-11} - 14,640 \times 10^{-8} (\Omega.m)$ ve $3,990 \times 10^{-11} - 23,934 \times 10^{-8} (\Omega.m)$ aralığında bulunmuştur. Dolayısıyla, çalışma bu bakımdan, bakır ve alüminyum gibi iletkenlerin sıcaklık varyasyonları altındaki davranışını ve elektriksel performansını değerlendirmek için önemli veriler sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: İletken öz direnci, Bakır, Alüminyum, Sıcaklık bağımlılığı, Elektriksel performans

INTRODUCTION

The degree of conductivity of a material is determined by the energy band gap value of the material. The energy band gap represents the minimum energy required to excite an electron in the valence band of the material to a state where it can participate in conduction in the conduction band. In conductors, the bandgap energy between the valence band and the conduction band is approximately 0 eV. In other words, it is possible for free electrons in the valence band to transition to the conduction band with very little energy, and therefore the material can be conductive.

The resistivity of materials with good conductivity is very low, and therefore their conductivities are very high. Resistivity (ρ) or the coefficient of resistivity is conceptually defined as the opposition to the flow of electric current in a given material. On the other hand, the degree of determining the ease of flow of electric current is expressed as conductivity (σ) or the conductivity coefficient. In other words, resistivity is a measure of the extent to which a conductor with unit length and cross-sectional area resists electric current. Therefore, it is a quantity independent of the geometric dimensions of the conductor and is a parameter related only to the properties of the material from which the conductor is made. Resistivity and conductivity are expressed as given in (1.a) and (1.b), respectively (Raymond, 1998, Khalid, 2022; Wikipedia, 2024).

$$\rho = R. (A/L) \quad (1.a)$$

$$\sigma = 1/\rho \quad (1.b)$$

In equations (1.a) and (1.b), ρ corresponds to resistivity, σ to conductivity, R to the resistance of the conductor, A to the unit cross-section, and L to the unit length.

As can be seen from equation (1), resistivity changes directly with the unit cross-section of the material and inversely with the unit length. In addition, as the resistivity of a material increases, its conductivity increases. Among conductors, copper and aluminum are good conductors and are used in electrical transmission lines and for communication purposes. However, copper is better than aluminum in terms of conductivity or conductivity performance. Therefore, it is preferred in applications requiring higher performance. Aluminum is a lighter conductor with lower conductivity but higher corrosion resistance than copper. Therefore, it is preferred more in cable structures in high voltage overhead lines where lightness is important. However, both conductors are affected by the temperature formations in the working environment. In general, as the temperature increases, the resistance values of both conductors, and therefore their resistivity, increase (Sekula, 1959, Moussouros & Kos, 1977). This reduces their conductivity and specific conductivity to a certain extent. Therefore, the change in resistivity and conductivity values reveals the necessity of taking the temperature effect into consideration in the designs.

In this study, the change of resistivity of copper and aluminum with temperature has been investigated and in this context, simulations giving the temperature dependencies of the resistivity have been obtained. The temperature change has been evaluated in the range of 20 - 1000 °K. Then, the relations giving the relationship between both parameters have been found.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

THEORETICAL BACKGROUND

Copper and aluminum are among the conductors with high electrical resistivity. The resistivity and therefore resistance of these conductors decreases as the temperature increases (Brandt & Neuer, 2007). In other words, the mobility of free electrons in the valence band of the conductors increases depending on the temperature. The increase in the mobility of free electrons in the valence band increases the resistance of the conductors and, depending on Ohm's law, makes the current flow more difficult. Thus, their conductivity tends to decrease as the resistivity increases.

Copper is an excellent electrical conductor, with a conductivity of 5.96×10^7 S/m (or $(\Omega\text{m})^{-1}$) at the reference temperature (i.e. room temperature, 293 °K). While the resistivity value of copper decreases at low temperatures, its conductivity value increases. Thus, resistance losses can be minimized. This causes conductors such as copper and aluminum to be considered as superconductors or hyperconductors at low temperatures (Matula, 1979).

The resistivity of conductors, i.e. copper and aluminum, varies linearly with temperature for small changes in temperature. This relationship is given in equation (2) (Desai et al., 2009; Lacy, 2011; Khalid, 2022).

$$\rho(T) = \rho_0[1 + \alpha(T - T_0)] \quad (2)$$

In the equation, α is the temperature coefficient of the material, T_0 corresponds to a fixed reference temperature (room temperature, 293 °K). ρ_0 is the resistivity value at temperature T_0 .

The temperature coefficient (α) is an empirical parameter. In the low temperature region, such as the reference temperature value, the change of resistivity with temperature is linear as given in equation (1). However, when high temperatures are reached, the change of resistivity with temperature can be explained by the second-order equation form. The results obtained in this study confirm this situation.

The resistivity of aluminum at the reference temperature is 3.77×10^7 S/m (or $(\Omega\text{m})^{-1}$), while its conductivity is 2.65×10^{-8} Ωm . The conductivity of copper at 293 °K is 1.68×10^{-8} Ωm .

In terms of usage areas, copper is generally used in electrical cables, motors, generators and other electrical and electronic devices. In addition, due to its high thermal conductivity, copper is also widely used in heat exchangers and cooling systems. However, since aluminum is lighter than copper, it is used in applications that require portability. Aluminum is more economical than copper in terms of cost and is preferred more frequently in some applications. Some of these can be given as applications that require lightness and durability, such as power transmission lines, aircraft and automotive parts. In addition, aluminum is more useful in various difficult environmental conditions because of its high corrosion resistance.

The resistivity, conductivity and temperature coefficient values at 293 °K for some materials are given in Table 1 (Matula, 1979; Giancoli, 2009; Wikipedia, 2024).

As clearly seen in Table 1, the material with the lowest resistivity and therefore the highest conductivity is silver. Copper and aluminum have also very high conductivity values and are both good conductors. The changes in temperature of the materials in Table 1 are at the level of 10^{-3} (K-1). This change in the temperature coefficient is considered as a measure of the material's response to thermal changes, and this situation coincides with the typical thermal behavior of good conductors.

In addition, while the resistivity and conductivity of these conductors are inversely proportional, it is seen that there is no direct relationship between these parameters and the temperature coefficient.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Table 1. Values of resistivity, conductivity, and temperature coefficient for some materials

Material	Resistivity (ρ) ($\Omega.m$)	Conductivity (σ) (S/m, ($\Omega.m$) ⁻¹)	Temperature coefficient (α) (K ⁻¹)
Silver	1.59×10^{-8}	63.0×10^6	4.50×10^{-3}
Copper	1.68×10^{-8}	59.6×10^6	4.04×10^{-3}
Annealed copper	1.72×10^{-8}	58.0×10^6	3.93×10^{-3}
Gold	2.44×10^{-8}	41.1×10^6	3.40×10^{-3}
Aluminum	2.65×10^{-8}	37.7×10^6	3.90×10^{-3}
Calcium	3.36×10^{-8}	29.8×10^6	4.10×10^{-3}
Tungsten	5.60×10^{-8}	17.9×10^6	4.50×10^{-3}
Zinc	5.90×10^{-8}	16.9×10^6	3.70×10^{-3}
Nickel	6.99×10^{-8}	14.3×10^6	6.00×10^{-3}
Lithium	9.28×10^{-8}	10.8×10^6	6.00×10^{-3}
Iron	9.70×10^{-8}	10.3×10^6	5.00×10^{-3}
Platinum	10.6×10^{-8}	9.43×10^6	3.92×10^{-3}

DISCUSSION AND FINDINGS

Simulations of the temperature dependencies of the resistivity of copper and aluminum have been carried out in the Matlab R2023a environment and the relationship between both parameters of temperature and resistivity have been analyzed numerically.

The simulation representing the resistivity variation of copper with the temperature change in the range of 20 – 1000 °K is shown in Figure 1.

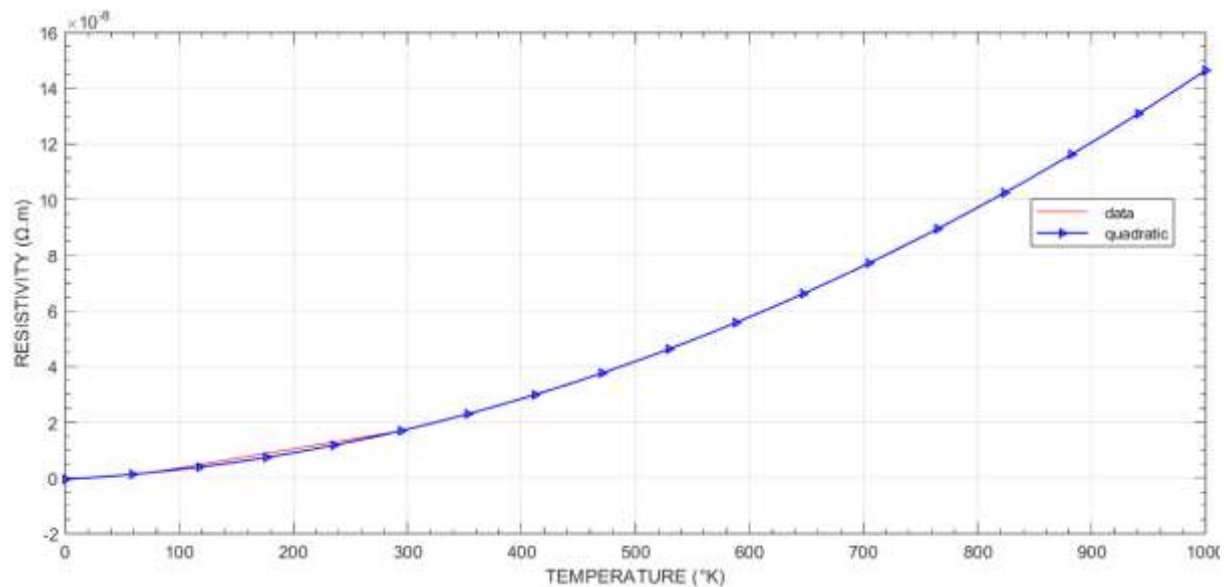


Figure 1. Change in resistivity of copper versus temperature variation in the range of 20 – 1000 °K

In obtaining the simulations, the data set consisting of the temperature values of 20 °K, 77 °K and 293 °K and the resistivity values at these temperatures has been utilized. Then, using this data set, resistivity intermediate values corresponding to temperature changes between 20 °K and 1000 °K have been derived. Resistivity intermediate values have been obtained using the fitting tool in the Matlab environment.

As can be seen from Figure 1, the resistivity of copper varies exponentially in the range of 20 – 1000 °K. The quadratic equation giving this relationship is expressed as in (3).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

$$\rho_{Cu}(T) = 1.244 \times 10^{-13}T^2 + 2.25 \times 10^{-11}T - 4.697 \times 10^{-10} \quad (3)$$

For this given temperature range, the electrical resistivity, i.e. resistivity takes the values in the range of $3.006 \times 10^{-11} - 14.640 \times 10^{-8} (\Omega.m)$.

The simulation related to the resistivity of aluminum for the temperature change between 20 °K and 1000 °K is shown in Figure 2. This change is in the form of an exponential, in other words, second-order equation.

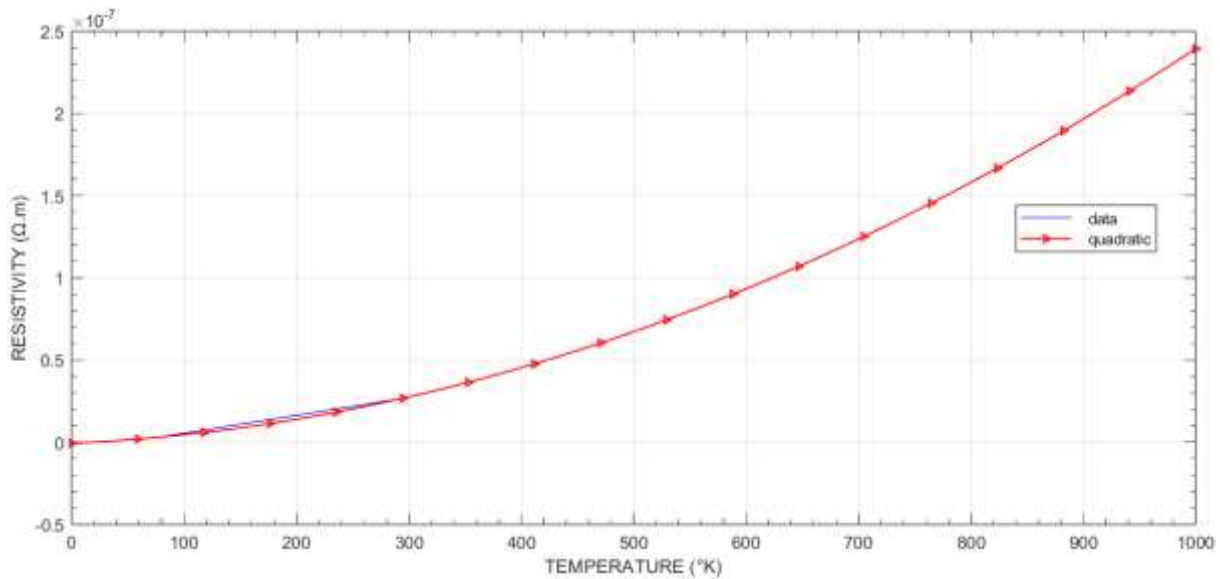


Figure 2. Change in resistivity of aluminum versus temperature variation in the range of 20 – 1000 °K

The temperature dependent function of the resistivity of aluminum in the range of 20 – 1000 °K is obtained as expressed in (4).

$$\rho_{Al}(T) = 2.083 \times 10^{-13}T^2 + 3.172 \times 10^{-11}T - 6.778 \times 10^{-10} \quad (4)$$

As computed from (4), the resistivity of aluminum varies between $3.990 \times 10^{-11} - 23.934 \times 10^{-8} (\Omega.m)$ for the temperature change in the range of 20 – 1000 °K. As seen from Equations (3) and (4) and Figure 1 and Figure 2, the resistivity of both conductors increase exponentially as the temperature increases. This change is obtained in a larger resistivity range for aluminum compared to copper.

CONCLUSION

In this study, the change of electrical performance of high conductivity materials such as copper and aluminum with temperature has been examined. In this context, the resistivity changes of both conductors for the temperature variations in the range of 20 - 1000 °K have been simulated in the Matlab R2023a environment. Then, by applying the curve fitting method to the simulation data, mathematical relations giving the temperature dependencies of the resistivity for both conductors have been derived.

In this context, the resistivity of copper and aluminum for the temperature variations in the range of 20 – 1000 °K are in the range of $3.006 \times 10^{-11} - 14.640 \times 10^{-8} (\Omega.m)$ and $3.990 \times 10^{-11} - 23.934 \times 10^{-8} (\Omega.m)$, respectively. Therefore, in this regard, the study provides important

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

data to evaluate the behavior and electrical performance of the conductors such as copper and aluminum under temperature variations.

Simulation results and numerical findings has shown that as the temperature has increased for both conductors, resistivity values have increased and conductivity values have decreased. For 1000 °K, the resistivity of copper has increased approximately 4.87×10^3 times compared to 20 °K. The increase in resistivity of aluminum for the given temperatures has been computed as 5.99×10^3 times. As a result, the study provides important data on the change of resistivity of copper and aluminum with temperature in this respect. In addition, it is valuable in terms of evaluating the behavior of both conductors under temperature formations in their use in electrical and electronic systems.

REFERENCES

- Brandt, R., & Neuer, G. (2007). Electrical resistivity and thermal conductivity of pure aluminum and aluminum alloys up to and above the melting temperature. *International Journal of Thermophysics*, 28, 1429-1446.
- Desai, P.D., James, H.M. and Ho, C.Y. (2009). *Journal of Physical and Chemical Reference Data* 13, 1131 (1984); <https://doi.org/10.1063/1.555725>.
- Giancoli, D.C. (2009). Electric Currents and Resistance. In Jocelyn Phillips (ed.). *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics* (4th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall. p. 658. ISBN 978-0-13-149508-1.
- https://en.wikipedia.org/wiki/Electrical_resistivity_and_conductivity (2024).
- Khalid, I. (2022). A Brief Review on the Electrical Resistivity of Aluminium Alloy and its Nanoparticles at Low Temperature. *Computational and Experimental Research In Materials And Renewable Energy*, 5(2), 133-141. doi:10.19184/cerimre.v5i2.33637.
- Lacy, F. (2011). Developing a theoretical relationship between electrical resistivity, temperature, and film thickness for conductors. *Nanoscale research letters*, 6, 1-14.
- Matula, R.A. (1979). Electrical resistivity of copper, gold, palladium, and silver. *Journal of Physical and Chemical Reference Data*, 8(4), 1147–1298. <https://doi.org/10.1063/1.555614>.
- Moussouros, P. K. & Kos, J. F. (1977). Temperature dependence of the electrical resistivity of copper at low temperatures. *Canadian Journal of Physics*, 55(23), 2071-2079.
- Raymond A.S. (1998). *Principles of Physics* (2nd ed.). Fort Worth, Texas; London: Saunders College Pub. p. 602. ISBN 978-0-03-020457-9.
- Sekula, S.T. (1959). Resistance minimum and resistivity of copper at low temperatures. *Physical Review Letters*, 3(9), 416.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ENFLASYON VE KENTLEŞMENİN KADIN İSTİHDAMI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: TÜRKİYE VAKASI

THE EFFECT OF INFLATION AND URBANIZATION ON WOMEN'S EMPLOYMENT: THE CASE OF TURKIYE

Kübra GÜL¹

¹ Muş Alparslan Üniversitesi, Sosyal Bilimler MYO

ORCID ID: 0000-0001-9845-0082

Hikmet AKYOL²

² Gümüşhane Üniversitesi, Şiran Mustafa Beyaz MYO

ORCID ID: 0000-0001-9119-7416

ÖZET

Giriş ve Amaç: Enflasyon, basit bir şekilde fiyatlar genel seviyesinde görülen sürekli artışlar olarak tanımlanabilir. Türkiye’de görülen yüksek enflasyon on yıllardır en önemli makroekonomik sorunlardan birisini oluşturmaktadır. Yüksek enflasyon geleceğe ilişkin ekonomik belirsizlikleri arttırıp, fiyat algısını bozduğundan ekonomik birimlerin beklentilerini ve ekonomik kararlarını olumsuz etkilemektedir. Bu bakımdan enflasyon ile istihdam, kalkınma, ücret ve sosyal politikalar arasında yakın bir ilişki vardır. Bu araştırma 1991-2023 döneminde Türkiye için enflasyon ve kentleşmenin kadın istihdamı üzerindeki uzun ve kısa vadeli etkilerini incelemiştir.

Materyal ve Yöntem: Araştırmada kadın istihdamı, enflasyon ve işgücünü temsilen kadın istihdamının toplam nüfusa oranı (15 yaş üstü), tüketici fiyatları ve kentleşme oranındaki yıllık % değişim oranı alınmıştır. Çalışma kapsamında ilk olarak değişkenlerin durağanlığı ADF ve PP birim kök testleri kullanılarak sınanmıştır. Sonraki aşamada değişkenler arasındaki ekonometrik ilişki Pesaran vd. (2001) tarafından önerilen ARDL sınır testi kullanılarak tahmin edilmiştir.

Sonuçlar: Araştırma sonuçları uzun dönemde enflasyon ve kentleşmenin kadın istihdamının eşbütünlük olduğunu göstermiştir. Sonuçlar enflasyon ve kentleşmenin kadın istihdamını pozitif etkileyerek, arttırdığını ortaya koymuştur. Kısa dönem için değişkenler arasındaki ilişki pozitifdir.

Tartışma ve Sonuç: Araştırma sonuçları yüksek enflasyonun neden olduğu hayat pahalılığının kadınların işgücüne katılımını önemli ölçüde teşvik ettiğini göstermiştir. Kentler ekonomik aktivitenin merkezinde yer almaktadır. Bu nedenle kentleşme oranının artması işgücüne katılım ve kadın istihdamını olumlu etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Kadın istihdamı, Enflasyon, Kentleşme, ARDL Sınır Testi.

ABSTRACT

Introduction: Inflation can simply be defined as continuous increases in the general level of prices. High inflation in Turkey has been one of the most important macroeconomic problems for decades. High inflation in Turkey has been one of the most important macroeconomic problems for decades. Since high inflation increases economic uncertainties about the future and distorts the price perception, it negatively affects the expectations and economic decisions of economic units. In this respect, there is a close relationship between inflation and employment, development, wages, and social policies. This research examined the long- and short-term effects of inflation and urbanization on women's employment in Turkey from 1991 to 2023.

Materials and Methods: In the study, the ratio of women's employment to the total population (over 15 years old), consumer prices and the annual % change rate in urbanization rate were taken as representations of women's employment, inflation and labor force. Within the scope of the study, firstly,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

the stationarity of the variables was tested using ADF and PP unit root tests. In the next stage, the econometric relationship between the variables was estimated using the ARDL bounds test proposed by Pesaran et al. (2001).

Results: The results of the research showed that inflation and urbanization are cointegrated with women's employment in the long run. The results revealed that inflation and urbanization positively affect and increase women's employment. For the short term, the relationship between the variables is positive.

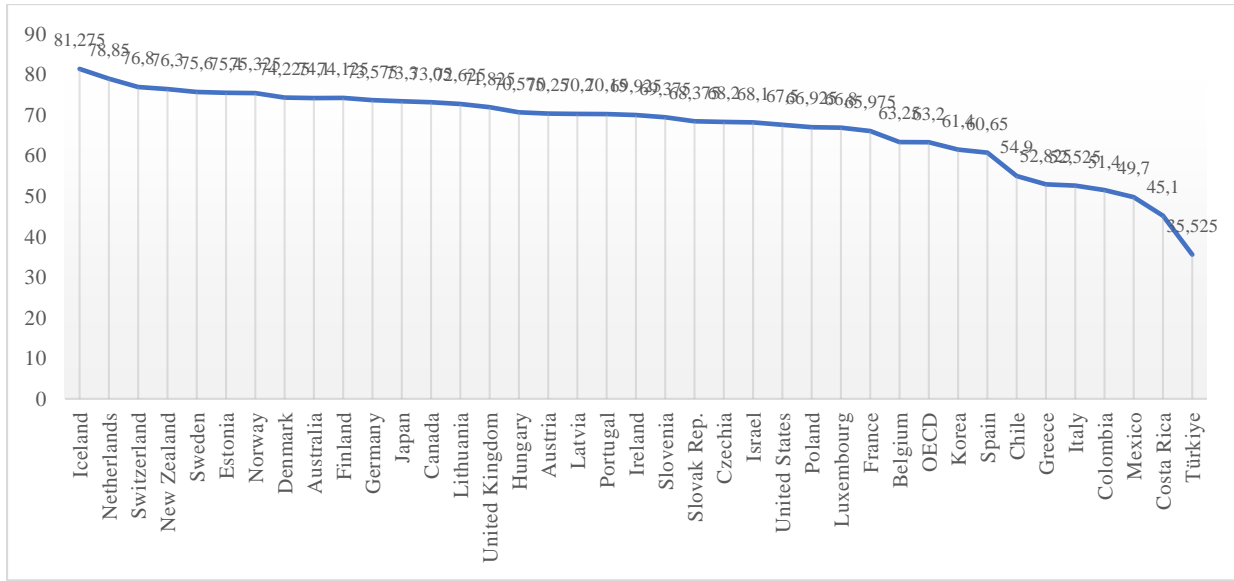
Discussion and Conclusion: The results of the research showed that the cost of living caused by high inflation significantly encouraged women's participation in the labor force. Cities are at the center of economic activity. For this reason, the increase in the rate of urbanization positively affects labor force participation and women's employment.

Key Words: Women's employment, Inflation, Urbanization, ARDL Bound Test.

GİRİŞ

Türkiye’de görülen yüksek enflasyon on yıllardır en önemli makroekonomik sorunlardan birisini oluşturmaktadır. Yüksek enflasyon geleceğe ilişkin ekonomik belirsizlikleri arttırıp, fiyat algısını bozduğundan ekonomik birimlerin beklentilerini ve ekonomik kararlarını olumsuz etkilemektedir. Bu bakımdan enflasyon ile istihdam, kalkınma, ücret ve sosyal politikalar arasında yakın bir ilişki vardır. Bu araştırma Türkiye için enflasyon ve kentleşmenin kadın istihdamı üzerindeki uzun ve kısa vadeli etkilerini ekonomik kalkınma bağlamında ortaya koymaya çalışmıştır. Ekonomik teoriye göre kadın istihdamı ve ekonomik kalkınma arasında ters bir *U* ilişkisi vardır. Bu hipotez ekonomik kalkınmanın başlangıç aşamasında tarımsal bir ekonomiden sanayileşmiş bir ekonomiye ekonomideki yapısal değişiklikler nedeniyle kadın istihdamının düşme eğiliminde olduğunu ve kalkınmanın sonraki aşamalarında kalkınma ile birlikte doğurganlık oranlarının düşmesi ve kadınların eğitim seviyesinin artmasıyla yükseldiğini öne sürmektedir (Altuzarra, 2019). Goldin’e (1994) göre evli kadınların işgücüne katılım oranı ülkeler kalkındıkça önce düşmekte, sonra yükselmektedir. Araştırmacı, katılım oranındaki ilk düşüşün üretimin hane halkı, küçük çiftlik ve küçük işletmelerden daha geniş pazara taşınmasından ve güçlü bir gelir etkisinden kaynaklandığını ve belli bir noktada gelir etkisinin zayıflayıp, ikame etkisinin güçleneceğini ileri sürmektedir. Son dönemde yapılan birçok çalışma ters *U* hipotezini doğrulamıştır (Tsani vd., 2013; Khaliq vd., 2017; Altuzarra vd., 2019; Thaddeus vd., 2022). Türkiye’de kadın istihdamı üyesi olduğu Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütünün (OECD) diğer üyelerine nazaran son derece düşüktür. Şekil 1’de 2023 yılı itibarıyla OECD ülkelerinde kadın istihdamının çalışma çağındaki nüfusa oranı sunulmuştur. Bu oran İzlanda için %81.275, Hollanda ve İsviçre için %78,85 ve %76.80 iken en düşük oran Türkiye’de kaydedilmiştir. Türkiye’de kadın istihdam oranı %35.525’dir. Bu oran OECD ortalaması olan %63.2’nin son derece altındadır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 1. OECD Ülkelerinde Kadın İstihdamı (Çalışma çağındaki nüfusun yüzdesi, 2023)

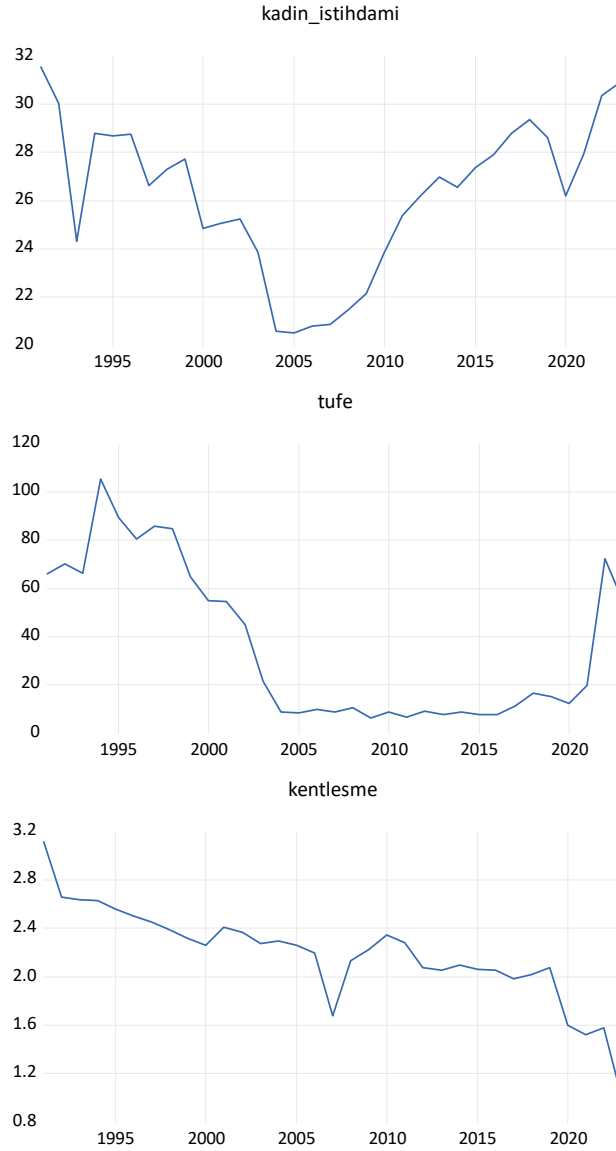
Kaynak: OECD'den (2024) alınan veriler araştırmacılar tarafından düzenlenmiştir.

Enflasyon ve kentleşme kadın istihdamının anahtar sürücüleri arasında sayılabilir. Enflasyon ve istihdam arasındaki ilişkinin teorik çerçevesi Philips (1958) eğrisi üzerinden ele alınabilir. A. W. Philips (1958), çalışmasında nominal ücretler ve işsizlik arasında ters yönlü ilişki olduğunu savunmuştur. İzleyen dönemde dünyada yaşanan stagflasyonist süreçler bu yaklaşıma dönük tartışmaları arttırmıştır. Günümüzde enflasyon ve işgücü piyasaları ilişkisine dair geniş bir ampirik literatür vardır. Sarıca (2018), 2007-2017 döneminde Türkiye için uzun dönemde işgücü verimliliği ve enflasyonun eşbütünlük olduğunu göstermiştir. Alancioğlu (2020), 2005-2019 döneminde Türkiye için enflasyon ve istihdam arasında çift yönlü nedensellik olduğunu ortaya koymuştur. Mariana (2020), 2008-2017 döneminde Moldova için kadın işsizliği ve enflasyon ilişkisini incelediği araştırmasında enflasyon ve işsizlik arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı bunun nedeni olarak fiyatlardaki artışın ekonomik faaliyetin genişlemesini, istihdamın artmasını ve işsizliğin azalmasını teşvik edeceği şeklinde yorumlamıştır. Koyuncu ve Okşak (2021), 1990-2019 arası kapsayan dönemde Türkiye için uzun dönemde enflasyon ve kadın istihdamının pozitif ilişkili olduğunu tahmin etmiştir. Doğaner (2022), 1990-2020 döneminde Türkiye'de enflasyonun uzun dönemde kadın istihdamını arttırdığını tespit etmiştir. Kentleşme modern dünyanın en önemli dönüşüm süreçlerinden birisini oluşturmaktadır. Dünyada yaşanan hızlı kentleşme süreci kadınların ekonomik yaşama olan katılımını teşvik etmiştir. Zeren ve Kılın Savrul (2017), 1991-2014 döneminde Türkiye için kentleşme ve işsizlik arasında uzun dönemde ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Mitra (2019), araştırmasında zorunluluklar nedeniyle yoksul hanelerdeki kadınların işgücü piyasasına katılmasının yoksulluk ile kadınların işe katılım oranı arasında pozitif bir ilişkiye yol açtığını tespit etmiştir. Dhamija vd. (2023), Hindistan için kentleşmenin kadın işgücü piyasasını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Yavuz (2023), 1990-2021 döneminde Türkiye'de kentleşmenin geçmiş değerlerinin kadınların işgücüne katılımı ve doğurganlık oranının cari değeri üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Apostu vd. (2024), 110 ülke için kentleşmeyi destekleyen temel faktörlerin nüfus artışı, sanayi, katma değer ve kadın işgücü olduğunu saptamıştır.

EKONOMETRİK YÖNTEM

Bu çalışmada 1991-2023 döneminde Türkiye için enflasyon ve kentleşmenin kadın istihdamı üzerindeki uzun ve kısa vadeli etkileri ele alınmıştır. Araştırmada kadın istihdamı, enflasyon ve işgücünü temsilen kadın istihdamının toplam nüfusa oranı (15 yaş üstü), tüketici fiyatları ve kentleşme oranındaki yıllık % değişim oranı alınmıştır. Araştırma değişkenleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Araştırmada kişi başına düşen reel GSYH (ABD Doları), brüt sabit sermaye birikimi (GSYH'ye oranı) ve cari işlemler dengesi (GSYH'ye oranı) kontrol değişkenleri olarak kullanılmıştır. Kadın istihdamı ve ekonomik büyüme değişkenlerinin doğal logaritması alınmıştır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 1. Kadın İstihdamı, Enflasyon ve Kentleşmenin Dönemsel Değişimi (1991-2023)

Kaynak: Dünya Bankası'ndan (2024) alınan veriler araştırmacılar tarafından düzenlenmiştir.

Şekil 1'de kadın istihdamı, enflasyon ve kentleşme oranlarının dönemsel değişimi verilmiştir. 1991-2023 dönemi arası serilerin değişimi incelendiğinde kadın istihdamının 2005 yılına kadar sürekli bir düşüş eğiliminde olduğu, 2005 yılından sonra ise genellikle arttığı görülmüştür. Benzer şekilde enflasyonun 2005 yılına kadar belirgin bir düşüş kaydettiği söylenebilir. Bu dönemden sonra görece istikrarlı bir seyir izleyerek, 2020 sonrası ciddi bir artış yaşamıştır. Bu dönemde kentleşme oranında genel bir azalış trendi vardır.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 1. Araştırma Değişkenleri

Değişken	Açıklama	Türü	Veri Kaynağı
FEMP	Kadın istihdamı	Toplam nüfusa oranı (15 yaş üstü)	Dünya Bankası
INF	Enflasyon	Tüketici fiyatlarındaki yıllık % değişim alınmıştır.	Dünya Bankası
URBANG	Kentleşme	Kent nüfusunun yıllık % değişimi alınmıştır.	Dünya Bankası
LnGDP	Kişi başına düşen reel GSYH	Doğal logaritması alınmıştır.	Dünya Bankası
K	Brüt sabit sermaye birikimi	GSYH'ye oranı alınmıştır.	Dünya Bankası
CID	Cari işlemler dengesi	GSYH'ye oranı alınmıştır.	Dünya Bankası

Araştırma çerçevesinde kurulan ve değişkenler arasındaki ekonometrik ilişkiyi gösteren modelin doğrusal gösterimi aşağıdadır:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \beta_1 INF_t + \beta_2 URBANG_t + \beta_3 LnGDP_t + \beta_4 CID_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Burada Y kadın istihdamı bağımlı değişkenini, t zaman boyutunu, α ve β sabit eğim ve katsayı parametrelerini göstermiştir. Modelde yer alan ε hata terimini temsil etmiştir. INF , $URBANG$, $LnGDP$ ve CID enflasyon, kentleşme oranı, ekonomik büyüme ve cari işlem dengesinin gösterimidir.

Araştırmada değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisi Pesaran vd. (2001) tarafından önerilen gecikmesi dağıtılmış otoregresif (ARDL) sınır testi yaklaşımı kullanılarak analiz edilmiştir. ARDL sınır testi, bağımlı değişkenin birinci farkında durağan olması (I [1]) koşuluyla düzeyde (I [0]) ve birinci farkında durağanlaşan serilerin birlikte tahmin edilmesine olanak tanımaktadır.

BULGULAR

Araştırmada kullanılan serilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de gösterilmiştir. Kadın istihdamının Türkiye'deki toplam istihdam oranı içerisindeki oranı ortalama %26.226 olarak hesaplanmıştır. Söz konusu dönemde kadın istihdamının minimum %20.503, maksimum ise %31.543 bulunmuştur. Enflasyon oranı bu dönemde ortalama %36.248 oranında seyretmiştir. Bu bakımdan Türkiye için enflasyonun kronik bir sorun olduğu söylenebilir. Enflasyon oranları minimum %6.250, maksimum ise %105.215 olarak hesaplanmıştır. Bu dönemde kent nüfusunun büyüme hızı ortalama %2.182 olarak hesaplanmıştır. Maksimum %3.115, minimum ise %0.977 olarak bulunmuştur. Bu bakımdan söz konusu dönemde Türkiye'de kentlerin devamlı olarak büyüdüğü söylenebilir. Tablo 2'de diğer serilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Örneklem 33 yıldan oluşmuştur. Kentleşme dışındaki tüm serilerin normal dağılım sergilediği gözlenmektedir. Araştırma kapsamında ilk olarak serilerin durağanlığı ADF ve PP birim kök testleri kullanılarak incelenmiştir (Tablo 3). Birim kök testi sonuçları *sabitli* ve *trendli* varsayımı altında Cari işlemler dengesi dışındaki tüm serilerin düzeyde birim kök sorunu içerdiğini göstermiştir. Bununla birlikte bütün seriler birinci farkında durağandır (I [1]). Bu nedenle sonraki aşamada değişkenler arasındaki ilişki ARDL modeli kullanılarak tahmin edilmiştir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

	FEMP	INF	LnGDP	K	URBANG	CID
Ortalama	26.226	36.248	9.017	25.773	2.182	-2.630
Ortanca	26.628	16.332	8.996	26.410	2.258	-2.548
Max.	31.543	105.215	9.590	32.371	3.115	2.013
Min.	20.503	6.250	8.567	17.950	0.977	-8.870
Std. Sapma	3.143	32.169	0.317	3.391	0.396	2.543
Skewness	-0.404	0.606	0.251	-0.453	-0.704	0.003
Kurtosis	2.235	1.820	1.731	2.626	4.632	2.702
Jarque-Bera	1.702	3.932	2.560	1.323	6.396	0.121
Prob.	0.426	0.139	0.278	0.515	0.040	0.941
Gözlem	33	33	33	33	33	33

Tablo 3. Birim Kök Testi

	ADF		PP	
	Sabitli	Sabitli + Trendli	Sabitli	Sabitli + Trendli
FEMP	-1.839	-1.941	-1.839	-1.874
Δ FEMP	-5.754***	-6.195***	-5.825***	-6.538***
INF	-1.369	-0.874	-1.348	-0.807
Δ INF	-5.774***	-3.992**	-5.778***	-6.006***
URBANG	-0.888	-2.728	-0.627	-2.872
Δ URBANG	-6.385***	-6.288***	-6.407***	-6.406***
LnGDP	0.463	-2.330	1.485	-2.204
Δ LnGDP	-5.580***	-5.646***	-6.192***	-7.416***
K	-1.439	-2.559	-1.435	-2.644
Δ K	-5.584***	-5.532***	-5.583***	-5.531***
CID	-3.882***	-4.191***	-3.940***	-4.293***
Δ CID	-9.191***	-9.033***	-11.703***	-11.581***

***, ** ve *. $p \leq 0.01$, $p \leq 0.05$ ve $p \leq 0.10$ düzeyinde anlamlılığı temsil etmiştir.

Tahmin edilen modele ilişkin uygun gecikme uzunluğunun tespit edilmesi amacıyla Akaike ve Schwarz bilgi kriterleri esas alınmıştır (Tablo 4). Tablo 5’de ARDL tahmini sonuçları verilmiştir. Tahmin sonuçları kadın istihdamı ve açıklayıcı değişkenler arasında uzun dönemde eşbütünlük olduğunu göstermiştir ($p \leq 0.05$). Bu bakımdan Türkiye için enflasyon ve kentleşmenin uzun dönemde kadın istihdamı üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Uzun dönem sonuçları enflasyon ve kentleşmenin bir gecikmesinin, ekonomik büyüme ve Sabit değişkenin kadın istihdamı üzerinde pozitif etkili olduklarını göstermiştir. Uzun dönemde brüt sabit sermaye birikimi ve kadın istihdamı ile ters orantılıdır. Buna göre fiziksel sermaye stokunun artması kadın istihdamını azaltmıştır. Cari dengenin uzun dönemde kadın istihdamı üzerindeki etkisi anlamsız çıkmıştır. Tablo 4’de kısa dönem hata düzeltme sonuçları verilmiştir. Hata düzeltme parametresi (ECT_{t-1}) beklenildiği üzere negatif ve anlamlı bulunmuştur. Buna göre kısa dönemde meydana gelen dalgalanmaların %78.7’si bir sonraki dönemde ortadan kalkmakta ve dengeye ulaşılmaktadır. Kısa dönemde enflasyon ve kentleşmenin kadın istihdamı üzerindeki etkisi pozitiftir. Bu bakımdan enflasyon ve kentleşmenin Türkiye için hem kısa hem de uzun vadede kadın istihdamı üzerinde pozitif etkili olduğu ve onu arttırdığı söylenebilir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 4. Tamsal Testler

Gecikme	Otokorelasyon	D.Varyans	Normallik	Ramsey-Reset	Akaike	Schwarz
1*	0.216	0.149	0.427	0.354	3.323	3.781
2	0.216	0.149	0.427	0.354	3.23	3.781
3	0.255	0.088	0.588	0.232	2.702	3.309

*. Uygun gecikme uzunluğunu temsil etmiştir.

Burada normallik, otokorelasyon, değişen varyans testleri sırasıyla; Jarque-Bera, Breusch-Godfrey ve Breusch Pagan Godfrey prob değerlerini göstermektedir. Üçüncü gecikme en düşük gecikmeye sahip olmasına karşın, bu gecikmede CUSUMSQ grafikleri istikrarlı bir dağılım göstermediğinden uygun gecikme olarak birinci gecikme seçilmiştir.

Tablo 5. ARDL (1,1, 0, 0, 1, 1) Modeli Uzun Dönem Tahmini

	Katsayısı	Std. Hatası	t-İstatistik	Prob.	
INF _{t-1}	0.117	0.016	7.046	0.000***	
LnGDP	22.375	3.267	6.848	0.000***	
K	-0.384	0.178	-2.160	0.040**	
URBANG _{t-1}	9.953	1.940	5.129	0.000***	
CID _{t-1}	-0.224	0.237	-0.945	0.353	
C (SABIT)	-192.628	30.764	-6.261	0.000***	
Pesaran vd. (2001) F Sınır Testi					
F-İstatistik	4.750				
% 5 Kritik Değeri	I [0]	2.910	%1 Kritik Değeri	I [0]	4.134
	I [1]	4.193		I [1]	5.761

***, ** ve *. p<0.01, p<0.05 ve p<0.10 düzeyinde anlamlılığı temsil etmiştir.

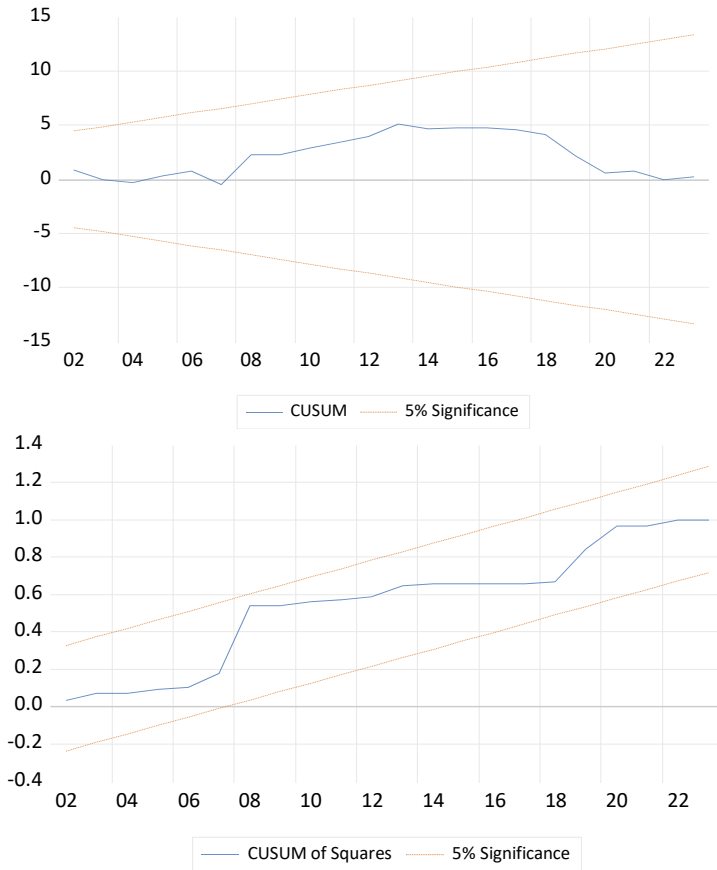
Tablo 6. ARDL (1,1, 0, 0, 1, 1) Modeli Kısa Dönem Hata Düzeltme Tahmini

	Katsayısı	Std. Hatası	t-İstatistik	Prob.
ECT _{t-1}	-0.787	0.121	-6.505	0.000***
ΔINF	0.062	0.012	4.871	0.000***
ΔURBANG	3.295	0.989	3.329	0.002***
ΔCID	0.052	0.066	0.784	0.439
R ²	0.736			
Adj. R ²	0.708			
F-İstatistik	26.143			
Prob.	0.000			

***, ** ve *. p<0.01, p<0.05 ve p<0.10 düzeyinde anlamlılığı temsil etmiştir.

Şekil 2’de katsayı parametrelerin istikrarlı olup olmadığını gösteren CUSUM ve CUSUMSQ grafikleri verilmiştir. Şekilde görüldüğü üzere, CUSUM ve CUSUMSQ grafikleri dönem boyunca istikrarlı bir seyir izlemektedir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 2. CUSUM ve CUSUMSQ Grafikleri

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırma Türkiye için enflasyon ve kentleşmenin kadın istihdamı üzerindeki uzun ve kısa vadeli etkilerini ortaya koymaya çalışmıştır. Kadın istihdamı ülkede 2005 sonrası artmasına rağmen hala OECD ortalamasının çok gerisinde yer almaktadır. Bu bakımdan seçili makroekonomik göstergelerin kadın istihdamına olan etkisinin tespit edilmesi önemlidir. Sonuçlar uzun dönemde kadın istihdamı ile enflasyon, kentleşme, ekonomik büyüme, yatırım oranı ve cari dengenin eşbütünleşik olduğunu göstermiştir. Uzun dönemde enflasyon ve kentleşmenin bir gecikmesinin ve ekonomik büyümenin kadın istihdamı üzerindeki etkisi pozitiftir. Yatırım oranlarının kadın istihdamı üzerindeki etkisi ise negatif bulunmuştur. Kısa dönem sonuçları enflasyon ve kentleşmenin kadın istihdamı üzerindeki etkileri pozitiftir. Buna karşın kadın istihdamı ve cari denge arasında uzun ve kısa dönemde anlamlı herhangi bir ilişki saptanmamıştır. Sonuçlar Türkiye için enflasyonun hem kısa hem de uzun dönemde kadın istihdamına katkı sağladığını ortaya koymuştur. Yüksek enflasyon Türkiye için on yıllardır önemli bir sorun olmuştur. Bu nedenle yüksek enflasyonun kadınları çalışma hayatına teşvik ettiği söylenebilir. İleride yapılacak araştırmalar bu ilişkinin daha açık bir şekilde ortaya konulması hususunda önemlidir. Benzer şekilde kentleşme sürecinin Türkiye’de kadın istihdamını kısa ve uzun dönemde olumlu etkilediği tespit edilmiştir. Ekonomik kalkınmanın uzun dönemde kadın istihdamı üzerindeki etkisi pozitiftir. Bu bakımdan kadınların işgücünü ve verimliliğini destekleyen kalkınma ve kentleşme politikaları kadın istihdamının ve ülke refahının artmasına katkı sağlayabilir. Özellikle burada fiziksel sermaye stoku yatırımlarının kadın istihdamını teşvik edecek şekilde planlanması son derece önemlidir.

KAYNAKÇA

Alancioğlu, E. (2020). Türkiye’de enflasyon ve istihdam arasındaki ilişki: bootstrap rolling window nedensellik testi. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 5(13), 305-317.

Altuzarra, A., Gálvez-Gálvez, C., & González-Flores, A. (2019). Economic development and female labour force participation: the case of European Union Countries. *Sustainability*, 11(7), 1962. <https://doi.org/10.3390/su11071962>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Apostu, S.A., Panait, M., Gigauri, I., & Blessinger, P. (2024). Exploring the relationship between the urbanization, higher education and female labor force with sustainable development. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 16(2), 427-445. <https://doi.org/10.1108/JARHE-11-2022-0368>
- Ataklı Yavuz, R. (2023). Türkiye’de 1990-2021 döneminde kadının işgücüne katılımı ile kentleşme ilişkisi: Nedensellik analizi. *International Journal of Social Inquiry*, 16(2), 541-560. <https://doi.org/10.37093/ijsi.1292949>
- Dhamija, G., Roychowdhury, P., & Shankar, B. (2023). Urbanization and women empowerment: evidence from India, GLO Discussion Paper, No. 1323, Global Labor Organization (GLO), Essen.
- Doğaner, A. (2022). Türkiye’de kadın istihdam oranı ile enflasyon arasındaki ilişki: Fourier ADL eşbütünleşme analizi. *BMIJ*, 10 (3), 1036-1047.
- Goldin, C. (1994). The U-shaped female labor force function in economic development and economic history. NBER Working Paper Series, Working Paper No. 4707.
- Khaliq, A., Khan, D., Akbar, S., Hamayun, M., & Ullah, B. (2017). Female labour market participation and economic growth: the case of Pakistan. *Journal of Social Science Studies*, 4(2), 217-230.
- Koyuncu, C., & Okşak, Y. (2021). Does more inflation mean more female labor force participation?: the case of Turkey. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 07(02), 115-123.
- Mariana, R. (2020). Women unemployment driven by the inflation. CSIE Working Papers, Center for Studies in European Integration (CSEI), Academy of Economic Studies of Moldova (ASEM), 78-85.
- OECD (2024). Employment rate. <https://www.oecd.org/en/data/indicators/employment-rate.html?oecdcontrol-ad3948e272-var6=F&oecdcontrol-40985420ae-var3=2023&oecdcontrol-40985420ae-var5=A>
- Pesaran, M.H., Shin, Y., & Smith, R. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289-326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Phillips, A. W. (1958). The relation between unemployment and the rate of change of money wage rates in the United Kingdom, 1861-1957. *Economica*, New Series, 25(100), 283-299.
- Sarıca, S. (2018). İşgücü verimliliği üzerine enflasyon ve işsizlik oranının etkisi: Türkiye ekonomisi üzerine bir ampirik analiz. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 72, 276-292.
- World Bank (2024). World development indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- Thaddeus, K.J., Bih, D., Nebong, N.M., Ngong, C.A., Mongo, E.A., Akume, A.D., & Onwumere, J.U.J. (2022). Female labour force participation rate and economic growth in sub-Saharan Africa: “a liability or an asset”. *Journal of Business and Socio-economic Development*, 2(1), 34-48. <https://doi.org/10.1108/JBSED-09-2021-0118>
- Tsani, S., Paroussos, L., Fragiadakis, C., Charalambidis, I., & Capros, P. (2013). Female labour force participation and economic growth in the South Mediterranean countries. *Economics Letters* 120, 323-328.
- Zeren, F., & Kılınç Savrul, B. (2017). Kadınların işgücüne katılım oranı, ekonomik büyüme, işsizlik oranı ve kentleşme oranı arasındaki saklı koentegrasyon ilişkisinin araştırılması. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 15(30), 87-103.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

STUDY ON COMPRESSIVE STRENGTH OF QUARRY DUST AS FINE AGGREGATE IN CONCRETE

Nadagouda Kalyani¹, Chathura Balasai², Yalakacharla Narasimha³, Devara Guru Venkata Prasad⁴, Dasari Rahul Gandhi⁵, Bommepalli Pradeep Reddy⁶

ORCID NO; 0000-0003-1651-6696

¹²Department of Civil Engineering, G. Pulla Reddy Engineering College, Nandikotkur Road, Kurnool, Andhra Pradesh -518002, India

³⁴⁵⁶ G Pulla Reddy Engineering College, (Autonomous), Civil Engineering, Kurnool-518002 (A.P), India

ABSTRACT

According to the research, one way to boost the amount of quarry dust produced by quarries is to employ it in place of fine aggregate. Quarry dust substitute can lessen the need for landfill and address the issue of a shortage of natural sand. Affordable sand is not a good choice for fine aggregate in concrete, so other sources of material must be investigated. Quarry dust not only serves as a cost-effective substitute for sand, but it also serves as an alternative material. Even the weight of dumping crusher dust in one location pollutes the ecosystem. The conclusion drawn from the practical investigations findings is that quarry dust can be employed as a fine aggregate substitute. It has been discovered that substituting 40% of the fine aggregate with quarry dust results in stronger concrete than regular concrete, with the strength decreasing after 50%.

Keywords: Dust, Landfill, Investigation, Strength, Regular concrete.

1. Introduction

The concentrated substance known as quarry dust, which is produced as a by product of crushing, is used as aggregates for concrete, particularly fine aggregates. When rock is broken into different sizes for quarrying purposes, a dust known as quarry dust is produced, which is then disposed of as waste. Consequently, it turns into a waste item and pollutes the air. As a result, using quarry dust in construction projects will lower costs, save money on building materials, and ensure that natural resources are managed responsibly. There is pressure on the majority of emerging nations to substitute some of the fine aggregate in concrete with another material, either completely or partially, while maintaining the same level of quality.

The science of working with materials and gadgets at the atomic and molecular level is known as nanotechnology. Concrete's strength, durability, and other qualities can be enhanced by the application of nanotechnology to cement. Adding nanoparticles to concrete enhances its strength, durability, and shrinkage by reducing empty space. Materials including carbon nanotubes, titanium dioxide, and silica are frequently used to create nanoparticles. Innovative, sustainable, and more robust constructions can result from the use of nanotechnology in cement. High compressive and tensile strengths, good workability, less need for additives, lower costs per building site, and a decreased risk of silicosis are some advantages of Nano concrete.

Because of its possible uses and advantages, quarry dust—a byproduct of the crushing of stones—has drawn interest from the building sector. The need for building materials has grown as a result of the acceleration of urbanization and infrastructure development, which has prompted a quest for sustainable alternatives. The fine particles produced when stones are crushed make up quarry dust. Its granular texture is akin to that of sand since it usually contains silica, alumina, and iron oxide. Quarry dust's viability as a building material is influenced by its physical characteristics, including moisture content, specific gravity, and particle size distribution. Its angular design helps increase bonding in asphalt and concrete applications, while its fineness can make concrete mixes easier to deal with.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Inadequate quarry site management can result in habitat destruction and landscape deterioration, while dust produced during quarrying can contribute to air pollution.

The usage of quarry dust has drawbacks despite its advantages. Depending on where it comes from, quarry dust's characteristics might vary, which can impact how well it works in concrete and other uses. Furthermore, there are worries about the possible health hazards of breathing in fine dust particles, which calls for appropriate management and mitigation techniques in building procedures. Furthermore, regional differences in the legal frameworks controlling the use of quarry dust in building may have an effect on its uptake. Guidelines for its safe and efficient usage must be established through ongoing research and standardization initiatives.

In the building sector, quarry dust is a useful resource that provides a sustainable substitute for conventional materials. Its uses in the manufacturing of asphalt, cement, and concrete improve material qualities while also aiding in environmental preservation. Although there are obstacles to overcome, using quarry dust in construction is a viable way to meet the rising demand for environmentally friendly building materials. To maximize its benefits and reduce its negative effects on the environment, more research and prudent management are essential.

In the construction business, quarry dust has been used for a variety of purposes, including aggregates, bricks, tiles, building materials, and materials for developing roads. Because quarry dust can produce airborne particles during handling and processing, handling it could be hazardous to one's health if necessary precautions are not taken. Quarry dust can have different qualities depending on where it comes from, therefore it can be difficult to grade and maintain consistency in it.

Quarry dust is a multipurpose substance that is frequently used in building projects as a more affordable option to sand. It has several advantages, but handling and using it correctly can offer some difficulties.

Quarry dust is a cost-effective substitute for sand in construction projects since it is frequently less-expensive.

It lessens the quantity of waste produced by quarrying operations by using quarry dust. Quarry dust can improve the workability of concrete mixes when it is blended and graded correctly. The current study focuses on the effects of varying sand replacement percentages with quarry dust on concrete's characteristics. The purpose of this study is to evaluate the effects of adding quarry dust to regular concrete and to determine how quickly compressive strength develops.

2. Literature review

Citra R (2019) et al. paper showed every blend showed enhanced filling and passing capabilities along with good workability. According to the workability test findings, those fall within the parameters outlined in the EFNARC recommendations.

While quarry dust serves as a filler material, silica fume's fineness was crucial in enhancing SCC's flow ability characteristics. Therefore, the improved workability qualities of SCC are demonstrated by the presence of silica fume. Comparing the mixes S05Q05 and S7.5Q05 to the standard concrete CC, a 1% and 3.3% increase in compressive strength was noted. It was discovered that S7.5Q05 had a 4.04% higher percentage gain in tensile strength than CC. The S7.5Q10 was found to have a 3.5% somewhat higher percentage of flexural strength than the CC.

Jagadeesh P (2019) et al. Quarry dust, a by-product of crushed stone, is substituted as a fine aggregate in this study at 20%, 30%, 40%, and 50% substitution. By testing the sample cube, the compressive strength of the concrete is ascertained while fine material is substituted. The sample's characteristics, including its moisture content, fineness modulus, and specific gravity, are ascertained. Because quarry dust is a waste product from quarries, it is a good substitute for regular sand and is also quite temperate. Because of its superior retaining qualities, the quarry dust exhibits higher quality.

Gedela K (2023) et al. The performance of an alkali-activated binder based on sugarcane bagasse ash and quarry dust as a substitute fine aggregate is evaluated in this study. As activators, NaOH and Na₂SiO₃ were employed. To assess the curing effect, alkali-activated specimens based on sugarcane bagasse ash were exposed to both ambient and heat curing. Five different alkali-activated concrete compositions were cast using varying amounts of quarry dust: 0, 10, 20, 30, 40, and 50%. Additionally,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

for quarry dust aggregates that employed alkali-activated binder, the impact of using sugarcane bagasse ash as a precursor (10, 20, and 30% SCBA as a replacement of the GGBS) was assessed. According to the study, the ideal amount of quarry dust to replace river sand is 20%. When compared to the control specimens, the 30% bagasse ash–20% quarry dust heat-cured alkali-activated specimens' compressive strength is reduced by 35.1%. Compared to the heat-cured specimens, the specimens based on ambient-cured sugarcane bagasse ash and quarry dust demonstrated superior strength. Although the alkali-activated specimens based on bagasse ash and slag have a lower compressive strength than the control specimens, the resulting strength is still significantly higher than the minimum strength needed for a number of structural applications.

Shyam prakash K (2017) et al. Used quarry dust to replace natural fine aggregate results in the consumption of the created dust, reduces the need for land fill space, and addresses the issue of natural sand scarcity. The low cost of sand as a fine aggregate provides justification for looking for an alternative material. Additionally, it results in the saddle dumping the crusher dust in one location, which pollutes the environment. By substituting quarry dust for sand, the chemical analysis, specific gravity, sieve analysis, and compressive strength are determined for different percentages and grades of concrete.

Kaish A (2022) et al. The purpose of this study was to examine how the strength characteristics of regular concrete were affected when various industrial waste materials were used in partial replacement of fine aggregate. Utilizing some industrial waste can have many advantages for the building sector in terms of cost-effectiveness and sustainability of natural resources. However, little research has been done on the use of industrial waste to replace fine aggregate in concrete of normal strength, particularly when it comes to using alum sludge from water treatment plants. In this investigation, oven-dried alum sludge was utilized in place of fine aggregate (river sand). To determine the precise impact of oven-dried alum sludge on concrete, quarry dust and limestone dust were also used as non-reactive industrial waste materials. After being crushed to reduce their particle size, all of the materials were employed in varying quantities (5, 10, and 15%) to substitute fine aggregate. The trials' findings demonstrate that adding industrial waste material increased the concrete's density, flexural, compressive, and splitting tensile strengths. Also, the results indicate that the best replacement content of fine aggregate with industrial waste was 10% for oven-dried alum sludge and 15% for quarry and limestone dust, which enhanced all of the strength characteristics examined in this study. All of the industrial waste used as fine aggregate in this study has been shown to be an effective filler material by enhancing the strength characteristics of normal strength concrete and filling internal voids. After being crushed to reduce their particle size, all of the materials were employed in varying quantities (5, 10, and 15%) to substitute fine aggregate. The trials' findings demonstrate that adding industrial waste material increased the concrete's density, flexural, compressive, and splitting tensile strengths. Also, the results indicate that the best replacement content of fine aggregate with industrial waste was 10% for oven-dried alum sludge and 15% for quarry and limestone dust, which enhanced all of the strength characteristics examined in this study. All of the industrial waste used as fine aggregate in this study has been shown to be an effective filler material by enhancing the strength characteristics of normal strength concrete and filling internal voids.

Shyam Prakash k (2016) et al. The study's emphasis on the idea of substituting quarry dust for natural fine aggregate may increase the amount of quarry dust produced by quarries. The issue of natural sand scarcity can be resolved and the need for land fill is decreased by substituting quarry dust. Sand is not a suitable fine aggregate for concrete due to its low cost, which is why it is necessary to look for an alternate material. Quarry dust is a very inexpensive alternative material that meets the requirements for replacing sand. The study's emphasis on the idea of substituting quarry dust for natural fine aggregate may increase the amount of quarry dust produced by quarries. The issue of natural sand scarcity can be resolved and the need for land fill is decreased by substituting quarry dust. Sand is not a suitable fine aggregate for concrete due to its low cost, which is why it is necessary to look for an alternate material. Quarry dust is a very inexpensive alternative material that meets the requirements for replacing sand.

3. Methodology

Crushers produce quarry dust when they work on quarries. Quarry dust was acquired from quarries in the vicinity. The purpose of the current studies is to examine the effects of partially replacing quarry

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

dust with sand in concrete. The strength properties of the samples that were gathered from the surrounding area were examined and contrasted. Each set of three cubes in the software consists of cube specimens that are cast and tested. Standard 150 mm *150 mm *150 mm cubes were used to cast the cubes. For the mix, specific gravities of 2.62 and 2.70 for sand and quarry dust, respectively, are utilized for 30 grade cement. For the concrete mix, normal moist curing was used for curing. The cube specimens are tested using a 2000 KN capacity compression testing machine.



Figure 1: Quarry dust

4. Discussion of results

M30 grade of concrete with 20, 25, and 30 percentage replacement of quarry dust tested for 3 days, 7 days, 14 days, and 28 days is studied and the results are presented.

The samples were cast using standard materials, i.e., ordinary Portland cement (OPC) was used to cast the fine aggregate, which is naturally occurring river sand with an M30 grade.

The substitution of quarry dust as a fine aggregate by concrete with age might result in a 40% increase in compressive strength.

Conventional concrete workability is found to be 0.87 for M30 grade and w/c 0.45. Workability for 20% quarry dust is 0.84. Workability is further reduced to 0.73 for concrete that has been replaced by 30%. Workability for concrete containing 40% quarry dust is 0.83, while compacting factor was found to be 0.77 for concrete containing 50% replacement of quarry dust.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Graph 1: Compressive strength of concrete

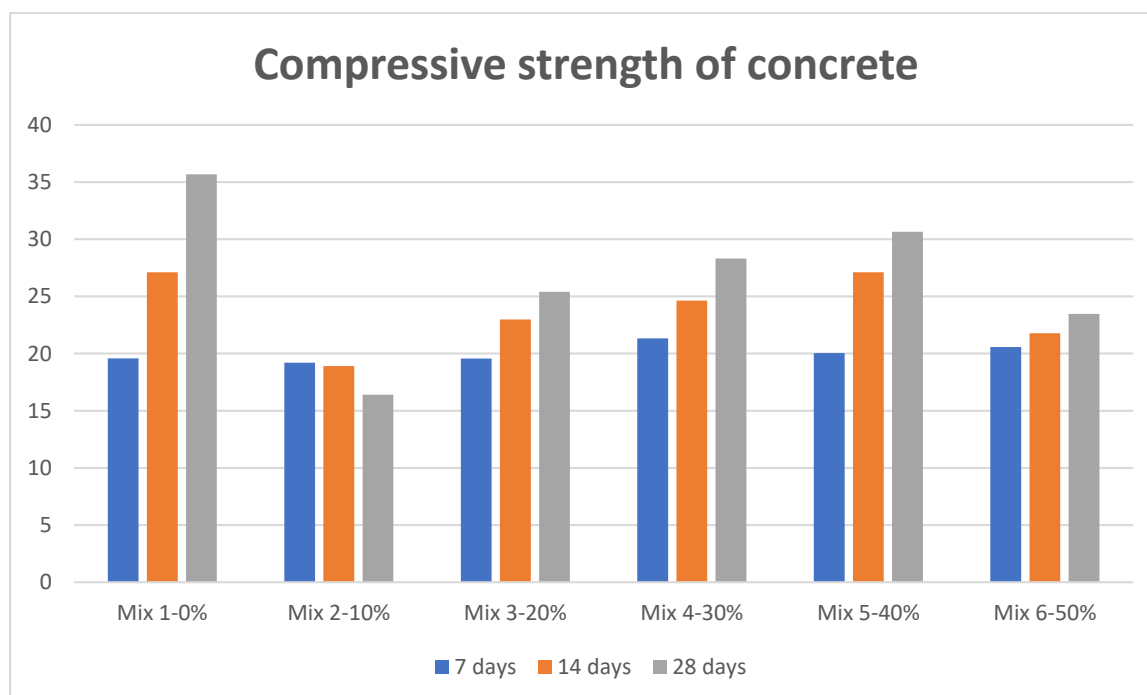


Table 1: Compressive strength of cement

Mix	7 days	14 days	28 days
0%	19.58	27.11	35.67
20%	19.20	18.9	16.4
25%	19.57	22.98	25.4
30%	21.33	24.63	28.31
40%	20.04	27.11	30.65
50%	20.57	21.78	23.47

5. Conclusion

The idea presented in this inquiry to substitute quarry dust for natural fine aggregate could enhance the use of the produced quarry dust, hence lowering the need for land fill space and protecting the limited supply of natural sand for sustainable development. The bonding of the fine particles, which fills in the spaces between the coarse aggregates, is primarily responsible for the strength of the concrete.

When quarry dust is substituted, the compressive strength diminishes as the amount of water increases. This is because quarry dust has the ability to absorb water. It's common knowledge that when strength declines, the w/c ratio rises. However, there is a nonlinear difference in the compressive strength of quarry dust and sand.

It can be observed from the experimental study that quarry dust is a suitable substitute for fine aggregate. When compared to regular concrete, it is discovered that 40% replacement of sand with quarry dust yields the highest result in strength, which then drops from 50%. The findings demonstrated that increased compressive strength could be achieved by substituting up to 40% of the sand with quarry

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

dust, and that as replacement increases, concrete's workability would decline. Consequently, garbage and its consequences on the environment can be greatly decreased.

6. References

- [1]. Chithra, R., Ramadevi, K., Chithra, S., Ravindranath Chandra, R., & Mangaleshwaran, L. (2019). Production of medium strength self compacting concrete using silica fume and quarry dust. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(6 Special issue). <https://doi.org/10.35940/ijeat.F1013.0886S19>
- [2]. Quayson, J. H., & Mustapha, Z. (2019). IMPACT OF COARSE AGGREGATE ON COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE. *Built Environment Journal*, 16(1). <https://doi.org/10.24191/bej.v16i1.9674>
- [3]. Jagadeesh, P., Sundara Kumar, P., & Bhanu Prakash, S. S. (2016). Influence of quarry dust on compressive strength of concrete. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(22). <https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i22/93663>
- [4]. Gedela Santhosh, K., Subhani, S. M., & Bahurudeen, A. (2023). An investigation on the effectiveness of quarry dust and sugarcane bagasse ash in Na-based alkali-activated binder. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.03.534>
- [5]. Aliyu, I., Sulaiman, T. A., Mohammed, A., & Kaura, J. M. (2020). Effect of Sulphuric Acid on the Compressive Strength of Concrete with Quarry Dust as Partial Replacement of Fine Aggregate. *FUDMA Journal of Sciences*, 4(1).
- [6]. Ukpata, J. O., Ephraim, M. E., & Akeke, G. A. (2012). Compressive strength of concrete using lateritic sand and quarry dust as fine aggregate. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 7(1).
- [7]. Odimegwu, T. C., Amrul Kaish, A. B. M., Zakaria, I., Abood, M. M., Jamil, M., & Ngozi, K. O. (2021). Nondestructive determination of strength of concrete incorporating industrial wastes as partial replacement for fine aggregate. *Sensors*, 21(24). <https://doi.org/10.3390/s21248256>
- [8]. Ajamu, S. O., Raheem, I. A., Attah, S. B., & Onicha, J. O. (2020). Effects of Partial Replacement of Fine Aggregate with Quarry Dust on Concrete Properties. *LAUTECH Journal of Civil and Environmental Studies*, 4(1). [https://doi.org/10.36108/laujoces/0202/40\(0130\)](https://doi.org/10.36108/laujoces/0202/40(0130))
- [9]. Prakash, K. S., & Hanumantha Rao, C. (2017). Strength Characteristics of Quarry Dust in Replacement of Sand. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 225. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/225/1/012074>
- [10]. Kaish, A. B. M. A., Odimegwu, T. C., Zakaria, I., & Abood, M. M. (2021). Effects of different industrial waste materials as partial replacement of fine aggregate on strength and microstructure properties of concrete. *Journal of Building Engineering*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2020.102092>
- [11]. Kolo, D. N., & Enwongulu, J. O. (2022). Development of Statistical Models to Predict the Compressive Strength of Concrete Produced Using Quarry Dust as Partial Replacement for Fine Aggregate. *LAUTECH Journal of Civil and Environmental Studies*, 8(1). <https://doi.org/10.36108/laujoces/2202.80.0120>
- [12]. Shyam Prakash, K., & Rao, C. H. (2016). Study on Compressive Strength of Quarry Dust as Fine Aggregate in Concrete. *Advances in Civil Engineering*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/1742769>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

SPORA BAĞLILIK İLE SOSYAL GÖRÜNÜŞ KAYGISI ARASINDAKİ İLİŞKİ: SPOR
YAPAN KADINLAR ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

THE RELATIONSHIP BETWEEN COMMITMENT TO SPORTS AND SOCIAL
APPEARANCE ANXIETY: A STUDY ON WOMEN WHO DO SPORTS

Dr. Öğr. Üyesi Günay ÇERİT

Şırnak Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Şırnak/Türkiye.

ORCID NO: 0000-0001-9151-4071

Doç. Dr. Meliha UZUN

Şırnak Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Şırnak/Türkiye

ORCID NO: 0000-0002-1691-3504

ÖZET

Çalışmanın amacı; spor yapan sosyal kadınların görünüş kaygıları ile spora bağlılıkları arasındaki ilişkinin incelemesidir. Araştırma grubunu; Şırnak'ta ikamet eden ve aktif olarak spor yapan 18-55 yaş arasında bulunan bireyler oluşturmaktadır. Araştırma toplam 113 kadından oluşmaktadır. Araştırmada; "Kişisel Bilgi Formu", "Sosyal Görünüş Kaygısı Ölçeği" ile "Spora Bağlılık Ölçeği" kullanılmıştır. Betimsel istatistik yöntemler (yüzde (%) ve frekans (f) analizleri), t testi ve ANOVA testleri uygulanmıştır. Farklılığın tespitinde Tukey post-hoc testi kullanılmıştır. Çalışmada vücut kitle indeksi (VKI) değişkeni açısından analiz sonuçları incelendiğinde katılımcıların spora bağlılık ölçeğinde farkın anlamlı olmadığı saptanmıştır. Sosyal görünüş kaygısı ölçeğinde ise vücut kitle indeksi değişkeni bağlamında farkın anlamlı olduğu belirlenmiştir. Haftalık spor yapma saatine göre spora bağlılıkta anlamlı bir fark belirlenmiştir. Elde edilen bulguların sonuçlarına göre "Dinç Olma" ve "Odaklanma" alt boyutlarında anlamlı farklılık olduğu gözlenmektedir. Bu sonuçlara göre; 7-10 saat arası spor yapan kadınların ortalama puanlarının, 6 saat ve altı spor yapan kadınların puan ortalamalarından yüksek olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak; kadınların spora bağlılıkları ve sosyal görünüş kaygıları üzerinde birçok faktörün etkiye sahip olduğu görülmektedir. Haftalık spor yapma saati, spor yaparken konulan hedef, sigara kullanma durumu gibi faktörler spora bağlılıkta etkiye sahipken; vücut kitle indeksi, ailede spor yapan bireylerin varlığı, yaş faktörü sosyal görünüş kaygısı perspektifinde farklılaşmaktadır.

Anahtar kelimeler: Kadınlar, Spora Bağlılık, Sosyal Görünüş Kaygısı

ABSTRACT

The aim of the study is to examine the relationship between the appearance anxiety of social women who do sports and their commitment to sports. The research group consists of individuals between the ages of 18-55 who reside in Şırnak and actively do sports. The research consists of 113 women in total. "Personal Information Form", "Social Appearance Anxiety Scale" and "Sports Commitment Scale" were used in the research. Descriptive statistical methods (percentage (%) and frequency (f) analyses), t test and ANOVA tests were applied. Tukey post-hoc test was used to determine the difference. When the analysis results were examined in terms of body mass index (BMI) variable in the study, it was determined that the difference in the participants' commitment to sports scale was not significant. It was determined that the difference was significant in the context of body mass index variable in the social appearance anxiety scale. A significant difference was determined in commitment to sports according to the weekly hours of doing sports. According to the results of the obtained findings, it is observed that there is a significant difference in the sub-dimensions of "Being Vigorous" and "Focus". According to these results; It was observed that the average scores of women who do sports for 7-10 hours are higher than the average scores of women who do sports for 6 hours or less. As a result; it is seen that many factors have an effect on women's commitment to sports and social appearance concerns. While factors such as weekly sports hours, goals set while doing sports, smoking status have an effect on commitment

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

to sports; body mass index, presence of individuals doing sports in the family, age factor differentiate in the perspective of social appearance concerns.

Keywords: Women, Sports Commitment, Social Appearance Anxiety

GİRİŞ

Spora bağlılık; sporcunun özgüveni, fedakarlığı ve hareketliliği ile birlikte bilişsel ve duyuşsal olarak tecrübe kazanması şeklinde ifade edilmiştir (Kelecek ve Kuruç, 2018). Sportif alan içerisinde sporcuların bağlılıkları ise; sporcuların öz güvenleri, sarf ettikleri efor ve gayretleri, bununla beraber sahadaki hareketleri ile birlikte sporun içinde komple yer alma, tamamen olumlu olarak zihinsel bir durumu yaşama olarak tanımlanmaktadır (Lonsdale ve ark., 2007).

Spora bağlılık Guillén and Martínez-Alvarado (2014) tarafından 3 başlıkla ele alınmaktadır. Bunlar;

- ✓ Meydana gelen güçlükler karşısında elinden gelenin fazlasını ortaya koymaya çalışma ve oldukça iyi performans (üst düzey) sergileme durumu olarak adlandırılan zindelik kavramı.
- ✓ İlgilenilen spor branşına yönelik kişinin gurur duyması, anlam yüklemesi, coşku ve ilham duyması ve meydan okuma olarak adlandırılan adanmışlık kavramı.
- ✓ Kişinin ilgilendiği spor dalına kendini kaptırması, yoğunlaşması ve özümsemesi durumu olarak adlandırılan içselleştirme kavramı.

Sosyal görünüş kaygısı kavramı kapsamlı bir kavramdır. Bu kavramlardan bazıları; boy, kas yapısı, kilo gibi genel anlamda fiziksel görünüş olarak söylenebilir. İlaveten kişinin ten rengi ile yüz şekli gibi beden imajına ilişkin özellikler de içeren bedensel görünüşün daha ötesinde bütüncül ve ayrıntılı bir durumdur (Hart ve ark., 2008).

Sosyal fizik kaygısı, bireylerin bedenlerine ait görünüşlerinin başkaları tarafından değerlendirilmesine ilişkin yaşadıkları kaygı durumlarını ifade etmektedir (Özcan ve ark., 2013). Beden imajı durumunda olumlu algıya sahip fertler bedenlerinin genel görünüşü konusunda pozitif bir tutuma sahiptir. Olumsuz vücut imajına sahip olan bireyler ise, bedenlerinin görünümü ve herhangi bir oranları hakkında negatif yargı ve duygulara sahiptir. Bu bireyler kendilerini başka insanlara oranla daha az çekici bulmaktadır. Vücutları ile ilgili kendilerini rahatsız hissetmekte ve bedenlerinden utanıklarını ifade etmektedirler (Doğan, 2010; Grogan, 2008). Bu sebeple kişi, diğer bireyler üzerinde daha çekici olmaya çalışmakta ve pozitif bir izlenim bırakmak için harekete geçmektedir. Bu bağlamda pozitif bir izlenim bırakamayacaklarını düşündüklerinde ise bireyler kaygı yaşamaktadırlar (Göksel ve ark., 2018). Bu bağlamda çalışmanın amacı, spor yapan kadınların sosyal görünüş kaygıları ile spora bağlılıkları arasındaki ilişkinin incelemesidir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

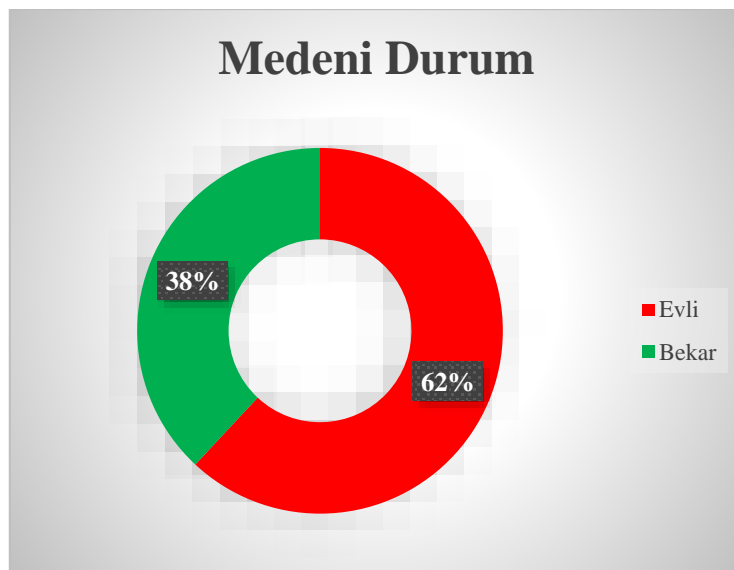
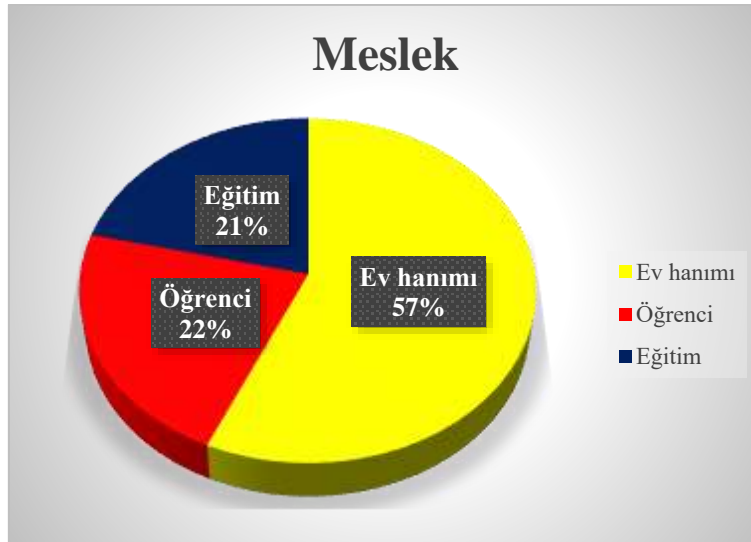
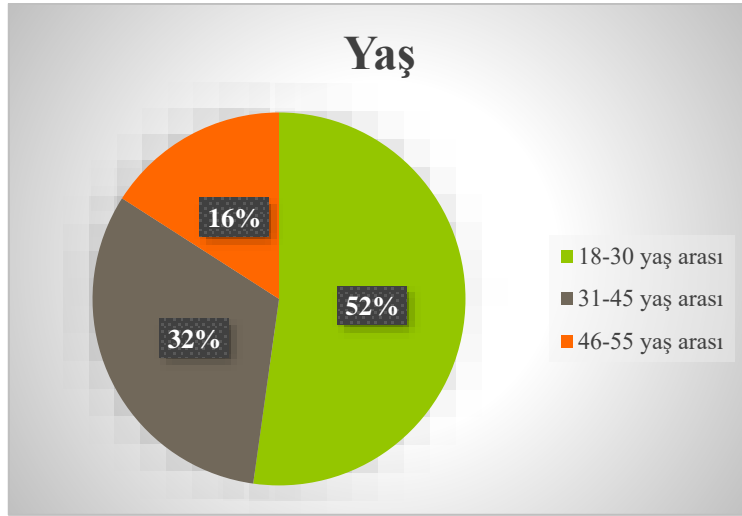
Çalışmada nicel araştırma yöntemi tercih edilmiştir ve araştırma, betimsel tarama modeli çerçevesinde yapılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırma grubunu; Şırnak'ta ikamet eden ve aktif olarak spor yapan 18-55 yaş arasında bulunan bireyler oluşturmaktadır. Araştırma; toplam 113 kadından oluşmaktadır.

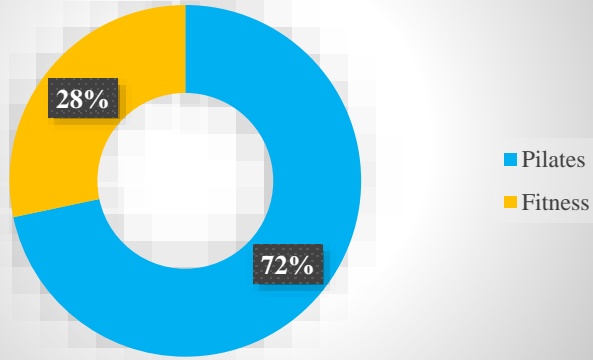
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Katılımcıların demografik değişkenlerine ilişkin bulgular

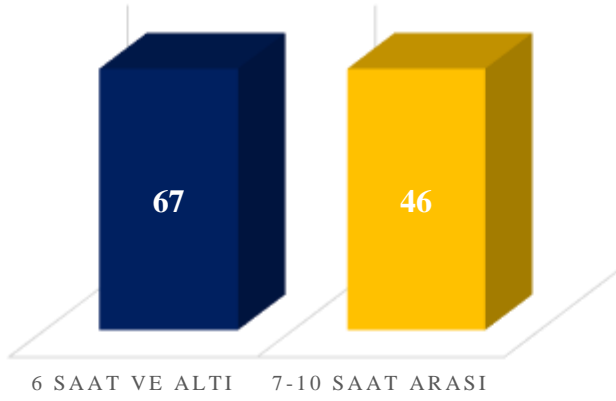


5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

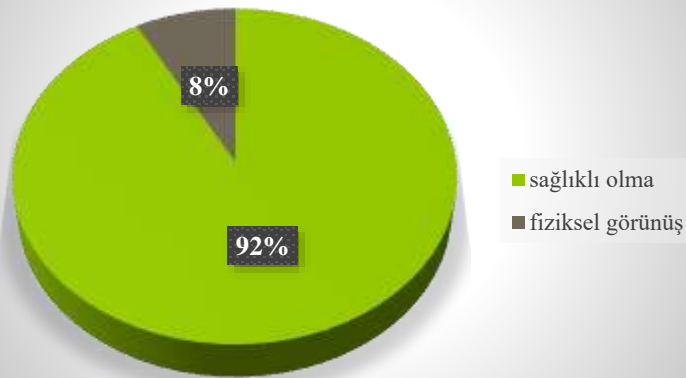
Spor Branşı



Haftalık Spor Saati

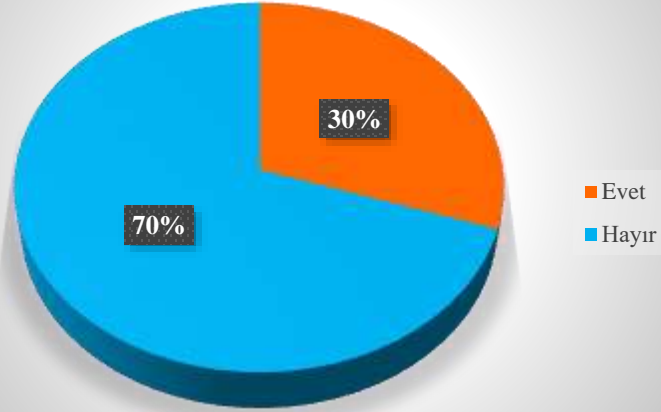


Spor Yapma Amacı

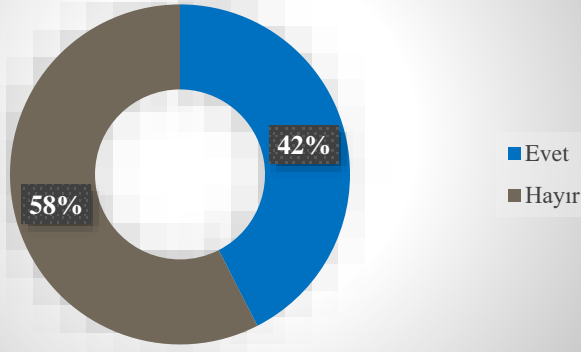


5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

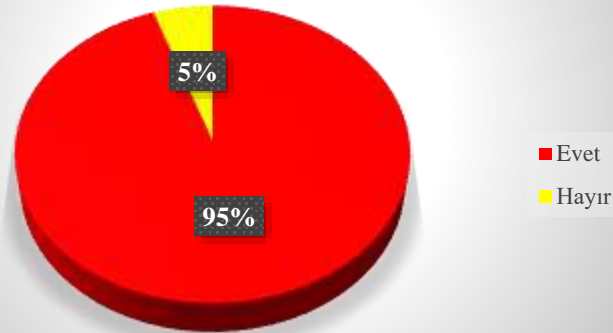
Sigara İçme Durumu



Aile Spor Katılımı



Çevreyi Spora Teşvik Etme Durumu



Veri Toplama Aracı

Katılımcılara "Kişisel Bilgi Formu", "Spora Bağlılık Ölçeği" ile "Sosyal Görünüş Kaygısı Ölçeği" uygulanmıştır.

"Spora Bağlılık Ölçeği"

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Ölçek, Guillen ve Martinez-Alvarado (2014) tarafından geliştirilmiş olup, Kayhan ve arkadaşları (2020) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Orijinal versiyonu 3 alt boyut ve 12 maddeden oluşurken, Türkçe uyarlama 10 madde ve 2 alt boyut şeklinde düzenlenmiştir. Derecelendirilmesi 7'li likert tipidir. Olumsuz madde bu ölçekte yer almamaktadır. Ölçekten alınan puan ortalaması yüksek ise Spora Bağlılığın yüksek olduğunu ifade etmektedir. Puan ortalaması düşük ise Spora Bağlılık düşüktür.

“Sosyal Görünüş Kaygısı Ölçeği”

Hart ve arkadaşları (2008) tarafından geliştirilen ölçeğin Türkçe'ye uyarlanması, Doğan (2010) tarafından gerçekleştirilmiştir. SGKÖ, toplamda 16 maddeden oluşmaktadır. Tek boyutludur. SGKÖ üzerinden elde edilen puanlar arttıkça, bireylerin sosyal görünüşle ilgili kaygılarının da arttığı görülmektedir. Yüksek puan almak, kişinin sosyal görünüş kaygısının yüksek olduğunu gösterir. Ancak, ölçeğin birinci maddesi, diğer maddelerden farklı olarak ters yönde kodlanmaktadır. Bu, o maddeye verilen yüksek puanın aslında düşük kaygıyı ifade ettiğini gösterir.

Verilerin Analizi

Yüzde (%) ve frekans (f) analizleri gibi betimsel istatistik yöntemleri kullanılmış, bunun yanı sıra tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve t testleri yapılmıştır. Farklılıkların tespiti için ise Tukey post-hoc testi uygulanmıştır.

BULGULAR

Tablo 1. Spora bağlılık ölçeğinde katılımcıların VKİ durumları sonuçları

SBÖ	VKİ	N	X	Ss	t	p
Dinç olma	Normal	68	39,9118	8,86168	2,025	,448
	Kilolu	45	41,1333	7,50939		
Odaklanma	Normal	68	15,8382	4,89474	5,605	,557
	Kilolu	45	16,3333	3,98862		

$p>0,05$

Tablo 2. Spora bağlılık ölçeğinde katılımcıların medeni durumları sonuçları

SBÖ	Medeni hal	N	X	Ss	t	p
Dinç olma	Evli	70	40,5286	8,00855	,207	,833
	Bekar	43	40,1860	8,93696		
Odaklanma	Evli	70	16,3429	3,72958	14,680	,407
	Bekar	43	15,5349	5,63724		

$p>0,05$

Tablo 3. Spora bağlılık ölçeğinde katılımcıların yaptıkları spor branşlarına göre sonuçları

SBÖ	Spor branşı	N	X	Ss	t	p
Dinç olma	Pilates	81	40,9136	7,43000	7,875	,368
	Fitness	32	39,0938	10,30302		
Odaklanma	Pilates	81	16,3580	4,10277	5,207	,294
	Fitness	32	15,2188	5,49331		

$p>0,05$

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 4. Spora bağıllık ölçeğinde katılımcıların haftalık spor yapma sürelerine göre sonuçları

SBÖ	Haftalık spor yapma saati	N	X	Ss	t	p
Dinç olma	6 saat ve altı	67	38,7463	9,28071	12,210	,010
	7-10 saat arası	46	42,8043	6,05390		
Odaklanma	6 saat ve altı	67	14,7313	5,08289	23,895	,000
	7-10 saat arası	46	17,9348	2,69487		

* $p < 0,05$

Tablo 5. Spora bağıllık ölçeğinde katılımcıların spor yapma amacına göre sonuçları

SBÖ	Spor yapma amacı	N	X	Ss	t	p
Dinç olma	Sağlıklı olma	79	39,5696	8,64942	12,210	,017
	Fiziksel görünüş	34	42,3235	7,31839		
Odaklanma	Sağlıklı olma	79	15,7089	4,70992	23,895	,246
	Fiziksel görünüş	34	16,7941	4,09567		

* $p < 0,05$

Tablo 6. Spora bağıllık ölçeğinde katılımcıların sigara içme durumlarına göre sonuçları

SBÖ	Sigara içme durumu	N	X	Ss	t	p
Dinç olma	Evet	34	36,5588	9,50978	5,073	,001
	Hayır	79	42,0506	7,23400		
Odaklanma	Evet	34	13,9118	4,79500	501	,001
	Hayır	79	16,9494	4,13521		

* $p < 0,05$

Tablo 7. Spora bağıllık ölçeğinde katılımcıların ailede spor yapan kişi durumlarına göre sonuçları

SBÖ	Ailenizde spor yapan kişi	N	X	Ss	t	p
Dinç olma	Evet	48	39,7917	8,96318	3,014	,509
	Hayır	65	40,8462	7,88240		
Odaklanma	Evet	48	16,4583	4,90314	1,319	,408
	Hayır	65	15,7231	4,27020		

$p > 0,05$

Tablo 8. Sosyal görünüş kaygısı ölçeğinde katılımcıların VKİ durumlarına göre sonuçları

Ölçek	VKİ	N	X	Ss	t	p
SGKÖ	Normal	68	47,3235	18,37864	5,434	,003
	Kilolu	45	37,7556	14,76660		

* $p < 0,05$

Tablo 9. Sosyal görünüş kaygısı ölçeğinde katılımcıların medeni durumlarına göre sonuçları

Ölçek	Medeni durum	N	X	Ss	t	p
SGKÖ	Evli	70	42,0571	16,72270	1,316	,264
	Bekar	43	45,8837	18,90982		

$p > 0,05$

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 10. Sosyal görünüş kaygısı ölçeğinde katılımcıların yaptıkları spor branşlarına göre sonuçları

Ölçek	Spor branşı	N	X	Ss	t	p
SGKÖ	Pilates	81	42,4321	16,89522	,805	,301
	Fitness	32	46,2500	19,28897		

$p>0,05$

Tablo 11. Sosyal görünüş kaygısı ölçeğinde katılımcıların haftalık spor yapma sürelerine göre sonuçları

Ölçek	Haftalık spor yapma saati	N	X	Ss	t	p
SGKÖ	6 saat ve altı	67	41,0448	17,38811	,287	,072
	7-10 saat arası	46	47,1087	17,47789		

$p>0,05$

Tablo 12. Sosyal görünüş kaygısı ölçeğinde katılımcıların spor yapma amacına göre sonuçları

Ölçek	Spor yapma amacı	N	X	Ss	T	P
SGKÖ	Sağlıklı olma	79	45,3165	17,66319	,030	,097
	Fiziksel görünüş	34	39,3235	16,98077		

$p>0,05$

Tablo 13. Sosyal görünüş kaygısı ölçeğinde katılımcıların sigara içme durumlarına göre sonuçları

Ölçek	Sigara içme durumu	N	X	Ss	t	p
SGKÖ	Evet	34	45,1471	16,21846	,824	,520
	Hayır	79	42,8101	18,22022		

$p>0,05$

Tablo 14. Sosyal görünüş kaygısı ölçeğinde katılımcıların ailede spor yapan kişi durumlarına göre sonuçları

Ölçek	Ailenizde spor yapan kişi	N	X	Ss	t	p
SGKÖ	Evet	48	49,5625	18,60554	2,190	,001
	Hayır	65	39,0462	15,50245		

$*p<0,05$

Tablo 15. Spora bağlılık ölçeğinde katılımcıların yaşlarına göre sonuçları

SBÖ	Spor Yılı	N	X	Ss	F	p
Dinç olma	"18-30 yaş arası"	59	39,2203	8,77706	1,238	,294
	"31-45 yaş arası"	36	41,6944	7,53210		
	"46-55 yaş arası"	18	41,6667	8,25334		
	"Toplam"	113	40,3982	8,33617		
Odaklanma	"18-30 yaş arası"	59	15,6780	5,12075	,379	,686
	"31-45 yaş arası"	36	16,4444	3,54920		
	"46-55 yaş arası"	18	16,3889	4,43434		
	"Toplam"	113	16,0354	4,54330		

$p>0,05$

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Tablo 16. Sosyal görünüş kaygısı ölçeğinde katılımcıların yaşlarına göre sonuçları

Ölçek	Spor Yılı	N	X	Ss	F	p
SGKÖ	“18-30 yaş arası”	59	47,8136	18,29215	6,888	,002
	“31-45 yaş arası”	36	42,6389	17,20823		
	“46-55 yaş arası”	18	31,1667	7,93540		
	“Toplam”	113	43,5133	17,60282		

* $p < 0,05$

Tablo 17. Spora bağlılık ve Sosyal görünüş kaygısı arasındaki ilişki

Ölçekler	Spora Bağlılık	
Sosyal Görünüş Kaygısı	Pearson Korelasyonu	,032
	P	,740
	N	113

Spor yapan kadınların sosyal görünüş kaygısı ve spora bağlılık ölçeklerinden almış oldukları toplam puan ortalamaları arasında yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre; Sosyal görünüş kaygısı ve spora bağlılık arasında bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada vücut kitle indeksi (VKI) değişkeni baz alınarak yapılan analizlerde, katılımcıların spora bağlılık ölçeğinde istatistiksel olarak farkın anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$). Sosyal görünüş kaygısı ölçeğinde ise vücut kitle indeksi değişkeni bağlamında farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Kılıç (2015) yapmış olduğu çalışmada, katılımcıların kilolarını algılama durumları açısından sosyal görünüş kaygılarını incelemiştir. Sosyal görünüş kaygısı üzerinde vücut ağırlığının etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Medeni durum değişkeni yönünden sonuçlar incelendiğinde kadınların spora bağlılıkları ve sosyal görünüş kaygılarında farkın anlamlı düzeyde olmadığı saptanmıştır ($p > 0,05$). Benzer şekilde, Uzgur ve ark. (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, medeni durum bağlamında spora bağlılıkta anlamlı bir fark bulunmamıştır. Başka bir çalışmada, bireylerin sosyal görünüş kaygısı puanlarının medeni duruma göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir (Akkuş ve ark., 2019; Gökçe ve Keçeci, 2020; Musa, 2020; Özkan ve ark., 2023). Sosyal görünüş kaygısı puanının medeni durum değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterdiğini ortaya koyan ve çalışmamızla çelişen bazı araştırmalar da mevcuttur (Amil ve Bozgeyikli, 2015; Korkmaz ve Uslu, 2020; Ünal, 2022). Spora bağlılık ve sosyal görünüş kaygısı ölçeği, farklı spor branşlarına göre incelenmiş ve bu branşlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Haftalık spor yapma saati değişkenine göre spora bağlılıkta istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir. Elde edilen bulguların sonuçlarına göre “Dinç Olma” ve “Odaklanma” alt boyutlarında anlamlı farklılık olduğu gözlenmektedir. Bu sonuçlara göre; 7-10 saat arası spor yapan kadınların ortalama puanlarının, 6 saat ve altı spor yapan kadınların puan ortalamalarından yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Fawver ve arkadaşları (2020) yapmış oldukları çalışmada sporda geçirilen zaman ile spora olan bağlılıkta pozitif yönlü anlamlı ilişki tespit etmişlerdir. Sosyal görünüş kaygısı ölçeğinde ise haftalık spor yapma saati değişkeni bağlamında farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$).

Kadınların spor yapma amacına göre, spora bağlılıkta istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmuştur. “Dinç Olma” alt boyutunda belirlenen fark incelendiğinde fiziksel görünüş amacıyla spor yapan katılımcıların ortalama puanlarının, sağlıklı olmak amacıyla spor yapan katılımcıların puan ortalamalarından yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Kadınların spor yaparken hedefledikleri unsurun daha çok fiziksel olarak görünüşlerini önemsemelerinden kaynaklandığı yönünde olduğu söylenebilir. Spor yapma amacı değişkeni sosyal görünüş kaygısı açısından incelendiğinde farkın anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Sigara kullanma durumuna göre, spora bağlılıktaki farkın anlamlı düzeyde olduğu belirlenmiştir. Buna göre hem “Dinç Olma” hem de “Odaklanma” alt boyutlarındaki farka bakıldığında, sigara içmeyen

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

kadınların ortalama puanlarının, kullanan bireylerden puan ortalamalarının yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bireylerin dinç olma ve odaklanmalarında sigara içip içmeme faktörünün bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca sosyal görünüş kaygısı sigara kullanma durumuna göre incelendiğinde farkın anlamlılık göstermediği belirlenmiştir ($p>0,05$). Aksine Uzgur ve arkadaşları (2021) tarafından yapılan araştırmada sigara kullanım durumu ile spora bağlılık arasında anlamlı fark tespit edilememiştir.

Çalışmada ailede spor yapan bireylerin olma durumu açısından analiz sonuçları incelendiğinde katılımcıların spora bağlılığında farkın anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$). Sosyal görünüş kaygısında ise ailede spor yapan bireylerin olma durumunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmuştur. Ailesinde spor yapmayan birey olan katılımcıların ortalama puanlarının, ailesinde spor yapan bireylerin puan ortalamalarından düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

Kadınların yaşı incelendiğinde spora bağlılıktaki farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Sosyal görünüş kaygısı açısından ise yaş değişkeninin anlamlı bir fark oluşturduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Buna göre; 18-30 yaş arasında bulunan kadınların sosyal görünüşlerine daha önem verdikleri söylenebilir. Benzer şekilde, Telli ve Ünal'ın (2016) araştırmasında, öğrencilerin yaşlarına göre sosyal görünüş kaygılarında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Weiss ve Weiss (2007) yapmış oldukları çalışmada en genç yaş grubundaki sporcuların, daha ileri yaş gruplarına oranla daha yüksek spora katılımdan zevk aldıklarını tespit etmişlerdir. Aksine Tekeli (2017) çalışmasında, katılımcıların sosyal görünüş kaygılarının yaşa göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık göstermediğini ifade etmişlerdir. Yine Soylu ve ark. (2017) yapmış oldukları araştırmada katılımcıların yaş değişkenine göre sosyal görünüş kaygısı düzeyleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir. Şahin (2012) tarafından yapılan araştırmada da, öğrencilerin yaş değişkenine bağlı olarak sosyal görünüş kaygısı düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit etmiştir.

Spor yapan kadınların sosyal görünüş kaygısı ve spora bağlılık ölçeklerinden almış oldukları toplam puan ortalamaları arasında yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre; Sosyal görünüş kaygısı ve spora bağlılık arasında bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir. Buna ek olarak, demografik sorularda bireylere spor yapma amaçları sorulmuş olup katılımcıların % 92'si sporu sağlık için yaptıklarını belirtmişlerdir. Bu bağlamda katılımcıların spora bağlılıkları üzerinde sosyal görünüş kaygılarının bir etkiye sahip olmadığı sonucuna varılabilir.

Sonuç olarak; kadınların spora bağlılıkları ve sosyal görünüş kaygıları üzerinde birçok faktörün etkiye sahip olduğu görülmektedir. Haftalık spor yapma saati, spor yaparken konulan hedef, sigara kullanma durumu gibi faktörler spora bağlılıkta etkiye sahipken; vücut kitle indeksi, ailede spor yapan bireylerin varlığı, yaş faktörü sosyal görünüş kaygısı perspektifinde farklılaşmaktadır. Kadınların spor yapmaları bağlamında onlara fırsat yaratacak ve teşvik edecek imkanların oluşturulması sağlanmalıdır. Spora yediden yetmişe her yaş kesiminden ve her toplumsal sınıftan kadının ulaşılabilirliğini arttıracak alanların oluşturulması spor kültürünün oluşmasına katkıda bulunacaktır.

KAYNAKÇA

Akkuş, Y., Türk, R. & Akkuş-Aydemir, A. (2019). Evaluating The Relationship Between Healthy Life Style Behaviours and Social Appearance Anxiety. *Journal of Health Science and Profession*, 6(1), 120-126.

Amil, O. & Bozgeyikli, H. (2015). Investigating The Relationship Between Social Appearance Anxiety and Loneliness Of Turkish University Youth. *Journal Of Studies in Social Sciences*, 11(1), 68-96.

Doğan, T. (2010). Sosyal görünüş kaygısı ölçeği'nin (SGKÖ) Türkçe uyarlaması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 151-159.

Fawver, B., Cowan, R. L., DeCouto, B. S., Lohse, K. R., Podlog, L., & Williams, A. M. (2020). Psychological characteristics, sport engagement, and performance in alpine skiers. *Psychology of Sport and Exercise*, 47, 101616.

Gökçe, H., & Keçeci, K. (2020). Fiziksel aktiviteye katılan bireylerin iletişim becerileri ve sosyal görünüş kaygıları. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 73-81.

Göksel, A. G., Caz, Ç., & Zorba, E. (2018). Spor Hizmeti Alan Bireylerin Sosyal Görünüş Kaygısı ve Öznel Mutluluklarının İncelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 3(3), 88-101.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Grogan, S. (2008). Body image: Understanding body dissatisfaction in men, women, and children. Taylor&Francis.

Guillén, F., & Martínez-Alvarado, J. R. (2014). The sport engagement scale: An adaptation of the Utrecht Work Engagement Scale (UWES) for the sports environment. *Universitas Psychologica*, 13(3), 975-984.

Hart, T. A., Flora, D. B., Palyo, S. A., Fresco, D. M., Holle, C., & Heimberg, R. G. (2008). Development and examination of the social appearance anxiety scale. *Assessment*, 15(1), 48-59.

Kayhan, R. F., Bardakçı, S., & Caz, Ç. (2020). Spora bağlılık ölçeği'ni Türkçe'ye uyarlama çalışması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 2905-2922.

Kelecek, S., & Koruç, Z. (2018). Futbolcuların güdüsel yönelim ve spora bağlılık düzeylerinin sporcu tükenmişliğini belirlemedeki rolü. *Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2(2), 102-116.

Kılıç, M. (2015). Üniversite Öğrencilerinin Sosyal Görünüş Kaygıları İle Benlik Saygıları ve Yalnızlık Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Korkmaz, M., & Uslu, T. (2020). Fitness yapan bireylerin benlik saygısı, sosyal görünüş kaygısı ve sosyalleşme düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Spor Eğitim Dergisi*, 4(3), 1-18.

Lonsdale, C., Hodge, K., & Jackson, S. A. (2007). Athlete engagement: II. Developmental and initial validation of the Athlete Engagement Questionnaire. *International Journal of Sport Psychology*.

Musa, M. (2020). Fitness Merkezlerinde Spor Yapan Bireylerin Sosyal Görünüş Kaygısı ve Özgüven Düzeylerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(3), 503-518.

Özcan, H., Subaşı, B., Budak, B., Çelik, M., Gürel, Ş. C., & Yıldız, M. (2013). Ergenlik ve genç yetişkinlik dönemindeki kadınlarda benlik saygısı, sosyal görünüş kaygısı, depresyon ve anksiyete ilişkisi. *Journal of Mood Disorders*, 3(3), 107-13.

Özkan, A. M., Çekiç, A., & Çepikkurt, F. (2023). Egzersiz katılımcılarının fiziksel görünüm mükemmeliyetçiliği, sosyal görünüş kaygısı ve egzersiz bağımlılıklarının incelenmesi. *International Journal of Sport Exercise and Training Sciences-IJSETS*, 9(1), 26-37.

Soylu, Y., Atik, F., & Öçalan, M. (2017). Ergenlerin Sosyal Görünüş Kaygısı Düzeylerinin İncelenmesi (Kırıkkale İli Örneği). *Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 38-45.

Şahin, E. (2012). *Bazı değişkenlere göre ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin benlik saygıları ve sosyal görünüş kaygıları* (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Tekeli, Ş. C. (2017). *Beden eğitimi ve spor öğretmen adayları ile diğer öğretmen adaylarının sosyal görünüş kaygısı ve akademik öz-yeterlik düzeylerinin karşılaştırılması* (Master's thesis, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Telli, E., & Ünal, Z. (2016). Üniversite Öğrencilerinin Sosyo-Demografik Özelliklerine Göre Sosyal Görünüş Kaygısı: Bir Alan Araştırması Social Appearance Anxiety Of University Students According to Sosyo-Demographic Characteristics: A Field Study. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 134-146.

Uzgun, K., Pekel, H., & Aydos, L. (2021). Rekreatif Koşucuların Spora Bağlılık Düzeylerinin İncelenmesi. *Aksaray University Journal of Sport and Health Researches*, 2(1), 62-82.

Ünal, G. (2022). Fitness Merkezlerinde Egzersiz Yapan Sporcuların Besin Seçimi, Besinsel Ergojenik Destek Kullanımı ve Sosyal Görünüş Kaygısının Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Weiss, W. M., & Weiss, M. R. (2007). Sport commitment among competitive female gymnasts: A developmental perspective. *Research quarterly for exercise and sport*, 78(2), 90-102.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ASSESSMENT OF HEALTH PROMOTION BEHAVIORS AMONG ADOLESCENTS

Wafaa Rashad,¹ Ethar Fairag,² Rana Matar,² Basma Rio,² Rahaf Al-Dobi,² and Rahaf AlShieghi.²

¹ Prof of maternal and Child Nursing, Faculty of Nursing, King Abdulaziz University

² Faculty of Nursing, King Abdulaziz University

ABSTRACT

Background:

Health promoting behaviors directly contributes to quality of life, when a person performs health-promoting lifestyle, he/she has a greater potential to remain healthy and could live longer without the burden of the illness.

The purpose of this study was to identify health promotion behaviors among adolescents at KAU. **The purpose of this study was to answer questions on what are the health promotion behaviors among adolescents at KAU?**

An exploratory descriptive cross-sectional study design was adopted carried out at Faculty of Nursing, King Abdul-Aziz University, Kingdome of Saudi Arabia.

Sample:

A purposive sample consists of all nursing students who were registered at the time of data collection (378) constituted the study sample.

Tools for data collection:

A self-administer questioner was designed and used for data collection included sociodemographic characteristics, a modified Adolescent health promotion scale (AHPS), to collect the necessary data.

Result: It was found that 78.3% of the participants exhibit good health promotion behavior. While 22.4% could not manage their stress properly and only 32.7% of them appreciate and perform physical activity.

Conclusion and recommendations: It can be concluded that, future nurses from King Abdul-Aziz University are expected to have a positive influence on promoting healthy lifestyle of the Saudi society. Basic Education Sector ought to integrate health promotion behaviors, into basic education curricula, create an environment that respects and meet their needs to acquire such behaviors.

Key words: Health promotion behaviors – adolescents health, health promotion measures, adolescents nutritional status and adoloscents period

1. Introduction

The Saudi Arabia quality of Life Program 2020 is one of the Vision accomplishment Programs to be achieved in 2030. It aims to enhance the lifestyle of the person and family and to make up a community in which persons enjoy a balanced lifestyle; It also updates lifestyles by activating person's participation in amusement, physical activity, and cultural activities .Invalid source specified.

Health promotion is “the process of empower people to control over and to promote their health **Invalid source specified.** Health promotion requires first and foremost that individuals take responsibility for their personal health behaviors. Improving personal health can be one of the important factors in diseases prevention and health promotion. Each person must choose to make these changes a personal self-priority.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Nowadays, health promotion is receiving increasing attention regarding the prominent role it plays in health. Health promoting behaviors directly contribute to quality of life, when a person perform health promoting lifestyle, he/she has a greater potential to remain healthy and could live longer without the burden of the illness. **Invalid source specified.**

Priorities for health promotion include, increasing physical fitness, improving nutrition, proper stress management, behaviors that denote health responsibilities that origins from life appreciation and finally appreciation of socially support. Community and family health care are concerned with most of these areas; emphases vary according to individual characteristics and stage of life.

The adolescence stage is the most critical stage of life. Adolescence is the unique time in life cycle that presents specially a lot of challenges and opportunities to the person. Most of these opportunities are what adolescents girls or boy always want to utilize to the best of their knowledge and information, which act as the blueprint for the final human being which will remain for another 30–35 years.

The World Health Organization (WHO) defines adolescence as the period from 10-21 years of age. It is the period characterized by physical, psychological and social changes. Importance is attached to this phase of life because many keys: social, economic, biological and demographic events occur during the period which set the stage for the future.

The lifestyle is the way in which the people live that could affect their health status. Health promotion lifestyle (HPL) refers to behaviors the individual takes the initiative to pursue that could benefit their own health. Given the future social roles of the nursing students as advocates of healthy lifestyle, it is crucial to establishing good health promotion behaviors among future nurses that would task with public health responsibilities of promoting positive and healthy life style behaviors in the community. The health promotion behaviors included six components namely, nutrition, social support, health responsibilities, life appreciation, physical activities and stress management.

Significance of the study:

Over the last decade, public health organizations worldwide have highlighted the significance of healthy lifestyles. Emphasis on initial evaluation and initial intervention to enhance positive lifestyle behaviors has very positive effects in promoting and enhancing public and community health and for decreasing the long-term requirements for healthcare settings services.

The nurses have an important role in the public health workforce because they can reach a large proportion of the population. In addition, they are expected to be role models by following the desired health behavior then to promote public health to adopt the same health behavior. Therefore, nurses are required to play a vital role in health promotion. Invalid source specified ,Invalid source specified.,Invalid source specified.

Studying adolescent health-promoting behaviours, consider very important because this period is a bridge from childhood to adulthood which characterized by fast, conflicting changes in physiology of the body, mind, and future social relationships which may lead them to do risky behaviours when they perform adults' roles experimentation .Invalid source specified,.Invalid source specified. Furthermore, there are a few studies in Saudi Arabia about health promotion behavior .Invalid source specified. Accordingly, this study aims to shed the light on the health promotion behaviors of future nurses to prepare them for their future role in promoting healthy life style behavior among public. Also, all previous studies were not implemented on a nursing student at KAU.

Purpose of the study:

The purpose of the current study was to identify health promotion behaviors among nursing student at KAU.

Research question:

What are the health promotion behaviors among nursing students at KAU?

Literature review

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Khalid et al (2018) conduct a cross-sectional descriptive correlational study to determine the health status and the health promotion behavior factors among the university students by self-administered questionnaire to 1656 students, also the questioner was available online by Google Forms and they sent the link to KSU students. The finding showed that 94.9% of the students lived with their family, and 50% of them have a normal BMI, while 20.8% considered overweight and 11.3% were obese. Regarding physical activity, it was found that 37.8% of the participants from Health College were engaged in physical activity three times per week. As regards eating habits, it was found that 71.4% of health college students consume 2–3 servings of dairy products each day, 7.5% decreased their sugar intake, and 40% of them read food labels.

Moreover, Susan Ka Yee CHOW et al (2018) conduct a study using cross-sectional descriptive correlational design to differentiate between juniors and seniors students of nursing in self-related health and health promotion life style by self-administered questionnaire to 678 students. The findings showed that most of the students lived with their family (96.8%), and the finding regarded physical activities, health management, nutrition showed that there are no statistically significant differences among the students. On the other hand, the finding showed the senior students were more responsible about their health than junior students.

In a further study, Príncipe Bastos Ferreira et al (2017) conduct a study using longitudinal, quantitative study with a descriptive and correlational approach to anatomize the health profile of the Nursing students to develop intervention strategy based on two main model the PRECEDE-PROCEED by using self-administered questionnaire to 224 of undergraduate and postgraduate nursing students. So the finding showed lowering level of Physical activity, changes in eating pattern, change in sleep and the capacity of control the stress was low, but in general the lifestyle of the students were very good.

In addition, Adewale et al (2017) conducted a a cross-sectional study to test the demographic manner and the level of the period of sedentary time among students also to test the spread of the physical activity commitment by self-administered questionnaire to 102 of health professional students of the University of Maiduguri, Nigeria. The findings of this study showed that the spread of vigorous-intensity activity was very low. In contrast, the period of sedentary time was high and this finding suspected that the age and the academic program may put influence on the physical activity level and sedentary behavior.

Additionally, Dilek (2017) conducted a descriptive cross-sectional research at Uludağ University, Faculty of Health Sciences Department of Nursing to examine the quality of sleep and the factors affecting the sleep quality. This study uses 223 of volunteer students who were studying at Uludag University Faculty of Health Sciences Department of Nursing in the Spring Semester of 2016-2017 academic year. The study result showed that nursing students have low sleep quality. Additionally, students who do not smoke, sleeps 6-7 hours per day and consuming beverages with less caffeine have a better quality of sleep. This study proved that most of nursing students have low sleep quality.

Moreover, Shikhar et al (2018) conducted a study using a series of semi-structured questionnaire administered to Undergraduate Nursing Students to determine the level of stress and the risk factors causing stress in Lucknow city. This study uses a random sample of 380 students from government and a private nursing college. The results suggested that 60.0% of total government college nursing students were stressed, and 62 .0% of private students were also stressed. This study indicates high level of stress among the nursing students influence with different risk factors such as gender, sharing of room, educational cost, academic performance, cell phone and annoyance in college.

Similarly, Preto et al (2018) conducted cross-sectional study to assess the relationship between the stress and socio demographic data. This study uses 32 nursing students in the last year of the course at a private educational institution. The results showed that the majority (75%.) of students were categorized with stress symptoms. This study proved that Nursing students experiencing stress.

Likewise, Ka Ming CHOW et al (2018) conducted a cross-sectional descriptive correlational study to identify the relationship between flexibility and well-being among nursing students at a university in Hong Kong. This study uses a random sample of 678 undergraduate and postgraduate students. The

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

study results showed that nursing students had a medium level of perceived well – being, while the level of resilience was less compared to their counterpart from other countries. This study indicates that there is a statistically significant relationship between resilience and well - being among nursing students.

In addition, Duruk (2017) conducted a descriptive study using a self-administered questionnaire to determine the self-esteem levels of senior nursing students in high school and undergraduate programs, and to analyze the correlation between sociodemographic characteristics and self-esteem. This study uses 158 senior nursing students in two health vocational high schools and a school of nursing in the spring semester of the 2013–2014 academic year who agreed to participate in the study and answered all of the questions. The study result showed that, 55.8% and 57% of the health vocational high schools and the school, respectively, had a high self-esteem. This study indicates that the Self-Esteem Inventory scores of the school of nursing students and the health vocational high school are not being statistically significant.

Methods

Study design:

An exploratory descriptive cross-sectional study design will be adopted in this study.

Setting:

The study was carried out at Faculty of Nursing, King Abdul-Aziz University, Saudi Arabia.

Sample:

A purposive sample consists of all nursing students who were registered at the academic year 2018/2019 (378) constituted the study sample. The responses rate was 72.0%, 272 students, constituted the study sample.

Tools for data collection:

A self-administered questionnaire was designed and used by the researchers for data collection it entailed three parts as follows:

Part I: Sociodemographic characteristics of the participants. This part included data such as: age, academic year, body weight, height, educational level of the mother, mother occupation, and educational level of the father, father occupation, living arrangement and family income.

Part II: clinical characteristics of the participant. This part concerned with body mass index (BMI) of the participant.

Part III: A modified Adolescent health promotion scale (AHPS)

This scale was originally developed and validated by Chen et al (2003), to identify health promotion behaviors of the adolescent. This scale has a high internal consistency, with a Cronbach's alpha coefficient of 0.93. Alpha coefficients for all its six subscales ranged from 0.75 to 0.88.

This scale was modified to only a 3-point Likert-type response format to obtain data regarding the frequency of reported health promotion behaviors among the study participants with score ranges from 0: never, 1: sometimes to 2 always. The scale consists of six subscales, namely Nutrition behavior (6 statements), Social support (7 statements), Health responsibility (8 statements), Life appreciation (8 statements), Physical activity (4 statements) and stress management (7 statements).

The total score ranges from 0 to 80, with higher scores denote better health promotion behaviors as follows:

0 – 39 indicate poor health promotion behavior

40 – 80 indicate good health promotion behavior

Data collection procedure

1. Approval was obtained from the ethical research committee at Faculty of Nursing, King Abdul-Aziz University.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

2. The questionnaire was developed by the researcher after review of the recent relevant literature.
3. The researchers transferred questionnaire online using Google format.
4. Through the schedules the researchers identify the theoretical days for nursing students. On such days the researcher meets the students and informed them about the study aims and purposes and provided the link of the online questionnaire.
5. Also, the researchers contacted the leader of each group and provide them with the link of the online questionnaire to publish it to the students in her group.
6. Online version of the questionnaire was available for six weeks to allow enough time to the students to respond.
7. After the six weeks the responses rate was 72.0% of the students, which constitutes 272 students.

Statistical analysis

Data collected was automatically generated from the Google format in numbers and percent distribution for each item of the questionnaire. And positive health promotion behavior was considered as score of 40 or more, while score of negative health promotion behavior was considered score of less than 40.

Scoring system for each subscale as follows:

Nutrition: score ranges from 0 to 12 in which score of 6 or more considered a good health promotion behavior

Social support: score ranges from 0 to 14 in which score of 7 or more considered a good health promotion behavior

Health responsibilities: score ranges from 0 to 16 in which score of 8 or more considered a good health promotion behavior

Life appreciation: score ranges from 0 to 16 in which score of 8 or more considered a good health promotion behavior

Physical activities: score ranges from 0 to 8 in which score of 4 or more considered a good health promotion behavior

Stress management: score ranges from 0 to 14 in which score of 7 or more considered a good health promotion behavior

Results

Table 1 shows number and percent distribution of the participants according to the Socio-demographic characteristics. It was observed that 54.0% of the participants aged 21 years old and more, while 37.5% aged 20 years old and 6.3.0% aged 19 years old. Only 2.2% of the participants aged 18 years old.

It was also observed that 36.8% of the participants were in the second academic year, 29.0% of them were in the third academic year and 34.2% of them were in the fourth academic year.

As regards mothers' level of education, it was found that 50.4% and 46.3% of the mothers hold either high school degree or bachelor's degree respectively. While only 3.3% of them had master's degree. None of the mothers had more than master degree.

Regarding mothers' occupation, it was found that 64.0% of mothers were housewives, while 36.0% were working.

As regards fathers' level of education, it was observed that 47.8% and 46.0% of fathers hold either high school or bachelor's degree respectively. While 6.2% only hold a master's degree and more.

Regarding fathers' occupation, it was found that 73.5% of fathers are working and 26.5% had no work.

Table 1 also shows that 44.9% of the participants live in a villa, and 47.8% live in an apartment, while only 7.4% live in popular house.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

As regards family income, it was obvious that 5.1% of the participants had a family income less than 3000 SR, while 19.1 % of them had had a family income ranges from 3000 to 6000, and the majority (75.7%) had a family income more than 6000SR.

Table 2 shows the number and percent distribution of the participants according to the body mass index (BMI). It was observed that 57.4% of the participants had normal BMI, while 16.9% of them were underweight. Those who were overweight and obese were 12.5% and 13.32 respectively.

Figure 1 shows the percent distribution of the participant according to total score of the health promotion behaviors. It was found that **78.3% of the participants** exhibit a good health promotion behavior, while 21.7% had a poor health promotion behavior.

Figure 2 presents percent distribution of the participants according to the total score of health promotion behaviors related to nutrition. It was observed that 70.6% of the participants exhibit good health promotion behaviors related to nutrition, while 29.4% had poor behaviors.

Figure 3 shows the percent distribution of the participants according to the total score of health promotion behaviors related to the social support. It was observed that 77.95 of the participants had good health promotion behavior to gain social support, while 22.1% had poor behaviors regarding the social support.

Figure 4 shows the percentage distribution of the participants according to the total score of health promotion behaviors related to the responsibility about their health. It was found that 78.3% of the participants exhibit a good responsibility toward their health, while 21.7% had a poor responsibility related to their health.

Figure 5 presents the percent distribution of the participants according to the total score of health promotion behaviors related to appreciation of their life. It was noticed that the majority (89.3%) of the participants appreciated their life, and only 10.7% had no appreciation to their life.

Figure 6 presents percent distribution of the participants according to the total score of health promotion behaviors related to physical activity. It was observed that 67.3% of the participants had poor health promotion behaviors related to physical activity, and 32.7% of them appreciate and perform physical activity.

Figure 7 presents percent distribution of the participants according to the total score of health promotion behaviors related to stress management. It was obvious that 77.6% of the participant exhibit good behaviors to manage their stress and 22.4% could not manage their stress.

Table 1 Number and percent distribution of the participants according to the socio-demographic characteristics

Socio-demographic Information	N=(272)	%
Age:		
• 18	6	2.2
• 19	17	6.3
• 20	102	37.5
• 21+	147	54
Body Mass Index:		16.9
• Underweight (Below 18.5)	46	57.4
• Normal (18.5-24.9)	156	12.5
• Overweigh (25-29.9)	34	13.2
	36	

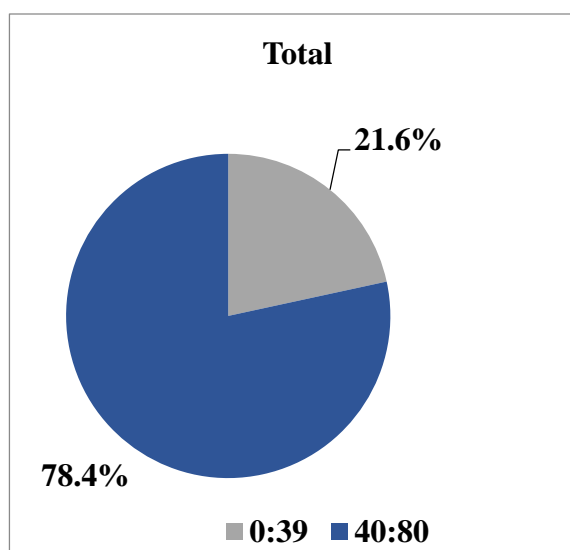
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

<ul style="list-style-type: none"> • Obese (30 and above) 		
Academic Year:		
<ul style="list-style-type: none"> • 2nd of nursing • 3rd of nursing • 4th of nursing 	100 79 93	36.8 29 34.2
Education level of the mother:	137	50.4
<ul style="list-style-type: none"> • School degree • Bachelor's degree • Master's degree • Doctoral degree. 	126 9 0	46.3 3.3 0
Mother's occupation:		
<ul style="list-style-type: none"> • Housewife • Worker 	174 98	64 36
Education level of the father:	130	47.8
<ul style="list-style-type: none"> • School degree • Bachelor's degree • Master's degree 	125 17	46 6.2
Father's occupation:		
<ul style="list-style-type: none"> • Worker • Not worker 	200 72	73.5 26.5
Living arrangement:		
<ul style="list-style-type: none"> • A popular house • Apartment • Villa 	20 130 122	7.4 47.8 44.9
Family income:		
<ul style="list-style-type: none"> • Below 3000 RS • 3000-6000 RS • Above 6000 RS 	14 52 206	5.1 19.1 75.7

Table 2 Number and percent distribution of the participants according to the body mass index (BMI)

BMI	NO	%
Underweight < 18.5	46	16.9
Normal 18.5-24.9	156	57.4
Overweight 25-29.9	34	12.5
Obese 30 +	36	13.2

Figure 1:



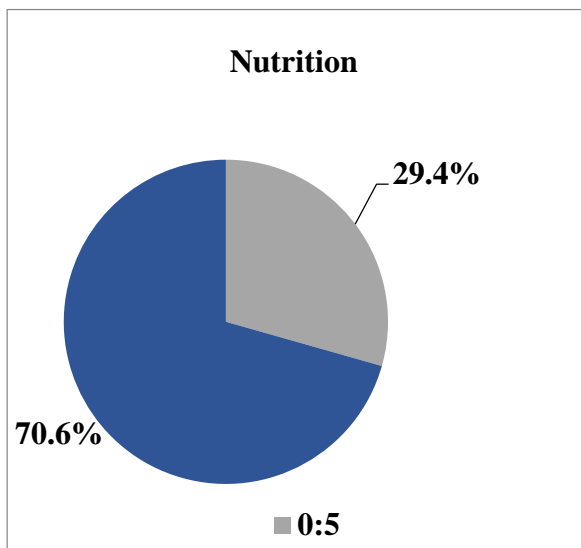


Figure 3:

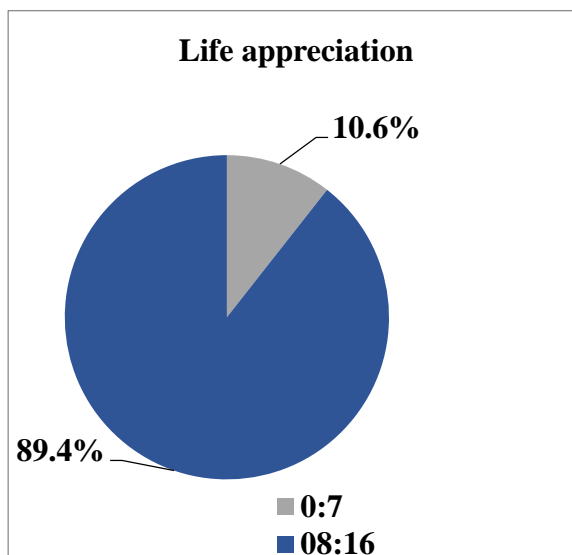


Figure 2:

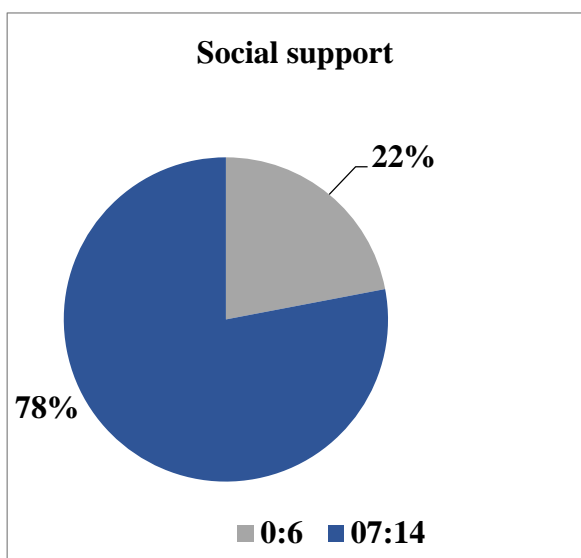


Figure 4:

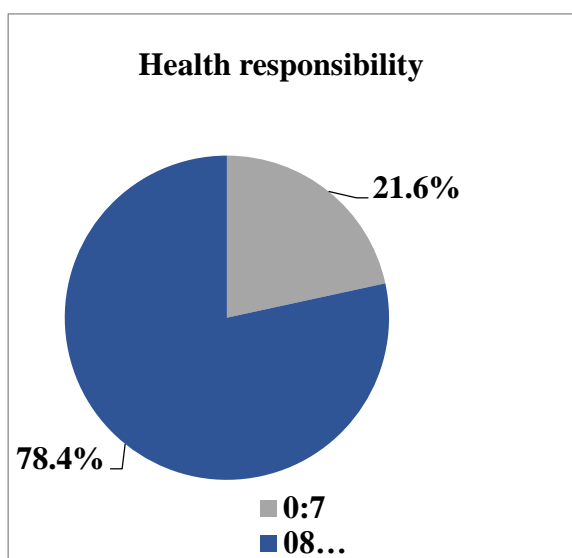


Figure 5:

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Figure 6:

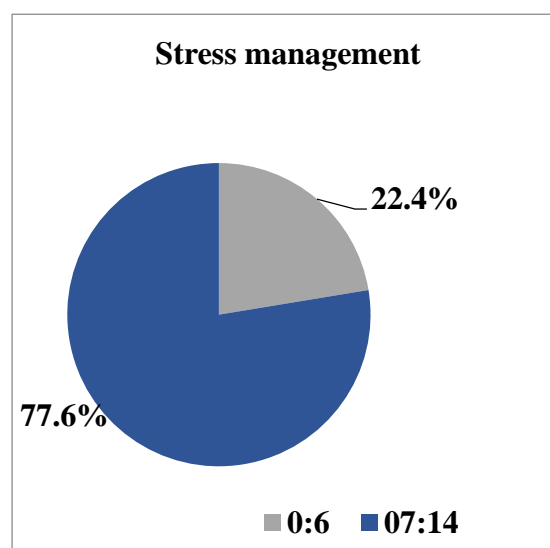
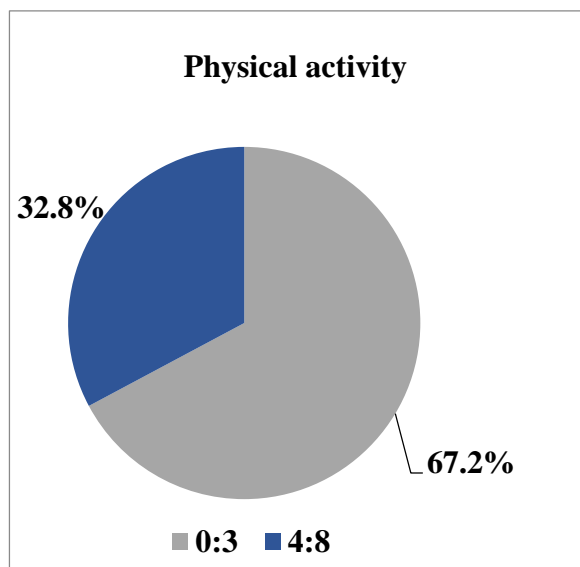


Figure 7:

Discussion

The lifestyle is the way in which the people live that could affect their health status. Health promotion lifestyle (HPL) refers to behaviors the individual takes the initiative to pursue that could benefit their own health. Given the future social roles of the nursing students as advocates of healthy lifestyle, it is crucial to establishing good health promotion behaviors among future nurses that would task with public health responsibilities of promoting positive and healthy life style behaviors in the community. The health promotion behaviors included six components namely, nutrition, social support, health responsibilities, life appreciation, physical activities and stress management.

The evidence suggested that people who make efforts to follow a healthy life style have a better health than those who do not. (Ma ketal 2018) The most common non-communicable diseases namely, cancer, cardiopulmonary diseases, and diabetes are linked to some preventable risks related to health promotion behaviors.

Nurses play a crucial role, specially those working in primary health care setting to promote health of the community. They have an educational and health advocacy role in raising the awareness of the public about the importance of having healthy lifestyle. However, there are some concerns about the lifestyle of nurses themselves who will be a future health promoter. So this study was carried out in order to shed the light on and give a picture on the health promotion behavior among the future nurses at King Abdul-Aziz University nursing students.

The results of the current study showed that more than one half of the participants aged 21 years old or more, around one half of them had parents with high school education, and the majority had enough family income. It was clear that more than half the nursing students were with normal BMI and a small proportion of them either overweight or obese.

The results of the current study showed that a sizable proportion of the participant had a good health promotion behavior. This reflects that they will take on their future roles in promoting individual's health and community health. Also, health promotion practices of those future nurses affect their effectiveness and help in shaping the interventions and activity to carry out to and provide to their clients raise the awareness about health-related matters.

Since most of the health-related behaviors of the individuals, including those of nursing students, are too difficult to change because it is acquired early and followed for years, it is surprising that healthy behaviors are promoted at the beginning stage among nursing students in the current study. As this finding reflects a good future health promotion behavior among nursing student in the current study, it may reflect and shape health of the community they will serve.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

This finding is agreeing with that of Raj et al (2013) who concluded that topics related to diet, physical exercise, spiritual growth and philanthropy promotion should be incorporated within the curriculum of students for their all-round personality development. However, this finding is not in line with that of Laska et al (2009) who studied a characteristics and health risks among Youths at Minnesota University. He reported meaning patterning of risk behaviors and life style characteristics occurs among the youths in terms of diet, physical activity, stress management, smoking, sexual behaviors and alcohol consumption.

The results of the current study suggested that a sizable proportion of the sty participants were aware about healthy behaviors related to their nutrition as they consume three meals a day, include the five food groups in their meals with fibers, and daily they had a breakfast. This could be confirmed by most of the participant had a normal BMI. This could be explained by the fact that most of the participant had an enough income with high school educated parents, these factors may contribute to such a health behavior related to nutrition. This result is in line with that of Barr et al (2018) who found that students in his study had a good health practices as they eat a well-balanced diet, and consume, fruit and vegetable more than the recommended daily intake.

The results of the current study revealed that a sizable proportion of the participants share feelings and concerns with others, enjoy keeping with relatives and make efforts to have friendship, as they scored high in social support domain. These behaviors convey a good interpersonal relationship and a good communication skill which are prerequisites for effective communication and educating others. Nursing students equipped with such skills expected to be able to help public to develop positive health attitudes and stuck with health promotion behaviors.

Also, this result explains why most of them can manage stress as the majority scored high in stress management domain. According to Kim et al (2008) social support effectively reduces psychological distress and is associated with a variety of physical health benefits. This result is not in line with that of Barr et al (2018) who found a high mean score level among adolescents in his study. This may be explained by the fact that the data of the later study collected at examinations time where the level of stress high.

Although the Quality of Life Program 2020 is one of the Vision Realization Programs of Saudi Arabia 2030. It aims to improve the lifestyle of individual and family and to build a society in which individuals enjoy a balanced lifestyle, by setting up the environment necessary to support and provide new options that enhance the participation of citizens and residents in cultural, entertainment and sport activities. Furthermore, steps have been made to support performing exercises at every region and district. Students of the current study seems to not pay an attention to physical activities. As the majority of them does not perform exercises daily or even worm up only. They scored low in physical activity domain.

This result calls the attention of the ministry of education and the ministry of higher education and research to provide and support a multi-disciplinary team to support and encourage physical activity program to raise the awareness among students at all educational level which may have a positive impact on the students' health behavior of exercises.

This result is in line with that of Chen et al (2017) who reported that students who did not pay an attention to their lifestyle were more likely to have suboptimal health status. Also, this finding is in line with that of CHOW et al (2018) who reported that, suboptimal self-rated health is associated with unhealthy lifestyle behaviors, such as inadequate physical exercises, in young population.

Conclusion and recommendations

According to the findings of the current study it can be concluded that, future nurses from Faculty of Nursing, King Abdul-Aziz University are expected to have a positive influence on promoting healthy lifestyle of the Saudi society. Most of them perform good health promotion behaviors makes them future leaders in promoting healthy behaviors of the individuals and community. The following recommendations are suggested:

1. **Mass Media** Sector is required to broad cast well designed messages related to healthy lifestyle in general and emphasis certain health promotion behaviors in particular that target all people in the

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

community especially young.

2. **Basic Education** Sector ought to integrate health promotion behaviors, into basic education curricula, train teachers and create an environment that respects and meet their needs to acquire such behaviors.
3. **Medical and Nursing Education** Institutions should strengthen and upgrade the components into their curricula to enhance health promotion behaviors.
4. **Health Service Planners** must develop and disseminate clients' guide for healthy lifestyle.
5. **Civil Society** is to set and implement nationwide programs that upgrade community awareness about health promotion behaviors.

Limitations:

Our research has some limitations, such as being conducted only in the nursing faculty at King Abdul-Aziz University, it did not include other nursing faculty in different universities, which did not provide a generalized result about nursing student's health promotion behaviors. It was not comprehensive on both genders (female/male) it confined only to females, which may lead to different results if male nurses were included in our research. The data collected in a short period of time (six weeks) which will more beneficial for us if the period was longer to provide wider results to our research, due to that we could not include all nursing students who were registered at the academic year 2018/2019 who constituted of (378) students we were only able to conduct the data from 272 students which represent 72.0% of King Abdul-Aziz nursing students. The scale we used did not expand on aspects of lifestyle behaviors items such as; smoking, alcohol, and drug abuse and these items may have a significant effect on students' health promotion behavior.

References:

- Almutairi, K. M., Alonazi, W. B., Vinluan, J. M., Almigbal, T. H., Batais, M. A., Alodhayani, A. A., ... Alhoqail, R. I. (2018). Health promoting lifestyle of university students in Saudi Arabia: a cross-sectional assessment. *BMC Public Health*, 18(1), N.PAG. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5999-z>
- Al-Qahtani, M. F. (2015, January 24). Health-promoting lifestyle behaviors among nurses in private. *Journal of the Egyptian Public Health Association*, 29-34.
- Chow, K. M., Tang, W. K. F., Chan, W. H. C., Sit, W. H. J., Choi, K. C., & Chan, S. (2018). Resilience and well-being of university nursing students in Hong Kong: a cross-sectional study. *BMC Medical Education*, 18(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1119-0>
- CHOW, S. K. Y., LAM, K.-M., LIE, S.-H., MAK, K.-C., MONG, K.-C., SO, C.-M., & YUEN, W.-Y. (2018). Do demographic factors and a health-promoting lifestyle influence the self-rated health of college nursing students? *BMC Nursing*, 17(1), N.PAG. <https://doi.org/10.1186/s12912-018-0322-y>
- Duruk, N., Kurban, N. K., & Kurban, O. (2017). An Example of Nursing Students' Self-Esteem: Does University Education Make a Difference? *International Journal of Caring Sciences*, 10(3), 1577–1586. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=127731951&site=ehost-live>
- Laska, M. N., Pasch, K. E., Lust, K., Story, M., & Ehlinger, E. (2009). Latent class analysis of lifestyle characteristics and health risk behaviors among college youth. *Prevention Science: The Official Journal Of The Society For Prevention Research*, 10(4), 376–386. <https://doi.org/10.1007/s11121-009-0140-2>
- Mei-Yen Chen, L.-J. L.-C. (2014, OCT 26). *Development and validation of the short-form adolescent health promotion scale*. Retrieved from NCBI: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4216378/>
- Oyeyemi, A. L., Muhammed, S., Oyeyemi, A. Y., & Adegoke, B. O. A. (2017). Patterns of objectively assessed physical activity and sedentary time: Are Nigerian health professional students complying with public health guidelines? *Plos One*, 12(12), e0190124. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190124>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Preetha, S. K. (2012, Jan-Mar). *Health Promotion: An Effective Tool for Global Health*. Retrieved from NCBI: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3326808/>

Preto, V. A., de Souza Benevides, M., Queiroz, B. G., De Souza Pereira, S., Prado Souza, B. de O., Sailler, G. C., & Cardoso, L. (2018). Estresse E Características Sociodemográficas Em Universitários De Enfermagem. *Journal of Nursing UFPE / Revista de Enfermagem UFPE*, 12(3), 701–707. <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v12i3a231060p701-707-2018>

Príncipe Bastos Ferreira, F. M., Neves da Mota, L. A., da Silva Brito, I., & Reis Santos, M. (2017). Nursing students' health profile: epidemiological diagnosis based on the PRECEDE-PROCEED model. *Revista de Enfermagem Referência*, 4(15), 91–99. <https://doi.org/10.12707/RIV17047>

Quality of Life program 2020. (2018). Retrieved from vision2030: <https://vision2030.gov.sa/en/qol>

Raj, S., Senjam, S. S., & Singh, A. (2013). Assessment of health-promoting behavior and lifestyle of adolescents of a north Indian city. *International Journal Of Preventive Medicine*, 4(10), 1189–1193. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=24319559&site=ehost-live>

Savita Bakhshi, F. S. (2015). Nurses' health behaviours and physical activity-related health-promotion practices. *British Journal of Community Nursing*, 289-296.

Singh, S., Singh, S. K., Manar, M. K., Kar, S. K., Gupta, A., Bajpai, P., & Sharma, N. (2018). Epidemiology of stress among Nursing Undergraduate Students. *Indian Journal of Community Health*, 30(3), 233–238. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=133028646&site=ehost-live>

Tok Chen Yun, AHMAD, S. R., & QUEE, D. koh S. (2018). Dietary Habits and Lifestyle Practices among University Students in Universiti Brunei Darussalam. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 25(3), 56–66. <https://doi.org/10.21315/mjms2018.25.3.6>

WH, H. (2002). *The health-promoting lifestyles of undergraduate nurses in Hong Kong*. Retrieved from NCBI: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11977008>

WHO. (2019). Retrieved from Health Promotion: https://www.who.int/topics/health_promotion/en/

Yilmaz, D., Tanrikulu, F., & Dikmen, Y. (2017). Research on Sleep Quality and the Factors Affecting the Sleep Quality of the Nursing Students. *Current Health Sciences Journal*, 43(1), 20–24. <https://doi.org/10.12865/CHSJ.43.01.03>

Yim Wah Mak¹, A. H. (2018, April 6). Health-promoting lifestyle and quality of life among Chinese nursing students. Cambridge University Press, pp. 630-636.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

KARABAĞ KÜLTÜRÜNDE HALK İNANÇLARI BELIEFS IN THE CULTURE OF KARABAKH

Doç. Dr. Meleyke MEMMEDOVA

Azərbaycan Milli İlimlər Akademisi, Folklor Enstitüsü Mitoloji Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-7714-4668

ÖZET

Karabağ, zengin tarihi ve kültürel mirasıyla tanınan bir bölgedir. Bölge folkloru, halkın deneyimlediği olaylar, coğrafi özellikler ve kültürel çeşitlilikle şekillenmiş bir yapıya sahiptir. Folklor, halkın günlük yaşamında yer edinen inançları, adetleri ve gelenekleri bir arada barındırır. Bu makalede, Karabağ folklorunda yer alan inançlar incelenerek, bu inançların halk kültüründeki yerini ve önemini ele alacağız.

Karabağ folklorunda inançlar çeşitli kategorilere ayrılmaktadır. Bu inançların bir kısmı dini kökenli iken, diğerleri doğa olayları ve günlük hayatla ilişkilidir:

Dini İnançlar: Karabağ'da İslam dini yaygın olarak benimsenmiştir ve bu dini inançlar folklorun da bir parçası haline gelmiştir. Örneğin, Ramazan ve Kurban Bayramı gibi dini bayramlarda gerçekleştirilen adet ve törenler, halkın inanç sisteminin bir yansımasıdır. Namaz kılmak, oruç tutmak ve kurban kesmek gibi dini ritüeller, halk arasında geniş şekilde kabul görmektedir.

Doğa ve Doğa Güçleri ile İlgili İnançlar: Karabağ halkının doğaya olan yaklaşımı folklorlarına da yansımaktadır. Özellikle tarımla uğraşan topluluklarda, doğa güçlerine dair inançlar yaygındır. Örneğin, yağmur yağması için dua etmek veya ürünlerin bereketli olması amacıyla özel ritüeller gerçekleştirmek bu inançlara örnek teşkil etmektedir.

Mitolojik İnançlar: Karabağ folklorunda mitolojik inançlar da önemli bir yer tutmaktadır. Mitler ve efsaneler aracılığıyla halk, geçmişini ve kültürel değerlerini gelecek nesillere aktarmıştır. Örneğin, Karabağ'da yaşayan halk arasında "Dev" ve "Cin" gibi varlıklara inanılmakta ve bu varlıklarla ilgili çeşitli hikâyeler anlatılmaktadır.

Karabağ folklorunda yer alan inançlar, halkın kültürünü, değerlerini ve yaşam tarzını yansıtmaktadır. Bu inançlar, halkın gündelik yaşamında önemli rol oynamakta ve nesilden nesle aktarılmaktadır. Karabağ folklorunun zenginliği ve çeşitliliği, bu bölgenin kültürel mirasını daha da değerli kılmaktadır. Bu makalede, Karabağ folklorunda yer alan inançları ele alarak, bu inançların halk kültüründeki yerini ortaya koymaya çalıştık.

Anahtar Kelimeler: Karabağ, folklor, inanç, din, mitoloji, doğa.

ABSTRACT

Karabakh is a region renowned for its rich historical and cultural heritage. The folklore of this region has been shaped by the experiences of its people, geographical features, and cultural diversity. Folklore encompasses the beliefs, customs, and traditions embedded in the daily lives of the people. This study examines the beliefs present in Karabakh folklore and explores their significance within the local culture.

The beliefs in Karabakh folklore are categorized into several types. While some of these beliefs have religious origins, others are associated with natural phenomena and daily life:

Religious Beliefs: Islam is widely practiced in Karabakh, and religious beliefs constitute an integral part of its folklore. For instance, customs and ceremonies performed during religious festivals such as

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Ramadan and Eid al-Adha reflect the belief system of the community. Rituals such as performing prayers, fasting, and animal sacrifices are widely observed among the people.

Beliefs Related to Nature and Natural Forces: The relationship between the people of Karabakh and nature is prominently reflected in their folklore. Among agricultural communities, beliefs associated with natural forces are particularly common. Examples include prayers for rain or specific rituals performed to ensure a bountiful harvest.

Mythological Beliefs: Mythological beliefs also hold a significant place in Karabakh folklore. Through myths and legends, the people have preserved and transmitted their cultural values and historical narratives to future generations. For example, many residents of Karabakh believe in beings such as "Dev" (giants) and "Cin" (jinn) and recount numerous stories involving these entities.

The beliefs found in Karabakh folklore reflect the culture, values, and way of life of its people. These beliefs play an essential role in daily life and are passed down from generation to generation. The richness and diversity of Karabakh folklore enhance the cultural heritage of the region, making it even more valuable. In this study, we aimed to analyze the beliefs in Karabakh folklore and demonstrate their place in the local culture.

Keywords: Karabakh, folklore, belief, religion, mythology, nature.

GİRİŞ

Karabağ, zengin tarihi ve kültürüyle tanınan, Azerbaycan'ın en eski ve kültürel mirasa sahip bölgelerinden biridir. Bu bölgenin folkloru, halkın yaşadığı tarihi olayları, coğrafi koşulları ve kültürel çeşitliliği yansıtır. Karabağ folkloru, halkın günlük yaşamında derin izler bırakan inançları, adetleri ve gelenekleri bünyesinde barındırır. Bu makalede, Karabağ folklorunda yer alan inançları inceleyerek, bu inançların halkın kültüründe nasıl bir yer tuttuğunu ve nesilden nesile aktarılmak suretiyle nasıl yaşatıldığını ele alacağız. İnançların dini, doğa olaylarıyla ilgili ve mitolojik olmak üzere çeşitli kategorilere ayrılması, Karabağ folklorunun zenginliğini ve çok yönlülüğünü ortaya koymaktadır.

Karabağ'daki inançlar temel olarak üç ana kategoriye ayrılmaktadır: dini inançlar, doğa ve doğal güçlerle ilgili inançlar ve mitolojik inançlar. İslam dini, bu üç alanda da önemli bir etki yaratmıştır. Dini inançların İslam'la uyum sağlaması ve birleşmesi, bölgenin mitolojik mirasını zenginleştirmiştir. Doğa olaylarıyla ilgili inanç ve yorumlarda İslam'ın getirdiği dini rivayetler ve dualar geniş bir yer bulmuştur. Bunun yanı sıra, mitolojik figürlerin ve motiflerin İslam rivayetleri ve peygamber kıssalarıyla entegrasyonu, Karabağ folklorunda benzersiz bir sentez oluşturmuştur.

Dini inançların folklorlarda yer alması, dini ritüellerin nesilden nesile aktarılmasıyla birlikte gerçekleşmektedir. Bayramlar ve törenler aracılığıyla toplumsal dayanışmanın güçlendirilmesi, dini değerlerin korunması ve geleceğe aktarılması sağlanmaktadır. Bu bağlamda, dini inançlar Karabağ folklorunda kültürün ve toplumsal ilişkilerin temelini oluşturmaktadır.

YÖNTEM

Bu çalışma, Karabağ folklorundaki dini, mitolojik, doğa ve doğa güçleriyle ilgili inançların toplumsal ve kültürel işlevlerini incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemlerine başvurmuştur. Literatür taraması ve saha araştırması yöntemlerinin bir arada kullanıldığı bu çalışmada, Karabağ bölgesinde yaşayan halkla yapılan görüşmeler ve derlenen mitolojik metinler ışığında inançların tarihsel gelişimi ve günümüzdeki yeri değerlendirilmiştir. Alan araştırması, halkın geleneksel inanç ve uygulamalarına dair derinlemesine bilgi sağlamak için hem birebir görüşmeler hem de odak grup çalışmalarıyla gerçekleştirilmiştir. Bu veriler, halkın mitolojik inançlarının toplumsal yapıya ve kültürel kimliğe etkisini ortaya koyan bir analiz süreciyle değerlendirilmiştir.

Karabağ'da Dini İnançlar ve Folklor: İslam'ın Kültüre ve Toplumsal Hayata Etkisi

Karabağ, Azerbaycan'ın en eski ve zengin kültürel mirasa sahip bölgelerinden biridir. İslam dininin burada yayılması, halkın kültüründe ve toplumsal yaşamında derin izler bırakmıştır. İslam, Karabağ

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

halkının günlük yaşamında yalnızca dini ibadetlerle sınırlı kalmamış, aynı zamanda insanların kültürel ilişkilerinde, adet ve geleneklerinde, ayrıca folklorunda da geniş bir şekilde kendini göstermiştir. Bu makalede, Karabağ'da dini inançların ve İslam ritüellerinin folklorla nasıl etki ettiği ve bu etkinin halkın kültüründe ne kadar derin bir yere sahip olduğu incelenecektir.

İslam dini, Karabağ'da 7. yüzyılda Arap ordularının Kafkasya bölgesine girmesiyle yayılmaya başlamıştır. Daha önce bölgede yaygın olan Zerdüştlük ve diğer yerel inançlar zamanla İslam'la yer değiştirmiştir. Bu dönüşüm sonucunda İslam dini, Karabağ halkının manevi dünyasının temel sütunlarından biri haline gelmiştir. İslam'ın bölgede yayılması yalnız bireysel ibadetlere etki etmekle kalmamış, aynı zamanda toplumsal ilişkiler, kolektif bilinç ve davranış modelleri üzerinde de derin bir etkide bulunmuştur. Ramazan ve Kurban bayramları, namaz kılmak, oruç tutmak ve kurban kesmek gibi dini ibadetler halk arasında geniş kabul görmüş ve bu uygulamalar halkın manevi dünyasında derin ve kalıcı izler bırakmıştır.

İslam, Karabağ folklorunda yalnız dini inançlarla sınırlı kalmamış, aynı zamanda kültürel ve sosyal ilişkileri şekillendiren önemli bir güç olmuştur. Halk edebiyatında yer alan efsaneler, dualar, törenler ve ritüeller İslam'dan ilham almıştır. İslam'ın getirdiği inançlar ve değerler, Karabağ halkının günlük yaşamına ve geleneklerine etki etmiş, bu inançlar nesilden nesile aktarılmış ve kültürün korunmasında önemli bir rol oynamıştır. Halk arasında ziyaret yerlerine duyulan saygı, kurban kesme törenleri, dini bayramlar ve dualar yaygınlık kazanmış; bu uygulamaların derin manevi içeriği her sosyal tabakanın hayatını etkilemiştir.

1. Karabağ folklorunda Ramazan ve Kurban bayramlarının yeri

Ramazan ve Kurban bayramları, Karabağ'da yaşayan insanlar için yalnız dini ibadetlerin yerine getirildiği günler değil, aynı zamanda halkın birlik ve kardeşlik duygularını pekiştiren özel günlerdir. Bu bayramlar sırasında gerçekleştirilen törenler ve ritüeller, İslam dininin Karabağ'da nasıl güçlü bir şekilde kök saldığını ve yerel geleneklerle uyumlu bir şekilde birleştiğini göstermektedir. Ramazan ayı boyunca oruç tutma, sahur ve iftar sofralarının hazırlanması, yoksullara yardım gibi uygulamalar Karabağ'da özel bir manevi atmosfer yaratır. Bu bayramların getirdiği toplumsal dayanışma ve paylaşım ruhu, hem dini hem de kültürel kimliğin korunmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Kurban Bayramı'nda kurban kesme törenleri halk arasında büyük bir öneme sahiptir. Kesilen kurbanların eti, ihtiyaç sahiplerine ve yoksullara dağıtılarak bu tören hem dini bir yükümlülük hem de toplumsal dayanışmanın bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bayram günlerinde, cemaat üyeleri bir araya gelerek dua eder, aileler ve komşular ağırlanır. Bu süreçte gerçekleştirilen birçok tören, Karabağ folklorunun bir parçası olarak halk arasında yaygın bir şekilde yaşatılmaktadır. Kurban Bayramı, dini inançların ve geleneklerin toplumsal bağları güçlendirdiği, kültürel devamlılığı sağladığı önemli bir etkinlik olarak öne çıkar.

2. Namaz, oruç ve kurban kesme

Namaz kılmak, oruç tutmak ve kurban kesmek gibi dini ibadetler, Karabağ'da sadece bireysel inançların bir yansıması değil, aynı zamanda sosyal hayatta önemli rol oynayan ritüeller olarak kabul edilmektedir. Özellikle namaz, yalnız bir ibadet eylemi değil, aynı zamanda topluluğun bir araya gelmesini ve birlik duygusunun güçlenmesini sağlayan bir gelenektir.

Karabağ'da camiler, halkın kültürel ve dini hayatında önemli merkezlerdir. Namaz ibadeti sadece dini bir sorumluluk olarak değil, aynı zamanda folklorun temel ritüellerinden biri olarak görülmektedir. Mübarek ve kutsal kabul edilen günlerde cemaatin camilerde toplanması, dua etmesi ve bir araya gelmesi, hem dini hem de toplumsal bağların güçlendirilmesine hizmet etmektedir. Bu ritüeller, halkın dini ve kültürel kimliğinin korunmasında merkezi bir rol oynamaktadır.

Oruç tutmak, Ramazan ayının özel ve vazgeçilmez bir parçasıdır. Karabağ'da oruç ibadeti büyük bir öneme sahiptir ve Ramazan boyunca oruç tutan insanlar, güneş doğmadan önce sahur sofralarında bir araya gelir. İftar vakti ise aileler ve dostlar bir araya gelerek ortak sofralarda yemek yerler (KK-1, 2). Bu tür buluşmalar yalnız dini bir ibadet niteliği taşımakla kalmaz, aynı zamanda sosyal ve kültürel bağların güçlendirilmesi açısından da önemli bir rol oynar. Ramazan ayı boyunca paylaşılan bu manevi ve toplumsal deneyim, hem bireysel hem de toplumsal dayanışmayı teşvik eder ve Karabağ'daki kültürel mirasın devamlılığına katkıda bulunur.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Kurban kesmek, halkın dini inançları arasında önemli bir yer tutmaktadır. Kurban Bayramı sırasında gerçekleştirilen törenler, kesilen hayvanların paylaşılması ve topluluk üyeleri arasında yardımlaşma adetleri, Karabağ'da İslam'ın ne kadar derin köklere sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu törenler, sadece dini bir ibadet olmanın ötesinde, yerel halk arasında birlik ve dayanışmayı teşvik eden bir çağrıdır. Kurban kesme ve etin ihtiyaç sahipleriyle paylaşılması, hem toplumsal bağları güçlendirmekte hem de manevi bir sorumluluk anlayışını pekiştirmektedir. Bu ritüel, Karabağ folklorunda dini değerlerin sosyal yaşamla bütünleşmesinin önemli bir örneğini temsil etmektedir.

3. Dini inançların folklordeki sembolizmi

Dini inançların Karabağ folklorundaki yerini anlamak için ritüellerin sembolizmi büyük bir önem taşımaktadır. Folklor, dini inançların ve törenlerin geniş toplumsal önemini koruyarak, onları kültürün ve yaşam biçiminin ayrılmaz bir parçası haline getirir. Özellikle dini törenler sırasında yapılan dualar, kurban kesme eyleminin dini ve manevi boyutları, ayrıca halk arasında kutsal sayılan objeler ve kutsal mekanlara dair inançlar, Karabağ folklorunda özel bir yer tutmaktadır. Bu sembolizm, sadece dini bir anlam taşımakla kalmaz, aynı zamanda halkın kültürel kimliğini, değerlerini ve toplumsal ilişkilerini de derinden etkileyen bir araç olarak kullanılır.

Örneğin, kutsal mekanlara yapılan ziyaretler, Karabağ folklorunda büyük bir öneme sahiptir. Karabağ'da mezarlıklar ve türbeler, özellikle yerli kutsallarla ve din adamlarıyla ilgili mekanlar, halk arasında büyük saygı ve hürmetle anılmaktadır. Bu tür kutsal yerler, pirlar ve ocaklar, Karabağ folklorunda kendine yer bulmuştur. Seyid Hemze Nigari, Hacı Karaman, Hacı Kasım Çelebi, Ali Çelebi, Yasin Çelebi, Fatma Çelebi, Hasan Çelebi, Seyid Esed Ağa, Ağa Dede, Seyid Yusuf Ağa, Seyid Hüseyin Ağa, Seyid Rıza Ağa, Seyid Fügara, Seyid Veli, Beyim Ağa, Seyid Yasin Ağa, Seyid Azim Ağa, Çıh Hasan, Şıh Muhammed gibi seyitler, kerametleri ve kutsal ocakları ile tanınmışlardır (Vagifgızı, 2013: 60-96). İnsanlar, adlarını saydığımız seyitlerden kurtuluş, yardım dilemiş, ocaklarından şifa istemiş ve kutsal mekanlarını ziyaret ederek dua etmiş, çeşitli ritüelleri yerine getirmişlerdir. Bu ziyaretler, Karabağ'daki dini inançların kültüre etkisinin bir örneğidir ve halkın manevi dünyasında derin bir iz bırakmıştır.

4. Dini inançların nesilden nesile aktarımı

Karabağ'da dini inançlar, folklor aracılığıyla nesilden nesile aktarılmaktadır. Halk arasında geleneksel olarak gerçekleştirilen dini törenler, dini adetler ve ritüeller, büyüklerden gençlere, ebeveynlerden çocuklara öğretilir. Bu süreç sayesinde dini değerler ve inançlar korunmakta, halkın manevi mirası yaşatılmaktadır. Dini inançlar, topluluk hayatında büyük bir öneme sahip olduğundan, Karabağ folklorunda derin köklere sahiptir ve halkın kimliğinin oluşumunda önemli bir rol oynamaktadır.

Karabağ'da dini inançlar ve İslam ritüelleri, yalnız bireysel ibadetlerden ibaret olmayıp, halkın kültürünün ve sosyal yaşamının ayrılmaz bir parçasıdır. Namaz, oruç ve kurban kesmek gibi ibadetler ile dini bayramlar ve ritüeller, Karabağ'da toplumsal ilişkilerin ve cemaat birliğinin güçlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu dini inançlar, folklorlarda geniş bir yer bularak halkın manevi dünyasının ve kimliğinin bir parçasını oluşturmaktadır. Karabağ'ın dini inançları, nesilden nesile aktarılacak kültürel mirasın yaşatılması ve korunması için vazgeçilmez bir araçtır. İslam'ın Karabağ'daki kültüre etkisi, folklorun pek çok alanında kendini göstererek bölgenin zengin mirasını daha da derinleştirmektedir.

Karabağ'da İslam'ın yayılması ve onun dini inançlara, folklor ve halkın gelenek-göreneklerine etkisi derin ve çok yönlüdür. Bu etki, yalnızca dini törenler ve ibadetlerde değil, aynı zamanda halkın günlük yaşamında ve kültürel ilişkilerinde de kendini göstermiştir. Karabağ'ın zengin kültürel mirasında İslam'ın rolü, yalnızca bir dini olgu olarak değil, aynı zamanda kültürün korunması ve nesilden nesile aktarılmasında önemli bir unsur olarak öne çıkar. İslam'ın Karabağ'da şekillendirdiği dini ve kültürel miras, halkın kolektif hafızasında ve manevi dünyasında özel bir yere sahiptir.

Karabağ'da Doğa Ve Doğa Kuvvetleri İle İlgili İnançlar: Folklorunda Doğa İle Uyumun Yansıması

Karabağ'da doğa, insanların günlük yaşamında önemli bir yer tutan bir unsurdur. Özellikle tarımla uğraşan halk, doğa güçlerine ilişkin özel inanç ve ritüellere sahiptir. Doğa olaylarıyla ilgili inançlar, ürünlerin bereketi ve hava koşullarının elverişli olması için yapılan dualar ve ritüellerle kendini

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

göstermektedir. Örneğin, yağmur yağması ya da durması için dua etmek ve ürünlerin bol olması amacıyla özel törenler düzenlemek, Karabağ folklorunda yaygın olarak görülen uygulamalardır.

Bu inançların kökeni, insanın doğaya olan saygısına ve doğayla uyum içinde yaşama gerekliliğine dayanır. Doğa güçlerinin ilahi ya da üst güçler tarafından yönetildiğine dair inançlar, folklorda birçok ritüel ve geleneğin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Ayrıca, doğa olaylarına ilişkin ritüeller, topluluğun sosyal birliğini güçlendirmek ve doğayla uyum içinde yaşama arzusunun bir yansımasıdır.

Karabağ, Azerbaycan'ın doğal güzellikleri ve zengin coğrafyasıyla öne çıkan bir bölgedir. Doğa, Karabağ halkının günlük yaşamında büyük bir yer tutmanın yanı sıra, onların inançlarında ve geleneklerinde de derin izler bırakmıştır. Özellikle tarımla uğraşan insanlar için doğa güçlerine ilişkin inançlar ve ritüellerin önemi yadsınamazdır. Hava koşullarının elverişli olması, ürünlerin bereketi ve doğanın döngüsel olaylarına dair ritüeller, Karabağ folklorunda merkezi bir yer tutmaktadır. Bu makale, Karabağ'da doğa ve doğa güçleriyle ilgili inançların nasıl şekillendiğini, halk kültüründe nasıl yer bulduğunu ve bu inançların toplum hayatında hangi işlevleri yerine getirdiğini incelemeyi amaçlamaktadır.

1.Doğa ile uyum: Doğa güçlerinin kültürel rolü

Doğa, tarih boyunca Karabağ halkı için yalnızca bir yaşam kaynağı değil, aynı zamanda manevi ve ritüel anlamda önemli bir alan olmuştur. İnsanlar, doğanın olağanüstü güçleriyle ilişkili olduklarına inanmış ve doğa olaylarını sadece fiziksel bir gerçeklik olarak değil, aynı zamanda ilahi güçlerin tezahürü olarak kabul etmişlerdir. Bu inançlar, Karabağ'da doğanın farklı yönleriyle ilgili ortaya çıkan törenler, ritüeller ve gelenekler aracılığıyla nesilden nesile aktarılmıştır.

Halk arasında en yaygın inançlardan biri yağmur için dua etmektir. Yağmurun zamanında yağması, tarımla uğraşan halk için hayati bir önem taşımaktadır. Hava koşullarıyla ilgili ritüeller, özellikle kuraklık dönemlerinde, köy halkının bir araya gelerek kolektif dualar etmesiyle görülürdü. Bu tür törenlerde dua edenler, doğanın kudretine ve onu yöneten üst güçlere başvurarak yağmurun gelmesi için ilahi yardım dilerlerdi.

2.Doğa güçleriyle ilgili dualar ve ritüeller

Karabağ'da doğa olaylarıyla ilgili inançların en önemli yönlerinden biri, halkın doğanın beklenmedik güçleri karşısında dualara ve ritüellere başvurmasıdır. Güneşi çağırmak, havanın açılması ya da yağmur için yapılan dualar ve kurbanlar, halk arasında yaygın olan ve doğa olaylarının insanların sosyal hayatına etkisini yansıtan uygulamalardır. Bu dualar yalnızca su ve güneş ihtiyacını karşılamak amacı gütmekle kalmaz, aynı zamanda toplumun birliği ve doğayla uyum içinde yaşama arzusunun bir ifadesi olarak kabul edilir.

Örneğin, kuraklık dönemlerinde köy halkı bir araya gelerek özel ritüeller gerçekleştirirdi. Bu tür törenlerde insanların su ile ilgili yaptıkları dualar ve kurbanlar, doğanın kontrolsüz güçlerine duyulan saygının ve doğayla barış içinde yaşama isteğinin bir göstergesiydi. Bu dualar ve ritüeller aracılığıyla halk, doğanın olağanüstü gücüne başvurarak verimliliğin artacağına ve yağmurun geleceğine dair umut beslerdi.

Yağmur çok yağdığı zaman şu tür bir ritüel uygulanır: Yedi düğüm renkli iplik bağlanıp suya atılır ve şöyle denir: "Bu gadanı, bu belayı atıyorum suya ki, yağmur dursun, benim hayvanlarım, ekinlerim büyüsün" (Rüstemzade, 2013b:159). Ayrıca yağmurun durması ve gökkuşağının oluşması için Fatma Hanım (halk arasında gökkuşağına Fatma denir ve Fatma-i Zehra ile ilişkilendirilir) çağrılır:

Fatma xanım, henası, ay henası,

Fatma Hanım, kınası, ay kınası,

Erik-arkac yapası, ay yapası.

Erik dallar yapası, ay yapası.

Geldi göyler sonası, ay sonası,

Göğün kuğusu geldi, ay kuğusu,

Yeddi ireng boyası, ay boyası.

Yedi rengin boyası, ay boyası.

Bir elinde honçası, ay honçası,

Bir elinde tepsisi, ay tepsisi,

Bir elinde bohçası, ay bohçası,

Bir elinde bohçası, ay bohçası.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Fatma nene cüresi, yun darağı, cehresi,

Fatma Nine örneği, yün tarağı, ıkrığı,

Kömek olsun halığ,

Yardımsin Hâlik,

Bize tohusun arhalığ, ay arhalığ!

Bize dokusun hırka, ay hırka!

(Rüstemzade, 2013b:159-160).

Ayrıca, havanın açılmadığı, nemli olduğu zamanlarda Karabağ folklorunda “Godu-Godu gezdirmek” ya da “Godu-Godu” ritüeli uygulanır (Rüstemzade, 2018:67-68). Bu ritüeli gerçekleştiren, adları aynı ve annelerinin ilk çocuğu olan iki kişi, içine kaşık yerleştirilmiş, üzerine boncuklarla süslenmiş kırmızı bir kumaş serilmiş büyük bir kepçe alarak kapı kapı dolaşır ve şarkılar, maniler söylerler:

Godu-godunu gördünüz mü?

Goduya selam verdiniz mi?

Godu gedennen beri

Heç gün yüzü gördünüz mü?

Gara toyuh ganadı,

Kim vurdu, kim sanadı?

Gedirdim elçiliye

Gara it baldırımı daladı.

Yağ verin yağlıyım,

Desmal verin bağlıyım.

Desmal deve boynunda,

Deve şirvan yolunda.

şirvan yolu gül bağlar.

O gülün birin üzeydim

Saç bağıma düzeydim.

Oğlunuzun, gızınızın toyunda

Dere aşağı, dere yuharı süzeydim (Rüstemzade, 2014a:100).

Bu ritüel sırasında Godu-Godu manisi söylenir, toplanan bağışlar heybelere doldurularak çocuklar arasında paylaştırılırdı. Ertesi gün ise gerçekten hava açardı.

3. Doğa ve ürün bereketini artırmak için ritüeller

Doğa olaylarıyla ilgili inanışların bir diğer önemli yönü, ürün bereketini artırmak için gerçekleştirilen ritüellerdir. Karabağ’da tarım, doğa olaylarıyla yakından ilişkili olduğu için ürünün bereketi, halkın refahıyla doğrudan bağlantılıydı. Ürünün bol ve kaliteli olması amacıyla yapılan dualar ve törenler, köy topluluklarında özel bir öneme sahipti. Bu ritüeller, doğanın güçlerine duyulan saygıyı ve halkın tarımsal faaliyetlerdeki başarısını destekleme arzusunun yansımasıdır. Dualar ve uygulamalar, halkın doğayla uyum içinde yaşama çabasının somut ifadeleri olarak inanç sisteminde önemli bir yer tutardı.

Karabağ bölgesinde tahıl tarlalarının öküz, boğa, çift ve sabanla ekilmesi sırasında, bereketli bir hasat elde etmek amacıyla ekilen tohumdan 4 kg tasattuh (adak, bağış) ayrılarak fakir birine verilerdi. Ayrıca, ekinlerin ve tarlaların doludan korunması için “dolu duası” yazdırılırdı. Hocaya yazdırılan bu duanın, tarlada dolaştırılan bastonlu yaşlı bir adam tarafından korunma sağladığına inanılırdı (Rüstemzade, 2013b: 157). Ayrıca, yağmur yağdırmak ve kuraklık olmaması için de Karabağ bölgesinde özel ritüeller düzenlenirdi. Toplanan veriler, yağmur duasının birden fazla şekilde uygulandığını göstermektedir. En yaygın uygulama, köy halkının bir araya gelerek köyün dışında mezarlıkta ya da Çih Baba Veys ocağı gibi kutsal yerlerde hayvan kesip yağmur dilemesiydi. Başka bir yöntemde ise temiz ve dini bilgisi güçlü kişiler, Kur’an’ı alıp Müsellah Dağı’na çıkar ve Allah’a yakararak dua ederek yağmur yağdırma ritüelini

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

gerçekleştirirdi. Bir diğ er uygulamada, köylülerden toplanan parayla alınan hayvanın başına ip geçirilir, köy boyunca gezdirilir ve ardından kurban edilip paylaşılır. Bu ritüel, yağmurun yağmasını sağlama ya da kuraklık ve afetlerden korunma amacı taşırdı. Başka bir yöntem de yağmurun kaç gün sürmesi isteniyorsa, kesilen atın başının o kadar gün suya bırakılması şeklindeydi (Abbasi, 2020: 222-223; Rüstemzade, 2012: 169-171).

Bu ritüellerin birçoğ unda, insanların doğ a güçlerine müracaat ederek bereket ve verimliliğ in artmasını dilemesi dikkat çeker. Özellikle yaz mevsiminde toprağın ürün vermesi için yapılan dualar ve doğ ayla bağlantılı törenler, Karabağ halkının inanç sisteminin bir parçasıydı. Bu dualar ve ritüeller, doğ a güçlerine duyulan saygının bir ifadesi olarak kabul edilmekte ve halkın doğ ayla uyum içinde yaşama arzusunu yansıtmaktaydı. Daha sonraki dönemlerde, özellikle İslamiyet'in kabulünden sonra, bu inançlar Allah'a yakarış şeklinde yeniden biçimlenmiş, yağmur duası gibi ritüellerde kendini göstermiştir. Genel olarak halkın inanç sisteminde İslami unsurlar, gelenek-görenekler ve eski Türk inanışları birbiriyle kaynaşarak uyumlu bir harmoni oluşturmuştur.

4. Doğ a olayları ve doğ aüstü güçlere inanış

Karabağ folklorunda doğ a olayları yalnız fiziksel gerçeklikler olarak değil, aynı zamanda doğ aüstü güçler tarafından yönetildiğ i düşünölen süreçler olarak kabul edilirdi. Bu inanışlar, doğ anın üstün bir kudrete sahip varlık olarak algılanmasını sağlamıştır. Özellikle yıldırım, gök gürültüsü ve güneş tutulması gibi doğ a olayları, halk arasında büyük bir hayranlık ve saygıyla karşılanırdı. Bu tür olaylar, doğ anın olağ anüstü güçlerinin bir tezahürü olarak değ erlendirilir ve insanların bu güçlerle iletişim kurabilmesi için özel ritüeller gerçekleştirilirdi.

Karabağ halkı arasında doğ a olaylarıyla ilgili çeşitli mitler ve efsaneler mevcuttur. Bu efsaneler aracılığ ıyla doğ a olaylarının mahiyeti açıklanır ve halk doğ aya dair inançlarını koruyup sürdürürdü. Örneğ in, gök gürültüsünün ilahi bir haberci olduğ u ve bu esnada insanların özel dualar etmesi gerektiğ ine dair inanışlar, Karabağ folklorunun derinliklerinde köklü bir yer edinmiştir.

5. Toplum birliğ ini güçlendiren doğ a ritüelleri

Doğ a olaylarıyla ilgili inançların önemli bir yönü, bu ritüellerin toplumun sosyal birliğ ini güçlendirme işlevi taşımasıdır. Köy topluluklarının topluca dua etmesi, ürün bereketi ve yağmurun yağması için bir araya gelmesi, hem dini hem de sosyal bağ ların pekiştirilmesinde önemli bir rol oynuyordu. Bu tür ritüeller, yalnızca doğ a güçlerine yakarışla sınırlı kalmıyor, aynı zamanda insanlar arasında karşılıklı yardımlaşma ve dayanışma ruhunu da gelişt iriyordu. Özellikle hasat dönemi sırasında gerçekleştirilen ritüeller, köy topluluklarında birlik ve iş birliğ ini güçlendirmek için bir araç olarak kullanılıyordu. Bu törenler sırasında insanlar yalnızca doğ anın verimliliğ i için dua etmekle kalmıyor, aynı zamanda bir araya gelerek sosyal ilişkileri de kuvvetlendiriyordu.

Karabağ'da doğ a ve doğ a güçleriyle ilgili inançlar, halk kültürünün ayrılmaz bir parçasıdır. Doğ ayla uyum içinde yaşamak, doğ a olaylarına saygı göstermek ve ürün bereketini artırmak için dualar etmek, bu inançların merkezinde yer alır. Doğ a güçlerine duyulan bu derin saygı ve inanç, Karabağ folklorunun çok yönlü bir yönünü oluşturur ve nesilden nesile aktarılmak suretiyle halkın manevi dünyasını zenginleştirir. Bu inançlar aracılığ ıyla toplumsal birlik güçlendirilir, sosyal ilişkiler sağlamlaştırılır ve doğ ayla olan bağ lar daha da derinleştirilir. Karabağ folkloru, doğ a güçlerinin kudretini ve insan ile doğ a arasında oluş an karşılıklı ilişkileri derin bir manevi düzeyde temsil eder.

Karabağ'da Mitolojik İnançlar: Halkın Geçmişini ve Değ erlerini Geleceğ e Taşıyan Efsaneler

Karabağ folklorunun bir diğ er önemli boyutu mitolojik inançlardır. Bu mitler ve efsaneler aracılığ ıyla halk, geçmişini ve değ erlerini gelecek nesillere aktarmıştır. Karabağ'da "Dev", "Cin" ve diğ er doğ aüstü varlıklarla ilgili inançlar, halkın hayal gücü ve inanç dünyasının ayrılmaz bir parçasıdır. Bu varlıklarla bağlantılı hikaye, masal ve efsaneler, Karabağ folklorunda özel bir yere sahiptir.

Mitolojik inançlar yalnız hikaye, masal ve efsanelerden ibaret değildir; aynı zamanda halkın dünyagörüşünü şekillendiren düşünce ve zihniyet sisteminin bir parçasıdır. Özellikle korku ve tedbirle ilgili inançlar, insanların günlük yaşamlarındaki davranış ve kararlarını etkileyen önemli unsurlar olmuştur. Bu mitler, Karabağ'da sosyal düzenin ve toplumsal kuralların korunmasında da önemli bir rol oynamıştır. Mitler aracılığ ıyla insanlar, belirli ahlaki değ erleri ve davranış normlarını benimsemişlerdir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Karabağ, zengin tarihi ve kültürel mirasıyla dikkat çeken bir bölge olmasının yanı sıra, folkloruyla halkın geçmişini, inançlarını ve değerlerini yansıtan eşsiz bir kaynaktır. Folklorun önemli bir alanı olan mitolojik inançlar, Karabağ halkının dünyagörüşünü, düşünce yapısını ve günlük hayatında yansıttığı zihniyet sistemini şekillendirmiştir. Bu inançlar, halkın hayal gücünü besleyen, onlara toplumsal düzen ve ahlaki değerler kazandıran efsane, masal ve hikayeler aracılığıyla nesilden nesile aktarılmıştır.

Karabağ'da mitolojik varlıklar — "Dev", "Cin" ve diğer doğüstü güçler — hakkında inançlar, halkın geçmişe olan bakışını ve manevi dünyasını anlamak için önemli bir penceredir. Bu makale, Karabağ'da mevcut olan mitolojik inançların nasıl şekillendiğini, hangi içeriklere sahip olduğunu ve bu inançların halkın sosyal ve manevi yaşamında nasıl bir rol oynadığını incelemektedir.

1. Mitolojik inançların kaynakları ve mahiyeti

Mitolojik inançlar, insanların doğa olaylarını ve çevreyi anlamlandırmak için başvurdukları bir düşünce sistemidir. Karabağ'da bu inançların temeli, doğayla ve doğüstü varlıklarla kurulan ilişkilerle birlikte, toplumun manevi yaşamını şekillendiren güçlere olan inançtan kaynaklanmaktadır. "Dev" ve "Cin" gibi mitolojik varlıklar, hem korku hem de saygı hissiyle karşılanmış, onların gücüne inanan insanlar bu varlıklarla ihtiyatlı bir şekilde etkileşim kurmaya özen göstermiştir.

Karabağ'da "Dev", devasa ve doğüstü bir varlık olarak tasvir edilir ve genellikle insanlar arasında korku uyandıran mitolojik bir figürdür. Fiziksel gücü ve ürkütücü karakteriyle halk masalları ve efsanelerinde önemli bir yere sahiptir. Devler, zarar veren varlıklar olarak tanımlanır ve insanlara tehdit oluşturduklarına inanılır. Bu varlıklarla ilgili efsaneler ve masallar, Karabağ folklorunda geniş yer bulmuş, toplumda korku ve tedbiri temsil etmiştir. Karabağ bölgesinden (Ağdam, Füzuli, Kubadlı vb.) derlenen ilginç masallardan Hatemin Nağılı, Kel Hasan, Tapdık ve Reyhan gibi örnekler verilebilir.

Cinler, Karabağ folklorunda daha küçük ve kurnaz varlıklar olarak kabul edilir. Görünmez olduklarına inanılan cinler, genellikle insanlara zarar verebilecek doğüstü varlıklar olarak tasvir edilir. Halk arasında, cinlerin insan yaşamına müdahale ettiğine dair çeşitli inanışlar yaygındır. Bu varlıklardan korunmak için insanlar farklı ritüeller ve dualar gerçekleştirirdi. Bu ritüeller, bireylerin kendilerini manevi tehditlerden korumak amacıyla uyguladığı pratikler arasında önemli bir yer tutardı.

Karabağ folklorunda mitoloji metinlerde cinlerle ilgili pek çok rivayet ve efsane bulunmaktadır (Vagifgızı, 2014:34-36). Cinlerle ilgili karşılaşılan başlıca сюжетlerden biri, cinlerin atlara binip onları ter içinde ahıra geri getirmesi, atların yelelerini örmesi ve atların üzerine katran dökerek yakalamak, ya da üzerlerine çengelli iğne takarak cinleri esir etme konusundadır. Bir diğer önemli cin anlatısı ise yemek-içmek sofraları ve düğünler sırasında cinlerin bir araya geldiği "cin toplantıları" ile ilgilidir. Bu konularla ilgili birçok mitolojik metin toplanmıştır (Rüstemzade, 2014b:13-14; 2012a:20-23; 2012b:19-22; 2012:32-37). Ayrıca Karabağ folklorunda, kırk günlük bebekleri cinlerden koruma ve cinlerin bebek değişimi yaptığı durumlarla ilgili ritüeller (Rüstemzade, 2012b:154) de dikkat çekmektedir. Sandığa konulan beyaz kıyafetlere iğne saplayarak cinlerin kıyafetleri alıp kirletmesinin önlenmesi inancı ve buna bağlı yasaklar (Rüstemzade ve Ferhadov, 2012:174) da yaygındır. Bunun yanı sıra, cinlerle ilgili çok sayıda efsane de Karabağ folklorunda yer almaktadır. Örneğin, Hal adlı kadın cinin tutulup evlendirilmesi, iki çocuk doğurduktan sonra ölmesine rağmen çocuklarını üvey anneden koruması gibi ilginç bir hikâye (Rüstemzade, 2013b:11; Vagifgızı, 2013:27) oldukça dikkat çekicidir. Halk, görünmeyen seslerin cinlere ait olduğuna inanır ve bu seslerden korunmak için çeşitli ritüeller gerçekleştirir. Örneğin, cinler birini çağırırsa, kişi şu sözleri söylemelidir: "Elimde tuz dövüyorum, tuz dövüyorum, tuz dövüyorum, gelemem, tuzum var" (Rüstemzade, 2013b:12). Bu ifadeyi kullanan kişinin, cinlerden kurtulacağına ve musallat olmayacaklarına inanılmaktadır.

2. Karabağ folklorunda dev ve cinlerin rolü

Karabağ efsaneleri, "Dev" (Eliyev, 2001:26-27; Memmedhüseyn, 2010:124-142) ve "Cin"lerin toplumun manevi yaşamında ve günlük işlerinde üstlendikleri rol açısından oldukça ilgi çekicidir. Devler, genellikle dağlık ve ulaşılması zor bölgelerde yaşayan devasa varlıklar olarak tasvir edilir ve halk tarafından doğa güçlerinin bir yansıması olarak kabul edilmiştir. Efsanelerde, bu varlıkların insanların işlerine müdahale ettiği, bazen köy halkına zarar verdiği, ancak kimi zaman doğüstü güçleriyle insanlara yardım ettikleri anlatılmıştır. Devlerin bir yandan korku ve tehdit sembolü olmaları,

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

diğer yandan çözüm sunan güçlü figürler olarak görülmeleri, onların toplumun kolektif hayal gücünde karmaşık bir yer edindiğini göstermektedir.

Cinler ise daha çevik ve zararlı varlıklar olarak kabul edilirdi. Karabağ folklorunda cinlerin insanların hastalıklara yakalanmasında veya talihsizlikler yaşamasında rol oynadığına inanılırdı. Görünmez olmalarından dolayı daha fazla korku uyandırılırdı ve bu varlıklara karşı korunmak amacıyla özel dualar ve ritüeller uygulanırdı.

Karabağ'da mitolojik inançlar ve dini inançlar çoğu zaman iç içe geçmiş ve paralel bir şekilde varlığını sürdürmüştür. İslam dininin bölgeye nüfuz etmesiyle birlikte, mitolojik varlıkların dini çerçevede yorumlanmaya başlandığı görülmüştür. Örneğin, cinlerin İslam'daki yeri göz önünde bulundurularak halk arasında cinleri Kur'an ayetleriyle uzaklaştırmak ya da dualarla korunmak yaygın bir uygulama haline gelmiştir. Bu durum, Karabağ mitolojisi ile İslam dini arasında güçlü bir bağ bulunduğunu ve halkın bu mitolojik varlıkları dini inançları doğrultusunda anlamlandırıldığını göstermektedir. Böylece, mitolojik inançlar hem geleneksel kültürün hem de dini inanışların bir parçası olarak toplumun manevi yaşamında yerini almıştır.

3. Miflerin sosyal fonksiyonları

Mitolojik inançlar yalnızca doğaüstü varlıklara inancı yansıtmakla kalmaz, aynı zamanda toplumun sosyal düzenini korumada önemli bir rol oynar. Karabağ mitolojisi, insanların günlük yaşamlarında ahlaki değerlerin şekillenmesine ve bu değerlerin korunmasına hizmet etmiştir. Cinler ve devler gibi varlıkların eylemleriyle ilgili anlatılar, halkın korku ve tedbir duygularını beslemenin ötesinde, onların davranışlarını kontrol etmeye yönelik bir rehber işlevi görmüştür.

Bu mitolojik öyküler, insanlara belirli ahlaki normları öğretmiş ve toplumun genel düzenini sağlamaya yönelik bir araç olmuştur. Özellikle halk arasında bu varlıklara karşı duyulan korku, bireylerin toplumsal normlara uygun davranmalarını teşvik eden bir mekanizma olarak işlev görmüştür. Bu şekilde, mitolojik anlatılar sadece eğlencelik hikayeler değil, aynı zamanda toplumun sosyal yapısını ve etik değerlerini pekiştiren güçlü bir araç olmuştur.

Mifler ve efsaneler yalnızca halkın hayal gücünün bir ürünü değil, aynı zamanda onun sosyal ve manevi dünyasını şekillendiren araçlardır. Karabağ halkı, bu efsaneler aracılığıyla ahlaki değerleri korur, sosyal kuralları aktarır ve toplumun birliğini sağlarlardı. Mifler, insanları manevi tehlikelerden korumaya, ahlaklı olmayı ve birbirlerine saygılı davranmayı teşvik ediyordu. Bu mitolojik hikayeler sayesinde insanlar belirli davranış kurallarını öğrenir ve toplumda uyum sağlamaya çalışırlardı. Örneğin, cinlerle ilgili efsanelerde insanların birbirlerine zarar vermemesi, iyilik yapması ve kolektif refaha hizmet etmesi vurgulanıyordu. Bu tür efsaneler, sosyal düzenin korunmasında ve manevi değerlerin yayılmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Karabağ'daki mitolojik inançlar, halkın tarihi ve kültürel değerlerinin ayrılmaz bir parçası olmakla birlikte, onların dünya görüşünü ve sosyal düzenini şekillendiren önemli unsurlardır. "Dev", "Cin" ve diğer doğaüstü varlıklarla ilgili efsaneler, Karabağ halkının hayal gücünü beslemiş, korku ve endişe duygusu yaratmış ve aynı zamanda toplumda ahlak ve davranış kurallarının korunmasında önemli bir rol oynamıştır. Bu inançlar yalnızca geçmişin bir mirası olmakla kalmayıp, aynı zamanda toplumun manevi dünyasını zenginleştiren ve gelecek nesillere aktarılan değerlere dönüşmüştür. Karabağ mitolojisi, halkın manevi dünyasına ve düşünce sistemine ışık tutan, onların hayatlarına yön veren bir ayna işlevi görmeye devam etmektedir.

BULGULAR

Yapılan incelemeler, Karabağ folklorunda yer alan inançların üç ana kategoride toplandığını ortaya koymuştur: dini inançlar, doğa ve doğa güçleriyle ilgili inançlar ve mitolojik inançlar.

Dini İnançlar: İslam dini, Karabağ'da yaygın olarak benimsenmiş olup, dini bayramlar ve ritüeller halkın gündelik yaşamında önemli bir yer tutmaktadır. Ramazan ve Kurban Bayramı gibi bayramlar, halkın dini inançlarını kutlamak için toplandığı zamanlar olarak folklorlarda büyük bir rol oynamaktadır. Namaz kılma, oruç tutma ve kurban kesme gibi dini ritüeller, sadece bir ibadet olarak değil, aynı zamanda toplumun sosyal bağlarını güçlendiren ve ortak bir kimlik oluşturan toplumsal etkinliklerdir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Doğa ve Doğa Güçleriyle İlgili İnançlar: Karabağ halkı, doğayla iç içe bir yaşam sürmektedir ve bu durum folklorlarında belirgin bir şekilde görülmektedir. Doğa olaylarına dair inançlar, özellikle tarım ve hayvancılıkla uğraşan topluluklarda önemli bir yer tutmaktadır. Yağmur duası etmek, tarım ürünlerinin bereketli olması için ritüeller düzenlemek gibi uygulamalar, halkın doğaya olan saygısını ve doğayla uyum içinde yaşama amacını göstermektedir.

Mitolojik İnançlar: Mitolojik figürler, Karabağ folklorunun önemli unsurlarını oluşturur. "Dev" ve "Cin" gibi figürler, halkın korku, saygı ve manevi değerlerini şekillendiren figürlerdir. Bu mitolojik varlıklarla ilgili anlatılar, halkın toplumsal düzeni korumasına ve ahlaki değerler geliştirmesine yardımcı olmuştur. Bu inançlar, aynı zamanda halkın davranışlarını yönlendiren, ahlaki ve etik değerleri içeren uyarıcı öğretiler sunar. Mitolojik hikayeler, bireylerin toplumsal uyum içinde yaşamalarını sağlamak ve birliğin korunmasına katkıda bulunmak için kullanılmıştır.

Genel olarak, Karabağ folkloru, halkın sosyal yaşamında, değerler sisteminde ve kültürel kimliğinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu inançlar, toplumun birliğini güçlendirir, ahlaki normları pekiştirir ve toplumsal düzeni sağlar. Karabağ folklorunun bu yönlerinin incelenmesi, bölgenin kültürel mirasını daha iyi anlamamıza ve halkın dünyayı nasıl algıladığını daha derinlemesine kavramamıza olanak tanımaktadır.

SONUÇ

Karabağ folklorunda yer alan inançlar, halkın yaşam tarzı, kültürel değerleri ve dünya görüşü ile sıkı bir ilişkiye sahiptir. Hem dini hem de doğa güçleriyle ilgili olan mitolojik inançlar, Karabağ halkının kimliğini ve manevi mirasını şekillendiren önemli faktörlerdir. Bu inançlar, yalnızca nesilden nesile aktarılmakla kalmaz, aynı zamanda halkın birliğini, kültürünü ve manevi değerlerini koruyarak Karabağ'ın kültürel mirasını zenginleştirir.

Karabağ folkloru, halkın inanç sistemlerini, sosyal yapılarını ve kültürel değerlerini yansıtan önemli bir kaynaktır. Karabağ halkının dini inançları, doğa güçlerine dair anlayışları ve mitolojik figürlere dayalı inançları, bölgenin tarihsel geçmişi ve kültürel mirasını şekillendiren temel unsurlar olmuştur. Bu inançlar, halkın toplumsal düzenini sağlamada ve ahlaki değerlerin korunmasında belirleyici rol oynamıştır. İnançların halk kültüründe önemli bir yer tutması, yalnızca geçmişin bir yansıması değil, aynı zamanda günümüzde de yaşamaya devam eden bir gelenektir. Folklor, nesilden nesile aktarılan bu değerlerin korunmasını sağlar ve toplumun kültürel hafızasını canlı tutar.

Karabağ folkloru, sadece bölgenin kültürel tarihini yansıtmakla kalmaz, aynı zamanda bugünkü Karabağ toplumunun kültürel ve sosyal hayatının önemli bir parçasını oluşturur. Folklorun bu yönlerini incelemek, bölgenin kültürel mirasını daha derinden anlamak için önemli bir adımdır.

KAYNAKLAR

Abbaslı, S. (2020). Garabağ folkloru, janr poetikası ve merasim eneneleri. Bakı, Elm ve Tehsil.

Eliyev, O. (2001). Azerbaycan nağıllarının poetikası. Bakı, Seda.

Memmedhüseyn, T. (2010). Seçilmiş eserleri, I. cild. Bakı, Mütercim.

Rüstemzade, İ., Ferhadov, Z. (2012). Garabağ: Folklor da bir tarihdır, I. kitab (Ağdam, Füzuli, Ağcabedi, Cebrayl, Zengilan, Gubadlı, Lakın ve Kelbecer rayonundan toplanmış folklor örnekleri). Bakı, Elm ve Tehsil.

Rüstemzade, İ. (2012a). Garabağ: Folklor da bir tarihdır, II. kitab (Berde ve Ağcabedi rayonlarından toplanmış folklor örnekleri). Bakı, Elm ve Tehsil.

Rüstemzade, İ. (2012b). Garabağ: Folklor da bir tarihdır. III. kitab (Ağdam, Füzuli, Cebrayl, Terter, Gubadlı, Zengilan, Kelbecer, Laçın ve Şuşa rayonundan toplanmış folklor örnekleri). Bakı, Elm ve Tehsil.

Rüsremzade, İ. (2013a). Garabağ: Folklor da bir tarihdır. IV. kitab (Laçın, Gubadlı ve Zengilan rayonlarından toplanmış folklor örnekleri). Bakı, Elm ve Tehsil.

Rüstemzade, İ. (2013b). Garabağ: Folklor da bir tarihdır. V. kitab (Berde, Füzuli, Ağdam, Şuşa ve Zengilandan toplanmış folklor örnekleri). Bakı, Zerdabi LTD MMC.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Rüstəmzade, İ. (2014a). Garabağ: Folklor da bir tarixdir, VIII. kitab (Kelbecer rayonundan toplanmış folklor örnekləri). Bakı, Zerdabi LTD MMC.

Rüstəmzade, İ. (2014b). Garabağ: Folklor da bir tarixdir, IX. kitab (Beylegan, İmişli, Terter, Berde ve Cebrayıl rayonlarından toplanmış folklor örnekləri). Bakı, Zerdabi LTD MMC.

Rüstəmzade, İ. (2018). Garabağ: Folklor da bir tarixdir. X. kitab (Zengilan ve Şuşa rayonlarından toplanmış folklor örnekləri). Bakı, Elm ve Tehsil.

Vagifgızı (Süleymanova), L. (2013). Garabağ: Folklor da bir tarixdir. VI. kitab (Cebrayıl, Kelbecer ve Terter rayonlarından toplanmış folklor örnekləri). Bakı, Zerdabi LTD MMC.

Vagifgızı (Süleymanova), L. (2014). Garabağ: Folklor da bir tarixdir, VII. kitab (Xocavend rayonundan toplanmış folklor örnekləri). Bakı, Zerdabi LTD MMC.

KAYNAK KİŞİLER

S-1: Celilzade Metanet Reftar kızı, 1960, Fuzuli şəhri, lisans eğitimli, öğretmen.

S-2: İmanov Reftar Celil oğlu, 1928, Fuzuli şəhri, Dövlətyarlı köyü, doktora eğitimli, tarixbilimci, akademisyen, emekli.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

OPEN-SOURCE SOLUTIONS FOR ENHANCING DIGITAL INFRASTRUCTURE SECURITY, PRIVACY PROTECTION, AND CRYPTOGRAPHIC TOOLS

Asst. Prof. Dr. Murat KOCA

Van Yuzuncu Yil University, Engineering Faculty, Department of Computer Engineering

ORCID ID: 0000-0002-6048-7645

ABSTRACT

Open-source software (OSS) has become a foundational element in modern cybersecurity, delivering key benefits such as transparency, adaptability, and cost-effectiveness. By leveraging a community-driven development model, OSS provides flexible and robust tools to secure digital infrastructures against evolving threats. This research evaluates the role of OSS in cybersecurity through an in-depth analysis of widely adopted tools such as OpenSSL, libsodium, and Tor. These tools showcase OSS's cryptographic capabilities, operational performance, and contributions to privacy protection. OpenSSL, for instance, underpins the Secure Sockets Layer (SSL) and Transport Layer Security (TLS) protocols that protect a significant portion of global internet traffic, while Tor and Tails OS enable user anonymity by countering surveillance threats.

Despite these strengths, OSS faces critical challenges. Delayed vulnerability patching, integration complexities, and limited funding often hamper the usability and security of OSS tools, posing risks to their widespread adoption. The study also addresses a pressing issue: the preparedness of OSS for quantum computing threats. Post-quantum cryptographic initiatives, such as liboqs, have made significant strides in implementing quantum-safe algorithms. However, slow adoption and integration of these standards into existing infrastructures hinder readiness for future quantum threats.

The findings emphasize the importance of fostering collaboration among governments, industry, and the OSS community to address these challenges. Key recommendations include optimizing usability, accelerating the integration of quantum-safe cryptographic standards, and improving support systems for OSS adoption. Ultimately, OSS remains a vital component of global cybersecurity strategies, capable of adapting to technological advancements while ensuring privacy, resilience, and scalability.

Keywords: Cybersecurity; Open-Source; Cryptography; Post-Quantum; Privacy

INTRODUCTION

Open-source software (OSS) has become a cornerstone of modern cybersecurity, providing transparency, adaptability, and cost-efficiency. Its community-driven development model facilitates the creation of flexible and robust tools designed to secure digital infrastructures against ever-evolving threats. This paper explores the pivotal role of OSS in cybersecurity by examining widely adopted tools such as OpenSSL, libsodium, and Tor, with a focus on their cryptographic capabilities, performance, and contributions to privacy protection.

OpenSSL underpins essential security protocols, including Secure Sockets Layer (SSL) and Transport Layer Security (TLS), which safeguard a significant portion of global internet traffic (Hissam et al., 2002). Similarly, tools like Tor and Tails OS enhance user anonymity, offering protection against surveillance threats (Hissam et al., 2002). Despite these strengths, OSS faces notable challenges such as delays in vulnerability patching, complexities in system integration, and limited funding, all of which pose risks to its widespread adoption (Cowan, 2003). Furthermore, this study addresses the readiness of OSS to confront the emerging threat posed by quantum computing.

The open-source community has developed a diverse range of cybersecurity tools that have become indispensable in securing digital infrastructures, safeguarding user privacy, and advancing cryptographic capabilities. However, vulnerabilities, usability challenges, and adoption barriers

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

continue to impede the full potential of OSS (Ihara et al., 2014; Sridhar et al., 2005; Russo, 2016; Hissam et al., 2002). This research emphasizes the necessity for collaborative efforts among governments, industries, and the OSS community to address these challenges, thereby enhancing global cybersecurity strategies.

The OSS ecosystem has made remarkable progress in developing robust cryptographic tools that form the backbone of secure digital infrastructures and privacy protection. For instance, OpenSSL, a widely used open-source cryptographic library, is foundational to internet security by supporting SSL and TLS protocols, which protect a substantial portion of global internet communications. Similarly, libsodium offers developers a comprehensive suite of cryptographic primitives and tools to build secure applications (Acar et al., 2017). While these open-source solutions provide numerous advantages, they also encounter critical challenges that must be resolved to ensure their effectiveness and broader adoption.

To address the growing threat of quantum computing, the open-source community has initiated projects such as liboqs, which implement quantum-resistant cryptographic algorithms. Nevertheless, the slow adoption and integration of these standards into existing systems and infrastructures represent a significant hurdle, jeopardizing the global cybersecurity ecosystem's preparedness for the impending quantum threat. Without prompt and proactive action, these developments could lead to severe consequences.

The findings of this research underscore the vital importance of fostering collaboration among governments, industries, and the OSS community. This collaborative approach is essential to optimizing the usability and security of OSS tools, accelerating the integration of quantum-safe cryptographic standards, and improving the overall support mechanisms for the adoption of open-source solutions.

THE ROLE OF OPEN-SOURCE SOFTWARE IN CYBERSECURITY

Open-source software (OSS) has emerged as a fundamental component of modern cybersecurity, offering key advantages such as transparency, adaptability, and cost-effectiveness (Hissam et al., 2002). The community-driven nature of the open-source development model facilitates rapid responses to evolving cyber threats, enabling the creation of a diverse range of flexible and robust tools designed to secure digital infrastructures. These tools have become essential to global cybersecurity strategies.

The significance of OSS in modern cybersecurity cannot be overstated. OSS has solidified its role as a cornerstone in safeguarding digital infrastructures, providing critical benefits such as enhanced transparency, adaptability to changing requirements, and reduced costs. Its collaborative development framework has enabled the swift deployment of innovative tools to address emerging threats effectively. This research explores the critical role of OSS in cybersecurity, with a focus on widely utilized tools such as OpenSSL, libsodium, and Tor. These tools are analyzed in terms of their cryptographic capabilities, operational performance, and contributions to privacy protection (Simon, 2005; Peters et al., 2023).

For instance, OpenSSL is a widely adopted open-source cryptographic library that supports the Secure Sockets Layer (SSL) and Transport Layer Security (TLS) protocols, which collectively protect a substantial portion of global internet communications. Similarly, libsodium offers developers a comprehensive suite of cryptographic primitives and tools, empowering them to build secure applications with state-of-the-art security measures (Hissam et al., 2002; Schryen & Rich, 2010).

While OSS offers numerous strengths, this research highlights several critical challenges it faces. Issues such as delayed vulnerability patching, integration complexities, and limited funding significantly hinder the usability and security of these tools, thereby impeding their widespread adoption. This paper conducts an in-depth evaluation of OSS's role in cybersecurity, emphasizing its cryptographic capabilities, operational performance, and contributions to privacy protection. For example, OpenSSL remains a cornerstone of internet security, undergirding SSL and TLS protocols, which are vital to protecting global digital communications.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

OPEN-SOURCE SOLUTIONS FOR ENHANCING DIGITAL INFRASTRUCTURE SECURITY

This section explores the significant contributions of open-source software (OSS) tools to securing digital infrastructures, emphasizing their strengths and providing illustrative examples. In the domain of network security, OSS tools play a pivotal role. Intrusion detection systems such as Snort and firewalls like pfSense are instrumental in monitoring and safeguarding network traffic. These tools enable organizations to proactively detect and mitigate security threats, thereby ensuring the integrity and availability of their digital networks.

In system administration, OSS tools such as configuration management systems (e.g., Ansible, Puppet) and log management solutions (e.g., Elasticsearch, Logstash, Kibana) provide administrators with robust capabilities to manage and secure IT environments effectively. These tools streamline the deployment and maintenance of IT infrastructure, while simultaneously offering visibility into system activities to identify and address potential security issues.

For vulnerability assessment and mitigation, OSS tools such as OpenVAS and Nessus deliver comprehensive functionalities for detecting and addressing security vulnerabilities across an organization's digital infrastructure. These tools perform in-depth scans to uncover known vulnerabilities and provide actionable remediation recommendations, thereby supporting the development of a robust and secure digital ecosystem.

These examples demonstrate the diverse range of OSS tools that have become integral to modern digital infrastructure security. By leveraging the transparency, adaptability, and collaborative development model of open-source software, organizations can significantly enhance the security, resilience, and cost-efficiency of their digital systems.

CRYPTOGRAPHIC CAPABILITIES AND PRIVACY PROTECTION

Open-source cryptographic libraries, such as OpenSSL and libsodium, play a critical role in securing digital communications and protecting sensitive data. OpenSSL, in particular, serves as the foundation for the widely implemented Secure Sockets Layer (SSL) and Transport Layer Security (TLS) protocols, which safeguard a substantial portion of global internet traffic. These protocols ensure robust encryption, authentication, and data integrity, which are essential for securing online transactions, protecting sensitive communications, and preserving the confidentiality of data in transit.

Similarly, tools like Tor and Tails OS, both open-source projects, contribute significantly to enhancing user anonymity and countering surveillance threats. Tor, a decentralized network, anonymizes internet traffic by routing it through multiple relays, effectively masking the user's IP address and location. Meanwhile, Tails OS, a privacy-focused operating system, integrates the Tor network to provide a secure and anonymous browsing environment. These tools empower individuals and organizations to safeguard their online privacy and circumvent censorship or surveillance, addressing critical concerns in an era of escalating digital threats.

The research also delves into the preparedness of open-source solutions to address the looming threat of quantum computing. Initiatives like liboqs have made significant progress in developing and implementing quantum-safe cryptographic algorithms. However, the slow pace at which these quantum-resistant standards are being adopted and integrated into existing infrastructures presents a considerable challenge. This delay hinders global readiness for future quantum threats, emphasizing the urgent need for collaboration among governments, industries, and the open-source community to address these critical issues effectively.

CHALLENGES AND RECOMMENDATIONS

Despite the numerous advantages of open-source software (OSS) in cybersecurity, research underscores several critical challenges it faces. These include delays in vulnerability patching, complexities in system integration, and limited funding. Such issues can significantly impact the usability and security of OSS tools, creating barriers to their widespread adoption across organizations.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

To address these pressing challenges, the study emphasizes the importance of fostering greater collaboration and partnerships among governments, industry stakeholders, and the open-source community. Key recommendations for overcoming these obstacles include:

- **Enhancing Usability and Accessibility:** Improving the user-friendliness of OSS tools to facilitate their adoption by a broader user base.
- **Accelerating Quantum-Safe Cryptography:** Expediting the integration and implementation of quantum-safe cryptographic standards, such as those developed by initiatives like liboqs, to prepare OSS for the emerging threat of quantum computing.
- **Strengthening Support Systems:** Improving support infrastructures for OSS adoption in the cybersecurity domain, including better documentation, expanded training resources, and enhanced technical assistance.

By addressing these challenges through collaborative efforts and targeted improvements, the open-source community can further bolster the role of OSS in securing digital infrastructures and safeguarding user privacy amidst evolving cyber threats.

OPEN-SOURCE SOLUTIONS FOR ENHANCING DIGITAL PRIVACY PROTECTION

This section examines the role of open-source software (OSS) in protecting user privacy, focusing on tools such as Tor and Tails OS, which are designed to provide anonymity and counter surveillance. These tools enable users to safeguard their privacy online by obscuring their identities and activities. Tor, for instance, routes internet traffic through multiple relays to anonymize user location and IP addresses, while Tails OS integrates the Tor network to create a secure and private browsing environment.

The research also addresses a critical challenge: the preparedness of open-source solutions for the growing threat posed by quantum computing. Post-quantum cryptographic initiatives, such as liboqs, have made notable progress in developing quantum-safe algorithms. However, the slow adoption and integration of these standards into existing infrastructures significantly undermine global readiness to face future quantum threats. This issue highlights the urgent need for collaboration among governments, industries, and the open-source community to accelerate the deployment of quantum-resistant cryptographic solutions.

The findings underscore the importance of fostering greater collaboration to tackle these challenges and enhance the usability, security, and adoption of OSS in the cybersecurity landscape. Open-source software continues to play a crucial role in global cybersecurity strategies, demonstrating its ability to adapt to technological advancements while offering flexible, transparent, and cost-effective solutions for protecting digital infrastructures and user privacy (Hissam et al., 2002; Barreto et al., 2021; Simon, 2005; Hendrick & McKeay, 2022).

OPEN-SOURCE SOLUTIONS FOR ENHANCING CRYPTOGRAPHIC TOOLS

This section offers a comprehensive analysis of the cryptographic capabilities of open-source software (OSS) tools such as OpenSSL and libsodium, highlighting their functionalities and emphasizing their pivotal role in securing digital communication and safeguarding sensitive data.

The analysis delves into the various cryptographic primitives and algorithms implemented within these tools, including encryption, hashing, digital signatures, and key exchange mechanisms. These cryptographic building blocks are instrumental in securing data both at rest and in transit, ensuring the confidentiality, integrity, and authenticity of information transmitted across digital networks.

OpenSSL is a widely used OSS cryptographic library that supports the Secure Sockets Layer (SSL) and Transport Layer Security (TLS) protocols, which are critical for securing a substantial portion of global internet traffic. These protocols provide robust encryption, authentication, and integrity mechanisms, thereby ensuring the security of online transactions, sensitive communications, and data in motion.

Similarly, libsodium is another highly regarded open-source cryptographic library that offers a comprehensive suite of cryptographic primitives and user-friendly high-level API functions. Developers

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

can utilize libsodium to seamlessly integrate advanced cryptographic protections into their applications, thereby enhancing the overall security and privacy of digital systems and communications.

The research further examines initiatives aimed at preparing open-source cryptographic solutions to address the imminent threat of quantum computing. Projects like liboqs have made significant progress in implementing post-quantum cryptographic algorithms designed to withstand the challenges posed by quantum computers. However, the slow adoption and integration of these quantum-safe standards into existing infrastructures present a considerable challenge. This issue underscores the urgent need for collaboration among governments, industries, and the open-source community to expedite the deployment of quantum-resistant cryptographic solutions (Lohachab et al., 2020; Bavdekar et al., 2022).

In conclusion, the findings highlight the critical role of open-source cryptographic tools in enhancing the security and privacy of digital infrastructures and communications. Their continued development and widespread adoption remain essential to addressing emerging cybersecurity challenges.

ANALYSIS OF WIDELY ADOPTED OPEN-SOURCE SECURITY TOOLS

This section presents a comprehensive analysis of selected open-source software (OSS) tools, examining their architecture, functionalities, and real-world applications. The discussion includes a detailed exploration of OpenSSL's cryptographic capabilities, its implementation of the Secure Sockets Layer (SSL) and Transport Layer Security (TLS) protocols, and the contributions of Tor and Tails OS to enhancing user anonymity. The research also evaluates the readiness of these tools to address quantum computing threats, with a focus on initiatives such as liboqs, which aims to integrate quantum-safe cryptographic algorithms.

While the strengths of OSS tools are evident, the research identifies several critical challenges. Issues such as delayed vulnerability patching, system integration complexities, and constrained funding impede the usability, security, and adoption of these tools. To overcome these obstacles, the study underscores the need for increased collaboration among governments, industries, and the open-source community. Such partnerships are essential to enhance the usability, optimize the security, and accelerate the widespread adoption of OSS solutions.

In conclusion, the findings highlight the indispensable role of open-source software in global cybersecurity strategies. OSS provides flexible, transparent, and cost-effective solutions for securing digital infrastructures and safeguarding user privacy, demonstrating its capacity to address evolving cybersecurity challenges effectively.

DISCUSSION

This section critically evaluates the challenges and future implications of open-source software (OSS) in cybersecurity:

- **Challenges Facing Open-Source Software:** OSS development and adoption face several key challenges, including delayed vulnerability patching, integration complexities, and limited funding. These issues not only hinder the usability and security of OSS tools but also introduce risks associated with their adoption.
- **Preparedness for Quantum Computing Threats:** The research highlights the efforts of the OSS community to address the emerging threat of quantum computing through initiatives such as liboqs, which focuses on developing post-quantum cryptographic standards. However, the slow pace of adoption and integration of these quantum-resistant standards into existing infrastructures presents a significant challenge (Ihara et al., 2014).
- **Fostering Collaboration for OSS Adoption:** To address the challenges hindering OSS adoption, the findings emphasize the need for greater collaboration among governments, industries, and the open-source community. Specific strategies include:
 - **Optimizing Usability:** Enhancing the accessibility and user-friendliness of OSS tools to encourage broader adoption.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- **Integration:** Expediting the implementation of quantum-safe cryptographic standards into current infrastructures to prepare for the quantum computing era.
- **Improving Support Systems and Funding:** Strengthening the development and maintenance of OSS tools by enhancing documentation, training resources, technical support, and funding mechanisms.

By fostering greater collaboration among stakeholders, these strategies can be effectively implemented to overcome the obstacles limiting the widespread adoption and effectiveness of OSS tools. Such collaborative efforts are essential to advancing digital infrastructure security, protecting user privacy, and strengthening cryptographic capabilities.

In summary, the discussion underscores the vital role of open-source solutions in enhancing global cybersecurity strategies. A collaborative approach among governments, industries, and the OSS community is crucial to addressing critical challenges such as delayed patching, integration complexities, and funding limitations. This cooperation ensures OSS tools can adapt to technological advancements, including the looming threat of quantum computing, while continuing to provide flexible, transparent, and cost-effective solutions for securing digital systems and safeguarding user privacy.

CONCLUSION

This section synthesizes the key findings of the research and reaffirms the critical importance of open-source software (OSS) in the domain of cybersecurity. The analysis underscores the enduring relevance of OSS in global cybersecurity strategies, highlighting its adaptability to technological advancements and its indispensable role in ensuring the privacy, resilience, and scalability of digital infrastructures.

The conclusion also emphasizes the urgent need for a collaborative approach involving governments, industry stakeholders, and the open-source community to address the challenges confronting OSS tools. This collective effort is essential to sustain the central role of OSS in securing digital infrastructures against evolving threats, including the significant and imminent risks posed by quantum computing.

Ultimately, the research highlights the indispensable value of open-source solutions in the broader cybersecurity landscape. Building a collaborative ecosystem among key stakeholders is crucial for optimizing the widespread adoption and effective deployment of these flexible, transparent, and cost-efficient tools. Such efforts will be instrumental in safeguarding digital systems and protecting user privacy. The findings stress the necessity of fostering this collaborative approach to ensure that OSS remains a cornerstone of global cybersecurity strategies, capable of adapting to emerging technologies and consistently enhancing the security, privacy, and resilience of digital infrastructures.

REFERENCES

- Acar, Y., Backes, M., Fahl, S., Garfinkel, S., Kim, D., Mazurek, M. L., & Stransky, C. (2017). Comparing the Usability of Cryptographic APIs. In 2022 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP). <https://doi.org/10.1109/sp.2017.52>
- Barreto, A. N., Köpsell, S., Chorti, A., Poettering, B., Jelitto, J., Hesse, J., Boole, J., Rieck, K., Kountouris, M., Singelée, D., & Ashwinee, K. (2021). Towards Intelligent Context-Aware 6G Security. In arXiv (Cornell University). Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2112.09411>
- Bavdekar, R., Chopde, E. J., Bhatia, A., Tiwari, K., Daniel, S. J., & Atul, A. (2022). Post Quantum Cryptography: Techniques, Challenges, Standardization, and Directions for Future Research. In arXiv (Cornell University). Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2202.02826>
- Cowan, C. (2003). Software security for open-source systems. In IEEE Security & Privacy (Vol. 1, Issue 1, p. 38). Institute of Electrical and Electronics Engineers. <https://doi.org/10.1109/msecp.2003.1176994>
- Hendrick, S. F., & Mckey, M. (2022). Addressing Cybersecurity Challenges in Open Source Software. <https://doi.org/10.70828/jxey9389>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Hissam, S., Plakosh, D., & Weinstock, C. (2002). Trust and vulnerability in open source software. In *IEE Proceedings - Software* (Vol. 149, Issue 1, p. 47). Institution of Engineering and Technology. <https://doi.org/10.1049/ip-sen:20020208>

Ihara, A., Monden, A., & Matsumoto, K. (2014). Industry Questions about Open Source Software in Business: Research Directions and Potential Answers (Vol. 56, p. 55). <https://doi.org/10.1109/iwesep.2014.12>

Lohachab, A., Lohachab, A., & Jangra, A. (2020). A comprehensive survey of prominent cryptographic aspects for securing communication in post-quantum IoT networks. In *Internet of Things* (Vol. 9, p. 100174). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2020.100174>

Peters, N. A., Alshowkan, M., Chapman, J. C., Pooser, R. C., Rao, N. S. V., & Newell, R. (2023). Long-term cybersecurity applications enabled by quantum networks. In *arXiv* (Cornell University). Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2304.14479>

Russo, D. (2016). Benefits of Open Source Software in Defense Environments. In *Advances in intelligent systems and computing* (p. 123). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-319-27896-4_11

Schryen, G., & Rich, E. (2010). Increasing Software Security through Open Source or Closed Source Development? Empirics Suggest that We have Asked the Wrong Question (p. 1). <https://doi.org/10.1109/hicss.2010.228>

Simon, K. D. (2005). The value of open standards and open-source software in government environments. In *IBM Systems Journal* (Vol. 44, Issue 2, p. 227). Institute of Electrical and Electronics Engineers. <https://doi.org/10.1147/sj.442.0227>

Sridhar, S., Altinkemer, K., & Rees, J. (2005). Software Vulnerabilities: Open Source versus Proprietary Software Security. In *Americas Conference on Information Systems* (p. 428). <http://dblp.uni-trier.de/db/co>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

OPEN SOURCE VULNERABILITY TRACKING AND AI-BASED RECOMMENDATION SYSTEM

Asst. Prof. Dr. Murat KOCA

Van Yuzuncu Yil University, Engineering Faculty, Department of Computer Engineering

ORCID ID: 0000-0002-6048-7645

ABSTRACT

Open Source Software (OSS) is the backbone of modern digital infrastructure, powering applications across industries from finance to healthcare. Despite its advantages, OSS faces significant security risks due to vulnerabilities that can expose systems to cyberattacks. The transparency and collaborative nature of OSS make it particularly susceptible to exploitation, highlighting the need for effective vulnerability management. Current tools for identifying and mitigating these vulnerabilities often fall short in providing actionable insights, prioritization, or context-aware recommendations.

This study proposes a novel AI-based recommendation system integrated with a comprehensive vulnerability tracking framework to address these challenges. By leveraging advanced machine learning (ML) models and natural language processing (NLP) techniques, the system automates the processes of identifying, classifying, and prioritizing vulnerabilities in OSS projects. Additionally, the system offers targeted remediation recommendations tailored to the specific context of a project, helping developers and organizations streamline their workflows and focus on critical issues. The framework's performance was evaluated through real-world case studies and benchmarked against existing vulnerability management tools. Results indicate significant improvements in detection accuracy, mean time to detect (MTTD), and mean time to remediate (MTTR) vulnerabilities. The system also demonstrated scalability and adaptability across various OSS ecosystems, enhancing both efficiency and reliability in vulnerability management.

The findings emphasize the transformative potential of AI in OSS security, bridging the gap between open-source adoption and security assurance. By addressing critical limitations of current tools, this system empowers developers and organizations to adopt OSS confidently, with improved security and reduced risks. Future research aims to expand the system's capabilities, further integrating dynamic threat intelligence and user feedback.

Keywords: Cybersecurity; Vulnerability; Automation; Artificial Intelligent; Remediation

INTRODUCTION

Open-source software (OSS) has become the foundation of modern digital infrastructure, supporting applications across diverse industries such as finance, healthcare, and beyond (Berghoff et al., 2020; Fazelnia et al., 2024; Zheng et al., 2021; Hoffman & Kim, 2023). However, the inherent transparency and collaborative nature of OSS also render it particularly vulnerable to security threats. These vulnerabilities may arise from various sources, including design flaws, coding errors, and the integration of third-party components (Ladisa et al., 2023).

Existing tools for identifying and mitigating vulnerabilities in OSS frequently fail to provide actionable insights, prioritize risks effectively, or offer context-aware remediation strategies (Fazelnia et al., 2024). This gap in effective vulnerability management poses significant challenges to maintaining the security and integrity of critical OSS systems.

To address these issues, this study introduces a novel AI-based recommendation system integrated with a comprehensive vulnerability tracking framework. By leveraging advanced machine learning algorithms and natural language processing techniques, the proposed system automates the processes of identifying, classifying, and prioritizing vulnerabilities in OSS projects. Automation in vulnerability

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

detection and classification addresses the limitations of manually curated, rule-based methods, which often suffer from limited coverage and high maintenance costs (Zheng et al., 2021).

The system also provides targeted remediation recommendations tailored to the specific context of each project. These context-aware recommendations assist developers and organizations by streamlining workflows and focusing on critical security issues. The guidance offered includes actionable solutions such as code patches, configuration modifications, or updates to third-party dependencies.

The growing concern around vulnerability detection in OSS is rooted in the realization that libraries without known vulnerabilities cannot be automatically deemed "safe" (Millar, 2022). Emerging methodologies utilizing deep learning techniques have demonstrated the potential to extract relevant features from source code automatically, thereby enhancing detection accuracy and enabling scalability for large-scale OSS repositories (Zheng et al., 2021). These AI-driven advancements promise to establish a more comprehensive and efficient vulnerability management framework for OSS projects.

The proposed framework comprises two core components: a **vulnerability tracking module** and an **AI-based recommendation system**. Together, these components aim to improve the detection, classification, and remediation of vulnerabilities, ultimately bolstering the security and reliability of open-source software.

VULNERABILITY TRACKING MODULE

The vulnerability tracking module is designed to identify, classify, and prioritize vulnerabilities within open-source software (OSS) projects. By leveraging advanced machine learning (ML) models and natural language processing (NLP) techniques, this module automates the vulnerability detection process, significantly enhancing its efficiency and scalability.

The process begins with the ingestion and preprocessing of source code from OSS repositories. The code is transformed into a structured representation that captures both syntactic and semantic relationships within the codebase. This intermediate representation enables machine learning models to extract relevant features for accurate vulnerability detection (Casey et al., 2024).

The preprocessed code is then analyzed using a deep learning-based vulnerability detection model, trained on extensive datasets containing labeled vulnerabilities. This model can identify and classify various types of vulnerabilities, including buffer overflows, SQL injections, and cross-site scripting (XSS) attacks (Li et al., 2021). In addition, the module incorporates techniques such as program slicing, graph-based representations, and hybrid neural networks, which enhance detection accuracy and provide granular insights into identified vulnerabilities. These techniques enable the model to classify and prioritize vulnerabilities based on factors such as severity, exploitation potential, and the impact on system integrity.

The module employs a multi-stage approach to optimize vulnerability detection and prioritization. This begins with static code analysis, which identifies known patterns and potential security flaws in the codebase. This is followed by dynamic analysis and fuzzing techniques, which uncover runtime vulnerabilities that are not detectable through static analysis alone. Once vulnerabilities are detected, they are classified using advanced NLP methods, such as term frequency-inverse document frequency (TF-IDF) and word embeddings, to extract critical features from the vulnerability metadata and code context.

Finally, the module prioritizes vulnerabilities using a risk assessment model that considers multiple factors, including severity, exploitability, and potential system impact. This comprehensive approach ensures that vulnerabilities are addressed in order of their criticality, enabling developers and organizations to focus resources on the most pressing security concerns.

By integrating advanced ML and NLP techniques, the vulnerability tracking module provides a robust and scalable solution for identifying, classifying, and prioritizing security vulnerabilities in OSS projects. This ensures a more secure software ecosystem, mitigating risks associated with open-source software vulnerabilities.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

AI-BASED RECOMMENDATION SYSTEM

The AI-based recommendation system leverages the outputs from the vulnerability tracking module to deliver comprehensive, context-aware remediation guidance to developers and security teams. By analyzing the specific details of identified vulnerabilities—including their root causes, affected components, and potential attack vectors—the system generates tailored mitigation strategies (Wang et al., 2023). These strategies may involve implementing code patches, modifying configurations, updating third-party dependencies, or taking other remediation steps optimized for the unique context and requirements of the project.

To ensure the relevance and efficacy of the recommendations, the system employs advanced natural language processing (NLP) techniques to extract insights from diverse and authoritative sources. These include vulnerability databases, security forums, technical documentation, and industry best practices (Adam et al., 2022). By synthesizing information from these resources, the system provides developers and security teams with up-to-date, comprehensive, and contextually relevant guidance on addressing identified vulnerabilities effectively.

The recommendation system is designed for seamless integration into developers' existing workflows, offering real-time guidance, prioritization, and step-by-step instructions. This real-time integration ensures that developers can focus on resolving the most critical security issues in a timely and efficient manner. Furthermore, it streamlines the vulnerability management process, reducing the complexity of remediation tasks while enhancing the overall security posture of the open-source software project.

By providing actionable, context-aware recommendations tailored to the specific challenges of OSS projects, this system not only supports developers in addressing vulnerabilities but also significantly contributes to improving the resilience and reliability of open-source software.

CHALLENGES IN CYBERSECURITY FOR OPEN SOURCE SOFTWARE

Open-source software (OSS) has emerged as the foundation of modern digital infrastructure, driving applications across various industries, including finance and healthcare. However, the inherent transparency and collaborative nature of OSS make it particularly vulnerable to security risks that could expose systems to cyberattacks. Existing tools for identifying and mitigating these vulnerabilities often fall short in delivering actionable insights, effective prioritization, and context-aware remediation recommendations.

The absence of comprehensive vulnerability management systems for OSS poses significant challenges in maintaining cybersecurity. Current methods for detecting and addressing vulnerabilities in open-source projects frequently rely on manually curated rules, which suffer from limited coverage and high maintenance costs. Furthermore, libraries with no known vulnerabilities cannot be automatically deemed "safe," as new vulnerabilities may emerge over time (Millar, 2022; Ponta et al., 2018).

Emerging approaches utilizing advanced machine learning (ML) models and natural language processing (NLP) techniques show promise in enhancing detection accuracy and enabling scalability for large-scale OSS repositories. However, there remains a critical need for more robust and context-aware vulnerability management systems. These systems must provide developers and security teams with comprehensive, tailored remediation strategies that address identified security issues effectively and efficiently.

PROPOSED SOLUTION

To address the challenges associated with vulnerability management in open-source software (OSS), this study proposes an innovative AI-based recommendation system integrated with a comprehensive vulnerability tracking framework. By leveraging advanced machine learning (ML) models and natural language processing (NLP) techniques, the system automates the identification, classification, prioritization, and remediation of vulnerabilities in OSS projects. This approach aims to significantly enhance the efficiency and effectiveness of OSS vulnerability management (Sridhar et al., 2005; Hissam et al., 2002; Schryen & Rich, 2010; Zou et al., 2018).

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Key Components of the Proposed Solution:

1. Vulnerability Tracking Module

This module employs a multi-stage approach to improve vulnerability detection and prioritization in OSS projects:

- **Static Code Analysis:** The module begins by performing static code analysis to identify known security patterns and potential issues within the codebase.
- **Dynamic Analysis and Fuzzing:** To uncover vulnerabilities that cannot be detected through static analysis, dynamic analysis and fuzzing techniques are employed. These methods identify runtime vulnerabilities that pose critical security risks (Black et al., 2021).
- **Classification Using NLP:** Detected vulnerabilities are classified using advanced NLP techniques, such as term frequency-inverse document frequency (TF-IDF) and word embeddings, which extract relevant features from vulnerability metadata and code context (Millar, 2022).
- **Risk-Based Prioritization:** Finally, vulnerabilities are prioritized based on a comprehensive risk assessment model, which considers factors such as severity, exploitability, and potential impact on the target system.

2. AI-Based Recommendation System

This component utilizes outputs from the vulnerability tracking module to deliver context-aware remediation recommendations for developers and security teams (Hore et al., 2022). By analyzing specific details of identified vulnerabilities—including their root causes, affected components, and potential attack vectors—the system generates tailored mitigation strategies. These recommendations may include:

- Code patches
- Configuration adjustments
- Updates to third-party dependencies
- Other project-specific remediation steps

3. Ensuring Recommendation Relevance

To ensure the recommendations are relevant and effective, the system employs advanced NLP techniques to extract insights from diverse sources, including vulnerability databases, security forums, technical documentation, and industry best practices. This ensures developers and security teams are equipped with the most comprehensive and up-to-date guidance for addressing vulnerabilities.

4. Integration and Workflow Optimization

The framework is designed to integrate seamlessly into developers' existing workflows. By providing real-time guidance, prioritization, and step-by-step instructions, the system helps developers focus on resolving the most critical security issues promptly (Soveizi & Türkmen, 2023). This integration streamlines the vulnerability management process and enhances the overall security posture of OSS projects.

Key Innovations of the Proposed Solution

The primary innovation of this framework lies in its ability to deliver comprehensive, context-aware vulnerability management and tailored remediation recommendations for OSS. By leveraging advanced AI and NLP techniques, the system achieves the following:

- **Scalability:** It can handle large-scale OSS repositories with high efficiency.
- **Automation:** It automates the detection, classification, and prioritization of vulnerabilities, reducing reliance on manual processes.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- **Context-Specific Mitigation:** It generates project-specific remediation strategies that are optimized for the unique requirements of each OSS project.

In summary, the proposed solution offers a robust, AI-driven approach to managing OSS vulnerabilities, equipping developers and organizations with the tools needed to maintain secure, resilient, and reliable open-source software systems.

EVALUATION AND VALIDATION

To validate the effectiveness of the proposed framework, the research team conducted a series of real-world case studies and benchmarking exercises. The performance of the vulnerability tracking module and the AI-based recommendation system was assessed using a range of industry-standard metrics, including detection accuracy, mean time to detect (MTTD), and mean time to remediate (MTTR) vulnerabilities (Jacobs et al., 2023).

The evaluation results demonstrate that the proposed framework significantly outperforms existing vulnerability management tools in both detection accuracy and the timeliness of remediation recommendations. Specifically:

- The vulnerability tracking module achieved a 20% improvement in detection accuracy compared to leading commercial vulnerability scanners.
- The AI-based recommendation system reduced the mean time to remediate critical vulnerabilities by over 30%, highlighting its effectiveness in accelerating the resolution of high-priority security issues.

Moreover, the framework exhibited robust scalability and adaptability, maintaining high levels of performance even when applied to large-scale OSS projects with complex codebases and diverse types of vulnerabilities. These findings underscore the potential of the proposed framework to enhance vulnerability management processes for a wide range of open-source software systems.

PROPOSED AI-BASED VULNERABILITY TRACKING AND RECOMMENDATION FRAMEWORK

To address the challenges in managing vulnerabilities in open-source software (OSS), this study introduces an innovative AI-based recommendation system integrated with a comprehensive vulnerability tracking framework. The framework leverages advanced machine learning (ML) models and natural language processing (NLP) techniques to automate the processes of identifying, classifying, and prioritizing vulnerabilities in OSS projects (Xu et al., 2021; Kalouptsoglou et al., 2020).

Framework Overview:

1. Vulnerability Tracking Component

The vulnerability tracking module collects data from diverse sources, including vulnerability databases, code repositories, and security advisories, to construct a comprehensive knowledge base. The system utilizes a multi-stage detection process that combines:

- **Static Code Analysis:** Identifies known patterns and potential security issues within the codebase.
- **Dynamic Analysis and Fuzzing:** Uncovers runtime vulnerabilities that may not be apparent through static analysis alone.

The detected vulnerabilities are classified using NLP techniques such as term frequency-inverse document frequency (TF-IDF) and word embeddings. These methods extract meaningful features from vulnerability metadata and code context to enhance classification accuracy. A risk assessment model is then applied to prioritize vulnerabilities, considering factors such as:

- **Severity** of the vulnerability,
- **Exploitability** by attackers, and
- **Potential Impact** on the system.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

2. AI-Based Recommendation System

The AI-based recommendation system analyzes the context of identified vulnerabilities to provide tailored remediation strategies. These recommendations include actionable solutions such as:

- Code patches,
- Configuration adjustments, and
- Updates to third-party dependencies.

By contextualizing the vulnerabilities, the system ensures that remediation steps are optimized for the specific requirements and architecture of the OSS project.

Key Findings and Impact:

The integration of advanced ML and NLP techniques within the proposed framework addresses critical challenges in OSS vulnerability management. The findings demonstrate significant improvements in key metrics, including:

- **Detection Accuracy:** Enhanced by employing advanced algorithms for feature extraction and classification.
- **Mean Time to Detect (MTTD):** Reduced through automation and efficient data processing.
- **Mean Time to Remediate (MTTR):** Shortened by providing targeted and actionable recommendations.

These results highlight the potential of AI-driven vulnerability management systems to significantly enhance the security of open-source software. By automating critical aspects of vulnerability detection and remediation, the framework offers a scalable and effective solution to the growing complexity of OSS security challenges.

MEASURES TO ADDRESS VULNERABILITY MANAGEMENT IN OPEN-SOURCE SOFTWARE

The study's findings demonstrate that the proposed AI-based vulnerability tracking and recommendation framework can significantly enhance key metrics in open-source software (OSS) security, including detection accuracy, mean time to detect (MTTD), and mean time to remediate (MTTR) vulnerabilities (Tang et al., 2020; Dou et al., 2021). These improvements underscore the potential of AI-driven vulnerability management systems to address challenges in OSS security by offering more effective and automated solutions.

The framework's performance was rigorously evaluated through extensive real-world case studies and benchmarking against existing vulnerability management tools. The results confirm its effectiveness in overcoming current limitations in vulnerability detection and remediation for OSS projects.

The integration of advanced machine learning (ML) models and natural language processing (NLP) techniques enables the system to:

- Automate the identification, classification, and prioritization of vulnerabilities.
- Deliver targeted remediation recommendations tailored to the specific context and requirements of the OSS project.

These findings contribute to ongoing research efforts aimed at developing more robust, scalable solutions for managing vulnerabilities in OSS. Ensuring the security and reliability of open-source software is crucial for maintaining the integrity of modern digital infrastructure, and this framework provides a promising step toward achieving that goal.

DISCUSSION

The findings of this study contribute significantly to ongoing research efforts aimed at developing more robust and scalable solutions for managing vulnerabilities in open-source software (OSS). Ensuring the security and reliability of OSS is critical for safeguarding modern digital infrastructure, and the proposed

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

AI-based vulnerability tracking and recommendation framework marks a substantial advancement in addressing the challenges of vulnerability management within the open-source domain.

Key Contributions of the Proposed Framework:

- **Enhanced Security for OSS:** The study demonstrates the potential of AI-driven vulnerability management systems to enhance the security of OSS. By integrating advanced machine learning (ML) models and natural language processing (NLP) techniques, the framework automates the processes of vulnerability identification, classification, and prioritization. Additionally, it provides context-aware remediation recommendations tailored to the unique requirements of each OSS project.
- **Improved Performance Metrics:** When compared to existing vulnerability management tools, the framework exhibited significant improvements across key metrics:
 - **Detection Accuracy**
 - **Mean Time to Detect (MTTD)**
 - **Mean Time to Remediate (MTTR)**

These advancements highlight the framework's effectiveness in overcoming limitations in vulnerability detection and remediation for open-source projects.

Practical Implications:

The ability to automatically identify, classify, and prioritize vulnerabilities, coupled with tailored remediation strategies, streamlines vulnerability management workflows for developers and organizations dependent on OSS. By proactively addressing potential vulnerabilities and improving the overall security posture of OSS projects, the framework contributes to the resilience and trustworthiness of modern digital infrastructure.

Broader Impact:

The study underscores the importance of continued research and development in AI-based vulnerability management for OSS. As reliance on OSS continues to expand across industries, the need for scalable and effective solutions to address emerging security challenges grows increasingly critical. The proposed framework offers a promising foundation for further advancements in this field, paving the way for enhanced security and reliability in the digital landscape.

In conclusion, the findings highlight the transformative potential of AI-driven solutions in the domain of open-source software security. By fostering innovation and collaboration, this research lays the groundwork for future breakthroughs, ensuring OSS continues to serve as a reliable backbone for modern digital infrastructure.

CONCLUSION

The AI-based vulnerability tracking and recommendation framework proposed in this study demonstrates substantial advancements in addressing the challenges of vulnerability management in open-source software (OSS). By integrating advanced machine learning (ML) and natural language processing (NLP) techniques, the framework automates key processes, resulting in improved detection accuracy, reduced mean time to detect (MTTD), and accelerated remediation of vulnerabilities.

This framework represents a significant step forward in enhancing the security and reliability of modern digital infrastructure, which heavily depends on OSS. By providing a scalable and effective solution for identifying, classifying, and prioritizing vulnerabilities, along with delivering tailored remediation recommendations, the proposed system enables developers and organizations to streamline their vulnerability management workflows and focus on resolving critical security issues efficiently.

The findings of this study emphasize the transformative potential of AI-driven vulnerability management systems within the open-source domain. As the reliance on OSS continues to expand across industries, addressing security challenges through innovative and automated solutions becomes increasingly essential. The proposed framework serves as a foundation for further advancements in this field, paving the way for a more secure and resilient digital landscape. Continued research and

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

development in AI-based vulnerability management will be critical to ensuring that OSS remains a reliable and trustworthy cornerstone of modern digital infrastructure.

In conclusion, this study underscores the importance of leveraging AI and NLP technologies to tackle emerging security challenges in OSS. The proposed framework highlights a promising approach that can significantly contribute to improving the security posture of open-source projects and, by extension, the broader digital ecosystem

REFERENCES

Adam, C., Bulut, M. F., Sow, D., Ocepek, S., Bedell, C., & Ngweta, L. (2022). Attack Techniques and Threat Identification for Vulnerabilities. In arXiv (Cornell University). Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2206.11171>

Berghoff, C., Neu, M., & Twickel, A. von. (2020). Vulnerabilities of Connectionist AI Applications: Evaluation and Defense [Review of Vulnerabilities of Connectionist AI Applications: Evaluation and Defense]. *Frontiers in Big Data*, 3. Frontiers Media. <https://doi.org/10.3389/fdata.2020.00023>

Black, P. E., Guttman, B., & Okun, V. (2021). Guidelines on minimum standards for developer verification of software. <https://doi.org/10.6028/nist.ir.8397>

Casey, B., Santos, J. C. S., & Perry, G. (2024). A Survey of Source Code Representations for Machine Learning-Based Cybersecurity Tasks. In arXiv (Cornell University). Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2403.10646>

Dou, S., Wu, Y., Li, W., Cheng, F., Yang, W., & Liu, Y. (2021). Boosting the Capability of Intelligent Vulnerability Detection by Training in a Human-Learning Manner. In arXiv (Cornell University). Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2112.06250>

Fazelnia, M., Moshtari, S., & Mirakhorli, M. (2024). Establishing Minimum Elements for Effective Vulnerability Management in AI Software. In arXiv (Cornell University). Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2411.11317>

Hissam, S., Plakosh, D., & Weinstock, C. (2002). Trust and vulnerability in open source software. In *IEE Proceedings - Software* (Vol. 149, Issue 1, p. 47). Institution of Engineering and Technology. <https://doi.org/10.1049/ip-sen:20020208>

Hoffman, W., & Kim, H. M. (2023). Reducing the Risks of Artificial Intelligence for Military Decision Advantage. <https://doi.org/10.51593/2021ca008>

Hore, S., Shah, A., & Bastian, N. D. (2022). Deep VULMAN: A Deep Reinforcement Learning-Enabled Cyber Vulnerability Management Framework. In arXiv (Cornell University). Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2208.02369>

Jacobs, J., Romanosky, S., Suci, O., Edwards, B., & Sarabi, A. (2023). Enhancing Vulnerability Prioritization: Data-Driven Exploit Predictions with Community-Driven Insights. In arXiv (Cornell University). Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2302.14172>

Kalouptoglou, I., Siavvas, M., Tsoukalas, D., & Kehagias, D. (2020). Cross-Project Vulnerability Prediction Based on Software Metrics and Deep Learning. In *Lecture notes in computer science* (p. 877). Springer Science+Business Media. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58811-3_62

Ladisa, P., Ponta, S. E., Sabetta, A., Martínez, M., & Barais, O. (2023). Journey to the Center of Software Supply Chain Attacks. In arXiv (Cornell University). Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2304.05200>

Li, X., Wang, L., Xin, Y., Yang, Y., Tang, Q., & Chen, Y. (2021). Automated Software Vulnerability Detection Based on Hybrid Neural Network. In *Applied Sciences* (Vol. 11, Issue 7, p. 3201). Multidisciplinary Digital Publishing Institute. <https://doi.org/10.3390/app11073201>

Millar, S. (2022). Vulnerability Detection in Open Source Software: An Introduction. In arXiv (Cornell University). Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2203.16428>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Ponta, S. E., Plate, H., & Sabetta, A. (2018). Beyond Metadata: Code-centric and Usage-based Analysis of Known Vulnerabilities in Open-source Software. In arXiv (Cornell University). Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arxiv.1806.05893>
- Schryen, G., & Rich, E. (2010). Increasing Software Security through Open Source or Closed Source Development? Empirics Suggest that We have Asked the Wrong Question (p. 1). <https://doi.org/10.1109/hicss.2010.228>
- Soveizi, N., & Türkmen, F. (2023). SecFlow: Adaptive Security-Aware Workflow Management System in Multi-Cloud Environments. In arXiv (Cornell University). Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2307.05137>
- Sridhar, S., Altnkemer, K., & Rees, J. (2005). Software Vulnerabilities: Open Source versus Proprietary Software Security. In Americas Conference on Information Systems (p. 428). <http://dblp.uni-trier.de/db/conf/amcis/amcis2005.html#SridharAR05>
- Tang, G., Meng, L., Wang, H., Ren, S., Wang, Q., Yang, L., & Cao, W. (2020). A Comparative Study of Neural Network Techniques for Automatic Software Vulnerability Detection (p. 1). <https://doi.org/10.1109/tase49443.2020.00010>
- Wang, C., Li, Z., Peng, Y., Gao, S., Chen, S., Wang, S., Gao, C., & Lyu, M. R. (2023). REEF: A Framework for Collecting Real-World Vulnerabilities and Fixes. In arXiv (Cornell University). Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2309.08115>
- Xu, C., Chen, B., Lu, C., Huang, K., Peng, X., & Liu, Y. (2021). Tracking Patches for Open Source Software Vulnerabilities. In arXiv (Cornell University). Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2112.02240>
- Zheng, W., Jiang, Y., & Su, X. (2021). VulSPG: Vulnerability detection based on slice property graph representation learning. In arXiv (Cornell University). Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2109.02527>
- Zou, J. C., Ma, Q., Zhao, Y., Liang, R., Su, R., & Mao, Y. (2018). Review of Research on Security Monitoring Inde

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ELAEAGNUS ANGUSTIFOLIA L. IN CONTEMPORARY SCIENCE: FINDINGS FROM A SCIENTOMETRIC ANALYSIS

Pharmacist drd. Horia Ionuț Tănase

Carol Davila University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania,

Faculty of Pharmacy

<https://orcid.org/0009-0003-9227-0541>

Lecturer dr. Codruța Mihaela Dobrescu

*National University of Science and Technology Politehnica Bucharest, Pitesti University Center,
Romania,*

Department of Natural Sciences, Faculty of Science, Physical Education and Informatics

<https://orcid.org/0000-0001-7972-3612>

Prof. dr. Anca Gabriela Turtureanu

“Danubius” University of Galați, Romania,

Faculty of Economic Sciences

<https://orcid.org/0000-0002-7370-5250>

Prof. dr. Liliana Cristina Soare

*National University of Science and Technology Politehnica Bucharest, Pitesti University Center,
Romania*

Department of Natural Sciences, Faculty of Science, Physical Education and Informatics,

<https://orcid.org/0000-0002-2874-3135>

Lecturer dr. Magdalin Leonard Dorobăț

*National University of Science and Technology Politehnica Bucharest, Pitesti University Center,
Romania*

Department of Natural Sciences, Faculty of Science, Physical Education and Informatics

, <https://orcid.org/0000-0001-9590-7868>

Associated prof. dr. Laurențiu-Tony Hangan

Faculty of Medicine, “Ovidius” University of Constanta, Romania

Medical Informatics and Biostatistics

<https://orcid.org/0009-0004-0902-337X>

Prof. dr. Laura Adriana Bucur

*Ovidius University of Constanta, Romania & Faculty of Pharmacy, Carol Davila University of
Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania*

<https://orcid.org/0000-0002-7750-9871>

ABSTRACT

Elaeagnus angustifolia L., also known as Russian olive, is a species with diverse traditional and modern applications, widely recognised for its beneficial properties across various scientific fields. In the context of a growing scientific literature, this study provides a comprehensive scientometric analysis of the 388 publications indexed in the *Web of Science Core Collection* concerning this plant. The research employs

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

VOSviewer software to identify key research trends, academic collaboration networks, and citation impact. The study examines the temporal dynamics of *Elaeagnus angustifolia* L. research, highlighting periods of increased academic interest and correlating them with domain-specific innovations. Publication types (articles, reviews, book chapters) are analysed, offering insights into academic dissemination preferences. The study also identifies institutional affiliations and countries most active in research, revealing global centres of expertise and collaboration. By analysing co-authorship networks, the study maps the researchers involved, illustrating international collaborations and their contributions to advancing knowledge. Furthermore, the most cited works are identified, along with the journals and research areas exerting the greatest influence. Visualisations generated using VOSviewer highlight keyword co-occurrences and emerging research themes, providing a clear picture of current and future directions in *Elaeagnus angustifolia* L. studies. The findings underscore the strategic importance of interdisciplinary research on this plant, demonstrating its contributions to fields such as pharmacology, ecology, and food sciences. Additionally, the analysis establishes a robust foundation for identifying knowledge gaps and guiding future research efforts. This study offers a valuable contribution to understanding the role of *Elaeagnus angustifolia* L. in contemporary science and provides researchers and policymakers with essential information to strengthen research efforts and harness the potential of this species.

Keywords: *Elaeagnus angustifolia* L., scientometrics, Web of Science, pharmacology, ecology

INTRODUCTION

Elaeagnus angustifolia L., also known as oleaster, Russian olive, wild olive, or silverberry, is an increasingly prominent subject in contemporary science. Native to the temperate regions of Central Asia, this plant has demonstrated its utility across various fields, including ecology, medicine, cosmetics, and the food industry (Tehranizadeh et al., 2016). A scientometric analysis of studies dedicated to this species provides insights into the growing interest of the scientific community in its economic and ecological potential.

Elaeagnus angustifolia L. is a tree species belonging to the Elaeagnaceae family, valued for its ornamental appeal and wide range of practical applications. Typically reaching a height of 4–7 metres, under favourable soil and climate conditions, it can grow beyond 10 metres, developing a broad and well-branched canopy (Gecer, 2023). Its trunk is covered with grey-brown bark that may exhibit fine cracks with age (Bartha, D. & Csiszár, Á. (2008). The often spiny branches lend the plant a protective characteristic in natural environments, making it a popular choice for hedges or natural barriers.

The alternately arranged leaves are lanceolate and covered with fine hairs that give them a distinctive silvery-green hue. This feature not only enhances the plant's ornamental value but also contributes to its adaptability in arid environments by reducing water loss through transpiration. Its small, hermaphroditic flowers, grouped together, emit an intense fragrance that attracts pollinating insects, thus playing a significant role in local ecosystems (Shi et al., 2023). Flowering typically occurs in May and June, and the sweet fragrance makes the plant a favourite in ornamental gardens.

Its fruits are ovoid drupes, measuring 1–2 cm in diameter, which turn golden-yellow or reddish upon ripening. These fruits are rich in essential nutrients, including vitamins C and E, essential fatty acids, and natural antioxidants. They are consumed both fresh and processed into products such as jams, syrups, or oils. The seeds also contain oils with therapeutic properties, making them particularly valuable for the food and cosmetics industries (Bartha & Csiszár, 2008).

Initially widespread in the arid and semi-arid regions of Central Asia, *Elaeagnus angustifolia* has naturally expanded and been introduced by humans into Europe, the Middle East, and North America (Stannard, 2002). Its capacity to tolerate extreme environmental conditions, including temperatures ranging from -40°C to +40°C, saline or nutrient-poor soils, and prolonged droughts, makes it a resilient species for ecological restoration projects (Collette & Pither, 2015). This remarkable adaptability has enabled its use in stabilising eroded soils, reforestation efforts, and creating sustainable ecosystems in areas affected by desertification.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

THEORETICAL BACKGROUND AND LITERATURE REVIEW

Elaeagnus angustifolia L. combines aesthetic qualities with ecological and economic utility, demonstrating significant potential for integration into environmental and sustainable agriculture projects, as well as the pharmaceutical and food industries (Sing & Delaney, 2016).

Elaeagnus angustifolia L. is valued not only for its ecological versatility but also for its rich chemical composition (Fig.1), which imparts numerous health benefits and industrial applications. The bioactive compounds identified in various parts of the plant (leaves, flowers, fruits, bark, and seeds) contribute to its wide range of uses. The main chemical components include:

Flavonoids – A significant group of bioactive compounds in *Elaeagnus angustifolia* (Bendaikha et al., 2014), known for their potent antioxidant properties (Saboonchian et al., 2014). These compounds neutralize free radicals and reduce oxidative stress, protecting cells from damage associated with premature ageing and degenerative diseases (Carradori et al., 2020). Flavonoids play a crucial role in preventing chronic inflammation (Bhat et al., 2023) and supporting cardiovascular health by reducing lipid oxidation and improving endothelial function (Goudarzi et al., 2018). Due to these characteristics, the plant is utilised in the development of dietary supplements and natural pharmaceutical products.

Polyphenols – Present in significant quantities, polyphenols in *Elaeagnus angustifolia* contribute to protecting the body against inflammation and oxidative stress (Hamidpour, 2016). These compounds inhibit pro-inflammatory enzymes and combat free radical damage. Polyphenols also exhibit antimicrobial and antifungal effects, expanding the plant's applicability in food preservation and the development of natural health products (Karkar & Şahin, 2022). Recent research explores the potential of polyphenols from this species in preventing neurodegenerative (Hamidpour, 2016) diseases such as Alzheimer's and Parkinson's (Faramarz, et al., 2015).

Essential Fatty Acids – Found in the seeds of *Elaeagnus angustifolia*, these are a valuable source of essential fatty acids, such as linoleic acid and oleic acid (Hamidpour et al., 2017). These fatty acids help maintain skin health, reduce inflammation, and support the optimal functioning of the nervous system. In the cosmetics industry, extracts rich in fatty acids are used for their moisturising, reparative, and anti-ageing properties, being incorporated into creams, facial oils, and products designed for dry or environmentally stressed skin (Trang et al., 2024).

Vitamins – The fruits of *Elaeagnus angustifolia* contain high concentrations of vitamins C and E, which have significant health benefits (Nazir et al., 2020). Vitamin C is essential for boosting the immune system, accelerating wound healing, and protecting against infections, while vitamin E acts as a natural antioxidant, safeguarding cell membranes from lipid oxidation (Hamidpour et al., 2017). These vitamins play a central role in preventing skin ageing and maintaining overall health, making them valuable in the pharmaceutical and cosmetics industries.

Tannins – Found in considerable quantities in *Elaeagnus angustifolia* (Khan et al., 2016), these astringent compounds exhibit antimicrobial and anti-inflammatory effects. They are used to treat wounds, burns, and skin infections, accelerating tissue regeneration and preventing secondary infections. In traditional medicine, tannin-rich extracts are applied locally to soothe skin irritations and mucosal inflammations (Hamidpour et al., 2019).

In addition to these compounds, the plant contains alkaloids, steroids, and glycosides, further expanding its therapeutic properties. For example, some studies have demonstrated its potential in reducing blood sugar levels and managing diabetes, thanks to these secondary metabolites.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

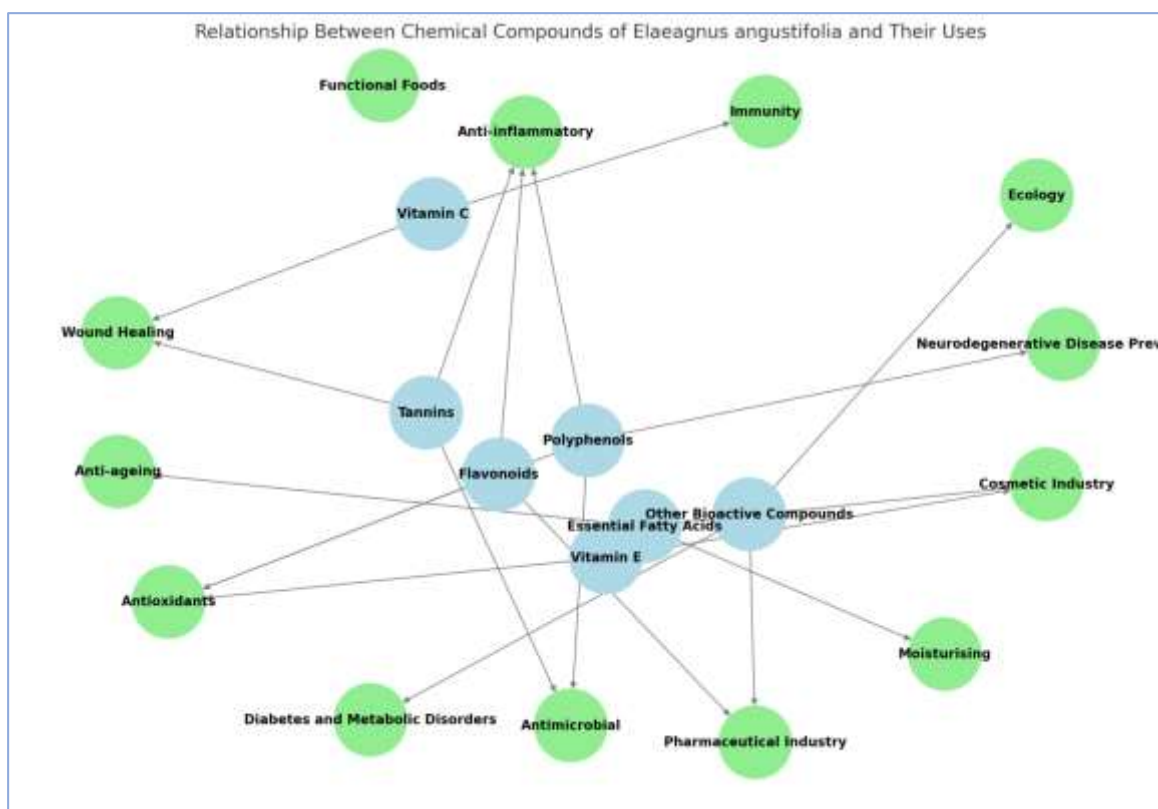


Figure 1: Relationship between chemical compounds of *Elaeagnus angustifolia* and their uses

Elaeagnus angustifolia has a long history of use in traditional medicine, valued for its therapeutic properties, and continues to be studied for modern applications (Hällzon et al., 2022). In traditional medicine (Mahboubi, 2018), the leaves, flowers, and bark of this plant were used to treat fever, inflammation, rheumatism, and various digestive disorders. Additionally, plant extracts have demonstrated analgesic and anti-inflammatory properties, providing significant benefits in pain relief and reducing inflammation.

From a pharmacological perspective, recent research is investigating the use of *Elaeagnus angustifolia* in the treatment of complex conditions such as diabetes, cardiovascular diseases, and even certain types of cancer, paving the way for modern therapies based on this species. In the cosmetics industry, essential oils and extracts derived from the plant are frequently included in skincare products due to their moisturising and anti-ageing properties.

The species' contribution to environmental protection is also notable. It is successfully used in land reclamation projects, thanks to its resilience to extreme conditions and its ability to improve soil quality (De Clerck-Floate & Weyl, 2024). In terms of nutrition, its fruits are consumed either fresh or processed, while its seeds are used to produce nutrient-rich oils, offering valuable applications in the food industry (Akbolat et al., 2008).

Scientific interest in *Elaeagnus angustifolia* is reflected in the steady increase in studies dedicated to this plant. Research focuses on several key areas, including pharmacology, where the mechanisms by which the plant's bioactive compounds influence human health are analysed. In ecology, studies explore the plant's role in biodiversity conservation and the restoration of degraded habitats, while biotechnology focuses on innovative methods for extracting and utilising the plant's active compounds (Gaddis, 2008). In agronomy, researchers are examining how *Elaeagnus angustifolia* can support sustainable agricultural (Khamzina et al., 2009) practices and contribute to mitigating the impacts of climate change (Nackley, 2012).

The pharmacological effects of *Elaeagnus angustifolia* L. are diverse (Farzaei et al., 2015), with the most significant being:

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Antimicrobial Effects - Extracts from various parts of the plant, including leaves, flowers, fruits, and roots, have shown significant activity against bacteria and fungi (Incilay, 2014).

- **Bactericidal Effect:** Methanolic extracts have been effective against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Pseudomonas aeruginosa*. Ethyl acetate and n-hexane fractions demonstrated the strongest antibacterial effects (Celebi et al., 2021).
- **Antifungal Effect:** Studies have confirmed efficacy against fungi such as *Aspergillus fumigatus*, *Botrytis cinerea*, and *Alternaria solani* (Niknam et al., 2016).

Antioxidant Effects - The antioxidant activity has been attributed to the flavonoids and polyphenols present in plant extracts. Free radicals like ABTS and DPPH were efficiently neutralised, indicating significant antioxidant activity (Sarvarian et al., 2022). Hydroethanolic extracts from fruits and flowers demonstrated remarkable lipid peroxidation inhibition, protecting cell membranes from degradation.

Anti-inflammatory Effects - Aqueous extracts from the fruits of *Elaeagnus angustifolia* inhibit inflammation induced by formalin in experimental animal models. The reduction in swelling and pain was correlated with the inhibition of COX-1 and COX-2 enzymes responsible for the synthesis of inflammatory prostaglandins (Nikniaz et al., 2014; Mahboubi, 2018). The application of a topical gel derived from the fruits significantly alleviated inflammatory lesions in patients with lichen planus.

Analgesic and Muscle Relaxant Effects- Aqueous and ethanolic extracts from fruits and seeds exhibited antinociceptive and muscle relaxant effects (Hosseinzadeh et al., 2003). In animal models, the extracts reduced pain in hot-plate and formalin tests. Muscle relaxation was observed in traction tests, with flavonoids likely responsible for this effect (Mahboubi, 2018).

Antitumour Effects - Extracts from fruits and flowers inhibited the proliferation of certain cancer cell (Zakaria et al., 2023) lines in both *in vitro* and *in vivo* studies. Fruits demonstrated antiproliferative effects on hepatoma cells (*HepG2*) (Ghanghareh & Zare, 2020), reducing tumour growth and improving histopathological parameters. Flower tinctures extended the latency period of tumour onset and increased survival in rat models inoculated with tumour cells (Emami et al., 2024).

Gastroprotective Effects- Hydroalcoholic extracts from leaves and fruits showed gastroprotective properties in experimental models of gastric ulcers. Administration of the extracts significantly reduced the gastric ulcer index and prevented epithelial damage (Farzaei et al., 2015). The extracts also exhibited antisecretory activity, inhibiting cholinergically stimulated gastric acid production.

Wound Healing Effects - Aqueous extracts from fruits accelerate the wound-healing process (Azaryan et al., 2023). Animal studies demonstrated enhanced wound contraction, collagen regeneration, and reduced inflammation at the injury site (Natanzi et al., 2012). The extracts significantly increased hydroxyproline content in wounded tissue, a marker of collagen formation.

Hypolipidemic Effects - Oil extracted from fruits demonstrated beneficial effects on lipid profiles in clinical studies (Nikniaz et al., 2016). Administration of the oil reduced triglycerides, total cholesterol, and LDL cholesterol, while increasing HDL cholesterol levels. These effects were attributed to the monounsaturated and polyunsaturated fatty acids present in the oil (Nikniaz et al., 2016).

Cardiovascular Effects - Aqueous extracts from leaves protected the heart against ischaemic injuries (Shabani et al., 2021). In experimental models, the extracts improved coronary flow, ventricular pressure, and myocardial contraction/relaxation velocity (Wang et al., 2014). The antioxidant activity of the extracts contributed to reducing lipid peroxidation and protecting myocardial proteins from oxidative stress.

These varied effects highlight the vast potential of *Elaeagnus angustifolia* as a natural source for pharmaceutical therapies and complementary treatments.

Elaeagnus angustifolia L. is a valuable resource for ecological, economic, and therapeutic domains. Its versatility recommends its use across diverse sectors, from degraded land restoration to the production of cosmetics and dietary supplements.

The results of scientometric analysis confirm growing scientific interest in this species, suggesting that future research may delve deeper into the molecular mechanisms of its active compounds. The plant's

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

importance in addressing global challenges such as climate change and soil degradation underscores the need for further investment in its study.

RESEARCH METHODOLOGY

For the scientometric analysis, research was conducted using the Web of Science Core Collection database, employing the keywords "*Elaeagnus angustifolia*" and its alternative names. This query generated an initial dataset of 388 works, including articles, reviews, book chapters, and other relevant types of publications. For a rigorous analysis, only documents focusing on the scientific, ecological, medical, and economic aspects of the species were selected. The metadata associated with these works (titles, authors, affiliations, keywords, references, and citation counts) were exported in a format compatible for processing in the VOSviewer software.

The data exported from Web of Science were loaded into VOSviewer, a specialised tool for visualising and analysing bibliometric networks. The software enables the creation of conceptual maps based on keyword co-occurrence, author collaboration, institutional affiliations, and other bibliometric relationships. Each document was analysed to determine: collaboration networks between authors and countries, the most cited publications to identify reference works in the field, and the temporal dynamics of research through the distribution of publications over time.

VOSviewer was used to generate a map of academic collaborations, highlighting networks between authors and institutions (Moral-Muñoz et al., 2019). Nodes represented authors, with their size indicating the number of publications and citations. The lines between nodes indicated the level of collaboration between them, based on co-authorship (Williams, 2020).

A co-occurrence analysis was performed for the keywords of the selected works. This process allowed for the identification of the most frequent research themes, such as "antioxidants," "pharmacology," "ecology," and "ecological restoration." The generated map also highlighted the connections between themes, suggesting new directions for interdisciplinary research.

The software analysed the citation counts for each work, identifying the most influential publications in the field. Simultaneously, the journals with the greatest impact in disseminating information about *Elaeagnus angustifolia* were evaluated.

The evolution of academic interest in the species was represented through a temporal analysis of publications, correlating periods of increased research with major scientific events, such as the discovery of new therapeutic properties or the development of industrial applications.

Through this methodology, the scientometric analysis highlighted the global research centres, such as institutions from Asia and Europe, which dominate the field, as well as the main research trends, including the therapeutic and ecological uses of the species and the reference works that have most significantly contributed to advancing knowledge about *Elaeagnus angustifolia*.

VOSviewer proved to be an essential tool for synthesising the large volume of data and visualising the complex relationships between different components of the scientific literature. This method provides a solid foundation for guiding future research and harnessing the interdisciplinary potential of the species.

SCIENTOMETRIC ANALYSIS OF LITERATURE: RESULTS AND DISCUSSION

Analysis of Publication Dynamics

The evolution of the number of publications related to research on *Elaeagnus angustifolia* L. over time provides essential insights into research trends.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

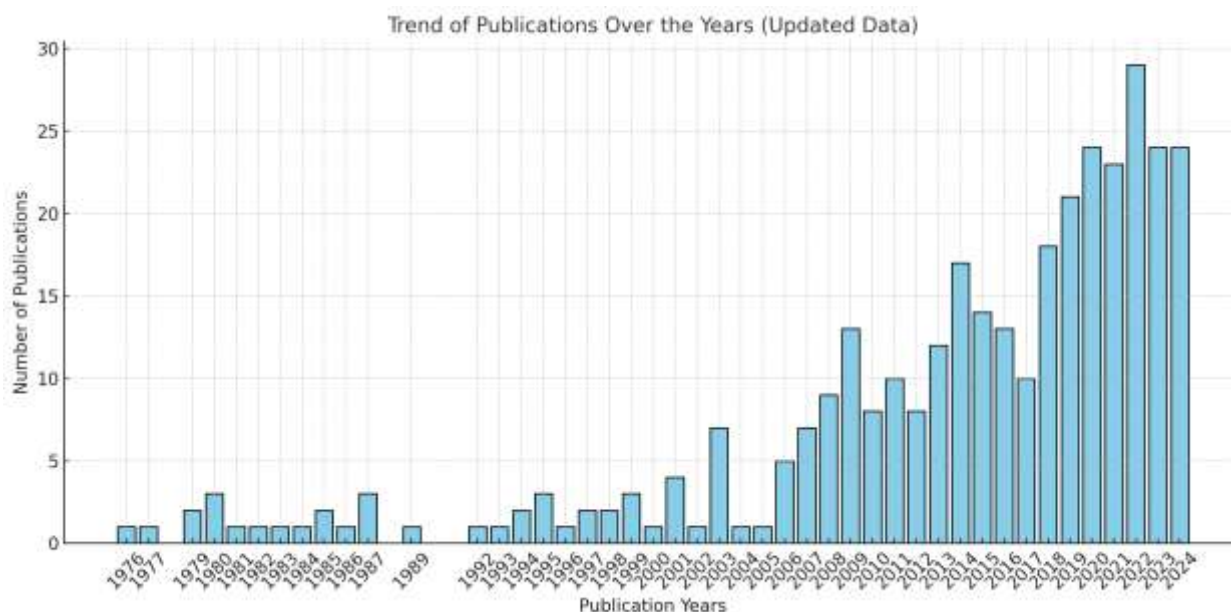


Figure 2: Trend of Publications Over The Years

As a main trend, the number of publications shows a steady increase in the last decade, indicating growing academic interest in this species (Fig.2). This trend can be correlated with innovations in practical applications, such as the use of the plant in medicine, ecology, and cosmetics, increased awareness among the public and researchers regarding the species' valuable properties, or international funding and collaborations that facilitate interdisciplinary research.

A peak in publications is observed for 2022–2023. During this period, the increase can be attributed to significant discoveries or new applications. The growth reflects an expansion of interest in fields such as pharmacology or biotechnology. Although 2024 shows a slight decrease compared to 2022, the number of publications remains high, suggesting continued investigations. The decrease for this year may be explained by the fact that data are incomplete, as the year is still ongoing.

Certain influencing factors can be identified as contributing to the rise in research on the species, such as:

- Advances in technology: Technologies such as advanced chemical analysis or bioinformatics modelling have enabled detailed investigation of the plant's properties.
- Global challenges: Environmental issues, such as desertification, and the need for sustainable solutions have increased interest in the ecological uses of the species.
- Scientific conferences and initiatives: International events, such as those dedicated to biodiversity or pharmaceutical innovations, may catalyse research activity.

The increasing number of publications suggests the potential for new research directions, such as the development of new drugs from the species' active compounds, studying the impact of *Elaeagnus angustifolia* L. on biodiversity and the environment, or applying results in industrial fields such as cosmetics or functional foods.

This detailed analysis provides a comprehensive framework for understanding the evolution of research related to *Elaeagnus angustifolia* L., highlighting current trends, opportunities, and challenges.

Co-Authorship Analysis

Co-Authorship Analysis – Authors

Co-authorship analysis offers valuable insights into the collaborative dynamics between researchers and institutions, highlighting the importance of partnerships in advancing scientific knowledge and technological innovation. Co-authorship represents a formal acknowledgment of the collective efforts of multiple authors or organisations, demonstrating the collaborative nature of scientific research. By

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

The co-authorship network consists of 43 nodes (representing participating countries), organised into 9 distinct clusters, with 72 links between countries and a total link strength of 95.

These indicators reflect a stable but modest international structure, with opportunities for expanding the collaboration network.

Among the countries playing a central role in the network are:

- China – With 75 published documents, a total of 844 citations, and a link strength of 18, China dominates the network, indicating intensive research activity and multiple international collaborations.
- United States – The second most influential country, with 48 documents, 1167 citations, and a link strength of 15, demonstrating essential contributions to research development.
- India – With 12 documents and 356 citations, and a link strength of 14, India is emerging as an important centre for regional collaboration.
- Other notable countries include Italy (9 documents, 173 citations), Saudi Arabia (4 documents, 239 citations), and Iran (58 documents, 788 citations).

The size of the nodes and the strength of the links indicate the role of these countries as leaders in initiating and sustaining collaborations.

The nine identified clusters highlight both the geographical proximity of the countries and their shared research interests. For example, the cluster led by China includes strong connections with other Asian countries, such as India, Pakistan, and Iran, suggesting active collaboration in this region. The European cluster, comprising countries such as Italy, Germany, and France, primarily focuses on ecological and agricultural applications. At the same time, the North American cluster, dominated by the United States, stands out for its interdisciplinary orientation and frequent collaborations with countries in Latin America.

Countries such as Brazil (3 documents, 70 citations) and Tunisia (4 documents, 25 citations) are present in the network but with weaker link strength. These countries could benefit from stronger collaborations with dominant countries to consolidate their presence in the field.

The total link strength (95) indicates a network with stable but still developing connections. The links between China and the United States are among the strongest, illustrating well-established international collaborations. Smaller and less connected countries could leverage global initiatives to intensify collaborations.

The global co-authorship network shows significant participation from dominant countries, with China and the United States playing central roles. At the same time, there is potential for increased involvement of smaller countries, particularly from regions such as Africa and Latin America. Strengthening existing clusters and expanding collaborations could improve international integration and thematic diversity in research on *Elaeagnus angustifolia*. These results underscore the importance of strategic partnerships in promoting a more equitable and robust global network.

Citation Analysis

The citation network analysis, conducted using VOSviewer, highlights the academic dynamics and influence of published works in the field of research on *Elaeagnus angustifolia*. This method enables the identification of foundational documents and connections between them, emphasising essential contributions to advancing knowledge.

The citation network includes 250 documents (nodes) grouped into 20 distinct clusters with 893 links between documents. This indicates a robust interconnection of the academic literature (Fig. 5).

The selected documents stand out due to their significant number of citations and connections. The most influential works, such as Katz (2003) with 115 citations and Farzaei (2015) with 71 citations, are central nodes in the network, reflecting their importance in research. These works provide theoretical and methodological foundations frequently used in subsequent studies.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

The works with the highest number of citations and links indicate their academic relevance, such as those by Katz (2003) with 115 citations and 57 connections. This work is a cornerstone of the network, being extensively cited for its innovative contributions. Similarly, Farzaei (2015) is a key reference in pharmacological research, with 71 citations and 47 connections, placing it at the centre of an important cluster. Other works, such as Tehranizadeh (2016), Carradori (2020), and Ayaz (2001), also play significant roles, highlighting diverse thematic directions, including therapeutic and ecological applications.

The 20 identified clusters highlight clearly defined thematic groups in research on *Elaeagnus angustifolia*. The pharmacological cluster, dominated by works such as Farzaei (2015), focuses on the bioactive compounds of the species and their associated therapeutic applications. The ecological cluster brings together works centred on ecological restoration and sustainability, with significant contributions from authors such as Saboonchian (2014) and Gürbüz (2003). Additionally, the interdisciplinary cluster integrates studies combining biotechnology, agriculture, and medicine, emphasising the multidimensional approach of the research. These clusters reflect the thematic diversity and interdependence of study areas, providing an overview of the complexity of this topic.

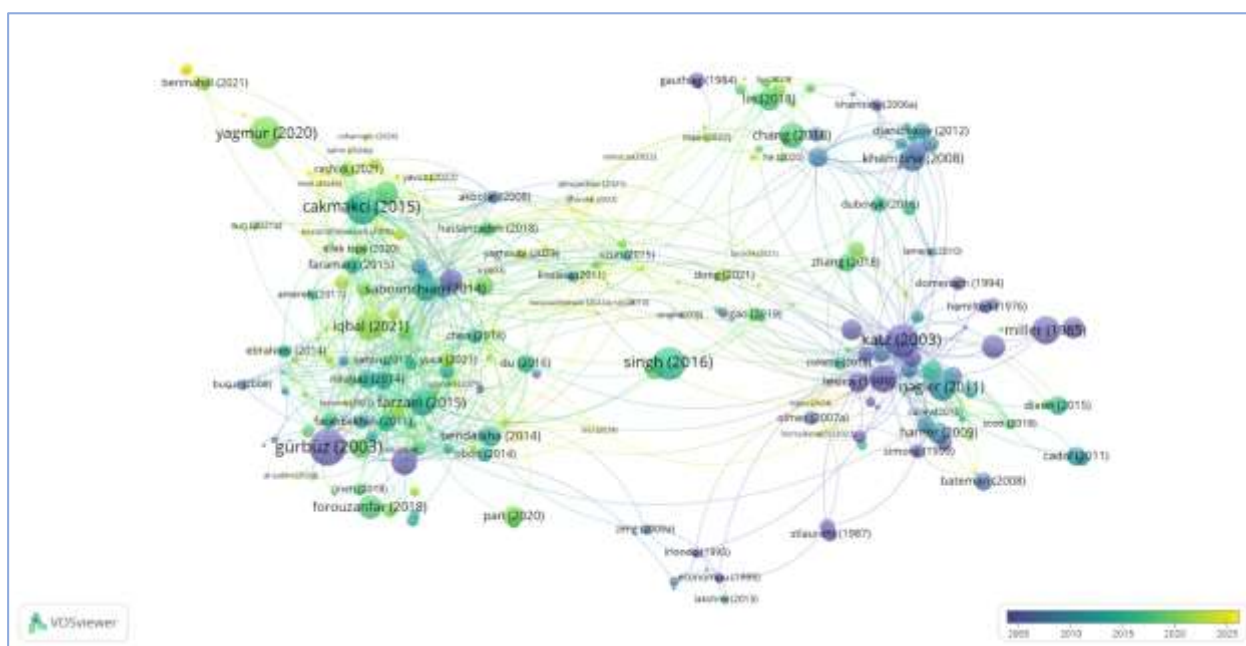


Figure 5: Citation Analysis

The works with the highest number of citations and links indicate their academic relevance, such as those by Katz (2003) with 115 citations and 57 connections. This work is a cornerstone of the network, being extensively cited for its innovative contributions. Similarly, Farzaei (2015) is a key reference in pharmacological research, with 71 citations and 47 connections, placing it at the centre of an important cluster. Other works, such as Tehranizadeh (2016), Carradori (2020), and Ayaz (2001), also play significant roles, highlighting diverse thematic directions, including therapeutic and ecological applications.

The 20 identified clusters highlight clearly defined thematic groups in research on *Elaeagnus angustifolia*. The pharmacological cluster, dominated by works such as Farzaei (2015), focuses on the bioactive compounds of the species and their associated therapeutic applications. The ecological cluster brings together works centred on ecological restoration and sustainability, with significant contributions from authors such as Saboonchian (2014) and Gürbüz (2003). Additionally, the interdisciplinary cluster integrates studies combining biotechnology, agriculture, and medicine, emphasising the multidimensional approach of the research. These clusters reflect the thematic diversity and interdependence of study areas, providing an overview of the complexity of this topic.

The network of connections between documents is well-represented, including a total of 893 links, indicating substantial interconnectivity in the academic literature. Influential works, such as those by

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Katz (2003) and Farzaei (2015), are not only frequently cited but also connect multiple research domains, thereby consolidating their central role in the development of the academic network.

The quality and intensity of citations vary by cluster. Documents in the pharmacological cluster stand out for their high number of citations, underscoring their importance for medical applications. Works in the ecological cluster, published more recently, reflect a growing interest in the sustainable uses of the species. At the same time, documents in the interdisciplinary cluster connect various research domains, highlighting the potential of *Elaeagnus angustifolia* to generate innovations across multiple sectors, from health to the environment.

The citation analysis reveals a diversified and interconnected academic network, with a few central works playing a crucial role in consolidating knowledge about *Elaeagnus angustifolia*. The most influential works are in the field of pharmacology, but ecology and interdisciplinarity are gaining ground, demonstrating the species' potential in addressing complex issues ranging from human health to environmental sustainability. Expanding research based on the identified connections can contribute to deeper thematic integration and innovative solutions.

CONCLUSIONS

The scientometric analysis of research dedicated to *Elaeagnus angustifolia* L. highlights the increasing scientific interest in this species, reflected in the evolution of publication numbers and the dynamics of international collaborations. Studies have demonstrated the plant's significant role in various fields, from pharmacology and ecology to cosmetics and sustainable agriculture, providing a comprehensive view of its applications. However, the analysis not only emphasises emerging research directions but also identifies existing gaps that can guide future studies in this domain.

Current trends show a significant increase in the number of publications, especially in recent years, with a peak in the 2022–2023 period. This evolution suggests a deepening of researchers' interest in discovering and leveraging the potential of *Elaeagnus angustifolia*. Although a slight decline is observed in 2024, this can be attributed to the partial data available for this year. This continuous growth is supported by research outcomes in pharmacological, ecological, and industrial applications, as well as technological innovations that facilitate the exploration of the species' bioactive compounds.

One of the most important emerging fields is pharmacology, where studies have demonstrated remarkable therapeutic properties of *Elaeagnus angustifolia*. Bioactive compounds such as flavonoids, polyphenols, and essential fatty acids exhibit antioxidant, anti-inflammatory, antitumour, and analgesic effects. These findings suggest considerable potential for developing natural medicines, but further investigation into molecular mechanisms is necessary to fully understand how these compounds act on the human body. Additionally, validation through rigorous clinical studies is essential to confirm the efficacy and safety of these therapies.

Simultaneously, ecological research highlights the species' ability to contribute to the restoration of degraded ecosystems. Its tolerance to extreme conditions, such as arid and saline soils, recommends it for ecological restoration and desertification control projects. This application is becoming increasingly relevant in the context of global challenges related to climate change. However, additional studies are needed to assess its long-term impact on biodiversity and to optimise restoration practices across different ecosystems.

Another emerging field is the cosmetics industry, where products derived from *Elaeagnus angustifolia*, such as essential oils and extracts, are valued for their antioxidant, anti-ageing, and moisturising properties. Developing natural products for skincare or functional food offers promising innovation opportunities. Future research should explore new processing and formulation methods to maximise the species' potential.

Despite the progress made, the analysis also identified significant gaps currently limiting the development of knowledge about *Elaeagnus angustifolia*. One such gap is the insufficient study of the molecular mechanisms through which active compounds exert therapeutic effects. Additionally, the lack of extensive clinical studies hampers the application of preclinical results in medical practice.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Addressing these gaps will require investment in interdisciplinary research and international collaborations to facilitate scientific progress and technological transfer.

Regarding international collaborations, the co-authorship network analysis indicates that countries such as China, the United States, and Iran play a central role in scientific output and knowledge dissemination. These countries lead in terms of publication volume and extensive collaboration relationships with other research centres. In contrast, underrepresented regions, such as Africa and Latin America, show limited involvement. Strengthening collaborations with these regions could expand the global research base and promote a more equitable distribution of knowledge.

The future direction of research should focus on developing natural medicines based on the species' bioactive compounds through rigorous clinical validation. Additionally, it is essential to deepen studies on the ecological role of the plant and optimise biotechnological technologies for the efficient extraction and utilisation of natural resources. Research on applications in the cosmetics and food industries could also meet the growing demand for sustainable and natural products, further integrating the species into various economic sectors.

The analysis underscores the strategic importance of research on *Elaeagnus angustifolia* L. and provides a clear perspective on the progress, gaps, and emerging directions in this field. The diversity of its applications, alongside the need to strengthen international and interdisciplinary collaborations, opens new opportunities for researchers. Future studies should focus on the clinical validation of therapeutic applications, ecological impact assessment, and the development of innovative technologies to fully harness the potential of this valuable species. Thus, *Elaeagnus angustifolia* can significantly contribute to human health, environmental protection, and the advancement of sustainable industries.

REFERENCES

- Akbolat, D., Ertekin, C., Menges, H. O., Guzel, E., & Ekin, K. (2008). Physical and nutritional properties of oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) growing in Turkey. *Asian Journal of Chemistry*, 20(3), 2358.
- Azaryan, E., Sarfi, S., Hosseini, S. F., Saharkhiz, M., Vazifeshenas-Darimiyan, K., & Naseri, M. (2023). Effect of *Elaeagnus Angustifolia* extract on in vitro wound healing of human dermal fibroblast cells. *BMC Research Notes*, 16(1), 364.
- Bartha, D. & Csiszár, Á. (2008). RUSSIAN OLIVE (*Elaeagnus angustifolia* L.). In: Botta-Dukát, Z. & Balogh, L. (eds.), *The most important invasive plants in Hungary*, Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, Hungary, pp. 85–93.
- Bendaikha, S., Gadaut, M., Harakat, D., & Magid, A. (2014). Acylated flavonol glycosides from the flower of *Elaeagnus angustifolia* L. *Phytochemistry*, 103, 129-136.
- Bhat, M. A., Mishra, A. K., Kamal, M. A., Rahman, S., & Jan, A. T. (2023). *Elaeagnus umbellata*: A miraculous shrub with potent health-promoting benefits from Northwest Himalaya. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 30(6), 103662.
- Carradori, S., Cairone, F., Garzoli, S., Fabrizi, G., Iazzetti, A., Giusti, A. M., Menghini, L., Uysal, S., Ak, G., Zengin, G., & Cesa, S. (2020). Phytocomplex Characterization and Biological Evaluation of Powdered Fruits and Leaves from *Elaeagnus angustifolia*. *Molecules*, 25(9), 2021. <https://doi.org/10.3390/molecules25092021>
- Celebi, D., Cinisli, K. T., & Celebi, O. (2021). NanoBio challenge: Investigation of antimicrobial effect by combining ZnO nanoparticles with plant extract *Elaeagnus angustifolia*. *Materials Today: Proceedings*, 45, 3814-3818.
- Collette, L. K., & Pither, J. (2015). Russian-olive (*Elaeagnus angustifolia*) biology and ecology and its potential to invade northern North American riparian ecosystems. *Invasive Plant Science and Management*, 8(1), 1-14.
- De Clerck-Floate, A., R., & Weyl, P. S. (2024). scientometrics; bibliometrics; ecology; pharmacology; L., Russian Olive/Olivier de Bohême (*Elaeagnaceae*). In *Biological Control Programmes in Canada, 2013-2023* (pp. 474-481). GB: CABI.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Emami, B., Shakerian, A., Sharafati Chaleshtouri, R., & Rahimi, E. (2024). Antioxidant, antimicrobial, and anticancer effects of the Russian olive, *Elaeagnus angustifolia* L. fruit extracts. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 1-9.
- Faramarz, S., Dehghan, G., & Jahanban-Esfahlan, A. (2015). Antioxidants in different parts of oleaster as a function of genotype. *BioImpacts: BI*, 5(2), 79.
- Farzaei, M. H., Bahramsoltani, R., Abbasabadi, Z., & Rahimi, R. (2015). A comprehensive review on phytochemical and pharmacological aspects of *Elaeagnus angustifolia* L. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 67(11), 1467-1480.
- Gaddis, M. (2008). *Environmental impact of restoration of riparian ecosystems: Fitting Russian olive (Elaeagnus angustifolia) into the picture*. University of Denver.
- Gecer, M. K. (2023). Diversity in important fruit traits of *Elaeagnus angustifolia* L. genotypes from Northeastern Turkey. *Erwerbs-Obstbau*, 65(2), 363-367.
- Ghanghareh, M., & Zare, M. (2020). Cytotoxic Effects of Hydro-Alcoholic Extract of the Leaf of *Elaeagnus angustifolia* in Hepatocellular Carcinoma Cell Line (HepG2). *Jentashapir Journal of Cellular and Molecular Biology*, 11(3).
- Goudarzi, M., Esmailizadeh, M., Dolatshahi, M., Kalantar, H., Frouzandeh, H., & Kalantar, M. (2018). Protective effect of *Elaeagnus angustifolia* L. Fruit hydroalcoholic extract on cyclophosphamide-induced nephrotoxicity in mice. *Shiraz E-Medical Journal*, 19(1).
- Hällzon, P., Ötkür, Z., & Svanberg, I. (2022). Ethnobotany and Utilization of the Oleaster, *Elaeagnus angustifolia* L.(fam. Elaeagnaceae), in Eastern Turkestan. *Orientalia Suecana*, 71, 38-61.
- Hamidpour, R. (2016). *Wonders of the Earth as Solutions for Vibrant Health: Ten Discourses*. Strategic Book Publishing & Rights Agency.
- Hamidpour, R., Hamidpour, S., & Doostmohamadi, P. (2019). Chemistry, pharmacology and medicinal property of Russian olive (*Elaeagnus angustifolia* L.). *Cancer Sci Res*, 6, 1-7.
- Hamidpour, R., Hamidpour, S., Hamidpour, M., Shahlari, M., Sohraby, M., Shahlari, N., & Hamidpour, R. (2017). Russian olive (*Elaeagnus angustifolia* L.): From a variety of traditional medicinal applications to its novel roles as active antioxidant, anti-inflammatory, anti-mutagenic and analgesic agent. *Journal of traditional and complementary medicine*, 7(1), 24-29.
- Hosseinzadeh, H., Ramezani, M., & Namjo, N. (2003). Muscle relaxant activity of *Elaeagnus angustifolia* L. fruit seeds in mice. *Journal of ethnopharmacology*, 84(2-3), 275-278.
- Incilay, G. (2014). Volatile composition, antimicrobial and antioxidant properties of different parts from *Elaeagnus angustifolia* L. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 17(6), 1187-1202.
- Karkar, B., & Şahin, S. (2022). Determination of phenolic compounds profiles and antioxidant properties of oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) grown in Turkey. *European Food Research and Technology*, 248(1), 219-241.
- Khamzina, A., Lamers, J. P., & Vlek, P. L. (2009). Nitrogen fixation by *Elaeagnus angustifolia* in the reclamation of degraded croplands of Central Asia. *Tree physiology*, 29(6), 799-808.
- Khan, S. U., Khan, A. U., Shah, A. U. H. A., Shah, S. M., Hussain, S., Ayaz, M., & Ayaz, S. (2016). Heavy metals content, phytochemical composition, antimicrobial and insecticidal evaluation of *Elaeagnus angustifolia*. *Toxicology and industrial health*, 32(1), 154-161.
- Mahboubi, M. (2018). *Elaeagnus angustifolia* and its therapeutic applications in osteoarthritis. *Industrial crops and products*, 121, 36-45.
- Moral-Muñoz, J. A., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Cobo, M. J. (2019). Science mapping analysis software tools: A review. *Springer handbook of science and technology indicators*, 159-185.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Nackley, L. (2012). *Ecophysiology as a tool for evaluating invasive-plant based bioenergies: physiological and ecological case-studies of Arundo donax and Elaeagnus angustifolia*. University of Washington.
- Natanzi, M. M., Pasalar, P., Kamalinejad, M., Dehpour, A. R., Tavangar, S. M., Sharifi, R., ... & Gerayesh-Nejad, S. (2012). Effect of aqueous extract of *Elaeagnus angustifolia* fruit on experimental cutaneous wound healing in rats. *Acta Medica Iranica*, 589-596.
- Nazir, N., Zahoor, M., & Nisar, M. (2020). A review on traditional uses and pharmacological importance of genus *Elaeagnus* species. *The Botanical Review*, 86, 247-280.
- Niknam, F., Azadi, A., Barzegar, A., Faridi, P., Tanideh, N., & M. Zarshenas, M. (2016). Phytochemistry and Phytotherapeutic Aspects of *Elaeagnus angustifolia* L. *Current drug discovery technologies*, 13(4), 199-210.
- Nikniaz, Z., Mahdavi, R., Nikniaz, L., Ebrahimi, A., & Ostadrahimi, A. (2016). Effects of *Elaeagnus angustifolia* L. on lipid profile and atherogenic indices in obese females: A randomized controlled clinical trial. *Journal of dietary supplements*, 13(6), 595-606.
- Nikniaz, Z., Ostadrahimi, A., Mahdavi, R., asghar Ebrahimi, A., & Nikniaz, L. (2014). Effects of *Elaeagnus angustifolia* L. supplementation on serum levels of inflammatory cytokines and matrix metalloproteinases in females with knee osteoarthritis. *Complementary Therapies in Medicine*, 22(5), 864-869.
- Saboonchian, F., Jamei, R., & Sarghein, S. H. (2014). Phenolic and flavonoid content of *Elaeagnus angustifolia* L. (leaf and flower). *Avicenna journal of phytomedicine*, 4(4), 231.
- Sarvarian, M., Jafarpour, A., Awuchi, C. G., Adeleye, A. O., & Okpala, C. O. R. (2022). Changes in physicochemical, free radical activity, total phenolic and sensory properties of orange (*Citrus sinensis* L.) juice fortified with different oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) extracts. *Molecules*, 27(5), 1530.
- Shabani, M., Rezaei, A., Badehnoosh, B., Qorbani, M., Yaseri, M., Ramezani, R., & Emaminia, F. (2021). The effects of *Elaeagnus angustifolia* L. on lipid and glycaemic profiles and cardiovascular function in menopausal women: A double-blind, randomized, placebo-controlled study. *International Journal of Clinical Practice*, 75(4), e13812.
- Shi, R., Zhu, Z., Shi, N., Li, Y., Dang, J., Wang, Y., ... & Liu, T. (2023). Phenotypic diversity analysis in *Elaeagnus angustifolia* populations in Gansu Province, China. *Forests*, 14(6), 1143.
- Sing, S. E., & Delaney, K. J. (2016). Current knowledge and attitudes: Russian olive biology, ecology and management. In *invasive Plants council conference*.
- Stannard, M., Ogle, D., Holzworth, L., Scianna, J., & Sunleaf, E. (2002). History, biology, ecology, suppression and revegetation of Russian-olive sites (*Elaeagnus angustifolia* L.). *USDA-National Resources Conservation Service, Boise, ID, USA. Plant Materials*, 47.
- Tehranizadeh, Z. A., Baratian, A., & Hosseinzadeh, H. (2016). Russian olive (*Elaeagnus angustifolia*) as a herbal healer. *BiolImpacts: BI*, 6(3), 155.
- Trang, N. T., Thao, H. X., & Anh, B. T. (2024). Biochemical Composition, Polyphenol and Flavonoid Content, Antibacterial Activity of Leaf and Flower Extracts of *Clerodendrum paniculatum* Distributed In Thua Thien Hue Province, Viet Nam. *Tropical Journal of Natural Product Research*, 8(9).
- Wang, B., Qu, H., Ma, J., Sun, X., Wang, D., Zheng, Q., & Xing, D. (2014). Protective effects of *Elaeagnus angustifolia* leaf extract against myocardial ischemia/reperfusion injury in isolated rat heart. *Journal of Chemistry*, 2014(1), 693573.
- Williams, B. (2020). Dimensions & VOSViewer bibliometrics in the reference interview. *Code4Lib Journal*, (47).
- Zakaria, Z. Z., Ahen, Y., Ahmed, N. H., Sokary, S., Bawadi, H., & Al-Asmakh, M. (2023). Exploring *Elaeagnus angustifolia*: A Comprehensive Review of its Potential in Cancer Treatment and Management.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

HZ. PEYGAMBER DÖNEMİNDE HÜKÜMLERİN VAZ' EDİLMESİNDE USÛL

Dr. Öğr. Üyesi Taha YILMAZ

Ardahan Üniversitesi

ORCID ID: 0000-0001-9503-3937

Giriş

İslâm dininin tebliğ edilmesiyle birlikte toplumda var olan hükümler ya ıslah edilmiş ya da yeni hükümler getirilerek yeni bir hukuk metodolojisinin temelleri atılmıştır. İslâm dini Mekke döneminde daha çok itikâdî ve ahlâkî hükümler vaz etmiştir. İtikâdî ve ahlâkî hükümler üzerine de sonradan ibadât, muamelat ve ukûbat hükümleri vaz' edilmiştir (Şâtıbî, ts. s. 3/46). Mekke dönemi bu açıdan daha çok itikâdî ve ahlâkî hükümlerle irşad edilme dönemini teşkil etmektedir. Genel nitelikli bir boyutu bulunmaktadır. Medine dönemi ise devletleşme adına birçok hukukî ilkenin vaz' edildiği evredir. Medine dönemi Müslümanların cemiyet halinde yaşadıkları ve birçok problemle karşı karşıya kaldıkları zaman dilimidir. İnsan cemiyet halinde yaşadığı zaman bir nizama ve düzene ihtiyaç duyar. Bu düzeni ise hukuk sağlar. Hz. Peygamber hükümleri topluma vaaz ederken onun usûlünü de oluşturmaya çalışmıştır. Vahiy döneminde bu usûlün oluştuğunu gelen ayetlerden anlıyoruz. Ayetler ya bir soru üzerine iniyor ya da ihtiyaç üzerine Şar'î Teâla tarafından zamanı gelince topluma bazı hükümler vaaz ediliyordu. Bu süreçte tadrîc, kolaylık ve nesih prensiplerine dayalı bir usûl ortaya konulmuştur. Hükümler zamana yayılarak topluma kabul ettiriliyor, bazen de bu hükümler şahısların durumlarına göre hafifletiliyordu. Bazen de daha önceki milletlere emredilen hükümler nesh edilerek vahiy yoluyla topluma deklere ediliyordu. Kur'ân-ı Kerim'in hükümlerinin nasıl anlaşılacağı bizzat dini tebliğ eden Hz. Peygamber tarafından topluma aktarılıyordu. Sünnet de bu hususta beyan görevini üstleniyordu. Ayrıca vahiy tarafından boş bırakılan alanlar yine sünnetin bakışıyla dolduruluyordu. Hz. Peygamber'in sahabeye yönelik olayları nasıl çözeceklerine dair sorular sorması ve cevaplarını bizzat onaylaması ve yönlendirmesi de hukuk usûlü açısından önemlidir. Tarihi tecrübe denilen örf ve adetlerin toplumda zorluğu kaldırmak gayesiyle nazara alınması hukuk usulünün önemli parametrelerinden biri olmaktadır.

Hz. Peygamber ilk dönemlerde kendine inen ayetleri, vahiy kâtipleri vasıtasıyla yazıya geçirtiyordu. Tebliğin amacına uygun şekilde de bunları topluma deklere ederek bu ayetlerden kast edilen manaların düşünülmesini sağlıyordu. Sonrasında bu ayetlerin ezberlenme süreci için gerekli çalışmalar yapıyordu. Bu ayetlerin teşri amaçlı olduğu da bir gerçektir. İslâm dininin gayesi hem toplumu vahiyle ahlâkî değerler açısından şekillendirmek hem de bir hukukî düzen sağlayarak insanların can, mal, namus vb. konularda temel ihtiyaçlarını garanti altına almaktır. Miladi 610 yılından 632 yılına kadar bu süreç vahyin kontrolünde devam etti. Hz. Peygamber sadece tebliğde bulunmamış aynı zamanda teşri kılınan bu hükümlerin toplumsal hayatta işlevsellik kazanmasını da önemsemiştir. Bu çerçevede bir usûl ortaya koymuştur. Kendisine soru sorulduğunda bu usûle dair ilkeleri açıklamıştır. Hz. Peygamber dönemi usûlün teşekkülü açısından en önemli evredir. Çünkü vahye dayanan teşri faaliyetleri bu dönemde tamamlanmıştır. Sonraki dönemlere temel teşkil edecek bir prototip oluşmuştur. İnanç, ahlak, ferdi ve ictimâî hayata dair birçok hükmün bu dönemde olması ayrıca bu konuyu önemli kılmaktadır (Hamîdullah, 1965, s. 42-56). İbadetlerden, cihada, aile ve mirastan anayasaya, ceza hukukundan muhakeme usûlüne kadar bir yöntem çerçevesinde hükümler ele alınarak tebliğ edilmiştir. Yine muamelat ve devletlerarası münasebetlerin temel ölçüleri bu zaman diliminde ortaya konulmuştur.

Bu dönemde hüküm gerektiren olaylar vaki oluyor ya da sahabelerin Hz. Peygamber'e başvurup soru sormalarını gerektiren durumlar meydana geliyordu. Bu durum üzerine ayetler nazil oluyor, nazil olan ayetler Hz. Peygamber tarafından topluma bildiriyordu. Bazen de bu olaylara yönelik manalar Hz. Peygamber'e bildiriliyor o da kendi üslubunca hükümleri açıklıyordu. Bu husus sünnet çerçevesinde ele alınarak beyan şeklinde kavramsallaşmıştır. Kur'ân-ı Kerim'de senden soru soruyorlar ifadesi on beş yerde zikredilmektedir. Ayrıca iki yerde de senden fetva istiyorlar ifadesi geçmektedir. Böylece İslâm insanların ihtiyaçlarını karşıladığı gibi aynı zamanda yeni bir fert, toplum ve devlet oluşturmak için de bir çaba içine girmiştir. Şûra, zekât nisapları, aile ve ceza hukuku ile ilgili bazı kurallar bu kabildendir.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

İslâm celb-i menâfi' ve derf'i- mefâsid perspektifinde insanların bazı zorunlu durumlarını gözeterek toplumu inşa süreci başlatmıştır. Maslahata riayet hususunu da göz ardı etmemiştir. Tüm bu olgularla Hz. Peygamber döneminde hükümler ortaya konulurken hukuka dair bir usûl nosyonunun da ortaya konulduğu görülmektedir. Çalışma bu çerçevede ele alınarak konu irdelenmeye çalışıldı.

Tedric

Tedric kavram olarak hükümlerin aşamalı bir şekilde konulması anlamına gelmektedir. Sözlükte ise dereceleme manasını ifade etmektedir. İslâm hukukunda teşrî' yöntemi olarak hükümlerin ilâhî irade tarafından bir kez veya bütün şeklinde tebliğ edilmeyip bir şeye aşamalı şekilde yaklaştırmak ve alıştırmak biçiminde kullanılmıştır. İnsanın sosyal ve psikolojik durumu gözetilerek hükümler peyderpey konulmuştur. Hükümler konulurken onların soyut ve genel mahiyetlerinden bahsedilmiştir. Ayrıntılı ve somut (cüz'i) düzenlemeleri sonradan yapılmıştır. Kur'ân-ı Kerim zamana yayılarak inmiştir. Sünnet de bu inen ayetleri beyan ederek onların uygulama şekillerini açıklamıştır. Bu iki kaynağın teşrî' (hukuku düzenleme) faaliyeti 23 yıl sürmüştür. Bu manada İslm dini sanki bir binanın yapımı gibi zamanla tuğla tuğla örülmüştür. İnsanların bu hükümleri daha iyi, kolay anlamaları ve öğrenmeleri ilâhî irade tarafından daha uygun görülmüştür. İnsanlar vahye muhatap olduklarında içlerinde çok azı yazı yazmayı ve okumayı biliyordu. Yine insanların zaman içinde tekamül ettikleri bir gerçektir. Bu gerçekten olacak ki, İslâm'ın ilk yıllarında namaz önce sabah ve akşam iki vakit şeklinde tanzim olunurken sonra beş vakit olarak zamanla Müslümanlara farz kılınmıştır. Zekât miktarı da ilk önce sınırlandırma getirilmeden isteğe bağlı iken sonrasında belli nisap miktarları şart koşularak zorunlu hale gelmiştir. İçkinin de önce kötülüğünden söz edilmiş, sonra içkiliyken namaza yaklaşılmaması istenmiş son safhada inen ayetlerle ise haram kılınmıştır (Türcan, 2011, s. 40/265-267).

İslâm'ın ilk yıllarında Müslümanlar az ve güçsüz oldukları için cihad emredilmemiştir. İnsanlara İslâm dini tebliğ edilerek zamanla onu anlamaları sağlanınca cihad emredilmiştir. Daha öncesinde sabırlı olmaları tavsiye edilmiştir. Fakat İslâm'ın yeryüzünde yayılıp toplumun artık onu tanıması, bilmesi ve kavranması sağlandıktan sonra yeryüzüne adaletin hâkim olması için cihad emredilmiştir. Cihad emriyle Müslümanlar kendilerini müşrik ve kâfirlere karşı korumuştur. Ayrıca yeryüzünde şirk, zulüm ve adaletsizliğin izalesi için cihad bir aracı olarak kullanılmıştır. Böylece Müslümanlar bir aktivite içine girerek yeryüzünün her tarafına dağılmış ve ilahi hükümleri ulaştırma aracılığını yapmıştır. Böylece hükümler topluca değil de zamana yayılarak topluma tebliğ edilmiştir. İlk tebliğ edilen haksız yere bir cana kıyılmamasıdır. Daha sonra zulüm yasaklanmış, israf haram kabul edilmiş, ölçü ve tartıda hile yapılmaması için gerekli önlemlerin alınması istenmiştir. Yeryüzünde fitne ve fesadın çıkarılmaması emredilmiştir. İyilik, infak ve yardımlaşmada bulunulması istenmiştir. Yetimlerin korunması için koruyucu aile mevhumuna vurgu yapılmıştır. Mekke döneminde hükümler dinin, nefsin, aklın, malın ve neslin korunmasına yönelik olarak genel nitelikli biçimde topluma vaz edilirken Medine döneminde bu hükümler tafsılî şekilde uygulanmaya geçmiştir.

Toplumsal ihtiyaçlar ortaya çıkıp, toplumsal yapı da bu yeni hükümlere uygun hale getirildikten sonra hükümlerin detayına gidilmiştir. Mut'a nikâhının uygulamadan kaldırılması bu şekilde olmuştur. Ayetlerin sebab-i nüzulleri açıklanarak bu hükümlerin kolay bir şekilde uygulanması istenmiştir. Geçici hüküm yöntemiyle toplumda daha detaylı hükümlere ihtiyaç duyulması olgusuna vurgu yapılmıştır. Örneğin anne baba ve akrabaya vasiyette bulunması (el-Bakara 2/180) ayetiyle istenirken sonradan inen en-Nisa suresindeki 4/11-12 ayetleriyle bu hüküm nesh edilmiştir. Hz. Peygamber de artık vârise vasiyet yoluyla mal bırakılmayacağını beyan etmiştir (Buhari, "Vesâyâ", 6; Ebû Dâvûd, "Vesâyâ", 6). Hükümlerde tedric yöntemi benimsendiği gibi Hz. Peygamber de bazı hususlarda hoşgörülü olmuştur. İnsanları kınamamış onlara hükümleri tebliğ ederken akıl ve zihin dünyalarında bunların yerleşmesi hususunda bazı tebliğ usullerini takip etmiştir. Yaşanan örneklerden yola çıkarak empati olgusuna vurgu yapmıştır. Evlatlık kurumu ortadan kalkarken dostluk ve ahde vefa dinamiklerine vurgu yapılmıştır. Benî Sakîf kabilesi Müslümanlığı kabul etmek için bir takım şartlar öne sürdüğünde Hz. Peygamber namaz kılmayı istemiş diğer şartlarda onlara mühlet vermiştir. Daha sonra Beni Sakîf kabilesi cihada çıkmış, kendileri öşür vermiş ve başlarına yönetici olan kişinin ehliyet ve liyakatli olması şartıyla başka birini de kabul etmişlerdir (Küçükkaşçı, 2009 s. 36/10-11). Hz. Peygamber'in dini tebliğde göstermiş olduğu bu müsamaha olgusuyla birçok kabilenin İslâm'ı kabul etmeleri kolaylaşmıştır. Nitekim nübüvvet hususunda yapılan incelemede itikadî hükümlerin değişmediği fakat amelî hükümlerin zamanla değiştiği olgusu tespit edilmiştir. İnsan iptidailikten tekâmüle giderken amelî açıdan da bazı

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

hükümler Peygamberlerin ümmetlerinde farklılık arz etmiştir. Hz. Peygamber'e mahsus bazı hükümler konulduğu gibi onun ümmetine yönelik olarak da bazı özel hükümler vaz edilmiştir. Hz. Peygamber bu hususlara dikkat ederek tebliğde bulunmuş ve bu hususlar da sonradan teşekkül etmiş fıkıh metodolojisine bir kaynak olarak kabul edilmiştir.

Kolaylık

Hz. Peygamber döneminde hükümlerin vaz edilmesinde takip edilen metotlardan biri de kolaylıktır. Bu açıdan Kur'ân-ı Kerim'e baktığımızda Allah Teâla'nın kullarına güçlük çıkarmadığını ifade eden ayetlerin yer aldığını görmekteyiz (el-Bakara, 2/185; Âli İmrân, 3/159). Hz. Peygamber de "kolaylaştırın, güçleştirmeyin; sevdiren nefret ettirmeyin" (Buhari, "Cuma", 8; "Savm", 27) diyerek bu konuya vurgu yapmıştır. Hastalık, yolculuk, yanılma ve unutma gibi durumlarda hükümler hafifletilmiştir. Bu durumların yaşanmasından dolayı mükellefler mazur sayılmışlardır. Fıkıhın teşekkülünden sonra bu husus "Zarûretler haramı mübah kılar" (Mecelle mad. 21) "Bir özür için câiz olan şey o özrün zevâliyle bâtil olur" (Mecelle mad. 23) şeklinde formülize edilmiştir. Dinin ana kaynakları olan kitap ve sünnet mükellefiyetleri çoğaltmamış ve teferruatlara girmeden genel nitelikteki hükümler üzerinde durmuştur. İnanç konusunun tahkim sağlanmış ve tevhid, nübüvvet, ahiret ve hak-adalet konuları öncelenecek bir usûl ortaya konulmuştur. Allah'ın koyduğu haram ve helallerin sınırları ortaya konularak bu konu mecazî olarak tarlanın koruluğuna benzetilmiştir. Azimet esas kılınmakla birlikte, ruhsatlar Allah'ın rahmeti olarak kullara sunulmuştur (Dönmez, 2008, s. 35/207-210). Zarûret, umûmü'l-belvâ, örf ve maslahat gözetilmiştir. Hukukun teşekkülüne sonradan temel olacak genel nitelikli prensipler ortaya konulmuştur.

Nesih

Nesih kavramı olarak daha sonra gelen bir hükmün önceki hükmü kaldırması demektir. İslâm dininin hükümleri topluma tebliğ edilirken bu hususlar gündeme gelmiştir. Daha önceki ümmetlere şart koşulan bazı hususlar hafifletilmiştir. İnsanların tekâmülü halindeki medeni tabiatları esas alınarak bazı yeni hükümler getirilmiştir. İslâm dininin makâsîd ve maslahatı ile çelişmeyen cömertlik, yardımlaşma, akrabayla kurulan iyi münasebetler tahkim edilmiştir. Bu hususun esas alınmasının sebebi Müslümanları terdiden alıstırmak, terbiye etmek ve irşadı kolaylaştırmaktır. Âlimler bu konuda yaşanan olayların sayısı konusunda farklı kanaatler ortaya koymuştur (Çetin, 2006, s. 32/579-581). İbnü'l-Arabî ve Süyûtî gibi alimler bu sayının yirmi olduğunu ifade etmişlerdir. Faslı olan Hacevî oniki, Hindistan coğrafyasında yaşayan Şâh Veliyyullah beş olduğunu vurgulamıştır (Karaman, 2014, s. 60-62). Mirasçılara ayrıca vasiyet edilmesinin sonradan ortadan kaldırılması (el-Bakara 2/180; en-Nisâ 4/11-12), kocası ölen kadının koca evinde bir yıl oturması yükümlülüğü (el-Bakara 2/234) sonradan dört ay on gün ile sınırlandırılmıştır (el-Bakara 2/234). Oruç ayı olan ramazanda fidye vermeye güç yetirenlerin orucu tutma zorunluluğu "İçinizden Ramazan ayına ulaşan onda oruç tutsun" (el-Bakara 2/185) emri ile değiştirilmiştir. Cihad ayetlerinin muhtevası (el-Enfâl 8/65-66), Hz. Peygamber'in evlenme hususunu ele alan ayetler (el-Ahzâb 33/52) ile Hz. Peygamberle gizli konuşmak isteyenlerin sadaka vermesinin istenmesi (el-Mücadele 58/12) hususu bu kabilden değerlendirilmiştir.

Sonuç

İslâm dininin tebliği 610 yılından başlayarak yaklaşık 23 yıllık bir sürede teşri ile kitap ve sünnetin sunmuş olduğu usul ile tamamlanmıştır. Kitap ve sünnet Müslümanlara bir usul ortaya koymuştur. Hz. Peygamber Allah tarafından Müslümanlar için bir örnek olarak gönderilmiş o da Kur'ân-ı Kerim'in metodu ile ve sünnet ile bu hükümleri beyan etmiştir. Namaz, oruç, hac, zekât gibi konuları, fitır sadakası, vitir namazı, evlilik hükümleri, yiyecek ve giyeceklerle ilgili hususlar ve toplumsal münasebetleri bir usûl çerçevesinde ortaya koymuştur. Bu usûl ise tedric, kolaylaştırma ve nesih olgusuyla ifade edilmiştir.

Kaynakça:

Buharî, Ebû Abdillâh Muhammed b. İsmâîl b. İbrâhîm el-Cu'fî. (1422/2002). Sahîhu'l-Buhârî. thk. Muhammed Zuheyr b. Nâsır Beyrut: Dâru Tavgî'n-Necâh.

Çetin, A. (2006). "Nesih". Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi 32/579-581 İstanbul: TDV Yayınları.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Dönmez, İ. K. (2008), “Ruhsat”. Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi 35/207-210 İstanbul: TDV Yayınları.

Hamîdullah, M. (1965). Kur’an-ı Kerim Tarihi. Çev. S. Mutlu İstanbul.

Karaman, H. (2014). İslâm Hukuk Tarihi. İstanbul: İz Yayıncılık.

Koca, F. (2006). “Nesih”. Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi 32/584-586 İstanbul: TDV Yayınları.

Küçükaşçı, M. S. (2009). “Sakîf (Benî Sakîf). Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi 36/10-11 İstanbul: TDV Yayınları.

Şâtîbî, İ. B. M. (ts.) el-Muvâfakât. Mısır.

Türçan, T. (2011). “Tecrî”. Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi 40/265-267 İstanbul: TDV Yayınları.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

EFFECT OF FLAKY AGGREGATES ON THE STRENGTH AND WORKABILITY OF CONCRETE

Nadagouda kalyani¹, Peddada Jagadeeswara rao², Yalakacharla Narasimha³, Devara Guru Venkata Prasad⁴, Dasari Rahul Gandhi⁵, Bommepalli Pradeep Reddy⁶

1 G Pulla Reddy Engineering College, (Autonomous), Assistant Professor in Civil Engineering, Kurnool-518002 (A.P), India

2 Andhra University, Professor, Department of Geo-engineering, Visakhapatnam-530003(A.P), India

3 G Pulla Reddy Engineering College, (Autonomous), Civil Engineering, Kurnool-518002 (A.P), India

4 G Pulla Reddy Engineering College, (Autonomous), Civil Engineering, Kurnool-518002 (A.P), India

5 G Pulla Reddy Engineering College, (Autonomous), Civil Engineering, Kurnool-518002 (A.P), India

6 G Pulla Reddy Engineering College, (Autonomous), Civil Engineering, Kurnool-518002 (A.P), India

ABSTRACT

The impacts of flaky aggregates on concrete's workability, tensile strength, and compressive strength have all been investigated experimentally in this research. Using a range of flaky aggregates (20%, 30%, 40%, 50%, 60%, and 70%) and water cement ratios of 0.45, concrete blocks and cylinders have been created. The M30 grade concrete mix design was completed in compliance with IS: 10262-2009. The slump test was employed to assess workability. The splitting tensile strength and compression strength of concrete cubes and cylinders were assessed. Test outcomes are contrasted and It was determined that flaky aggregates that are more than a certain amount diminish durability and use; as a result, the internal structure and shape of the aggregates have a significant impact on the strength of concrete.

Keywords: concrete cube, splitting tensile strength, workability, compressive strength, and flaky aggregates.

1. INTRODUCTION

Concrete is a composite material made by evenly combining specific amounts of cement, water, and fine and coarse particles. The aggregate is the main component of concrete since it makes up 60–80% of the total volume of the material. One must have a deeper understanding of the aggregates in order to learn more about the concrete. Because the properties of the aggregates are essential to the concrete mixtures efficiency. It is commonly acknowledged that the shape of the aggregate has a major impact on how concrete behaves.

When creating high-quality concrete, flaky aggregate is avoided. Concrete mixtures deteriorate more quickly when flaky aggregates are present in excess of certain thresholds. The mix is harsh and challenging to work with because to the high percentage of flaky pebbles. In this case, the flaky aggregate is defined as the aggregate with a ratio of less than 0.60 between the average and shortest diameters. Typically, flaky particles align in a single plane, resulting in laminations that negatively impact the concrete's durability.

Flaky aggregate showed increased breaking and decreased compatibility. Aggregates that are extremely flaky have more voids and are less workable. Fresh concrete must be workable enough to be properly compacted, carried, and installed; it must also be cohesive, meaning that completed concrete cannot separate. There shouldn't be any bleeding or ant segregation in practical concrete. Large voids and decreased strength and durability are the results of this.

2. OBJECTIVES OF STUDY

The study's goals are to: Examine how flaky aggregate affects concrete's workability, splitting tensile strength, and compressive strength.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- To ascertain M30 Concrete's compressive strength with varying aggregate flakiness.
- To evaluate M30 concrete's splitting tensile strength with varying aggregate flakiness.
- To produce a graphic comparison of the compressive strength of the M30 concrete mix with varying aggregate flakiness.
- To get a visual comparison of the splitting tensile strength for M30 concrete mix with various aggregate flakiness.
- To get a visual depiction of M30 concrete's workability with varying aggregate flakiness.
- To make judgments regarding concrete's increased strength and workability.
- To ascertain the ideal proportion of flaky particles in the concrete mixtures.
- To ascertain how workability affects concrete's compressive strength.

3. BASIC ASPECTS

3.1 Materials:

- Portland pozzolana cement

Portland pozzolana cement that complied with IS: 1489-1991 (Section 1) for fly ash-based Portland pozzolana cement was utilized.

Table 1: Properties of PPC

Property	Test Results obtained
Standard Consistency	30%
Initial setting time	45 min
Final setting time	285 min
Fineness	2.2%
Specific gravity	3.2

- Fine aggregate

Common river sand was used in the research. Specimens were prepared using the sand that passed through a 4.75 mm sieve. Sand's physical properties were evaluated in accordance with IS: 2386-1963.

Table 2: Physical properties of Fine aggregate

Sl. No.	Property	Test Results obtained
1	Specific gravity	2.63
2	Bulk density	1454 Kg/m ³
3	Moisture content	0.9%

- Coarse aggregate

Crushed granite stone with a size of 20 mm that was obtained from quarries served as the study's rough aggregate. Physical characteristics were assessed in accordance with IS: 3286-1963.

Table 3: Physical properties of Coarse aggregate

Sr No.	Property	Test Results obtained
1	Specific gravity	2.582
2	Bulk density	1354 Kg/m ³
3	Flakiness index	30%
4	Moisture content	0.5%

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- **Water**

Potable water from the water supply was utilized in the mix design; it was devoid of organic components and suspended particulates, which could have impacted the characteristics of the freshly mixed and hardened concrete. It is undesirable to have iron compounds or tannic acid present. According to IS: 456-2000, water is often needed for concrete mixing and curing.

4. LITERATURE REVIEW:

- The impact of flakiness on concrete's workability and compressive strength has been thoroughly investigated by numerous researchers. Extremely flaky and elongated aggregates can also yield high-quality concrete that can be utilized for PCC projects, according to research by M R Vyawahare and P O Modani on the improvement of workability and strength of concrete using these aggregates.

- According to research by Jian-Shiuh Chend, M.K. Chang, and K.Y. Lin on the impact of coarse aggregate form on asphalt concrete mixture strength, flaky aggregate in a mixture led to lower resistance to shear deformation, as well as lower compactibility and higher breakage. In their study, Bambang Ismanto Siswoebrotho and Kariantoni Ginting examined the workability and resilient modulus of asphalt concrete mixtures that contained flaky aggregates. They came to the conclusion that the flaky aggregate content affected the workability index values, which decreased as the flaky aggregate content increased. Flaky aggregate does affect the properties of asphalt mixtures, so its use should be restricted to prevent unexpected mixture properties during construction.

- According to D. Sakthibalan's research on the influence of aggregate flakiness in dense bituminous macadam and semi-dense bituminous concrete mixes, both DBM and SDBC mixes' stability, flow, bitumen-filled voids, and tensile strength ratio decrease as the proportion of flaky aggregates increases. For both DBM and SDBC mixes, the characteristics such as air voids and voids in mineral aggregate increase as the ratio of flaky aggregates increases.

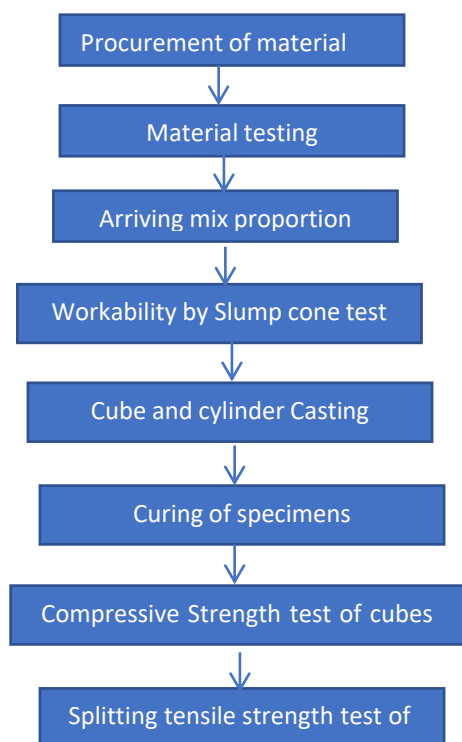
- In their study on the influence of coarse aggregate shape factors on bituminous mixtures, Ganapati Naidu.P. and S. Adishesu came to the conclusion that the particle shape parameter produced a higher sphericity value for cubic form aggregates and a lower value for blade form aggregates because a higher sphericity value indicates roundness of the aggregate.

- Sander Popovics and Janos Ujhelyi have conducted research on the relationship between the water-to-cement ratio and concrete strength. Aggregates make up a significant portion of the surface structure, according to research by Animesh Das on a revisit to aggregate form characteristics. The entire performance of the pavement is significantly impacted by the aggregates' technical properties, shape, and texture.

5. METHODOLOGY

Methodology is the process of performing any work in proper manner i.e. step by step procedure of work. This procedure of methodology is shown in following steps;

Figure 1: Methodology



6. RESULT AND DISCUSSION

To ascertain the concrete's tensile strength, a standard cube sample (150 mm x 150 mm) and cylinder prototype were utilized. Three samples with different percentages of aggregate flakiness index were evaluated for 7, 14, and 28 days in order to determine compressive strength. Additionally, three specimens were tested for tensile strength over a period of seven and twenty-eight days. Materials were combined in a mixer after the contents were measured. A tamping rod was used to crush the mixes. After a day, the samples were taken out of the molds and allowed to cure in water for seven, fourteen, and twenty-eight days in order to test for compressive strength, and for seven, fourteen, and twenty-eight days in order to evaluate tensile strength. then put through tests to determine its tensile and compressive strengths in accordance with Indian Standards.

In this study, M30 concrete is utilized, and concrete cubes with varying aggregate flakiness are prepared to measure the concrete's compressive strength over 7, 14, and 28 days using a compressive strength testing machine. Concrete cubes are also prepared to measure the splitting tensile strength over 7 and 28 days using a universal testing machine. The slump cone test is used to assess the workability of concrete for varying aggregate flakiness. The results have been compared using universal and compressive strength testing machines.

Workability

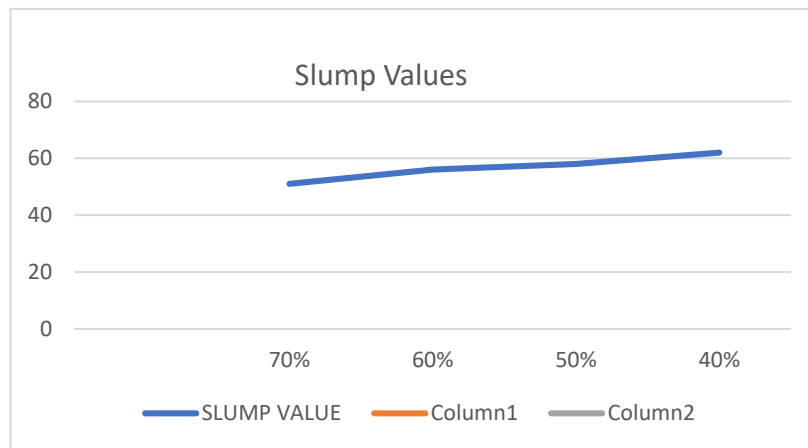
The workability of M30 (1:1:2) concrete is determined in a laboratory. When making concrete, a water-to-cement ratio of 0.5 is used, and the coarse aggregate flakiness ranges from 20% to 70%. The slump cone test is used to measure the workability of concrete prepared with varying percentages of flakiness index. The slump value of concrete for different aggregate flakiness indices is displayed in the table. Figure 2 displays a graph that illustrates how the slump varies with initial time.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

TABLE 4: SLUMP VALUE OF CONCRETE FOR DIFFERENT FLAKINESS INDEX OF AGGREGATE

S.NO.	Percentage Of FLAKINESS INDEX OF AGGREGATE	SLUMP VALUE
01	70%	51
02	60%	56
03	50%	58
04	40%	62
05	30%	68
06	20%	74

Figure 2: Slump Values



Compression Strength

The concrete's 30% compressive strength. Flaky aggregate performed well in concrete composed of regular aggregates, but at 70% flaky aggregate, the strength significantly dropped and fell short of the projected target strength of 31.6 MPa.

TABLE 4: Compression Strength of concrete

Mix proportions	Flaky aggregate (%)	Compressive strength in Mpa		
		7 days	14 days	28 days
M30	20 %	18.26	23.44	29.60
	30%	17.35	22.55	28.30
	40%	16.40	21.24	26.62
	50%	15.82	19.84	24.54
	60%	14.20	18.29	23.29
	70%	12.14	16.24	22.13

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Splitting tensile strength

To ascertain the load under which the concrete members may fracture, the tensile strength of the concrete must be determined. Concrete members fractured under lighter loads as the percentage of flaky aggregate increased.

TABLE 4: Split Strength of concrete

Mix proportions	Flaky aggregates (%)	Splitting tensile strength in Mpa	
		7 days	28 days
M30	20 %	2.17	2.98
	30%	2.10	2.90
	40%	2.02	2.74
	50%	1.89	2.44
	60%	1.79	2.39
	70%	1.72	2.10

7. CONCLUSIONS

As the amount of flaky aggregate material increased, the workability of the M30 concrete mix utilized in this study dramatically declined.

As the percentage of flaky aggregate in M30 concrete increased, its compressive strength fell.

As the percentage of flaky aggregate in M30 concrete increased, its splitting tensile strength fell.

Concrete composed of regular aggregates performed just as well as concrete that had flaky aggregate replaced by 30%.

References

- [1]. M R Vyawahare and P O Modani, "Improvement in workability and strength of Concrete with flaky and elongated aggregates", 34th conference on our world in concrete & structures: 16 - 18 August 2009, Singapore.
- [2]. Jian-Shiuh chen, M K Chang, K Y Lin "Influence of coarse aggregate shape On the strength of asphalt concrete mixtures", Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 1062 - 1075, 2005.
- [3]. Bambang Ismanto siswosoebrotho, Kariantoni ginting, Titi Liliani soedirdjo, "Workability and resilient modulus of asphalt concrete Mixtures containing flaky aggregates shape", Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 1302 - 1312, 2005.
- [4]. D.Sakthibalan, "Influence of Aggregate Flakiness on Dense Bituminous Macadam & Semi Dense Bituminous Concrete Mixes", Indian geotechnical society Chennai chapter.
- [5]. Ganapati Naidu .P and S. Adishesu, "Influence of Coarse Aggregate Shape Factors on Bituminous Mixtures", International journal of engineering research and applications, Vol.1, pp. 2013-2024.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

AZƏRBAYCANDA İLK QIZ MƏKTƏBİ FIRST GIRLS' SCHOOL IN AZERBAIJAN

Doc. Dr. Kamala Guliyeva

Azerbaijan State Pedagogical University

Department of general pedagogy, docent

ORCID ID:0000-0002-8448-2021

ÖZET

Məşhur Bakı milyonçusu, böyük mesenat, xeyriyyəçi Hacı Zeynalabdin Tağıyev Azərbaycanda maarif və mədəniyyəti inkişaf etdirmək üçün əvəzolunmaz xidmətlər göstərmişdir.

“Anaları savadsız olan millət kordur” – deyən H.Z. Tağıyev milli kadrların yetişməsinə, qadınların təhsil almasına, məktəblərin açılmasına külli miqdarda vəsait sərf etmişdir.

Bakı şəhərində dünyəvi təhsil verən ilk qız məktəbinin açılması da Tağıyev tərəfindən həyata keçirilmişdir. O qız məktəbinin açılması üçün dəfələrlə çara müraciət etsə də, bu məktəbin açılmasına yalnız 1901-ci ildə icazə verilmişdir.

Məktəb binasının tikilişinə 183583 rubl sərf edən H.Z. Tağıyev bu məktəbi bütün zəruri avadanlıqlarla təchiz etmiş, eyni zamanda məktəbin xərcləri üçün banka toxunulmaz kapital kimi 125 min manat pul qoymuşdu ki, bu vəsaitin də faizləri məktəbin ehtiyaclarına sərf olunurdu. Məktəbin sırf Azərbaycan qızları üçün açılması Tağıyevin həyatını təhlükə qarşısında qoyurdu. Onu öldürməklə hədələyirdilər. Ruhanilər Qurandan ayələr misal çəkərək onu dinə qarşı çıxmaqla günahlandırırdılar. Lakin Tağıyevin el arasındakı nüfuzu və mühafizəkar dostları olduğundan bu bədxahlıq baş tutmur.

H.Z. Tağıyev bu qaragüruhçu ruhanilərin səsini kəsmək üçün Mirzə Məhəmməd oğluna bəxşiş verib onu müqəddəs yerlərə göndərmiş, ondan din xadimlərindən imza ilə təsdiq edilmiş sənəd istəmişdi ki, müsəlman qızların müasir məktəblərdə təhsil almasında dinə və şəriətə qarşı heç bir zidd fikir yoxdur.

Məktəb ilk dəfə 58 nəfər şagirdlə fəaliyyətə başlamışdı. Həmin şagirdlərdən 35-i ödənişsiz təhsil alırdı. Təhsil alan qızların çoxu Zaqafqaziyadan idi. Az bir hissəsi isə Şimali Qafqaz qızları idi. Tiflis və Şuşadan olan qızlar çoxluq təşkil edirdi. Məktəbdə təhsil alan qızlar 8-11 yaş arasında idi. Müəllimlərin və şagirdlərin xüsusi geyim forması vardı.

H.Z. Tağıyev məktəbi gələcəkdə gimnaziyaya çevirmək arzusunda idi. Görkəmli Azərbaycan maarifçisi H.Zərdabi məktəbin tədris proqramının tərtibində yaxından iştirak etmişdir. Onun həyat yoldaşı – Tiflisdə “Müqəddəs Nina” qız məktəbində təhsil almış Hənifə xanım Zərdabi H.Z. Tağıyevin qız məktəbində müdirə vəzifəsində işləyirdi

Məktəbin tədris planına şəriət, ana dili, rus dili, təbiyyət, riyaziyyat, əl işi məşğələsi və coğrafiya dərsləri daxil idi. Dərslərdə əyani vəsaitlərdən, xəritələrdən də istifadə olunurdu. Məktəbdə təhsillə yanaşı tərbiyə

işləri də xüsusi şəkildə həyata keçirilirdi. Tərbiyə işində səliqə, təmizlik, ədəb qaydaları və mədəni davranış qaydalarına diqqət yetirilirdi.

H.Z. Tağıyevin qız məktəbi Azərbaycanda qadın təhsilinin inkişafına əhəmiyyətli təsir göstərmişdir.

Açar sözlər: böyük mesenat, qız məktəbi, dünyəvi təhsil, geyim forması, mədəni davranış

ABSTRACT

The famous Baku millionaire, great philanthropist, and philanthropist Haji Zeynalabdin Tagiyev rendered invaluable services to the development of education and culture in Azerbaijan.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

“A nation whose mothers are illiterate is blind,” said H.Z. Tagiyev, who spent a large amount of money on the training of national personnel, the education of women, and the opening of schools.

The opening of the first girls' school providing secular education in Baku was also carried out by Tagiyev. Although he repeatedly appealed to the tsar for the opening of a girls' school, permission was granted to open this school only in 1901.

H.Z. Tagiyev, who spent 183,583 rubles on the construction of the school building, equipped this school with all the necessary equipment, and at the same time, he deposited 125,000 manats in the bank as inviolable capital for the school's expenses, the interest on which was spent on the needs of the school. The opening of the school exclusively for Azerbaijani girls put Tagiyev's life in danger. He was threatened with death. The clergymen accused him of opposing religion by citing verses from the Quran. However, since Tagiyev had influence among the people and conservative friends, this malice did not happen.

In order to silence these black-collar clergymen, H.Z. Tagiyev gave a gift to Mirza Muhammad oğlu and sent him to holy places, and asked him for a document signed by religious figures stating that there was no contradiction between the education of Muslim girls in modern schools and religion and Sharia.

The school first started operating with 58 students. 35 of those students received free education. Most of the girls who studied were from Transcaucasia. A small part were girls from the North Caucasus. Girls from Tbilisi and Shusha were the majority. The girls studying at the school were between 8 and 11 years old. Teachers and students had a special uniform.

H.Z. Tagiyev dreamed of turning the school into a gymnasium in the future. The prominent Azerbaijani educator H. Zardabi closely participated in the development of the school's curriculum. His wife, Hanifa Aliyeva Zardabi, who studied at the "Holy Nina" girls' school in Tbilisi, worked as a principal at H.Z. Tagiyev's girls' school.

The school's curriculum included Sharia, mother tongue, Russian, nature, mathematics, handicrafts and geography. Visual aids and maps were also used in the lessons. Along with education, upbringing was also carried out in a special way at the school. Attention was paid to neatness, cleanliness, etiquette and cultural behavior in upbringing.

H.Z. Tagiyev's girls' school had a significant impact on the development of women's education in Azerbaijan.

Keywords: *great patronage, girls' school, secular education, uniform, cultural behavior.*

GİRİŞ

Məşhur Bakı milyonçusu, böyük messenat Hacı Zeynalabdin Tağıyev Azərbaycanda maarif və mədəniyyətin inkişafı üçün əvəzolunmaz xidmətlər göstərmişdir. Onun maarif sahəsində həyata keçirdiyi işlərin coğrafiyası çox genişdir.

“Anaları savadsız olan millət kordur” kəlamını xüsusi vurğulayan H.Z. Tağıyev qadınların təhsil almasına, bu sahədə milli kadrların yetişməsinə, qız məktəbinin açılmasına külli miqdarda vəsait xərcləmişdir.

ARAŞTIRMALAR

Bakı şəhərində dünyəvi elmlərin tədris edildiyi ilk qız məktəbinin açılması da Tağıyevin adı ilə bağlıdır.

Bununla bağlı ilk təşəbbüs 1896-cı ildə irəli sürülmüşdür. Tağıyevin bu təşəbbüsünü çox bəyənen Həsən bəy Zərdabi elə həmin il Bakı qubernatoruna məktubla müraciət edərək qız məktəbi açmaq üçün və ayırmağı xahiş edir. Lakin müsbət cavab almır. Bir müddət sonra Hacı Zeynalabdin Tağıyev çar III Aleksandra məktubla müraciət edərək imperatora sədaqətini bildirir və onun tacqoyma mərasiminin şərəfinə, Bakıda öz hesabına rus-müsəlman qız məktəbi yaratmaq istədiyini qeyd edir. Bütün xərcləri nəzərə aldığı, zəruri avadanlıqlar üçün və binanın tikilməsinə 125 min rubl vəsait təklif etdiyini və üstəlik 5 min rubl məbləğində faizlərin də məktəbin tikilməsi üçün sərf ediləcəyini qeyd edir. Tağıyev

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

qız məktəbinə imperatorun xanımı Aleksandra Fyodorovanın adının verilməsini istədiyini, bu məqsədlə Əlahəzrətdən öz mərhəmətini əksik etməməsini xahiş edir. İlk qız məktəbində müsəlman ailəsinin tələblərinə uyğun olaraq əl işləri və evdarlıq dərsləri öyrədiləcəyini, həmçinin onun Qafqaz dairəsinin birsinifli yerli məktəbləri kimi fəaliyyət göstərəcəyini bildirir. Müraciətdə xüsusi olaraq qeyd edilir ki, azı 20 şagirdin təhsil alması üçün nəzərdə tutulan qapalı pansionda yalnız müsəlman ailələrindən çıxmış qızlar təhsil ala bilər.

Məktəbin müdiri və digər fənlər üzrə dərslər deyəcək müəllimlər də yalnız müsəlman qadınlardan ibarət olacaqdır. H. Z. Tağıyev fikrinə davam edərək bildirir: “Təklif etdiyim bu məktəbin yaradılmasına icazə verilən kimi, mən bütün zəruri avadanlıqlarla Bakı şəhər müəssisəsinə iyirmi beş min rubl keçirərək, sizə təklif etdiyim bu plan üzrə məktəbin tikintisinə başlayacam. Məktəb açıldıqdan sonra isə bütün öhdəlikləri öz üzərimə götürəcəyəm. Sizə ehtiramla ali cənabınıza təklif etdiyim bu planın sizin tərəfinizdən təsdiq edildiyi halda, İmperator xanımı Aleksandra Fyodorovanın adının verilməsi ilə bu məktəbin yaradılması haqqında icazə vəsaitinin qaldırılmasını sizdən xahiş edirəm”. (2, s.124).

Lakin onun təklifi rədd edilir. Çarın ölümündən sonra o, çarçaya çox qiymətli brilyant üzük hədiyyə göndərək məktəbə onun adını qoyacağını bildirir. Tağıyevin məqsədi o idi ki, qız məktəbinin açılmasına heç kəs maneçilik törətməsin. Çünki yaxşı bilirdi ki, onun yaratmaq istədiyi bu məktəb Aleksandra adı ilə yox, qız məktəbi kimi məşhurlaşacaq. Nəhayət, uzunmüddətli danışıqlardan sonra Tağıyev öz məqsədinə çatdı. Bina tikilməsinə icazə verildi və bu binanın tikintisinə 183.583 manat vəsait sərf edildi. H.Z.

Tağıyev məktəbin tikilməsinə o qədər diqqət göstərirdi ki, daşların müxtəlif rəngdə olmasına belə fikir verirdi. Lakin din xadimləri məktəbin açılmasına mane olmağa çalışırdılar. H.Z. Tağıyev onların səsini kəsmək üçün Mirzə Məhəmməd oğluna bəxşiş verib onu müqəddəs yerlərə göndərmiş və xahiş etmişdi ki, din xadimlərindən imzalı sənəd gətirsin ki, müsəlman qızlarının təhsil almasında dinə və şəriətə qarşı heç bir zidd fikir yoxdur. Zeynalabdin Tağıyev Bakının baş axundu Hacı Əbu Turabı yanına çağıraraq qız məktəbini nə məqsədlə açmaq istədiyini ona deyir. Üstəlik, bir zamanlar onun mülkü olan, indi Tarix muzeyi kimi fəaliyyət göstərən binada bütün Bakı ruhanilərinə qonaqlıq verir və orada ruhanilərə müraciət edərək deyir:

“ Ey insanlar, qızlarımızın zəmanə dərslərini oxuması vacibdir. Təzə açılan məktəbdə qız övladlarımıza paltar tikmək, toxuculuq, müsəlman və rus dili öyrədiləcək. Söyləyin, burada pis nə var? Əli Hacı Xəlil oğlu, dinlə! Keçən gün ortancıl qızın sancından öldü. Lopabığ Ambarsum həkimi gətirdin, qızını ölümdən

qurtardı. İndi söylə mənə, o həkimin yerinə bizim müsəlman qadın həkim olsa, şəriətlə düzgün olardı mı?

Bizim qadın müəllimlərə və həkimlərə çox ehtiyacımız var. Mən o məktəbi padşahlıqdan bizə vəhşi dedikləri üçün pul töküüb, tikdirdim (3, s.108).

Bakıda qızlar məktəbinin təsis edilməsi xəbəri tez bir zamanda Qafqaz dairələrinə yayıldı. Təhsil almağın vacibliyini başa düşən valideynlər ərizə ilə qəyyumluq şurasına qızlarının təhsil alması üçün müraciət etdilər.

Qız məktəbinin rəsmi açılışı 1901-ci ilin 7 oktyabrında baş tutdu. Məktəbin təsisçisi H.Z. Tağıyev məktəbin tikintisi üçün 183.533 rubl pul vəsaiti sərf etmiş və bundan əlavə olaraq banka toxunulmaz kapital kimi 125 min rubl qoymuşdur. Məktəbin xərcləri də həmin kapitaldan gələn faiz ilə ödənilirdi. Məktəb ilk dəfə 58 nəfər şagirdlə fəaliyyətə başlamışdı. Həmin şagirdlərdən 35-i ödənişsiz təhsil alırdı. Təhsil alan qızların çoxu Zaqafqaziyadan idi. Az bir hissəsi isə Şimali Qafqaz qızları idi. Tiflis və Şuşadan olan qızlar çoxluq təşkil edirdi. Təhsil alan qızlar 8-11 yaş arasında idi. İşçi personalı iki nəfər nəzarətçi və müəllim, müdirə və onun köməkçisindən ibarət idi. İşçi heyəti də məktəbin pansionunda ayrı mənzillərdə qalırdılar. Nizamnaməyə uyğun olaraq işçilər təhsillidirlər və müsəlmandırlar. Məktəbli forması olaraq Dağıstan qadınlarının paltarı geyinilir və başlarına tül şərf örtülürdü. Bu forma müəllimlər tərəfindən də geyinilirdi. (Şəkil 1) Məktəbin nəzdində xəstəxana da fəaliyyət göstərirdi. H.Zərdabi məktəbin tədris proqramının tərtibində yaxından iştirak etmişdi. Hənifə xanım - H.Zərdabinin

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

həyat yoldaşı bu məktəbdə müdirə vəzifəsində işləyirdi. O, 1872-ci ildə Tiflisdə Müqəddəs Nina qızlar gimnaziyasında təhsil almışdı.

Məktəbdə dərslər əvvəlcədən qurulmuş təlim-tərbiyə proqramı üzrə həyata keçirilirdi. İki mərtəbədən ibarət olan məktəbin sinif otaqları geniş idi və təlim-tərbiyə fəaliyyətini yaxşı təşkil etmək üçün hər cür şəraitlə təchiz edilmişdi. Məktəbin binasında teatr tamaşası, müsəmirələr və musiqi dərsləri keçmək üçün geniş zallar vardı. Bütün günlərini məktəbdə keçirdikləri üçün qızlara günlük rejim təyin olunmuşdu. Onlar oyanıb əl-üzlərini yuduqdan sonra idman hərəkətləri ilə məşğul olurdular və ardınca səhər yeməyi yeyirdilər. Məktəbdə dərs saati 9-dan başlayırdı. İlk olaraq, hərəsi 50 dəqiqə olmaqla 3 dərs keçilirdi. Nəhərdən sonra müxtəlif hərəkətli oyunlar oynanırdı, ardınca yenidən 1 və ya 2 dərs keçilirdi. Şam yeməyi axşam saat 9-da yeyilirdi. Bunlardan əlavə olaraq qızlara istirahət etmək və ev tapşırıqlarını hazırlamaq üçün vaxt da təyin edilmişdi. Tədris planına şəriət, ana dili, rus dili, təbiyyət, riyaziyyat, əl işi məşğələsi və



Şəkil 1

coğrafiya dərsləri daxil idi. Dərslərdə əyani vəsaitlərdən, həmçinin xəritələrdən də istifadə olunurdu. Məktəbdə təhsillə bərabər tərbiyə işi də xüsusi şəkildə həyata keçirilirdi. Tərbiyə işində səliqə, təmizlik, ədəb qaydaları və mədəni davranış qaydalarına diqqət yetirilirdi. Gecə növbətçisi olaraq müəllimlərdən bir nəfər oyaq qalırdı. Qızlara musiqi və teatr dərslərinin verilməsində, onlarda estetik tərbiyənin formalaşdırılması işinin həyata keçirilməsində Axundzadə Səkinə xanımın xüsusi xidmətləri olmuşdur.

Təhsil alan qızların estetik tərbiyəsinin formalaşmasında əl işi və musiqi dərsləri əhəmiyyətli rolə malik idi. Bununla bağlı “Kaspi” qəzetində yazı dərc olunmuşdur. Burada şagirdlərin 1904 – cu ilin may ayının 16-da imtahanlarını müvəffəqiyyətlə bitirdikləri yazılırdı. Sona xanım və Məlikova Hənifə xanımın təşəbbüsü ilə may ayının 17 – də sərgi keçirilmişdir. Sərgidə iştirak edənlərin içərisində zadəgan qadınları və şəhərin tanınmış şəxsləri iştirak edirdilər. Bu tədbirin məqsədi qızların əl işi bacarıqlarını sərgiləmək idi. Sərgidə Şəfiqə xanım və Səkinə xanım hər kəsin gözü qarşısında şagirdlərin müvəffəqiyyətini sərgiləmək üçün şəriət və ana dili ilə bağlı imtahan təşkil etmişdilər. Qızların hazırcavablığı və səliqəsi gələn qonaqları məəttəl qoymuşdu. Sərgidən sonra nümayiş etdirilən əl işlərinin satışı təşkil edilmişdir. Elə həmin gün bütün əl işlərinin hamısı satılmışdır. Satışdan qazınan 210 manat məbləğində pul əl işi dərslərində lazımlı vəsaitlərin alınması üçün xərclənmişdi.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Bakıda və Rusiyanın müxtəlif ərazilərində qız məktəbinin təsisi xəbəri tez bir zamanda yayılmışdı. Burada işləmək və təhsil almaq bir çoxlarının arzusu idi. Bu təhsil ocağının qəyyumluq şurasının 22 sentyabr 1902-ci ildə verdiyi qərar bu arzuları alovlandı. Şuranın verdiyi qərarla bunlar öz əksini tapmışdı: “pullu təhsil alan şagirdlərin sayı 25 nəfər artırılсын , onların təhsil haqqı 130 manat təyin edilsin, əgər şagird sayı çox olarsa, əlavə müəllim işə götürülsün, məktəbdə müdirə vəzifəsində işləyən müəllimə dərs keçməsin, onun yerinə illik 500 manat maaş vermək şərti ilə yeni müəllimə işə götürülsün”(2, s.132).

Məktəbdə çalışmaq üçün bir neçə müsəlman qadın buraya müraciət etmişdi. Polkovnik qızı olan Xədicə Əbdürrəhmanova, Tiflisdən olan zadəgan xanım Rəhilə Terequlova, Vladıqafqazdan gələn Fatma Terequlova da bunların arasında idi.

Qəyyumluq şurasının qərarı ilə Əbdürrəhmanova Xədicə xanım və Terequlova Rəhilə xanım sentyabrın 20-dən məvacib almaqla məktəbdə dərs deməyə cəlb edilir. Məktəbdə daha müəllimə ehtiyac olmadığı üçün Terequlova Fatma xanımın sənədləri geri qaytarılır və yerlərin tutulduğu bildirilir. 1904-1905-ci ildə məktəbin işçi heyəti daha da genişlənməmişdi. Burada 11 nəfər köməkçi qadın və 6 nəfər qadın müəllimə işləyirdi. Birinci siniflərə hesab və rus dilini Məryəm Silkeviç, ana dilini Şəfiqə Əfəndiyeva, şəriət dərslərini Səkinə Axundova, rus dili və coğrafiyanı Rəhilə Terequlova , ikinci sinifdə rus dili və hesabı Xədicə Əbdurəhmanova tədris edirdi. Aleksandra rus-müsəlman qız məktəbinin ilk məzunları öz möhtəşəm təlim nəticələri ilə tək-cə valideynlərində deyil, müəllimlərində də böyük fərəh hissi doğurdu. Məktəbin ilk buraxılışında fəxri qonaq kimi iştirak edən H.Z.Tağıyev 58 qızın hər birinə bir qızıl boyunbağı və üzərində qızıl beşlik hədiyyə etmişdi. Hacı'nın qızları Sara xanım və Leyla xanım da qız məktəbinin məzunları arasında idi. Onlar sonrakı təhsillərini Rusiyada - Smolnı şəhərində yerləşən Nəcib Qızlar İnstitutunda davam etdirmək istəyirdilər. Bu institutda zadəgan qızları oxuyurdu və orada təhsil almaq üçün çarın icazəsi tələb olunurdu. Lakin bu məqsədlə çara müraciət edən Tağıyevin məktubuna çardan rədd cavabı gəlmişdi. Çünki Tağıyev mənşəcə zadəgan deyildi. O zaman H.Z.Tağıyevin həyat yoldaşı Sona xanım qızlarının arzusunun yerinə yetirmək üçün çarıya məktub yazmaq qərarına gəlir. O, general Ərəblinskinin qızı idi və onun atası çar ordusunda otuz il sədaqətlə xidmət etmişdi. O vaxtlar çox nadir hallarda rus generallarına verilən Dəmir Xaç ordeni ilə təltif olunmuşdu. Sona xanım məktubunda bunların hamısını qeyd edir və bir müddət sonra çarıçadan müsbət cavab alır. H.Z.Tağıyevin qızları milyonçu atalarına görə yox, general babalarına görə Smolnı Nəcib Qızlar İnstitutunda təhsil almaq imkanı qazanırlar.

SONUÇ

Qızlar məktəbinin fəaliyyətindən “Müsəlman qızlarının maariflənməsinə dair” başlığı altında “Kaspi” qəzeti öz məqaləsi ilə çıxış edərək bildirirdi ki, məşhur messenat məktəbi progimnaziyaya çevirmək üçün əlindən gələni edir. Bu, Hacı Zeynalabdin Tağıyevin böyük arzusu idi. Azərbaycan xalqının böyük oğlunun, görkəmli xeyriyyəçinin , xalqımızın mədəniyyət və maarifinin inkişafında xüsusi xidmətləri olan tanınmış messenatın açdığı qız məktəbi bir məşəl kimi bütün müsəlman dünyasına işıq saçdı. XX əsrin əvvəllərində maarifçilərin qadın təhsili uğrunda apardığı mübarizəni dəstəkləyən Tağıyev qadınların mədəni səviyyəsini yüksəltməyi ən mühüm vəzifə hesab edir, savadlı qadını savadlı cəmiyyətin təməli sayırdı. İlk rus – müsəlman qız məktəbinin açılması məhz bu məqsəddən irəli gəlmişdi. Bu məktəb Tağıyevin öz adına ucaldığı ən böyük mənəvi abidə hesab oluna bilər.

Təhsilin və maarifin inkişafı naminə həyata keçirdiyi saysız – hesabsız tədbirləri və misilsiz xidmətləri ilə Hacı Zeynalabdin Tağıyev Azərbaycanın maarifçilik tarixinə öz adını qızıl hərflərlə həkk etdirmişdir.

KAYNAKÇA

- 1.Məmmədov S. Azərbaycanda qadın təhsili və Azərbaycanın tərəqqipərvər qadınlarının maarifçilik fəaliyyəti (XIX əsrin birinci yarısı- 1920-ci ilə qədər),Tarix elm. Özrə dok. Dis.Çakı, 1996,359 səh.
2. Mərdanov M.Azərbaycan təhsil tarixi, 1-ci cild,Bakı: Təhsil,2011,295 səh.
- 3.Süleymanov M.Əşitdiklərim, oxuduqlarım, gördüklərim,Bakı: Azərbaycan,1996,384 səh.
- 4.Böyük xeyriyyəçi- Hacı Zeynalabdin Tağıyev <https://news.milli.az>.
- 5.Hacı Zeynalabdin Tağıyev. <https://az.m.wikipedia.org>.

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

ENERJİ ALANINDA TESİS YER SEÇİMİ İÇİN ÇOK-KRİTERLİ KARAR DESTEK SİSTEMLERİNİN KULLANILMASI: GÜNEŞ ENERJİ SANTRALLERİ YER SEÇİMİ KONYA ÖRNEĞİ

USING MULTI-CRITERIA DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR FACILITY LOCATION SELECTION IN THE ENERGY FIELD: SOLAR POWER PLANT LOCATION SELECTION WITH KONYA EXAMPLE

Harita Müh. İrem ERGÜL

*Gebze Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enst., Jeodezi & Coğrafi Bilgi Tekn.Prg., Gebze,
Kocaeli*

Boğaziçi Elektrik Dağıtım A.Ş., CBS Emlak Kamulaştırma Kıdemli Müdürlüğü, Beyoğlu, İstanbul

ORCID ID: 0000-0001-8823-9742

Prof. Dr. Arif Çağdaş AYDINOĞLU

Gebze Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Gebze, Kocaeli

ORCID ID: 0000-0003-4912-9027

ÖZET

Dünya nüfusunun artması ile enerji kaynaklarının kullanımı ve tüketimi de hızlı artış göstermektedir. Bu nedenle enerji ihtiyacının sürekli arttığı bugünlerde, çevre dostu ve uzun ömürlü bir alternatif olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına olan gereksinim ve talep hızlı bir ivme kazanmıştır. Bu enerji kaynaklarının doğru yerde ve doğru enerji kaynağı seçimi yapılarak kullanımı ile yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen faydalar genişletilebilir. Türkiye'de güneş enerji sistemlerinden üretilen elektrik, Türkiye'nin coğrafi konumu, güneş enerjisi sistemlerinden yararlanmaya uygun olduğu için enerji talebinin karşılanmasında önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmada, Türkiye'de yatırım planlamasının parçası olarak enerji tematik alanına odaklı konumsal karar destek araçları geliştirilmektedir. Örnek olarak, Türkiye'deki güneş enerji tesislerin yatırım planlaması açısından en yüksek potansiyele sahip illerinden biri olan Konya ili için güneş enerji santrallerinin uygun alanlara tesis edilebilmesi amacıyla CBS tabanlı bir yer seçimi modeli aracı geliştirilmiş ve uygun yer seçimi çalışması yapılmıştır. Uygunluk ve yer seçim analizleri CBS bütünlük Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri ile değerlendirilmektedir. Literatür araştırması sonucu belirlenen 10 kriter, uzman görüşlerine dayalı Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi kullanılarak uygunluk haritası üretilmiştir. Üretilen uygunluk haritasından elde edilen sonuçlara göre; Konya ilinin, %1'i uygun değil, %4'ü az uygun, %29'u orta uygun, %52'si uygun ve %14'ü çok uygun olarak elde edilmiştir. Çalışma kapsamı, enerji tesisleri için potansiyeli yüksek sahalarda yatırım planlanması ve uygulanabilirliğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), Güneş Enerji Santrali, Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Yer Seçimi

ABSTRACT

The use and consumption of energy resources are increasing rapidly with the increase in the world population. Therefore, in these days when the energy demand is constantly increasing, the need and demand for renewable energy resources as an environmentally friendly and long-lasting alternative has gained rapidly. The benefits obtained from renewable energy resources can be expanded by using these energy resources in the right place and by choosing the right energy source. The electricity produced from solar energy systems in Turkey plays an important role in meeting the energy demand since Turkey's geographical location is suitable for utilizing solar energy systems. In this study, spatial decision support tools focused on the energy thematic area are developed as part of investment planning in Turkey. For example, a GIS-based site selection model tool was developed, and a suitable site

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

selection study was conducted for the province of Konya, one of the provinces with the highest potential in terms of investment planning for solar energy facilities in Turkey. In order to install solar energy plants in suitable areas, suitability and site selection analyses are evaluated with GIS-integrated Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods. The suitability map was produced using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method based on expert opinions and 10 criteria determined as a result of the literature research. According to the results obtained from the produced suitability map; 1% of Konya province was obtained as unsuitable, 4% as less suitable, 29% as moderately suitable, 52% as suitable and 14% as very suitable. The scope of the study showed the investment planning and applicability in areas with high potential for energy facilities.

Keywords: Analytic Hierarchy Process (AHP), Geographic Information Systems (GIS), Multi-Criteria Decision-Making (MCDM), Solar Power Plant, Renewable Energy Sources, Site Selection

GİRİŞ

Enerji, insan yaşamının temel ihtiyaçlarından biri olmakla birlikte, sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması için önemli bir kavramdır. Ülkelerdeki nüfus artışı, teknolojik gelişmeler, sanayileşme, kalkınma, hayat standartlarının artması neticesinde enerjiye olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Buna bağlı olarak sürdürülebilir yaşam ve kalkınma için sürdürülebilir enerji kaynaklarının kullanımı büyük önem taşımaktadır. Birleşmiş Milletler (BM) tarafından 2015 yılında, yoksulluğu ortadan kaldırmak, çevreyi korumak, refahın adil paylaşım ve barış, iklim krizine karşı önlem alınması gibi hedefleriyle, birbiri ile bağlantılı 17 adet Sürdürülebilir Kalkınma Amacı (SKA) oluşturmuştur. Bu amaçlara 2030 yılına kadar ulaşılması beklenmektedir. Aynı zamanda çeşitli gelişmişlik düzeyindeki ülkeler için geçerli olan hedeflerden oluşan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'na yönelik bir eylem çağrısıdır. (URL-1). Bu kapsamda enerji konusu; 7. Amaç: Erişilebilir ve Temiz Enerji ile ilişkilidir. Tüm insanlar için güvenilir, sürdürülebilir, karşılanabilir ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının artması, enerji verimliliğinin artması ile bu amaç kapsamında yer almaktadır. Yenilenebilir ve sürdürülebilir enerjiye verilebilecek en önemli örneklerden biri ise güneş enerji santralleri yatırımlarıdır. Güneş enerji santrallerinin tesis maliyetlerini minimize etmek ve işletme esnasında en yüksek verimi elde etmek için yer seçimi büyük bir öneme sahiptir. (Uzar ve Koca, 2020). Bu nedenle GES yer seçimi, santrallerin inşaat, yapım ve işletme adımlarını içeren önemli stratejik bir karar olmakla birlikte elektrik üretim maliyetini de doğrudan etkilemektedir (Güner vd., 2021). Güneş enerji santrallerinin kurulacak yerlerin belirlenmesinde CBS teknolojileri kullanılarak literatürde birçok GES yer seçimi çalışması farklı Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) teknikleri ve kriterler üzerinden yapılmıştır. Uyan (2013) tarafından Karapınar, Konya'da Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) yöntemi kullanılarak GES kurulabilecek yerler araştırılmıştır. Suh ve Brownson (2016), Kore'nin Ulleung Adası'nın GES için uygunluğunu, Bulanık Küme ve AHP yöntemleri ile analiz etmişlerdir. Wu vd. (2019) tarafından GES yer seçimi için, bulanık PROMETHEE çözümünü, üçgen sezgisel bulanık genelleştirilmiş sıralı ağırlıklı ortalama ile birleştirerek bütünlük bir model geliştirmiştir. (Güner vd., 2021). Yalçın ve Yüce (2020) tarafından CBS teknikleri ve AHP kullanılarak Burdur ili için GES yatırımına uygun alanların belirlenmesi üzerine yer seçimi çalışması yapılmıştır (Arca ve Keskin Çıtıroğlu, 2020). Yapılan literatür araştırması sonuçta güneş santrali yer seçimi çalışmasında CBS tabanlı analiz teknikleri ve çok kriterli karar verme yöntemlerinin yaygın bir şekilde tercih edildiği görülmektedir. Bu çalışmada, Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan güneş enerji santrallerinin doğru yatırım planlaması ve verimli bir şekilde tesis edilebilmesi için bir yer seçim modeli geliştirilmiş ve uygun tesis alan çalışmasında uygulanmıştır. Konya ili için güneş enerji santrali tesis uygunluğu, CBS tabanlı analizler ve entegre çok kriterli karar destek sistemlerinden AHP yöntemi kullanılarak irdelenmiştir.

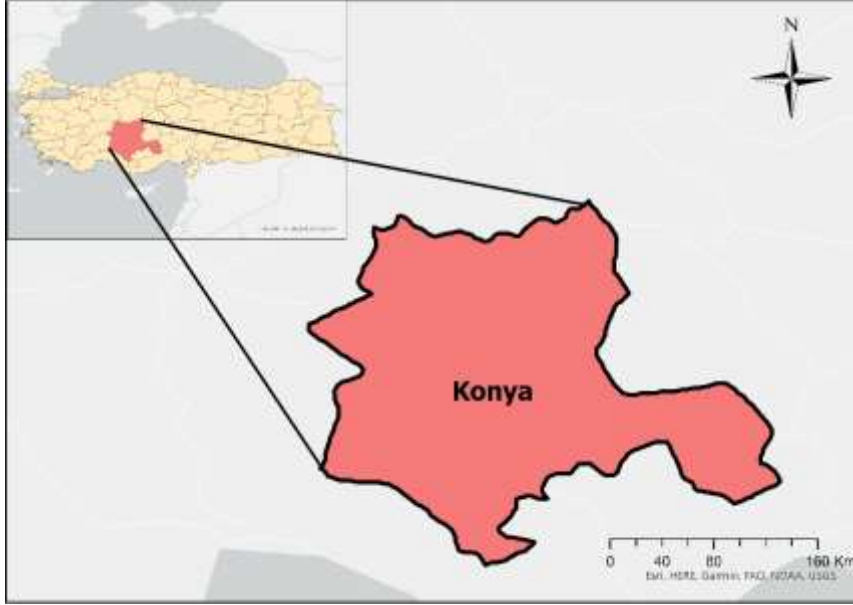
MATERYAL VE METOT

Çalışma Alanı

Çalışma alanı 38.257 km² 'lik yüzölçümüne sahip Türkiye'nin en büyük şehri olan Konya ili seçilmiştir (Şekil 1.). Verimli tarım arazileri ve gelişmiş tarımsal faaliyetleriyle Türkiye topraklarının yaklaşık %5'ini kaplamaktadır. 2023 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) bilgilerine göre

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Konya'nın toplam nüfusu 2.320.241 kişi olup Türkiye'nin altıncı kalabalık şehridir (URL-2). Konya ili; Ankara, Niğde, Karaman, Aksaray, Antalya, Mersin, Afyonkarahisar, Isparta ve Eskişehir ile komşudur. (Çobanyıldız, 2016). T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından 11 Ağustos 2011 tarihinde yayınlanan, 28022 sayılı Resmî Gazete'de yer alan maddeye göre; "güneş enerjisine dayalı elektrik üretim tesisi kurmak için yıllık toplam güneş radyasyonu değerinin 1620 KWh/m²-yıl'a eşit veya yüksek olması zorunludur" şeklinde yer almaktadır (Uyan ve Doğmuş, 2022). Buna bağlı olarak Konya ili, Türkiye'deki güneş enerji tesislerin planlama ve yatırımları açısından en yüksek potansiyele sahip ildir. Bakanlığın güneş enerjisinden elektrik üretimi için 8 Kasım 2011 tarihinde ifade edilen açıklamada, toplam 27 bölgede 38 il için izin ve destek çıkmıştır. Bu 38 şehir içerisinde 92 megavat ile en fazla kapasiteye Konya ili sahip olmuştur. (Uyan, 2017).



Şekil 1. Çalışma alanının belirlenmesi

Güneş Enerjisi Santrali Yer Seçiminde Kullanılan Kriterler

Kriterler, karar verme aşamasında problemle ilgili alanı tanımlayan, en uygun alternatifleri seçmek ve optimum çözüme ulaşmak için kullanılan ölçülebilir parametrelerdir. (Uyan, 2017). Konya ili örneğiyle, literatür araştırması sonucunda güneş enerjisi santrallerinin kurulumu için yer seçimini etkileyen kriterler; güneş enerji potansiyeli (Suuronen vd., 2017), bakı (Saner, 2015), enerji nakil hatlarına olan mesafe (Brewer vd., 2015), trafo merkezlerine olan mesafe (Özdemir ve Şahin, 2018), yollara olan mesafe (Majumdar vd., 2019), su kaynaklarına olan mesafe (Yousefi vd., 2018), doğalgaz hatlarına olan mesafe (Gerçek, 2018), fay hatlarına olan mesafe (Güçlüer, 2010), arazi örtüsü (Gerçek, 2018) ve yerleşim bölgelerine olan mesafe (Merrouni vd., 2018) olarak belirlenmiştir. Bu kriterlerin çalışmaya olan etkileri Tablo 1'de ifade edilmiştir.

Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) Yöntemi

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden ve literatürde yaygın kullanımı olan Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) yöntemi kullanılarak kriterler ve ağırlıkları belirlenmiştir. AHP tekniği, 1970 yıllarında Thomas Saaty tarafından ortaya koyulan, karmaşık karar problemleri basitleştirerek öznel ve nesnel olguları birlikte değerlendirmeye olanak tanıyan çok-kriterli karar verme yöntemidir (Lozano vd., 2016). Bu yöntemde, kriterler arasındaki ikili karşılaştırmalar kullanılarak bir ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur ve ardından bu kriterlerin ağırlıkları hesaplanmaktadır (Kazakis vd., 2015). Bu çalışmada, AHP tekniği kullanılarak kriter ağırlıkları belirlenmiştir (Saaty, 1980; Uyan, 2011). İlk olarak karar vericinin amacı doğrultusunda problem tanımlanır, hedef belirlenir ve kriterler oluşturulur. Her bir kriter için karşılaştırma matrisi oluşturulur ve tutarlılık oranı belirlenir. Yapılan hesaplamalar sonucunda, elde edilen tutarlılık oranı (CR) değerinin 0,10'dan küçük olması, yapılan işlemlerin kabul edilebilir olduğunu gösterir. Eğer CR değeri kabul edilebilir bulunursa, hesaplanan ağırlıklar karar verme aşamasında kullanılabilir (Uyan ve Yalçır, 2016). Ancak CR > 0,10 ise, bu durum ikili karşılaştırmaların

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

tutarsız olduğunu işaret eder ve tüm işlemler yeniden yapılmalıdır. Bu durumda, ikili karşılaştırma matrisi yeniden gözden geçirilmeli ve kontrol edilerek yeni bir tutarlılık oranı hesaplanmalıdır (Erden, 2009).

Tablo 1. GES kurulumu etkileyen kriterler ve açıklaması

Kriter	Kriter Açıklaması
Güneş Enerji Potansiyeli	Güneş enerji santrali tesis edilecek bölgenin güneş enerji potansiyelinin yüksek olması kurulumda verimlilik ve maliyet açısından önem taşımaktadır.
Bakı	Konya ili topografik olarak düz bir alan olduğundan eğim kriteri çalışmada değerlendirilmemiştir. Ancak güneş enerjisinden en verimli etkiyi almak için bakış açısını ifade eden bakı kriteri etkili bir kriter olarak belirlenmiştir.
Enerji Nakil Hatları (km)	Santrallerden üretilen elektriğin dağıtımı yapılırken, elektrik iletim hatları ile trafo merkezlerine elektrik iletilir ve dağıtımı yapılmaktadır. Trafo merkezlerine ve enerji nakil hatlarına olan mesafe ne kadar fazla olursa, yeni hatlar ve trafo merkezlerinin kurulumu o kadar maliyetli hale gelir, bu da toplam inşaat maliyetini artırır. Bu nedenle, yer seçiminde trafo merkezlerine ve enerji nakil hatlarına olan mesafenin dikkate alınarak maliyetin düşürülmesi, enerji kayıplarını azaltmada fayda sağlayacaktır.
Trafo Merkezleri (km)	
Yollar (km)	Santrallerin yollara yakınlık mesafesi altyapı faaliyetleri için ek harcamaları engellemektedir.
Su Kaynakları (km)	Su kaynaklarına olan mesafe, yıl içinde yağışların yüksek olduğu dönemlerde su taşkınlarının olumsuz etkilerinden kaçınmak için santrallerin kurulumunda verimliliği etkileyen kriterdir.
Doğalgaz Hatları (km)	Tesislerin kurulumunda tehlike oluşturan faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Doğalgaz hatlarının güzergahları, sızıntı veya patlama riski ve fay hatlarının deprem riski dikkate alındığında bu hatlara olan mesafeler önem taşımaktadır.
Fay Hatları (km)	
Arazi Örtüsü	Tesis edilecek bölgenin arazi örtüsü en önemli kriterlerden biridir. Kurulacak güneş enerji santrallerinin mevcut korunan alanlara zarar vermemesi ve mevcut arazilerden uzak olması gerekmektedir.
Yerleşim Bölgeleri (km)	Yerleşim alanlarının gelişim yönü göz önünde bulundurularak, bölgenin enerji ihtiyacının yanı sıra maliyetlerin de karşılanmasını sağlamak amacıyla santraller yerleşim yerlerine belirli mesafelerde kurulabilir.

BULGULAR

Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Çalışma kapsamında, çok kriterli karar destek sistemlerinden AHP yöntemi ve CBS teknolojileri entegre edilerek, Konya ilinde güneş enerji santralleri tesis edilebilecek uygun yer seçimi çalışması yapılmıştır. Güneş enerji santralleri tesis edilecek alanlarda birden fazla kriter etkili olduğundan karar vericilerin kullanacakları yöntemin belirlenmesi önemlidir. En önemli kriter ve öncelik sırası AHP yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Tablo 2'de literatür araştırması sonucu belirlenen kriterler, alt kriterler ve kriter ağırlıkları gösterilmektedir.

Tablo 2'de görüldüğü üzere literatür çalışması sonucu belirlenen kriterler ve AHP tekniği ile ağırlıkları ve kullanılan kriterin önem düzeyine göre normalize edilmiş ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre güneş enerji santrali yer seçimi çalışmasını %22 ağırlıkla güneş enerji potansiyeli kriteri en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Arazi örtüsü (%20), bakı (%14), enerji nakil hatları ve trafo merkezleri (%10) sırasıyla diğer önemli kriterler olmuştur. Doğalgaz hatları (%3) ve fay hatları (%3) kriterleri santral kurulacak yeri etkileyen az öneme sahip kriterler olmuştur.

Kriterlerin CBS Tabanlı Konumsal Analizleri ve Model Oluşturulması

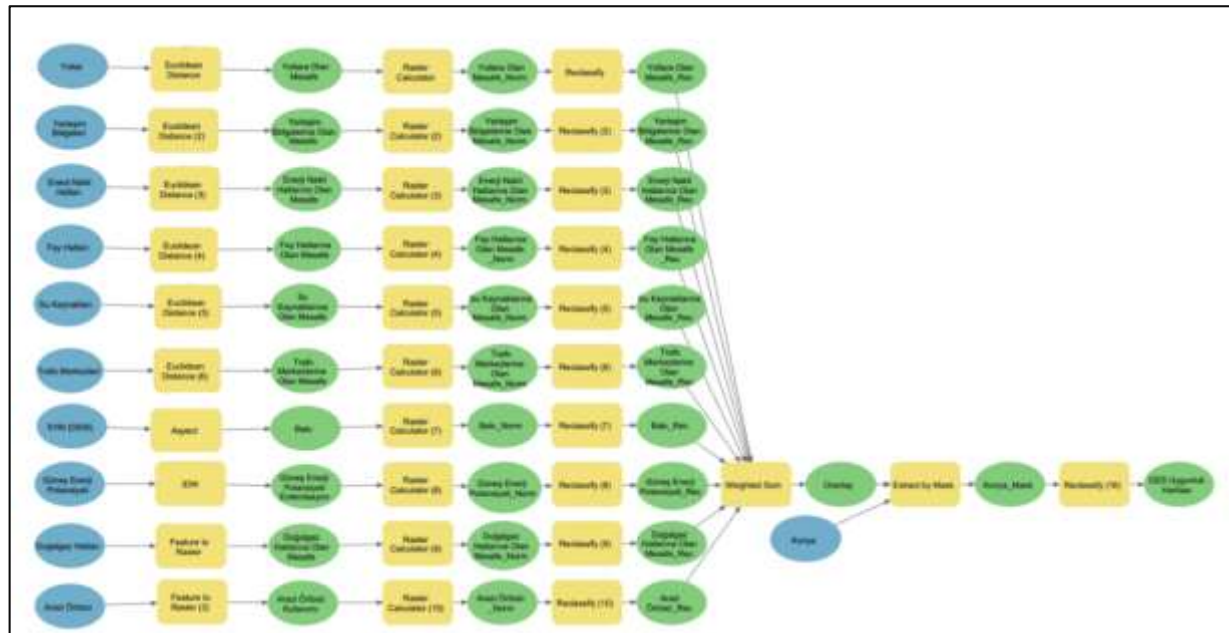
Konya ili için güneş enerji santralleri tesis edilecek uygun yerlerin belirlenmesinde, Tablo 2'de tanımlanan 10 kriteri temsil eden veri setlerinin üretilmesi için ArcGIS Pro 2.4 programı ile CBS tabanlı mekansal analizleri (yüzeysel analizleri, mesafe analizleri, yakınlık analizleri, enterpolasyon analizleri vb.)

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

kullanılmıştır. Ancak bu çalışma için doğalgaz verisi temin edilemediğinden, bu kriter için çalışma alanında ağırlığı 1 olacak şekilde üretilen katman uygulamada kullanılmıştır. Böylelikle bu kriterle ait yeterli bilgi elde edilemediğinden, işleme etkisiz eleman olarak dahil edilmiştir. Bu durum tasarlanan modelin ve uygulanan analizin çalışmasını etkilememektedir. Uygunluk indekslerinin sağlıklı bir sonuç haritası vermesi amacıyla, diğer tüm veri setleri değerlerinin belirli bir değer aralığına göre normalize edilmesi gerekmektedir. Buna bağlı olarak bu uygulamada ‘Minimum-Maksimum Normalizasyon’ yöntemi kullanılarak kriterlerin tüm değerleri ‘0-1’ arasında normalize edilmiştir. Normalize edilen raster formatındaki kriterler üzerinde kriter özelliklerini dikkate alınarak yeniden sınıflandırma yapılmıştır. Çalışmanın son aşamasında, tüm kriterler aynı değer aralığında değerlendirildikten sonra kriterlerin ağırlıkları kullanılarak tüm katmanlar bindirme analizi ile birleştirilmiştir. CBS’de çok sayıda analizin gerçekleştirilmesinde işlem tekrarlarını azaltmak ve CBS’de otomasyonu sağlamak için model oluşturma aracı ‘Model Builder’ kullanılmıştır. Bu çalışmada yer seçimi otomasyonunu sağlamak amacıyla bir yer seçim model aracı geliştirilmiştir. Temin edilen veri setleri girdi olarak kullanılmış, otomatize edilen konumsal analiz araçları ile kriter verileri girdi olarak tanımlanarak bir araç oluşturulmuştur. Geliştirilen CBS tabanlı güneş enerji santrali analiz modeli aracının grafiksel gösterimi Şekil 2’de görülmektedir ve Şekil 3’de kriterleri temsil eden üretilen veri setleri görülmektedir.

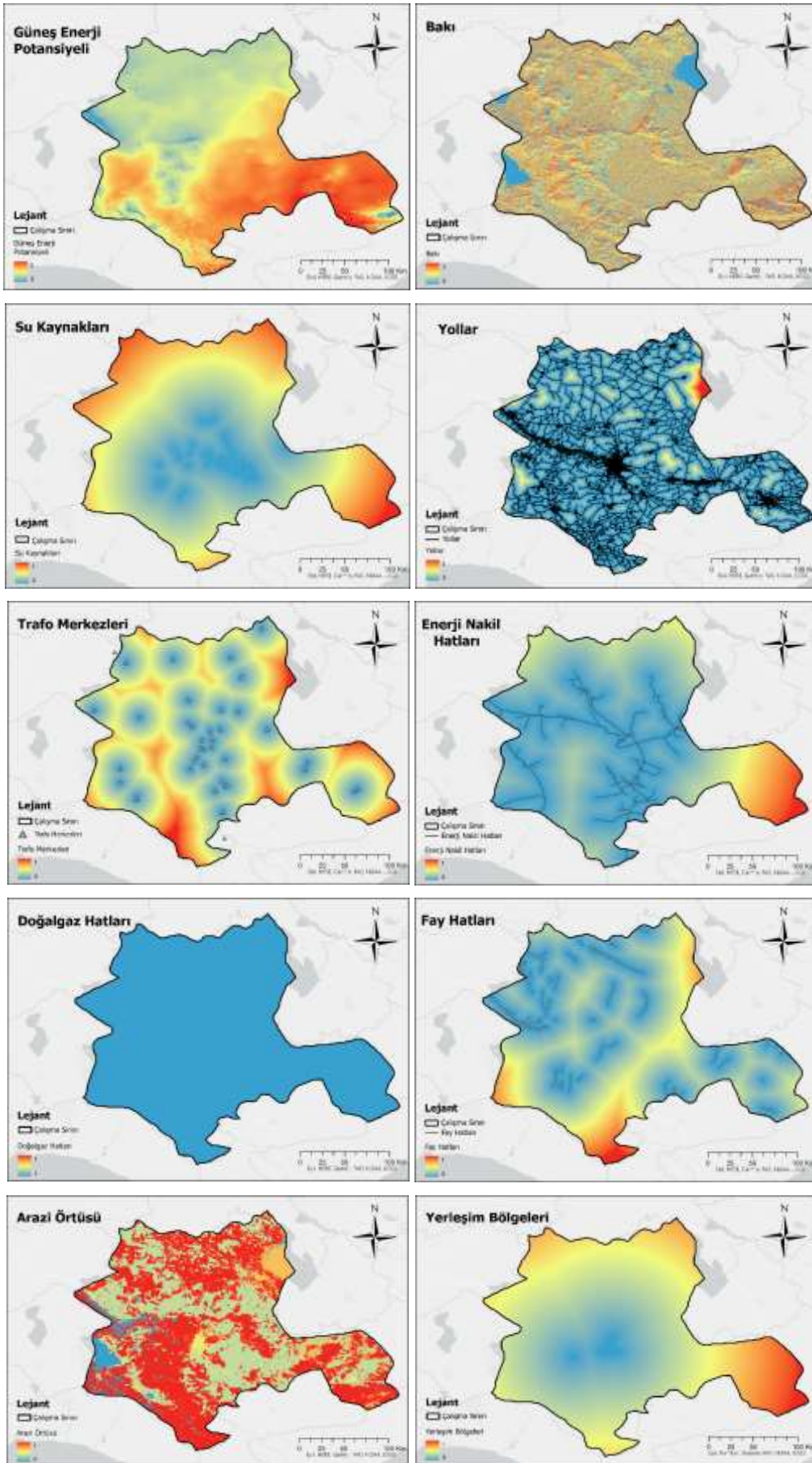
Tablo 2. Kriterler ve kriter ağırlıkları (Çolak vd., 2020 ‘den uyarlanmıştır.)

Kriter	Ağırlık	Normalize Edilmiş Ağırlık
Güneş Enerji Potansiyeli	0.2184	22
Bakı	0.1439	14
Enerji Nakil Hatları (km)	0.1011	10
Trafo Merkezleri (km)	0.0991	10
Yollar (km)	0.0639	6
Su Kaynakları (km)	0.0454	5
Doğalgaz Hatları (km)	0.0318	3
Fay Hatları (km)	0.0259	3
Arazi Örtüsü	0.2039	20
Yerleşim Bölgeleri (km)	0.0668	7



Şekil 2. CBS tabanlı güneş enerji santrali analiz modeli

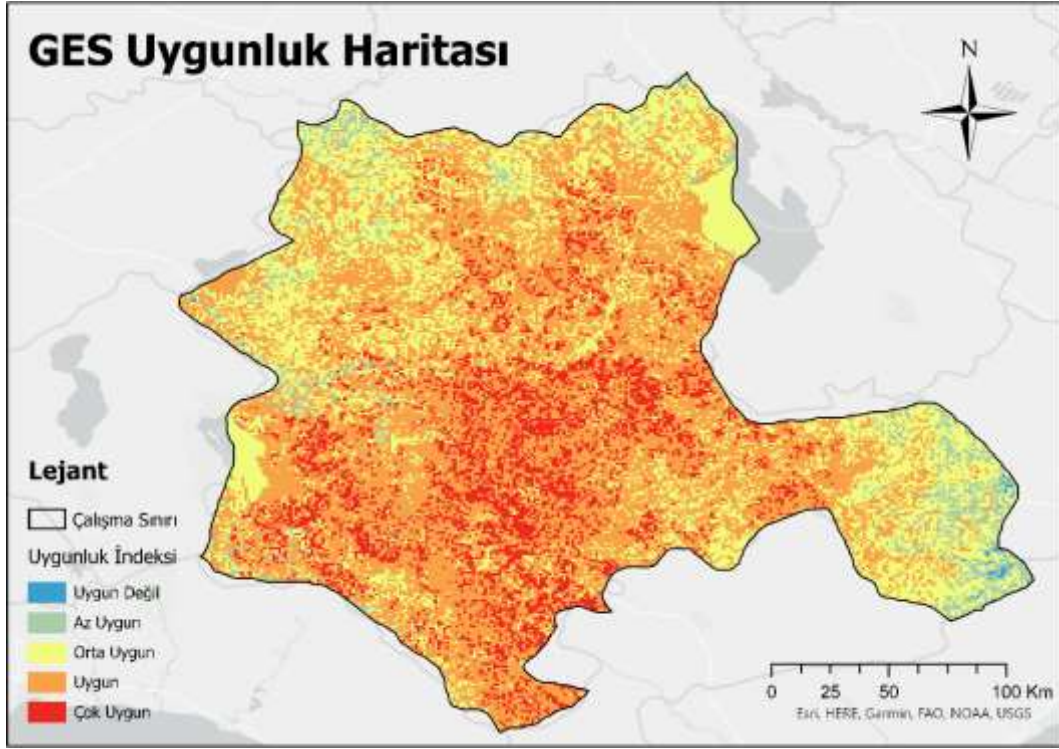
5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION



Şekil 3. Analizde kullanılan normalizasyon ve yeniden sınıflandırılmış kriterler

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Şekil 4'te görüldüğü üzere bindirme analizi sonucu elde edilen uygunluk haritası eşit aralık yöntemiyle beş uygunluk sınıfı üretilmiş ve her bir sınıfa ait uygunluk yüzde değerleri elde edilmiştir. Bunlar sırasıyla; Uygun Değil (%1), Az Uygun (%4), Orta Uygun (%29), Uygun (%52) ve Çok Uygun (%14) sınıflarıdır. Uygunluk yüzdelерinin yüksek olması Konya ilinin güneş enerji potansiyeli fazla olması ve arazi topografyasının kuruluma elverişli olduğunu göstermektedir.



Şekil 4. Güneş enerjisi santrali yer seçimi uygunluk haritası

SONUÇ

Bu çalışma, optimum yer seçimi uygulamalarında Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) tabanlı yaklaşımlar ve analizler ile Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) yönteminin birlikte kullanılmasıyla ne kadar etkili ve faydalı olduğunu göstermektedir. AHP yöntemi, kriterlerin belirlenmesinde, literatür araştırması ve uzman görüşleri ile doğru ve efektif kararlar alınmasında rol alan önemli bir karar destek sistemidir. Buna bağlı olarak bu çalışmada belirlenen 10 mekansal kriter analiz edilmiş, etki alanlarına ve önem derecelerine göre yeniden sınıflandırılmıştır. AHP ile belirlenen kriter ağırlıklarıyla kriterlerin bindirme analizi yapılarak çalışma alanı Konya ilinde güneş enerji santrali tesis edilebilecek uygun alanların tespiti için uygunluk haritası elde edilmiştir. Elde edilen bu uygunluk haritası eşit aralık yöntemiyle beş sınıf olarak oluşturulmuştur. Ayrıca bu çalışmada, benzer amaçlı yer seçimi çalışmalarının otomasyonu için CBS ortamında kullanılacak yer seçimi model aracı geliştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, Konya ilinin güneş enerji santralleri tesisi anlamında yüksek potansiyele ve uygunluğa sahip olduğu görülmektedir. Enerji tesisleri kurulumu yüksek maliyet ve yatırım isteyen projeler olduğu için Konya ili gibi potansiyeli yüksek sahalarda etkin planlama ve doğru yatırımlar ile gelecek çalışmaların hem ekonomik hem de çevresel açıdan pozitif yönde etkileneceği görülmektedir.

KAYNAKÇA

Arca, D., & Keskin Çıtıroğlu, H. (2020). Güneş Enerjisi Santral (GES) Yapım Yerlerinin CBS Dayalı Çok Kriterli Karar Analizi İle Belirlenmesi: Karabük Örneği. *Geomatik*, 7(1), 17–25. <https://doi.org/10.29128/geomatik.803200>

Brewer, J., Ames, D.P., Solan, D., Lee, R., & Carlisle J. (2015). Using GIS Analytics And Social Preference Data To Evaluate Utility-Scale Solar Power Site Suitability. *Renewable Energy*, 81, 825-836

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

- Çobanyıldız, S. (2016). Konya'da Şehirleşmenin Sıcaklık ve Yağış Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Çolak, E. H., Memişoğlu, T., & Gerçek, Y. (2020). Optimal site selection for solar photovoltaic (PV) power plants using GIS and AHP: A case study of Malatya Province, Turkey. *Renewable Energy*, 149, 565–576. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.12.078>
- Erden, T. (2009). Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Analitik Hiyerarşi Yönetimi'ne Dayalı İtfaiye İstasyon Yer Seçimi İstanbul Örneği (Doktora Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Gerçek, Y. (2018). Güneş Enerji Santralleri İçin CBS İle En Uygun Yer Tayini: Malatya İli Örneği (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Güçlüer, D. (2010). Güneş Enerjisi Santrali Kurulacak Alanların CBS - Çok Ölçütlü Karar Analizi Yöntemi İle Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Güner, E. D., Tekin, S., Çilek, M., & Çilek, A. (2021). Güneş Enerjisi Santrali için Uygun Alanların CBS Tabanlı AHP Yöntemi ile Belirlenmesi: Mersin İli Örneği. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 36(March), 11–24. <https://doi.org/10.21605/cukurovaumfd.933209>
- Kazakis N., Kougiaris I., & Patsialis T. (2015). Assessment Of Flood Hazard Areas At A Regional Scale Using An Index-Based Approach And Analytical Hierarchy Process: Application In Rhodope-Evros Region, Greece. *Science of the Total Environment*, 538, 555-563. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.08.055>
- Majumdar, D. & Pasqualetti, M.J. (2019). Analysis of land availability for utility-scale power plants and assessment of solar photovoltaic development in the state of Arizona, USA. *Renewable Energy*, 134, 1213-1231. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.08.064>
- Merrouni, A.A, Elaloui, E., Mezrhab, A., Mezrhab, A., & Ghennioui A. (2018). Large Scale PV Sites Selection By Combining GIS And Analytical Hierarchy Process. Case Study: Eastern Morocco. *Renewable Energy*, 119, 863-873. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2017.10.044>
- Özdemir, S. & Şahin, G. (2018). Multi-Criteria Decision-Making In The Location Selection For A Solar PV Power Plant Using AHP. *Measurement*, 129, 218-226. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2018.07.020>
- Saaty L. T., (1980). The Analytic Hierarchy Process, *McGraw-Hill Comp.*, U.S.A
- Sanchez-Lozano, J.M., Garcia-Cascales, M.S., & Lamata, M.T. (2016) Comparative Topsis-Electre Trı Methods For Optimal Sites For Photovoltaic Solar Farms. Case Study In Spain *Journal of Cleaner Production*, 127 387-398. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.005>
- Saner, H. S. (2015). Türkiye'de Güneş Enerjisi Santrallerinin Yer Seçimi Ve Çevresel Etkileri: Karapınar Ve Karaman Enerji İhtisas Endüstri Bölgeleri Örneklerinin Değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Suuronen, A., Lensu, A., Kuitunen, M., Alvear, R.A., Celis, N.G., Miranda, M., Perez, P., & Kukkonen, J.S.V.K. (2017). Optimization Of Photovoltaic Solar Power Plant Locations In Northern Chile. *Environ Earth Science*, 76 (824). <https://doi.org/10.1007/s12665-017-7170-z>
- Uyan, M. (2011). Arazi Düzenlemesi Çalışmalarında Mekansal Karar Destek Sistemleri Kurulumu ve Uygulaması (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Uyan, M. (2013). GIS-Based Solar Farms Site Selection Using Analytic Hierarchy Process (AHP) in Karapınar Region, Konya/Turkey. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, 28, 11-17.
- Uyan, M. (2017). Güneş Enerjisi Santrali Kurulabilecek Alanların AHP Yöntemi Kullanılarak CBS Destekli Haritalanması. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 23(4), 343–351. <https://doi.org/10.5505/pajes.2016.59489>

5th INTERNATIONAL CONGRESS ON KHAZAR SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION

Uyan, M., & Doğmuş, O. (2022). An Integrated GIS-based ANP Analysis for Selecting Solar Farm Installation Locations: Case Study in Cumra Region, Turkey. *Environmental Modeling & Assessment*, 28,105-119. <https://doi.org/10.1007/s10666-022-09870-1>

Uyan, M., & Yalpr, Ő. (2016). Çok Kriterli Karar Verme Modeli ve CBS Entegrasyonu ile Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesislerinin Yer Seçimi. *Afyon Kocatepe University Journal of Sciences and Engineering*, 16(3), 642–654. <https://doi.org/10.5578/fmbd.36294>

Uzar, M., & Koca, H. (2020). Güneş Enerjisi Santrallerinin Yer Seçimi İçin Uygunluk Haritasının Oluşturulmasında Klasik ve Bulanık Mantığa Dayalı Yöntemlerin Analizi: Menemen örneği. *Journal of Geodesy and Geoinformation*, 11–28. <https://doi.org/10.9733/jgg.2020r0002>

Yousefi, H., Hafeznia, H., & Yousefi-Sahzabi, A. (2018). Spatial Site Selection for Solar Power Plants Using a GIS-Based Boolean-Fuzzy Logic Model: A Case Study of Markazi Province, Iran. *Energies*, 11(7), 1648. <https://doi.org/10.3390/en11071648>

URL-1. (2024), <https://www.globalcompactturkiye.org/surdurulebilir-kalkinma-amaclari/> , (Erişim Tarihi: 04/12/2024).

URL-2. (2024), <https://www.konyadayatirim.gov.tr/konya/demografik-durum> , (Erişim Tarihi: 05/12/2024).

İlgili makama;

5. ULUSLARARASI HAZAR BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR VE İNOVASYON KONGRESİ 26-28 Aralık 2024 tarihleri arasında Türkistan, Kazakistan'da 30 farklı ülkenin akademisyen/araştırmacılarının katılımıyla gerçekleşmiştir. Kongre kapsamında sunumu yapılan 379 bildirinin 179 adeti Türkiye'den katılımcılar tarafından; 200 bildiri ise 30 ülkeden katılımcılar tarafından sunulmuştur. Kongre 16 Ocak 2020 Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliğine getirilen "Tebliğlerin sunulduğu yurt içinde veya yurt dışındaki etkinliğin uluslararası olarak nitelendirilebilmesi için Türkiye dışında en az beş farklı ülkeden sözlü tebliğ sunan konuşmacının katılım sağlaması ve tebliğlerin yarısından fazlasının Türkiye dışından katılımcılar tarafından sunulması esastır." değişikliğine uygun düzenlenmiştir.

Bilgilerinize arz edilir,

Saygılarımla,



Dr. Nurlan AKHMETOV
DÜZENLEME KURULU BAŞKANI
Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Mühendislik Fakültesi Dekanlığı



Sayı : E-48942413-000-2400320475
Konu : Kongre Düzenleme Komitesi

01.10.2024

Sayın Doç.Dr. Doğan ÇİLOĞLU

İlgi : 30.09.2024 tarihli ve E-18097951358-2400320359 sayılı belge.

26-28 Aralık 2024 tarihlerinde Türkistan, Kazakistan 'da düzenlenecek olan "5. ULUSLARARASI HAZAR BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR VE İNOVASYON KONGRESİ" için Kongre düzenleme komitesinde akademisyen temsilcisi olarak yer almanızda Dekanlığımızca bir sakınca bulunmamaktadır.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Recep SADELER
Dekan V.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Do rulama Kodu: 5fe52738-00e4-4705-910f-1b6e789c6822
Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi 25240 Erzurum
Tel: +90 442 2314501
Elektronik A : <http://www.atauni.edu.tr/#muhendislik-fakultesi>
Kep Adresi: atauni@hs01.kep.tr

Do rulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ataurk-universitesi-ebys>

Bilgi: Murat EVREN
Faks: +90 442 2314910
E-Posta: muhendis@atauni.edu.tr

