



17-18 ŞUBAT 2024

III. BİLSEL ULUSLARARASI  
DÜNYA BİLİM VE ARAŞTIRMA  
KONGRESİ  
KONGRE KİTABI



3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

**CONGRESS ID**  
**CONGRESS TITLE**

**3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS**

**DATE and PLACE**

**17-18 February, 2024**  
**İSTANBUL/TÜRKİYE**

**GENERAL COORDINATOR**

**Azat KALİ**

**EDITORS**

**Dr. İlyas ERPAY**

**ORGANIZING COMMITTEE**

**Chairman of the Organizing Committee**

**Dr. İlyas ERPAY**

**University Academician Representative**

**Prof. Dr. Aitkul MAKHAYEVA/Abai Kazakh National Pedagogical University**

**Doç. Dr. Adem DOĞAN/Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi**

**Doç. Dr. Fatih KOÇYİĞİT/Dicle Üniversitesi**

**Doç. Dr. Semra AY/Manisa Celal Bayar Üniversitesi**

**Dr. Ayten CANTAŞ BAGDAŞ/Pamukkale Üniversitesi**

**Dr. Derya KARATAŞ/Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi-Türkiye**

**Dr. İbrahim PINARCI/Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi**

**Dr. Merdin DANIŞMAZ/Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye**

**Dr. Şermin KOÇYİĞİT/Dicle Üniversitesi**

**Members**

**Doç. Dr. Abdrasheva Banu**

**Doç. Dr. Mehmet Veysi BABAYİĞİT**

**Doç. Dr. Hüseyin BOZ**

**Doç. Dr. Seyithan CAN**

**Dr. Yılmaz Ulvi UZUN**

**Öğr. Gör. Murat ÇELİK**

**PARTICIPANTS COUNTRY**

**ABD/Albania/Algeria/ Argentina /Azerbaijan/Benin/Bulgaria/Hungary**

**India/Indonesia/Iran/Kosovo/ Lithuania /Morocco/Nigeria/North Macedonia/Pakistan/Romania**

**Serbia/Slovakia/Slovenia/Ukraine/United Kingdom**

**ORGANIZATION**

**BİLSEL**

<https://bilselkongreleri.com>

All rights of this book belong to ASTANA PUBLICATIONS. Authors are responsible both ethically and juridically

Release Date: 29 FEBRUARY 2024

Bu kitabın tüm hakları ASTANA YAYINLARI yayınevine aittir. Kitap ticari bir kar amacı gütmemektedir.

Yayın Tarihi: 29 ŞUBAT 2024

**ISBN: 978-625-6501-64-5**



## **SCIENTIFIC COMMITTEE**

*Prof. Dr. Aitkul MAKHAYEVA*  
*Abai Kazakh National Pedagogical University -*  
*Kazakhstan*  
*Prof. Dr. Arinova Olga*  
*Karaganda Buketov University - Kazakhstan*  
*Prof. Dr. Isak Froumin*  
*Constructor University Bremen- Germany*  
*Prof. Dr. Kargin Sergali*  
*Karaganda Buketov University -Kazakhstan*  
*Prof. Dr. Kehinde Clement Lawrence*  
*Walter Sisulu University Butterworth Campus -South*  
*Africa*  
*Prof. Dr. Natalia Shchukina*  
*Tiraspol Shevchenko State University-Republic of*  
*Moldova*  
*Prof. Dr. Roza Nurtazina*  
*L.n. Gumilyov Eurasian National University -*  
*Kazakhstan*  
*Prof. Dr. Sadhna Jain*  
*University of Delhi -India*  
*Prof. Dr. Süleyman DÖNMEZ*  
*Akdeniz Üniversitesi-Türkiye*  
*Prof. Dr. Süleyman GEZER*  
*Hitit Üniversitesi-Türkiye*  
*Prof. Dr. Yusuf ÖZKIR*  
*Medipol Üniversitesi -Türkiye*  
*Doç. Dr. Abdullah ALPEREN*  
*Çanakkale Üniversitesi -Türkiye*  
*Doç. Dr. Abdrasheva Banu*  
*Karaganda Buketov University-Kazakhstan*  
*Doç. Dr. Adem DOĞAN*  
*Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi – Türkiye*  
*Doç. Dr. Ahmet AKTAŞ*  
*Siirt Üniversitesi – Türkiye*  
*Doç. Dr. Akhmedova Feruza Medetovna*  
*National University of Uzbekistan named after Mirzo*  
*Ulugbek – Uzbekistan*  
*Doç. Dr. C. Vijai*  
*Vel Tech Rangarajan Dr. Sagunthala R& D*  
*Institute of Science and Technology, India*  
*Doç. Dr. Dzhamalieva Gaziza*  
*Karaganda Buketov University -Kazakhstan*  
*Doç. Dr. Erdal AYDOĞMUŞ*

*Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi – Kırgızistan*  
*Doç.Dr. Ergün AKTÜRK*  
*Atatürk Üniversitesi, Türkiye*  
*Doç. Dr. Hab. Elżbieta PATKOWSKA*  
*University of Life Sciences -Poland*  
*Doç. Dr. Hüseyin BOZ*  
*Atatürk Üniversitesi- Türkiye*  
*Doç. Dr. Kanat Bazarbayev*  
*Ahmet Yesevi Üniversitesi- Kazakistan*  
*Doç. Dr. Kendirbekova Zhanar*  
*Karaganda Buketov University -Kazakhstan*  
*Doç. Dr. Mambetalina Aliya Saktaganova*  
*L.N. Gumilyov Eurasian National University -*  
*Kazakhstan*  
*Doç. Dr. Mazhenova Rauan*  
*Karaganda Buketov University -Kazakhstan*  
*Doç. Dr. Naseem AKHTER*  
*Shaheed Benazir Bhutto Women University, Pakistan*  
*Doç. Dr. Nurlan Baigabylov*  
*L.n. Gumilyov Eurasian National University -*  
*Kazakhstan*  
*Doç. Dr. Nurzyinat Toktorbekova*  
*Osh State University – Kyrgyzstan*  
*Doç. Dr. Ramazan AKKIR*  
*Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi - Türkiye*  
*Doç. Dr. Seyithan CAN*  
*Siirt Üniversitesi – Türkiye*  
*Doç. Dr. Yusuf Ziya GÖKÇEK*  
*Marmara Üniversitesi – Türkiye*  
*Dr. Abid HUSSANAN*  
*University of Education-Pakistan*  
*Dr. Bülent ŞEN*  
*Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi – Türkiye*  
*Dr. İlker TÜRKMEN*  
*Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi – Türkiye*  
*Dr. İlyas ERPAY*  
*Siirt Üniversitesi – Türkiye*  
*Dr. Kadir KÜÇÜKTOPUZLU*  
*Siirt Üniversitesi - Türkiye*  
*Dr. Muhammad FAISAL*  
*Allama Iqbal Open University-Pakistan*  
*Dr. Yılmaz Ulvi UZUN*  
*Bitlis Eren Üniversitesi - Türkiye*



3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

# 3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENTIFIC AND RESEARCH CONGRESS

*17-18 February, 2024  
İSTANBUL/TÜRKİYE*

## CONGRESS PROGRAM

Join Zoom Meeting ID: **854 5644 2529**

Passcode: **629311**

Join Zoom Meeting

<https://us06web.zoom.us/j/85456442529?pwd=Tcu5FLmLo1TiRYS1tAu9UcdNI2bPcA.1>

## PARTICIPATING COUNTRIES

ABD/Albania/Algeria/ Argentina /Azerbaijan/Benin/Bulgaria/Hungary  
India/Indonesia/Iran/Kosovo/ Lithuania /Morocco/Nigeria/North Macedonia/Pakistan/Romania  
Serbia/Slovakia/Slovenia/Ukraine/United Kingdom

**NUMBER OF INTERNATIONAL PARTICIPANTS: 85**

**NUMBER OF TURKEY PARTICIPANTS: 77**

**TOTAL NUMBER: 162**



### 3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

#### **IMPORTANT**

- ◆ To be able to make a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID instead of “Meeting ID or Personal link Name” and solidify the session.
- ◆ The presentation will have 10 minutes .
- ◆ 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.
- ◆ Speakers must be connected to the session 10 minutes before the presentation time.
- ◆ All congress participants can connect live and listen to all sessions.

#### **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.

#### **ÖNEMLİ**

- ◆ 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.
- ◆ Sunumlar için 10 dakika süre ayrılmıştır.
- ◆ Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- ◆ Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- ◆ Uygulama tablet, telefon ve PC’lerde çalışmaktadır.
- ◆ Sunum yapacakların sunum saatinden 10 dk önce oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- ◆ Tüm katılımcılar oturumlara online katılıp dinleyebilir.

Kongreye katılım zorunludur, katılım sağlamayan katılımcılarımıza Kongre Katılım Belgesi gönderilmeyecektir.

#### **TEKNİK BİLGİLER**

- ◆ Bilgisayarınızda çalışır durumda mikrofon bulunmalıdır.
- ◆ Zoom'da ekran paylaşma özelliği kullanılabilir.
- ◆ Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir.



3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

17.02.2024

TÜRKİYE Local Time: 10:00-11:30

**HEAD OF SESSION: Prof. Dr., Mehmet Hakan MORCALI**

**SESSION-1 HALL-1**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>Assoc. Prof. Dr. Muhammed Fatih Can Prof. Dr. Cüneyt Arslan Prof. Dr. Fatma Arslan</i>	<i>Afyon Kocatepe University, Istanbul Technical University,</i>	<i>Atık Suların Temizlenmesinde Memran Teknolojilerinin Kullanımı</i>
<i>Dr. Öğr. Üyesi Ergin TAŞKIN, Arş. Gör. İrem ARSLANTÜRK</i>	<i>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi,</i>	<i>Kappa/Lambda Oranı Monoklonal Gamopatiyi İşaret Eder Mi?</i>
<i>Dr. Öğr. Üyesi Göksun BAŞARANLAR</i>	<i>İzmir Demokrasi Üniversitesi,</i>	<i>Bir Gıda Katkı Maddesi Olarak Sülfür Ve Nörotoksik Etkileri</i>
<i>Merve ÖZTÜRK SOLAKLI Prof.Dr.Feza GEYİKÇİ Doç.Dr.Mustafa ARSLAN Mücahit KOCAMAN</i>	<i>Ondokuz Mayıs Üniversitesi,</i>	<i>Cam Elyaf Takviyeli Poliamid Kompozitlerin Çekme Ve Darbe Testleri Üzerine Etkisi</i>
<i>Prof. Dr., Mehmet Hakan MORCALI</i>	<i>Gaziantep Üniversitesi,</i>	<i>Atık Cüruftan Metalik Kurşun Üretmek İçin Basit Bir Yöntem</i>
<i>Prof. Dr., Mehmet Hakan MORCALI</i>	<i>Gaziantep Üniversitesi,</i>	<i>Liç Çözeltilisinden Sünger Platin Metal Üretimi</i>



3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

17.02.2024  
TÜRKİYE Local Time: 10:00-11:45

**HEAD OF SESSION: Prof. Asoc. Dr. Enida KUME**

**SESSION-1 HALL-2**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>Ezekiel P.N &amp; Saifullahi M.</i>	<i>Federal University Wukari, Niger State</i>	<i>Improving Students' Achievement And Retention Inchemistry Using Moodle Platform Enhancing Instructional Strategies: Implication For Chemistry Teaching</i>
<i>Ezekiel P.N.</i>	<i>Federal Universities Of Technology,</i>	<i>An Evaluation Of Problems Encountered By Student Teachers During Teaching Practices Exercise In Taraba State Universities</i>
<i>Prof. Asoc. Dr. Enida KUME</i>	<i>“Aleksandër Moisiu” University, Durrës, Albania</i>	<i>Perception Index For Right To Education İn The Mother Tongue Of National Minorities A Methodological Approach</i>
<i>Ela Luria &amp; Haneen Vasel</i>		<i>“Brain Insights into Motivation and Learning: Gamification in Education”</i>
<i>Ela Luria &amp; Haneen Vasel</i>		<i>Rediscovering the Essence of Play: A Journey with the Playschool</i>
<i>Valdeta Zenuni-Idrizi, Phd</i>	<i>University İn Tetovo-Tetovo, Republic Of North Macedonia,</i>	<i>Fundamental Factors Affecting The Development Of The Individual</i>
<i>Pérez Gamón Carolina Margarita.</i>	<i>Universidad Del Nordeste- Facultad De Humanidades- Argentina</i>	<i>Like Mirrors, Young People And Art In Latin America In The 21st Century.</i>



17.02.2024

TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

**HEAD OF SESSION: Major Gheorghe GIURGIU**

**SESSION-1 HALL-3**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>Sanket Sanjay Paik, Shraddha M. Kharake, Dnyaneshwari P. Patil, Vaibhav U. Lasure, Varun V. Joshi, Dr. Vivekanand A. Kashid, Dr. Vipul Patel</i>	<i>Kolpewadi &amp; Sanjivani College, India</i>	<i>Review Of Favipiravir Drug</i>
<i>Avcademimician Dr Ivan Pavlovic</i>	<i>Scientific Institute Of Veterinary Medicine Of Serbia,</i>	<i>Intestinal Nematoda In Domestic Pigeons (Columba Livia Domestica) Breed In Belgrade Area</i>
<i>Avcademimician Dr Ivan Pavlovic</i>	<i>Scientific Institute Of Veterinary Medicine Of Serbia,</i>	<i>Cestode At Domestic Pigeons (Columba Livia Domestica) Breed In Belgrade Area</i>
<i>Andja Lala Behije Golloberda Elona Dybeli Eliona Sula</i>	<i>University Of Elbasan 'Aleksander Xhuvani'</i>	<i>Epidemiology And Socio-Demographic Characteristics Of Viral Hepatitis B And Viral Hepatitis C In The District Of Elbasan For The Period 2020-2023</i>
<i>K.R.Padma K.R.Don</i>	<i>Sri Padmavati Mahila Visvavidyalayam (Women's) University,</i>	<i>Seaweed: A Potential Resource For The Development Of Novel Multigenerational Medicinal Products</i>
<i>Albana Poloska Risida Gjonej Miranda Kaceli</i>	<i>Medicine University,</i>	<i>Impact Of Periodic Checks Of Women To Identify Breast Cancer And Nursing Role</i>
<i>Ilham Touss, Sabir Ouahhoud, Jawhar Laamech, Jihad Sebhaout, Hanane Boutaj, Hicham Harnafi</i>	<i>Abdelmalek Essâadi University, Morocco.</i>	<i>Toxicological Assessment And Hepatoprotective Activity Of Rosmarinic Acid-Rich Extract From Ocimum Basilicum Against Carbon Tetrachloride-Induced Hepatotoxicity In Rats</i>
<i>Ilham Touss, Jawhar Laamech, Aymane Khali, Oussama Bekkouch, Mohamed Harnafi, Souliman Amrani, Hicham Harnafi</i>	<i>Abdelmalek Essâadi University, Morocco.</i>	<i>Rosmarinic Acid-Rich Extract From Ocimum Basilicum L. Modulates Lipid Profile And Prevents Lipoprotein Oxidation In Hyperlipidemic Mice</i>
<i>Jawhar Laamech, Zeinab Elhousni, Ilham Touss, Mohamed Fekrouni, Saad Chakkor, Rajae Zerhane, Rachid Janati-Idrissi</i>	<i>Abdelmalek Essâadi University, Morocco</i>	<i>Fundamental Biochemistry At The Faculty Of Medicine: Difficulties Of Learning And Improvement Prospects</i>
<i>Jawhar Laamech, Ilham Touss, Adel Tahraoui, Jaouad El-Hilaly, Youness El Achhab, Souad Maache, Mohamed Fekrouni, Saad Chakkor, Badiaa Lyoussi</i>	<i>Abdelmalek Essâadi University, Morocco</i>	<i>Traditional Medicine And The Management Of Diabetes Mellitus In The Western Of Morocco</i>
<i>Major Gheorghe GIURGIU, Prof Dr Med Manole COJOCARU</i>	<i>Deniplant-Aide Sante Medical Center, Titu Maiorescu University, Romania</i>	<i>Gut Dysbiosis In Dogs With Spinal Cord Injury: Impact Of Polenoplasmin</i>





3. BILSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

17.02.2024  
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

**HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Hassan ZARIOUH**

**SESSION-1 HALL-4**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>Mohamed El Ouarabi</i>	<i>Hassan Iı University,</i>	<i>Non-Local Problem İnvolving P(X)-Laplacian-Like On Compact Riemannian Manifolds</i>
<i>Hadjej Aouel Ghislaine, Adnane Mahmoud Benallal &amp; Ahmed Kerfouf</i>	<i>Djillali Liabes University,</i>	<i>Rachgoun Island, A Vulnerable Site To Preserve (Beni Saf, Algerian West Coast)</i>
<i>Ali Farajzadeh</i>	<i>Razi Uiversity, Kermanshah, Iran</i>	<i>On A Fixed Point İn Semilattice</i>
<i>Dahri Soukaina</i>		<i>Studying The Two-Dimensional Compound Ca(Inp) 2 : A Comprehensive Dft Study Of Electronic, Thermodynamic, Thermoelectric And Optical Properties.</i>
<i>Ananda Majumdar</i>	<i>Harvard Kennedy School, Abd</i>	<i>Mathematical Solutions For Adultery Education: Part - B</i>
<i>Hassan ZARIOUH Ahmad Azabi Zakariae AZNAY Mohamed Bendaoud Yassine Mbitil Abdelkader Smaili</i>	<i>Mohammed I University,</i>	<i>Nonlinear Preservers And Drazin İnvertible Operators Of Bounded Index</i>
<i>Ayinde A. M., Ezekiel A. M., Ishaq A. A., Ibrahim S. , Bello A. K. And Owolanke A. O.</i>	<i>University Of Abuja,</i>	<i>DIFFERENTIAL EQUATION BASED ON ENCRYPTION AND DECRYPTION</i>
<i>Ayinde, A. M., Adenaiye, V. O., Ogunfeditimi, F. O. C And Ibrahim, S.</i>	<i>University Of Abuja,</i>	<i>Approximating Solutions To High-Order Integro-Differential Equations Using Shifted Legendre And Third Kind Chebyshev Polynomials</i>



3. BILSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

17.02.2024  
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

**HEAD OF SESSION: Assoc. Prof., Ihor Ponomarenko**

**SESSION-1 HALL-5**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>Diaconu (Maxim), Laura</i>	<i>“Alexandru Ioan Cuza” University Of Iasi, Romania</i>	<i>Low-Cost Carriers – Is This Business Model Sustainable?</i>
<i>Dr. EZE SOLOMON UCHECHUKWU Dr. OKEKE CHIOMA FRANCISCA ANUMUDU CLEMENT .O.</i>	<i>Nnamdi Azikiwe University, Chukwuemeka Odumegwu Ojukwu University</i>	<i>AGROPRENEURSHIP AS APANACEA FOR ECONOMIC GROWTH AND DIVEESIFICATION IN ANAMBRA STATE, NIGERIA</i>
<i>Assoc. Prof., Tatiana Iankovets Assoc. Prof., Ihor Ponomarenko</i>	<i>State University Of Trade And Economics, Ukraine</i>	<i>Mobile Commerce, Marketing And Promotion</i>
<i>Kiril Postolov, Phd Bojan Kitanovikj, Msc</i>	<i>Ss. Cyril And Methodius University, North Macedonia</i>	<i>Stress Management Of Employees From The Private Sector In The Economy Of The Republic Of North Macedonia</i>
<i>Prof. Ass. Dr. Agim BERISHA</i>	<i>College Of Business, Faculty Of Economics - Kosovo</i>	<i>INTERNAL CONTROL IN THE PUBLIC SECTOR: THE CASE OF KOSOVO</i>
<i>Madhu Shree Mv Abhayansh Gupta Dr.Vinoth S. Dr.Gopalakrishnan C.</i>	<i>Jain Deemed To Be University,</i>	<i>Customer Insights: Evaluating The Impact Of Ai- Enabled Chatbots In Financial Services</i>
<i>Himabindu M Kushi Poovaiah N. Dr.Vinoth S. Dr.Gopalakrishnan C.</i>	<i>Jain Deemed To Be University,</i>	<i>Next-Generation Banking: User Experiences In The Age Of AI.</i>
<i>Muhammad SHULTHONİ Ferida RAHMAWATI Hendri Hermawan ADINUGRAHA Wahid Wachyu Adi WINARTO</i>	<i>UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia</i>	<i>Assisting Micro, Small, And Medium Enterprises In Increasing Business Production In Pekalongan</i>



3. BILSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

17.02.2024  
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

**HEAD OF SESSION:** Assoc. Prof. Dr. Irina Teodora MANOLESCU

**SESSION-1 HALL-6**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>Siaisiai Siloko Timipa And George Charisma</i>	<i>Federal Polytechnic Ekowe,</i>	<i>Corporate Strategies For Brand Repositioning: A Focus On Sustainable Growth And Development Of Small And Medium Enterprises In Nigeria</i>
<i>Chems Eddine Boukhedmi</i>	<i>University Of Tizi Ouzou, Algeria</i>	<i>Assessing The Impact Of Educational Level On The Perceived Risks Of Startup Projects Among Algerian Students</i>
<i>Chems Eddine Boukhedmi</i>	<i>University Of Tizi Ouzou, Algeria</i>	<i>Measuring The Impact Of Marital Status On The E-Loyalty In Algeria</i>
<i>Assoc. Prof. Phdr. Daniela Matušiková,</i>	<i>University Of Prešov, Slovakia</i>	<i>Tourism Platforms And Their Potential Of Promoting Heritage Objects</i>
<i>Moses Adeolu Agot Olasunkanmi Julius Olatunde Benjamin Johnson Olasiju Blessing Elizabeth Ajani Oluwanifemi Opeyemi Agot</i>	<i>Lagos State University Of Education, Obafemi Awolowo University,</i>	<i>Global Positioning System (Gps): An Intrinsic Survey On The Development, Application And Benefits</i>
<i>Mgr. Tünde DZUROV VARGOVÁ, Phd. Assoc. Prof. Phdr. Daniela MATUŠÍKOVÁ, Phd.</i>	<i>University Of Prešov, Slovakia</i>	<i>Sustainable Development Of Tourism And Its Performance At National Levels Of Visegrad Countries</i>
<i>Ornela Ramašauskaitė</i>	<i>Mykolas Romeris University, Lithuania</i>	<i>Navigating The Digital Future: AI-Driven Investment Strategies In The Contemporary Art Market Amidst Geopolitical Uncertainty</i>
<i>Assoc. Prof. Dr. Irina Teodora MANOLESCU</i>	<i>"Alexandru Ioan Cuza" University Of Iasi,</i>	<i>To What Extent Does Dark Tourism Delve Into Darkness? Beneficial Outcomes Of Classifying Attractions</i>
<i>Emanuela Esmerova, Phd</i>	<i>MIT University,</i>	<i>The Role And Types Of Innovations In The Food Sector</i>



17.02.2024  
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

**HEAD OF SESSION: Dr. Muhammad Faisal**

**SESSION-1 HALL-7**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>Abdelhakim Begar , Amel Douair</i>	<i>Biskra University</i>	<i>Analysis Of Reduced Pellets Derived From Gara Djebilet Iron Ore</i>
<i>Hadj Mohamed Ounis Abdelhafid Ounis</i>	<i>Dr., Mostefa Ben Boulaid University, Pr., Mohamed Khider University,</i>	<i>Validation Of Algerian Earthquake Regulations' Compatibility With Seismic Base Isolation Techniques For Buildings: A Comparative Study With International Codes.</i>
<i>Ayad Ahmed Nour El Islam, Krika Wafa, Houari Boudjella, Larouci Benyekhlef, Benhamida Farid , Ayad Abdelghani , Salaheddine Bendimerad</i>	<i>Kasdi Merbah University,</i>	<i>Simulation Of Linear Motor Applications In Eddy Current Separator Using Finite Element</i>
<i>Ayad Ahmed Nour El Islam, Krika Wafa, Houari Boudjella, Larouci Benyekhlef, Benhamida Farid , Ayad Abdelghani 2 , Salaheddine Bendimerad</i>	<i>Kasdi Merbah University,</i>	<i>Simulation Of Halbach Applications In Eddy Current Separator Using Finite Element</i>
<i>Fatma Mellal</i>	<i>Khemis Miliana University,</i>	<i>Prediction Of The Mechanical Behaviour Of Lime Treated Marly Clay By A Multi-Scale Approach.</i>
<i>K.Redaoia A.Boudjemaa</i>	<i>Jillian-Bounaama University Of Khemis-Miliana,</i>	<i>Effect Of Three-Body Interactions In Two Dimensional Dipolar Bose Gas On Weak Disorder Potential</i>
<i>Muhammad Faisal Mehvish Pirzada</i>	<i>Allama Iqbal Open University, Pakistan</i>	<i>Man-Made Intelligence In It Foundation The Board In Pakistan With The Joint Effort Of Various It Based Structure</i>
<i>Berrabah Hamza Madjid, Zemri Amine</i>	<i>University Of Relizane, Algeria.</i>	<i>Buckling Of Rectangular Composite Plates In Graded Materials Subjected To Lateral Compressive Stresses</i>
<i>Berrabah Hamza Madjid, Zemri Amine</i>	<i>University Of Relizane, Algeria.</i>	<i>The Higher Order Shear Effect On The Thermal Stability Of Graduated Beams</i>
<i>Bentahar Mohammed</i>	<i>Dr Tahar Moulay University Of Saida,</i>	<i>Experimental Study Of Fluid Flow Measurement, Using The Device (Venturi)</i>
<i>BENTAHAR Mohammed, AOUD Imene Saadia And BELHACHEMI Fatima</i>	<i>Dr Tahar Moulay University Of Saida,</i>	<i>Influence Of Wall Geometries On The Seismic Stability Of Reinforced Concrete Structures, Case R+12</i>



17.02.2024  
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

**HEAD OF SESSION: Dr. İlyas ERPAY**

**SESSION-1 HALL-8**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>Fatma Baghdad Benabed , Nadia Douara , Salima Attouti , Mokhtar Benallou Benzekri, Mourad Termoul, Benaouda Bestani , Nouredine Benderdouche</i>	<i>(Seamm)</i>	<i>Preparation Of Microporous Activated Carbon From Lignocellulosic Raw Material For Wastewater Treatment</i>
<i>Balasubramani G L, Rinky Rajput, Manish Gupta , Pradeep Dahiya, Jitendra K Thakur , Rakesh Bhatnagar And Abhinav Grover</i>	<i>Jawaharlal Nehru University,</i>	<i>Structure-Based Drug Repurposing To İnhibit The Dna Gyrase Of Mycobacterium Tuberculosis</i>
<i>Ristina Siti Sundari, Ulpah Jakiyah, Reny Hidayati, Dona Setia Umbara Budhi Wahyu Fitriadi</i>	<i>Faculty. University Of Perjuangan Tasikmalaya. Indonesia</i>	<i>Channel Chain Analysis And Efficiency Of Honey Marketing At Msmes Al Halif In Tasikmalaya District, West Java, Indonesia</i>
<i>Rida Arabi Najia Ameer Ilham Zenouaki Driss Hmouni</i>	<i>University Ibn Tofail, Morocco</i>	<i>A Review Of The Antimicrobial Resistance Of Bacteria Isolated From Cyto - Bacteriological Exam Of Urine</i>
<i>Safa Nouaa* , Rachid Aziam , Renato Froidevaux, Gabriela Carja, Mohamed Chiban</i>	<i>Ibnou Zohr University,</i>	<i>Optimized Immobilization Of Trametes Versicolor Laccase On Ldh-Alginate Composite Beads</i>
<i>Muhammad Abdullah Saleem , Asif Iqbal, Umair Gull, Saira Jamil, Muhammad Amir Iqbal, Rana Nadeem Abbas, Wajeeh-Ur-Rehman , Abid Shehzad</i>	<i>University Of Agriculture,</i>	<i>Deriving Mombasa Grass (Panicum Maximum) Seedling Propagation Methods For Enhanced Forage Production İn Pakistan</i>
<i>Matej Babič,</i>	<i>Faculty Of İnformation Studies, Novo Mesto, Slovenia</i>	<i>Complexity Of Mikrostructure Of Slm Specimens</i>
<i>Arous Ali, Chouhaim Kadda Mohammed Aminie</i>	<i>University Djilali Bounaama,</i>	<i>Effect Of Salt Stress On Germination And Development Of Bean Plants (Phaseolus Vulgaris L.)</i>
<i>Maroua Fattouche, Salah Belaidi , Mebarka Ouassaf A , Samir Chtita, Muneerah Mogren Al-Mogren, Majdi Hochlaf</i>	<i>University Of Biskra,</i>	<i>Molecular Docking Study Of Pyrimidine Derivatives As İnhibitors Of Human <math>\Sigma</math> 1 Receptor</i>
<i>Shehu Jibril Ibrahim Musa</i>	<i>Aminu Saleh College Of Education,</i>	<i>Solvent Less Synthesis And Antibacterial Activity Of Fe (Ii) Complex Derived From Aspirin</i>



17.02.2024  
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

**HEAD OF SESSION: Associate Professor Dr. Rozina Khattak**

**SESSION-1 HALL-9**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>Maura Cindi Bunayya Prima, Dian Iswandar , Kuswando , Yulia Rahma Fitriana</i>	<i>University Of Lampung,</i>	<i>The Analysis Of Community Knowledge Of White-Winged Duck Asarcornis Scutulata Muller 1842 (Case In Buffer Villages Around Way Kambas National Park)</i>
<i>Azizul Rahmad Taufiq , Dian Iswandar , Arief Darmawan, Yulia Rahma Fitriana</i>	<i>University Of Lampung,</i>	<i>Conservation Status Of Birds In Coffee Agroforestry: Case In Community Forest (Hkm) Of Kph Batutegei</i>
<i>Aissi Jean-Roitinos Houessionon Karel,Sodji Jean Akogbeto Nadine,Tamegnon Rémi Tchaoussi Fousseni Ayouba, Montcho Bruno Abdoulaye Djafarou</i>	<i>University Of Abomey-Calavi (Uac), Benin</i>	<i>Health Risks Related To The Use Of Chemical Inputs In Agriculture In The Commune Of Lokossa</i>
<i>Rémi Tamegnon; Aissi Jean-Roitinos , Nadine Akogbeto, Sodji Jean, Sossou Camus, Sehoubo Lambert , Tamegnon Rémi , Tchaoussi Fousseni Ayouba, Montcho Bruno, Abdoulaye Djafarou , Kokou Agueh</i>	<i>L'université D'abomey-Calavi ;</i>	<i>Impacts Of Road Transport Infrastructures On Spatial Organisation In The Commune Of Ouidah In Southern Benin</i>
<i>Rémi TAMEGNON AISSI Jean-Roitinos, Nadine AKOGBETO, SODJI Jean, SOSSOU Camus , SEHOUBO Lambert, TAMEGNON Rémi , TCHAOUSSI Fousseni Ayouba , MONTCHO Bruno, ABDOULAYE Djafarou,Kokou AGUEH</i>	<i>L'Université d'Abomey-Calavi ;</i>	<i>ROAD INFRASTRUCTURE PROBLEMS IN THE ARRONDISSEMENTS OF HOUEGBO, DAME AND SEHOUÉ IN THE COMMUNE OF TOFFO IN SOUTHERN BENIN</i>
<i>Donouvi Arsène, Aissi Jean-Roitinos Rémi Tamegnon, Nadine Akogbeto, Sodji Jean, Sossou Camus, Sehoubo Lambert, Tamegnon Rémi, Tchaoussi Fousseni Ayouba, Montcho Bruno , Abdoulaye Djafarou I Kokou Agueh</i>	<i>L'université D'abomey-Calavi ;</i>	<i>Flood Monitoring And Management System In The Municipality Of Karimama And Malanville In Benin (West Africa)</i>
<i>Associate Professor Dr. Rozina Khattak</i>	<i>Shaheed Benazir Bhutto Women University,</i>	<i>Ferrocene Derivatives As Potential Mediators For Solar Cells</i>



17.02.2024  
TÜRKİYE Local Time: 10:00-12:30

**HEAD OF SESSION: Dr. Sándor FÖLDVÁRI,**

**SESSION-1 HALL-10**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>Professor Valentina Marinescu Lecturer Ramona Marinache</i>	<i>University Of Bucharest,</i>	<i>Fashion Of The Future – Some Assessments</i>
<i>Lecturer Ramona Marinache Professor Valentina Marinescu</i>	<i>University Of Bucharest,</i>	<i>Online Communication Of Police In Romania</i>
<i>Dr. Mohammad Jafar Chamankar Ali Teymour Tajaddin Sudabe Saie</i>	<i>Urmia University, Iran/</i>	<i>Lake Urmia (The Blue Eyes Of Iran In West Azerbaijan Province)</i>
<i>Dr. Oljana Hoxhaj</i>	<i>Ismail Qemali University Of Vlora, Albania</i>	<i>National Minorities In Albania Through The Effort To Achieve The Balance Between Diversity And Tolerance</i>
<i>Mansoor Ahmed</i>	<i>Government College University,</i>	<i>Role Of Religion And Politics In Pakistan: Prospects And Challenges Faced By Pakistani Polity.</i>
<i>Sándor FÖLDVÁRI, Dr.</i>	<i>Debrecen University,</i>	<i>'Enlightenment' And 'National Awakening' In The East European Cultures</i>
<i>Sándor FÖLDVÁRI, Dr.</i>	<i>Debrecen University,</i>	<i>How Far The Belarusian Books Reached: Intercultural Contacts Between The Grand Duchy Of Lithuania And The Hungarian Kingdom</i>
<i>Assoc. Prof. Gergana Gozanska,</i>	<i>Plovdiv University "Paisii Hilendarski", Bulgaria</i>	<i>Age Limits For The Protection Of Children During Armed Conflicts</i>
<i>Irina-Ana Drobot</i>	<i>Technical University Of Civil Engineering Bucharest,</i>	<i>Virginia Woolf's Common Reader And Reader- Response Theory</i>
<i>Irina-Ana Drobot</i>	<i>Technical University Of Civil Engineering Bucharest,</i>	<i>Understanding The History Of European Union Symbols And Values</i>
<i>Irina-Ana Drobot</i>	<i>Technical University Of Civil Engineering Bucharest,</i>	<i>Anime As An Introduction To Japanese Mythology</i>



18.02.2024  
TÜRKİYE Local Time: 14:00-16:00

**HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi Gürkan Işık**

**SESSION-1 HALL-1**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>Dr. Öğr. Üyesi, Hamed Ghorbanpoor Assoc. Prof. Dr. Hüseyin Avcı</i>	<i>Eskisehir Osmangazi University,</i>	<i>Integration Of Microfluidic Devices With Screen- Printed Electrodes For Electrochemical Sensing</i>
<i>Master Student, Erdoğan KAÇAR Prof. Dr., Fatma MEYDANERİ TEZEL Prof. Dr., HAYRETTİN AHLATÇI</i>	<i>Karabük University,</i>	<i>High Strength And Toughness Steels For Automobiles Based On (Q-P) Process</i>
<i>YL Öğrencisi, Nergiz KURT Prof. Dr., Fatma MEYDANERİ TEZEL Prof. Dr., HAYRETTİN AHLATÇI</i>	<i>Karabük University,</i>	<i>Orta Karbonlu Gs-52 Çeliğinin Isıl İşlem Parametrelerine Bağlı Mikroyapı Analizi</i>
<i>Firdevs Sümeyye YEKELER Doç. Dr. Harun BİNGÖL</i>	<i>Malatya Turgut Özal Üniversitesi,</i>	<i>Derin Öğrenme Algoritmaları İle Alzheimer Dönem Sınıflandırması</i>
<i>Yakup KARAKOYUN</i>	<i>Van Yuzuncu Yıl University,</i>	<i>Humidity And Hydropower: Analyzing The Effect Of Temperature On Powerplant';S Generation In Humid Climate</i>
<i>Yasin Mert DABANLI Muhammed Emin YILMAZ Arş. Gör. Ali KÖSE Dr. Öğr. Üyesi Meltem KASAPOĞLU ÇALIK</i>	<i>İstanbul Gedik Üniversitesi,</i>	<i>Mühendislik Yaklaşımıyla Bir Topraksız Tarım Uygulaması Akış Hızının Bitki Gelişimi Üzerine Etkisi</i>
<i>Dr. Öğr. Üyesi Gürkan Işık</i>	<i>Bursa Teknik Üniversitesi,</i>	<i>Pythagorean Z-Number In The Context Of Fuzzy Decision Making</i>





3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

18.02.2024  
TÜRKİYE Local Time: 14:00-15:15

**HEAD OF SESSION: Op.Dr. Zümrüt ÇALIŞKAN ŞENAY**  
**SESSION-1 HALL-2**

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Ülkü GÜNER Mehmet AĞASLAN	Mersin Üniversitesi Tarsus Üniversitesi	Atriyal Fibrilasyon Kateter Ablasyonu Yapılan Hastalarda Hemşirelik Bakımı
Mehmet AĞASLAN Ülkü GÜNER	Tarsus Üniversitesi Mersin Üniversitesi	İrritabl Barsak Sendromlu Hastalarda Abdominal Ağrı Yönetimi Ve Yaşam Kalitesi
Araştırma Görevlisi, Elif BAYRAKÇI Araştırma Görevlisi, Burcu ÇAKI DÖNER	Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi,	Lamaze Felsefesi İle Doğuma Hazırlık
Araştırma Görevlisi, Elif BAYRAKÇI	Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi,	Doğuma Hazırlık Eğitimlerinin Kapsam Ve Önemi
Op.Dr. Zümrüt ÇALIŞKAN ŞENAY	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi,	İnsülin Kullanan Gestasyonel Diyabet Tanılı Gebelerde Doğum Öncesi Hemograma Ait Platelet İlişkili İnflamatuvar Parametrelerin (Pnr, Plr Ve Pmr) Ve Perinatal Sonuçların Değerlendirilmesi



3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

18.02.2024

TÜRKİYE Local Time: 14:00-16:30

**HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Filiz Kabapınar**

**SESSION-1 HALL-3**

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Ahmet KAĞNICI Doç. Dr. Emre EV ÇİMEN	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi,	İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Farklı Meslek Gruplarında Matematiğin Kullanımına Yönelik Görüşleri
Prof. Dr. Filiz Kabapınar	Marmara Üniversitesi,	Investigating Elementary Students' Concrete And Abstract Thinking Skills: Is Piaget's Stage Still Valid
Prof. Dr. Filiz Kabapınar	Marmara Üniversitesi,	A Cross Age Study On Students' Misconceptions Concerning Concept Of Mass In Physical And Chemical Phenomena...
Doç. Dr. Aydın KIZILASLAN	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi,	Emprint Spotted Braille İle Görme Engelli Öğrencilere Fen Kavram Öğretimi
Doç. Dr. Aydın KIZILASLAN	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi,	Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersi Tutum Ve Motivasyonlarının Analizi
Prof. Dr. Yücel KABAPINAR	Marmara Üniversitesi,	Türk, Avustralya Ve İngiliz Tarih Ders Kitaplarında Çoklu Bakış Açısını Aramak: Tarihin Metodolojisi Tekil Bakış Açısına Karşı?
Prof. Dr. Yücel KABAPINAR	Marmara Üniversitesi,	Lisansüstü Öğrenciler Nitel Araştırmayı Nasıl Anlamlandırıyor: Onlar Kategori Ve Temalarla Cebelleşirken ...
Prof. Dr. Yücel Kabapınar Ali Sancı	Marmara Üniversitesi,	Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Soruları Hakkındaki Görüşleri



3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

18.02.2024

TÜRKİYE Local Time: 14:00-16:30

**HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Mehmet Veysi BABAYİĞİT**

**SESSION-1 HALL-4**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>PhD, Mukaddes Zikra TANRIVERDİ GÖKÇELİ</i>	<i>Brunel University London, United Kingdom</i>	<i>The Role Of Humanities Subjects In Teaching Character Education: Voices Of Secondary School Teachers In England</i>
<i>Uzm. Yakup ULUSAL Prof. Dr. Oğuzhan SEVİM</i>	<i>Atatürk Üniversitesi,</i>	<i>Onat Kutlar'ın İshak Adlı Öykü Kitabında Büyülü Gerçekçi Unsurlar</i>
<i>Prof. Dr. Oğuzhan SEVİM Uzm. Yakup ULUSAL</i>	<i>Atatürk Üniversitesi,</i>	<i>1950 Kuşağı Öykü Yazarları İle İlgili Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi: Bir Eğilim Araştırması</i>
<i>ÖZLEM PERVAN</i>	<i>Yeditepe Üniversitesi,</i>	<i>Early Teacher Identity Development In The First Year Of Language Teacher Education</i>
<i>Mervenur CANLI Assoc. Prof. Dr. Mehmet Veysi BABAYİĞİT</i>	<i>Batman Üniversitesi,</i>	<i>Halil Cibran'ın Kırık Kanatlar Eserinde Karakter Analizi</i>
<i>Abdurrahman KARAKAYA Assoc. Prof. Dr. Mehmet Veysi BABAYİĞİT</i>	<i>Batman Üniversitesi,</i>	<i>Oğuz Atay'ın "Demiryolu Hikâyecileri" Eseri - Bir Rüya Hikâyesi Üzerine İnceleme</i>
<i>Ömer TOPRAK Assoc. Prof. Dr. Mehmet Veysi BABAYİĞİT</i>	<i>Batman Üniversitesi,</i>	<i>Hayvan Çiftliği Eserindeki Bazı Karakterlerin Temsilleri İle Karşılaştırılması</i>



3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

18.02.2024

TÜRKİYE Local Time: 14:00-15:15

**HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi Ömer IŞIK**

**SESSION-1 HALL-5**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>DR, PINAR KARADAYI ATAŞ</i>	<i>İstanbul Arel University,</i>	<i>Sosyal Medya Kullanımı Ve Strese İlişkin Makine Öğrenimi İçgörülleri</i>
<i>Graduate Student, Ahmet Eser Prof. Dr., Fatih Başçiftçi</i>	<i>Selcuk University,</i>	<i>The Role Of Intelligent Agriculture To Improve Irrigation Efficiency: Innovative Approaches And Applications</i>
<i>Nurettin Mutlu ZORLU Prof. Dr. Mehmet KARAKÖSE</i>	<i>Fırat Üniversitesi,</i>	<i>Üretim Hatlarındaki Ürünlerde Hata Tespiti İçin Çok Kameralı Makine Öğrenmesi Yaklaşımı</i>
<i>Dr. Öğr. Üyesi Aslıhan KURNUÇ SEYHAN</i>	<i>Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi,</i>	<i>Ölçüm Verilerine Dayalı Güneş Radyasyonunun Ekserji Analizi: Gümüşhane İli Örneği</i>
<i>Dr. Öğr. Üyesi Ömer IŞIK</i>	<i>İstanbul Arel University,</i>	<i>Hazer Denizinin Azerbaycan Kismindaki Rüzgâr Enerjisi Potansiyelinin Araştırılması Ve Değerlendirilmesi</i>



3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

18.02.2024  
TÜRKİYE Local Time: 14:00-15:30

**HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Ali KAHRAMAN**

**SESSION-1 HALL-6**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>Aykut KAYMAZ, Prof.Dr.Tuğba KÖK TAŞ</i>	<i>Süleyman Demirel Üniversitesi,</i>	<i>Kefir Danesine Özgü Bazı Laktik Asit Bakterilerinin Vitamin K Miktarının Belirlenmesi</i>
<i>Prof. Dr. Ali KAHRAMAN Res. Assist. Neslihan DORUK KAHRAMAN</i>	<i>Selcuk University,</i>	<i>Food Security And Wheat</i>
<i>Prof. Dr. Ali KAHRAMAN Res. Assist. Neslihan DORUK KAHRAMAN</i>	<i>Selcuk University,</i>	<i>Smart Agriculture Practices</i>
<i>Dr. Oğuzhan KUZUCU Doç. Dr. Mikail ÖZCAN</i>	<i>Birecik Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü, Şanlıurfa, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi,</i>	<i>Karkamış Baraj Gölü'ndeki Gökkuşığı Alabalığı İşletmelerinde Aeromonas Sobria Patojeninin İzolasyonu, Moleküler Karakterizasyonu Ve Bu Patojenin Litik Fajlarının İzolasyonu Ve Morfolojik Karakterizasyonu</i>
<i>Res. Assist. Neslihan DORUK KAHRAMAN Prof. Dr. Ali KAHRAMAN</i>	<i>Selcuk University,</i>	<i>Organic Agriculture And Wheat</i>
<i>Res. Assist. Neslihan DORUK KAHRAMAN Prof. Dr. Ali KAHRAMAN</i>	<i>Selcuk University,</i>	<i>Evaluation Of Physiological Indicators Of Seed Germination And Seedling Formation Of Whole Wheat Genotypes Under Salinity Stress</i>



3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

18.02.2024

TÜRKİYE Local Time: 14:30-15:30

**HEAD OF SESSION: Doç.Dr. Ahmet Yavuz KARAFİL,**  
**SESSION-2 HALL-7**

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
<i>Dr. Öğr. Üyesi Ramazan SANLAV Doç. Dr. Ünsal TAZEGÜL</i>	<i>Iğdır Üniversitesi,</i>	<i>Spor Bilimleri Fakültesinde Okuyan Öğrencilerin Sosyal Fiziki Kaygı Düzeylerinin İncelenmesi</i>
<i>Doç. Dr. Ünsal TAZEGÜL Dr. Öğr. Üyesi Ramazan SANLAV</i>	<i>Iğdır Üniversitesi</i>	<i>Spor Bilimleri Fakültesinde Okuyan Öğrencilerin Yaşam Bağlılık Düzeylerinin İncelenmesi</i>
<i>Muharrem PEK Doç. Dr., Kurtuluş ÖZLÜ</i>	<i>Amasya Üniversitesi,</i>	<i>Beden Eğitimi Öğretmenlerinin Zaman Yönetimi Becerileri Ve Kullandıkları Öğretim Yöntemleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi</i>
<i>Doç.Dr. Ahmet Yavuz KARAFİL, Öğr.Gör. Emirhan PEHLİVAN</i>	<i>Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi</i>	<i>Sporcuların Müsabakaya Yönelik Ruminatif Düşüncelerle Baş Etme Stratejilerinin İncelenmesi</i>



3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

18.02.2024  
TÜRKİYE Local Time: 14:30-16:30

**HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Merter MERT**

**SESSION-2 HALL-8**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>Dr. Öğr. Üyesi, Habibe POLAT</i>	<i>Malatya Turgut Özal Üniversitesi,</i>	<i>Halep'te Kolera Salgınuna Karşı Tıbbî Müdahaleler: XIX. Yüzyıl Sonlarında Osmanlı'da Sağlık Krizleri Ve Çözüm Yöntemleri (H.1308/1309-M.1891/1892)</i>
<i>Doç. Dr., Fatih ÇİNAR</i>	<i>Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi,</i>	<i>Taberî'nin Abdestte Ayakları Yıkamak Veya Meshetmek Meselesine Dair Değerlendirmesi</i>
<i>Doç. Dr., Fatih ÇİNAR</i>	<i>Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi,</i>	<i>İslam Hukukunda Talâkın Hükmü</i>
<i>Prof. Dr. Merter MERT</i>	<i>Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi,</i>	<i>İlk Sanayi İnkulâbının İnkulâpları</i>
<i>Prof. Dr. Merter MERT</i>	<i>Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi,</i>	<i>İlk Sanayi İnkulâbının Sürükleyici Sektörlerindeki Teknolojik Gelişiminin Türüne İlişkin Bir Not</i>



3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

18.02.2024

TÜRKİYE Local Time: 14:30-15:45

**HEAD OF SESSION: Dr., Nazif GÜR**

**SESSION-2 HALL-9**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>Emil Raul Oğlu Ağayev</i>	<i>Azerbaijan State Pedagogical College Under The Azerbaijan State Pedagogical University</i>	<i>TEACHING METHODOLOGY OF AZERBAIJAN ARTS IN FINE ART SUBJECT FOR IX CLASS INCLUSIVE STUDENTS</i>
<i>İsmail Yıldız Prof. Dr. Ali Korkut ULUDAĞ</i>	<i>Atatürk Üniversitesi,</i>	<i>Müzik Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik</i>
<i>Doç. Dr. Mehmet Taragay AYÇE – Serpil Tekeli CAN (MA)</i>	<i>İstanbul Arel Üniversitesi,</i>	<i>Kutup Halkları (İnuıt) Dövme Sanatının (Tunniıt) Semiyojik Olarak İncelenmesi Orta Asya Türk Sembolleri İle Tasarımsal Olarak Karşılaştırılması</i>
<i>Uzman Emirhan ŞİMŞEK Prof. Dr. Ali Korkut ULUDAĞ</i>	<i>Atatürk Üniversitesi,</i>	<i>Güzel Sanatlar Lisesi 9. Sınıf Çello Dersi Öğretim Programı Ünite, Konu Ve Kazanımlarının Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi</i>
<i>Dr., Nazif GÜR</i>	<i>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi,</i>	<i>20. Ve 21. Yüzyıl Sanatında Yok-Yer Teması</i>





3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

18.02.2024

TÜRKİYE Local Time: 14:30-16:00

**HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi Nuray ÇİÇEK**

**SESSION-2 HALL-10**

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
<i>Dr. Öğr. Üyesi Nuray ÇİÇEK Prof. Dr. Cengiz YÜCEDAĞ Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU</i>	<i>Çankırı Karatekin Üniversitesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi,</i>	<i>Süs Bitkilerinin Fitoremediasyon Potansiyelleri</i>
<i>Dr. Öğr. Üyesi Nuray ÇİÇEK Prof. Dr. Cengiz YÜCEDAĞ Prof. Dr. Bayram Cemil BİLGİLİ</i>	<i>Çankırı Karatekin Üniversitesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi,</i>	<i>SEDUM (Sedum Album L.) BİTKİSİNİN TUZ STRESİNE KARŞI ADAPTASYON YETENEĞİ</i>
<i>Yağız Erkan Cüneyt Kılıç, Dr. Öğr. Üyesi Fatih Cemal Can Dr. Öğr. Üyesi Kamil Çetin</i>	<i>İzmir Katip Çelebi University,</i>	<i>Turtlebot3 Autonomous Driving For Detecting Traffic Signs And Lights Using Sift Algorithm</i>
<i>Hikmet Dağistanlı Furkan Gümüş Dr. Öğr. Üyesi Kamil Çetin Dr. Öğr. Üyesi Fatih Cemal Can</i>	<i>İzmir Katip Çelebi University,</i>	<i>Ros Packages Of Turtlebot3 Burger With Lidar</i>
<i>Zeynep TOPRAK Prof. Dr. Cengiz YÜCEDAĞ Dr. Öğr. Üyesi Nuray ÇİÇEK</i>	<i>Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Çankırı Karatekin Üniversitesi,</i>	<i>Kentsel Yeşil Alanların Ekosistem Hizmetleri Üzerine Bir Değerlendirme</i>
<i>Ayşe TEZER Prof. Dr. Cengiz YÜCEDAĞ Dr. Öğr. Üyesi Nuray ÇİÇEK</i>	<i>Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Çankırı Karatekin Üniversitesi,</i>	<i>Doğa Yürüyüşü İçin Tabiat Parkları Kullanımının İrdelenmesi</i>



3. BİSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

18.02.2024

TÜRKİYE Local Time: 14:30-16:30

**HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi Emre Kuşkapan**

**SESSION-2 HALL-11**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>Dr. Öğr. Üyesi Emre Kuşkapan Dr. Öğr. Üyesi Merve Kayacı Çodur</i>	<i>Erzurum Teknik Üniversitesi,</i>	<i>Yol Koşullarının Trafik Kazaları Üzerindeki Etkisinin Araştırılması</i>
<i>Dr. Öğr. Üyesi Emre Kuşkapan Dr. Öğr. Üyesi Merve Kayacı Çodur</i>	<i>Erzurum Teknik Üniversitesi,</i>	<i>Trafik Kazalarının Sürücü İhlal Türleri Açısından Ele Alınması</i>
<i>Jeofizik Müh, Salih Yildirim Doç.Dr. Ergin Ulutaş</i>	<i>Kocaeli Üniversitesi,</i>	<i>Doğu Marmara İçin Reziduel İvme Yaklaşımı İle Zemin Büyütmesi</i>
<i>Hazal Eylül ÇEVİK Dr. Öğr. Üyesi Polat YALINIZ Prof. Dr. Murat KARACASU</i>	<i>Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi,</i>	<i>Atık Yağların Bitümlü Sıcak Karışımlarla Değerlendirilmesi</i>
<i>Prof. Dr. Murat KARACASU Hilal KOCA</i>	<i>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi,</i>	<i>Duvar Seramik Atıklarının Bsk(Bitümlü Sıcak Karışımlarda) Değerlendirilmesi</i>
<i>Doç. Dr. Ersin TÜRK, Ercan ÇOŞKUNER</i>	<i>Karadeniz Teknik Üniversitesi,</i>	<i>Planlama - Uygulama - Yapılaşma Süreçlerinin Tutarlılık İncelemesi: Trabzon - Ortahisar Örneği</i>



3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

18.02.2024  
TÜRKİYE Local Time: 14:30-16:00

**HEAD OF SESSION: Prof.Dr.Hasan AYAYDIN**

**SESSION-2 HALL-12**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>Öğr. Gör. Dr. Elif Erbelet</i>	<i>Haliç Üniversitesi,</i>	<i>Tarımsal Destekler İle Karbondioksit Salınımı Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği</i>
<i>Dr.Öğr. Üyesi Zarifa NAZİRLİ</i>	<i>Bakü Devlet Üniversitesi, Azerbaycan</i>	<i>Bilimsel Araştırmaların Nükleer Silahlara Evrilmesi</i>
<i>Lisans Öğrencisi, Eysan Ezel Günhar Arş. Gör. İpek Gürsoy</i>	<i>Tarsus Üniversitesi,</i>	<i>Lojistik Ve Taşımacılıkta Karbon Ayak İzinin Sosyal Etkilerinin Araştırılması</i>
<i>Gökhan DURMUŞ Prof.Dr.Hasan AYAYDIN</i>	<i>Gümüşhane Üniversitesi,</i>	<i>Türk Otomotiv Sanayi İşletmelerinde Çalışma Sermayesi Gereksiniminin Belirleyicileri: Borsa İstanbul Örneği</i>
<i>Prof.Dr.Hasan AYAYDIN</i>	<i>Gümüşhane Üniversitesi,</i>	<i>Bıst Enerji İşletmelerinin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Karşılaştırılması</i>



3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

18.02.2024  
TÜRKİYE Local Time: 14:30-16:00

**HEAD OF SESSION: Dr. Gökhan Doğukan Akarsu**

**SESSION-2 HALL-13**

<b>AUTHORS</b>	<b>AFFILIATION</b>	<b>TOPIC TITLE</b>
<i>PhD. Gökhan Doğukan Akarsu Assoc. Prof. Rukiye Höbek Akarsu</i>	<i>Yozgat Bozok University,</i>	<i>Protective Effects Of Saxagliptin On Alzheimer Disease</i>
<i>PhD. Gökhan Doğukan Akarsu Assoc. Prof. Rukiye Höbek Akarsu</i>	<i>Yozgat Bozok University,</i>	<i>Kronik Öngörülemeyen Hafif Stresin (Cums) Neden Olduğu Depresyonun Deney Hayvanları Üzerindeki Etkisi</i>
<i>Assoc. Prof. Dr, Alpaslan Bayrakdar</i>	<i>Iğdir University,</i>	<i>Structural, Electrochemical And Molecular Docking Studies On N-(4-Hydroxybenzyl)Acetone Thiosemicarbazone: A Potential Bioactive Material</i>
<i>Dr. Adnan CETİN Mehmet Yasin BAYDEN</i>	<i>Van Yuzuncu Yıl University,</i>	<i>Molecular Docking Studies Of Some Pyrazoles As Sars-Cov-2 Main Protease Inhibitors</i>
<i>Dr. Adnan CETİN Mehmet Yasin BAYDEN</i>	<i>Van Yuzuncu Yıl University,</i>	<i>Molecular Docking Studies Of Some Pyrazoles As Gaba-At Inhibitors</i>



3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

## PHOTOS FROM OUR CONGRESS

1/2

33

Sessize al Videoyu Başlat Güvenlik Katılımcılar Sohbet Ekranı paylaş Özet AI Companion Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Notlar Daha fazla 32 Sonlandır

Bilgi Seli konuşuyor...

1/2

2/2

33

Sessize al Videoyu Başlat Güvenlik Katılımcılar Sohbet Ekranı paylaş Özet AI Companion Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Notlar Daha fazla 32 Sonlandır

Tam ekran modundan çıkmak için ESC tuşuna basın veya çift tıklayın

Lenovo

2/2

h1 Fatma Arslan ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

## CONCLUSION

- Conventional methods used in wastewater treatment today are insufficient to meet the needs. Therefore, innovative solutions, such as membrane technologies, are promising. Membrane production costs, which have fallen due to the development of membrane technologies, have made the use of membranes (microfiltration, ultrafiltration, nanofiltration, and reverse osmosis) widespread in the treatment of industrial and domestic wastewater.
- In experimental study, the selective removal of Cd<sup>2+</sup> and Ni<sup>2+</sup> ions, which are heavy metal ions that can be found in wastewater, from solutions by the use of membranes (ultrafiltration) was studied, and the effects of pH and temperature on the amount and concentration of filtrate were investigated. As a result, it was observed that cadmium in permeate could be concentrated 5 times compared to nickel in the current experimental settings. This shows that good separation can be made with the use of membranes.

h1 Hakan Morcalı

Bilgi Seli

h1 Fatma Arslan

Session 1, Hall 1,...

Session 1, Hall 1, Gökşun BAŞARANLAR

Session 1, Hall 1...

h1 Merve Öztürk...

Session 1, Hall 1 Ergin TAŞKIN

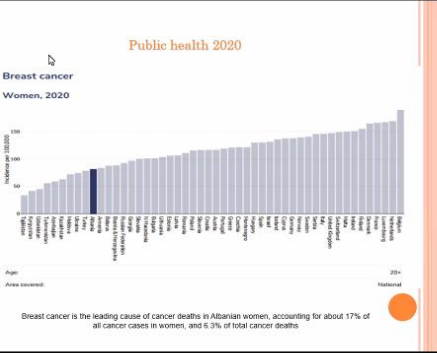
h1 Merve Öztürk Solaklı

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 6 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Alt Yazıları Göster Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

Albana Poloska ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

## Public health 2020

### Breast cancer Women, 2020



Years old.  
In this chart we have the public health reported in 2020 that our country have about 80

H 3 Gheorghe Giurgiu

Bilgi Seli

Albana Poloska

Lenovo

Lenovo

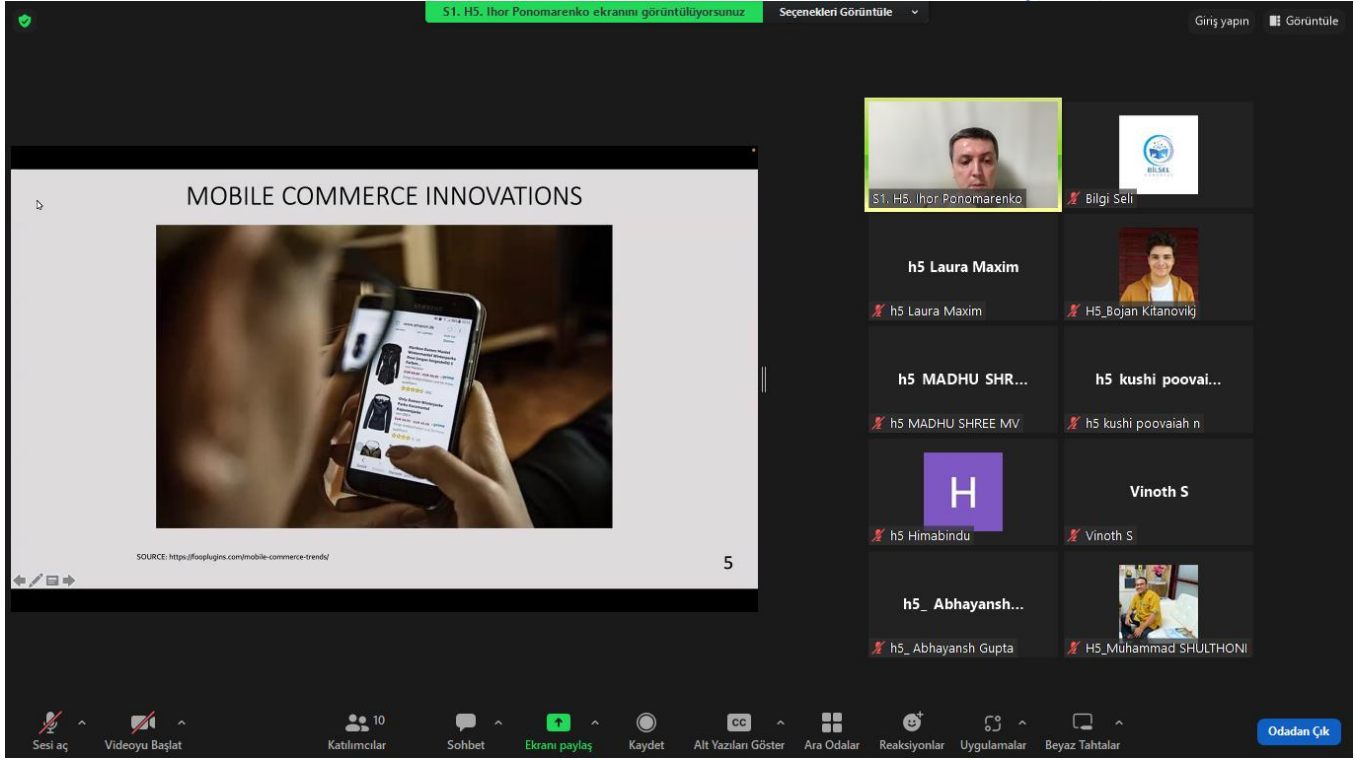
h8 TOUISS Ilham

h8 TOUISS Ilham

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 5 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Alt Yazıları Göster Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

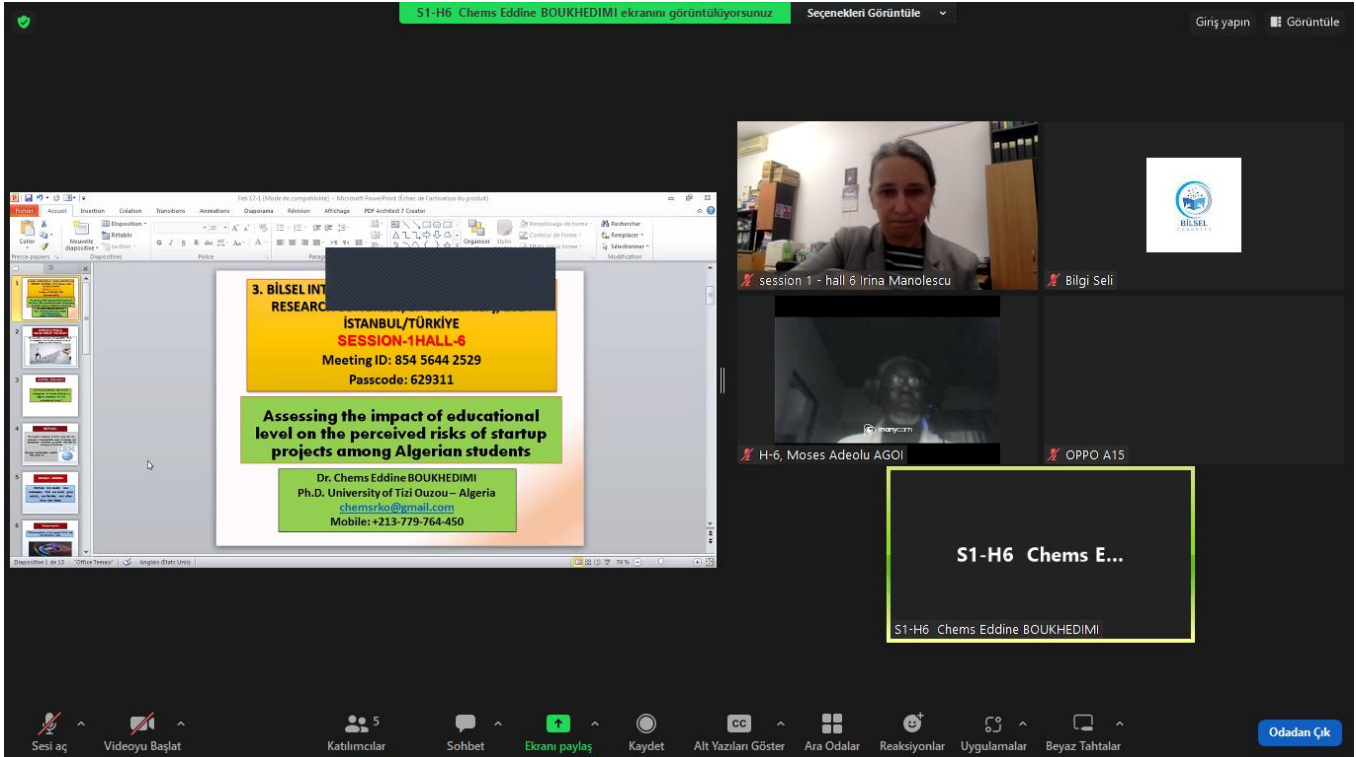
### 3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

S1-H5. Ihor Ponomarenko ekranını görüntüleyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle



The screenshot shows a Zoom meeting interface. The main window displays a presentation slide titled "MOBILE COMMERCE INNOVATIONS" with a photo of a person using a smartphone. Below the photo, it says "SOURCE: https://fooplugns.com/mobile-commerce-trends/" and the slide number "5". The right side of the screen shows a grid of participant avatars, including S1-H5. Ihor Ponomarenko, Bilgi Seli, h5 Laura Maxim, H5\_Bojan Kitanovikj, h5 MADHU SHR..., h5 kushi poovai..., h5 Himabindu, Vinoth S, h5\_Abhayansh..., and H5\_Muhammad SHULTHONI. The bottom toolbar includes icons for audio, video, participants, chat, screen sharing, recording, alt text, search, reactions, and whiteboard, along with a "Odadan Çık" button.

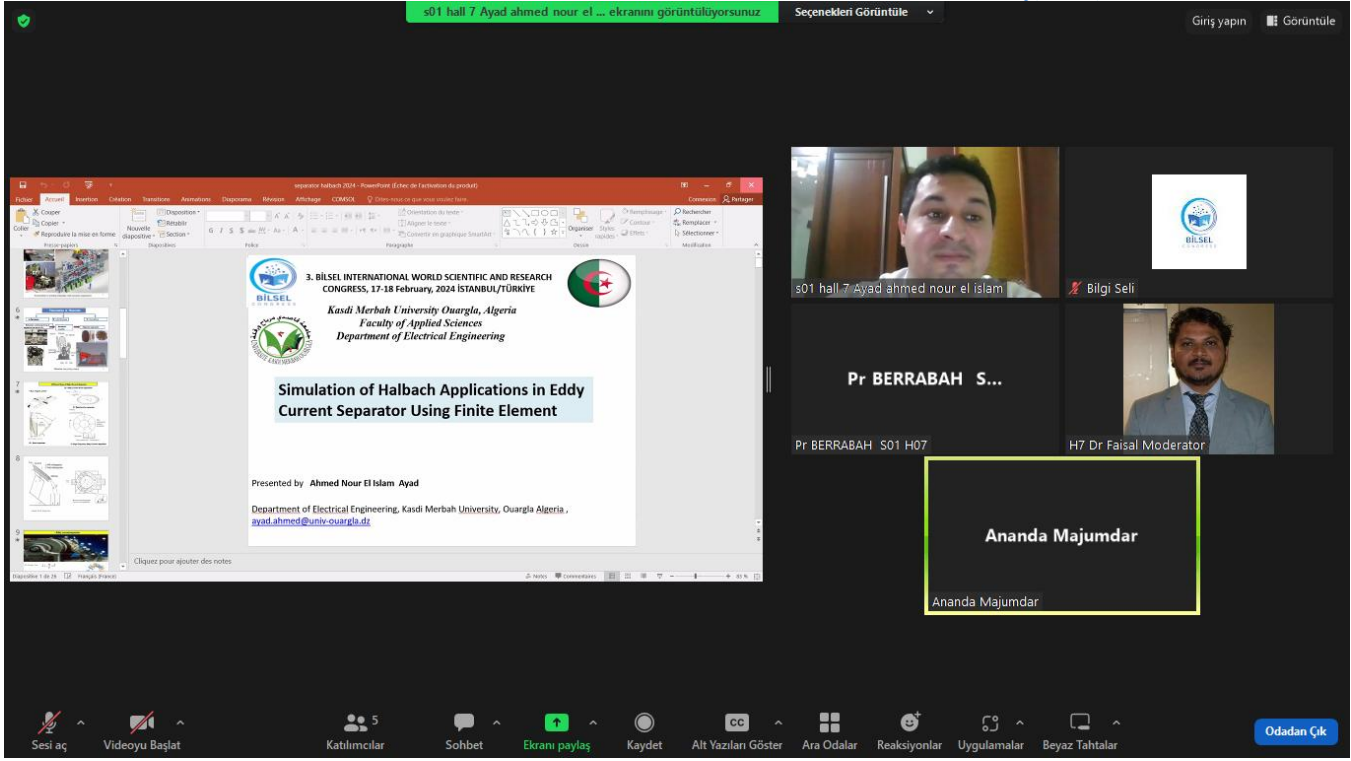
S1-H6 Chems Eddine BOUKHEDIMI ekranını görüntüleyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle



The screenshot shows a Zoom meeting interface. The main window displays a presentation slide with the following text: "3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE SESSION-1-HALL-6 Meeting ID: 854 5644 2529 Passcode: 629311 Assessing the impact of educational level on the perceived risks of startup projects among Algerian students Dr. Chems Eddine BOUKHEDIMI Ph.D. University of Tizi Ouzou – Algeria chemsrko@gmail.com Mobile: +213-779-764-450". The right side of the screen shows a grid of participant avatars, including session 1 - hall 6 Irina Manolescu, Bilgi Seli, H-6, Moses Adeolu AGO, and OPPO A15. A large green box highlights the name "S1-H6 Chems E..." and the name "S1-H6 Chems Eddine BOUKHEDIMI" below it. The bottom toolbar includes icons for audio, video, participants, chat, screen sharing, recording, alt text, search, reactions, and whiteboard, along with a "Odadan Çık" button.

### 3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

s01 hall 7 Ayad ahmed nour el ... ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle



The screenshot shows a Zoom meeting interface. On the left, a presentation slide is displayed with the following text:

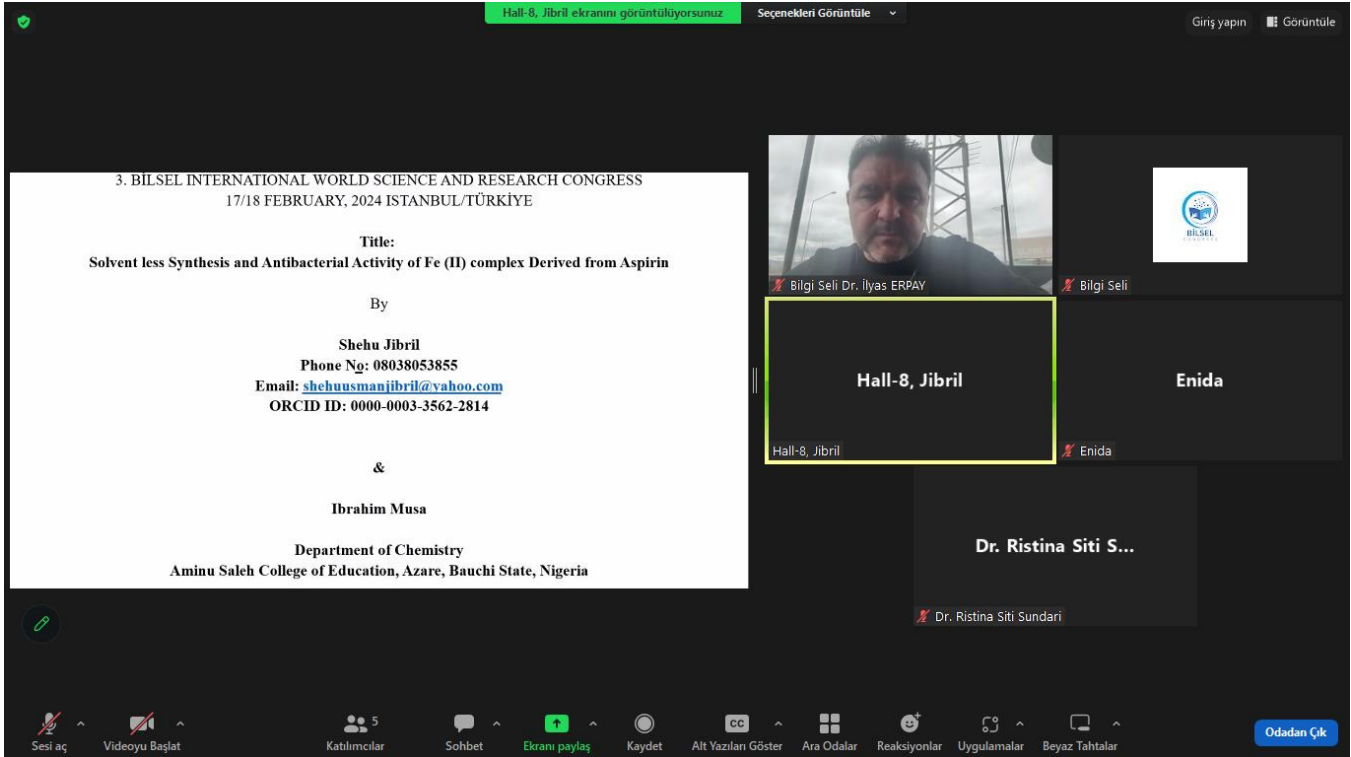
3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENTIFIC AND RESEARCH CONGRESS, 17-18 February, 2024 İSTANBUL/TÜRKİYE  
Kasdi Merbah University Ouargla, Algeria  
Faculty of Applied Sciences  
Department of Electrical Engineering

**Simulation of Halbach Applications in Eddy Current Separator Using Finite Element**

Presented by **Ahmed Nour El Islam Ayad**  
Department of Electrical Engineering, Kasdi Merbah University, Ouargla Algeria,  
[ayad.ahmed@univ-ouargla.dz](mailto:ayad.ahmed@univ-ouargla.dz)

On the right, a grid of participants is visible. The top row shows a video feed of a man and a logo. Below it, a name tag for "Pr BERRABAH S..." is shown. A central name tag for "Ananda Majumdar" is highlighted with a yellow border. The bottom toolbar includes icons for "Sesi aç", "Videoyu Başlat", "Katılımcılar", "Sohbet", "Ekranı paylaş", "Kaydet", "Alt Yazıları Göster", "Ara Odalar", "Reaksiyonlar", "Uygulamalar", "Beyaz Tahtalar", and "Odadan Çık".

Hall-8, Jibril ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle



The screenshot shows a Zoom meeting interface. On the left, a presentation slide is displayed with the following text:

3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS  
17/18 FEBRUARY, 2024 İSTANBUL/TÜRKİYE

**Title:**  
**Solvent less Synthesis and Antibacterial Activity of Fe (II) complex Derived from Aspirin**

By  
**Shehu Jibril**  
Phone No: 08038053855  
Email: [shehuusmanjibril@yahoo.com](mailto:shehuusmanjibril@yahoo.com)  
ORCID ID: 0000-0003-3562-2814

&  
**Ibrahim Musa**  
Department of Chemistry  
Aminu Saleh College of Education, Azare, Bauchi State, Nigeria

On the right, a grid of participants is visible. The top row shows a video feed of a man and a logo. Below it, a name tag for "Hall-8, Jibril" is highlighted with a yellow border. Other name tags include "Enida" and "Dr. Ristina Siti S...". The bottom toolbar includes icons for "Sesi aç", "Videoyu Başlat", "Katılımcılar", "Sohbet", "Ekranı paylaş", "Kaydet", "Alt Yazıları Göster", "Ara Odalar", "Reaksiyonlar", "Uygulamalar", "Beyaz Tahtalar", and "Odadan Çık".



Hall 9 Azizul Rahmad Taufiq ekranını görüntüleyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

## Conservation Status of Birds in Coffee Agroforestry: Case in Community Forest (HKm) of KPH Batuteği

Azizul Rahmad Taufiq, Dian Iswandaru, Arief Darmawan, Yulia Rahma Fitriana

Departmen of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Bandar Lampung, Indonesia.

hall 9- Maura Cindi

Bilgi Seli

Hall 9 Azizul Rah...

Session-1, Hall-9...

Hall 9 Azizul Rahmad Taufiq

Session-1, Hall-9-Dr. Rozina Khattak

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 4 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Alt Yazıları Göster Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

Session-1,Hall-10,Ali Teymour ... ekranını görüntüleyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

## Conclusion and Vision for Lake Urmia

Lake Urmia, a vast body of salt water, is a critical component of northwestern Iran's environmental sustainability. This research proposes solutions for the revival of Lake Urmia by utilizing the resources of its dried lake bed, fostering economic growth, job creation, and the development of the country.

Lake Urmia's transformation from a thriving lake to a salt desert is a call to action. This research has outlined strategies for its revival, emphasizing the importance of sustainable job creation and economic development. By leveraging the unique characteristics of the region, including its salt-tolerant flora and mineral wealth, we can envision a future where the dried lake bed becomes a hub of prosperity and ecological balance. Decision-makers are urged to consider these proposals, ensuring the lake's resources are utilized to their fullest potential for the benefit of the region and its inhabitants.

HALL-10 HEAD OF SESSION Sándor FOLDVÁRI

Bilgi Seli

Hall-10 Irina Ana Drobot

Session-1,Hall-10,Ali Teymour Tajaddin

H10 Oljana Hoxhaj

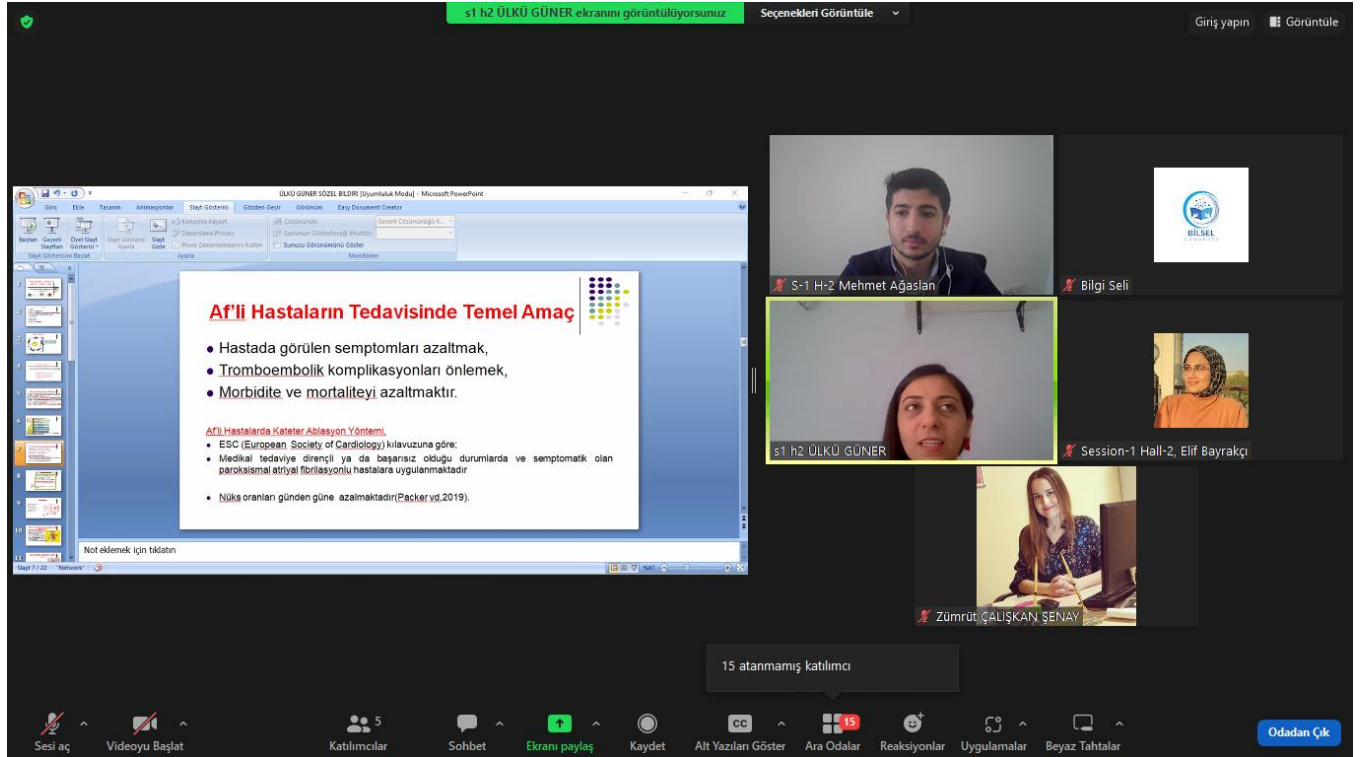
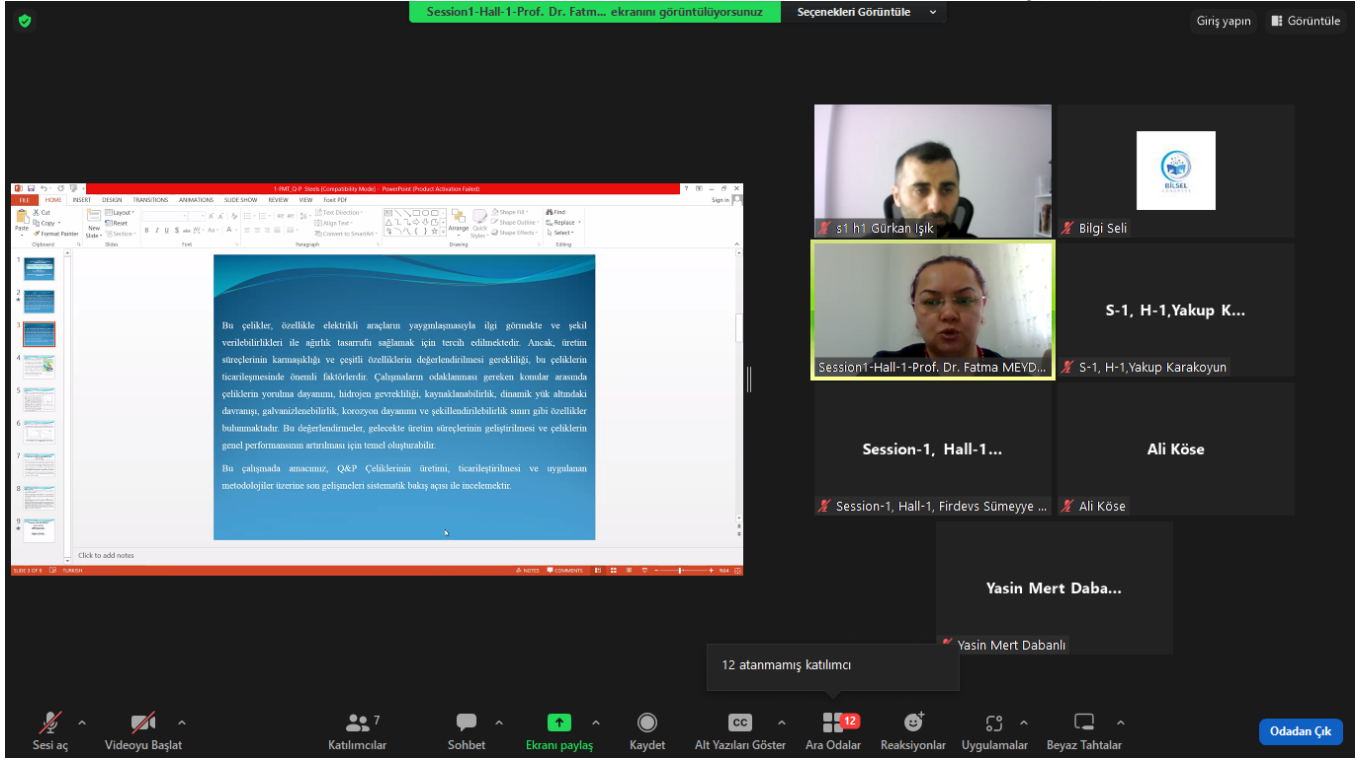
Gergana Gozanska

H10 Oljana Hoxhaj

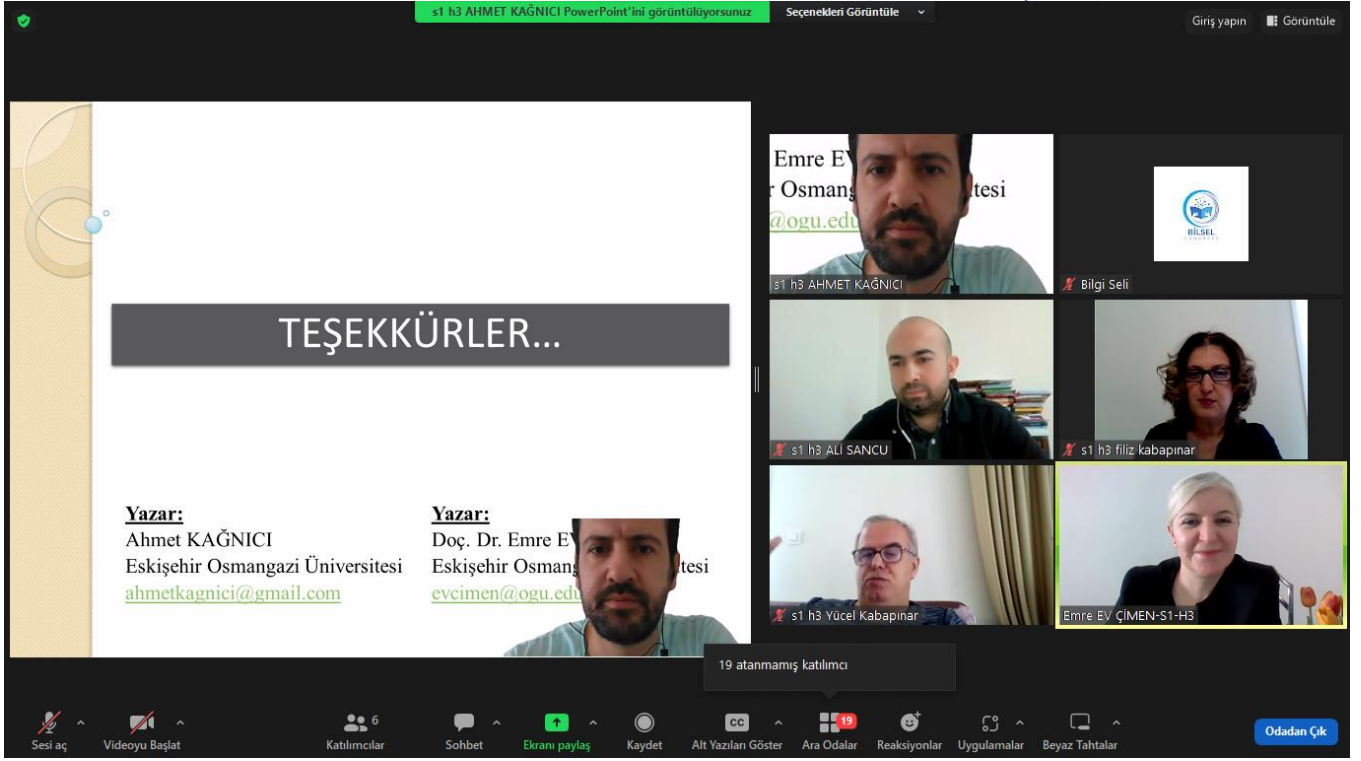
Gergana Gozanska

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 6 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Alt Yazıları Göster Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

### 3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE



s1 h3 AHMET KAĞNICI PowerPoint'ini görüntülüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle



**TEŞEKKÜRLER...**

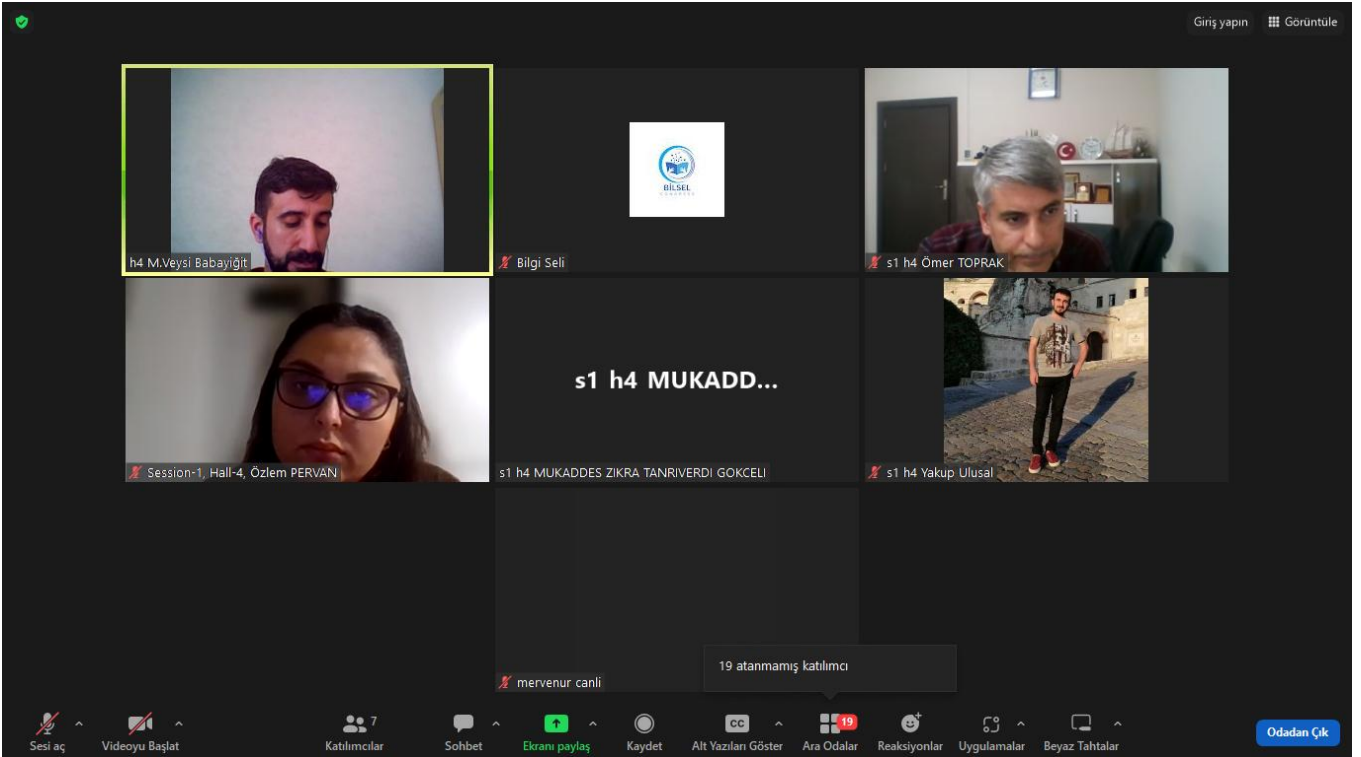
**Yazar:**  
Ahmet KAĞNICI  
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi  
[ahmetkagnici@gmail.com](mailto:ahmetkagnici@gmail.com)

**Yazar:**  
Doç. Dr. Emre Evcimen  
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi  
[evcimen@ogu.edu.tr](mailto:evcimen@ogu.edu.tr)

19 atanmamış katılımcı

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 6 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Alt Yazıları Göster Ara Odalar 19 Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

Giriş yapın Görüntüle



**s1 h4 MUKADD...**

h4 M.Veysi Babayigit Bilgi Seli s1 h4 Ömer TOPRAK

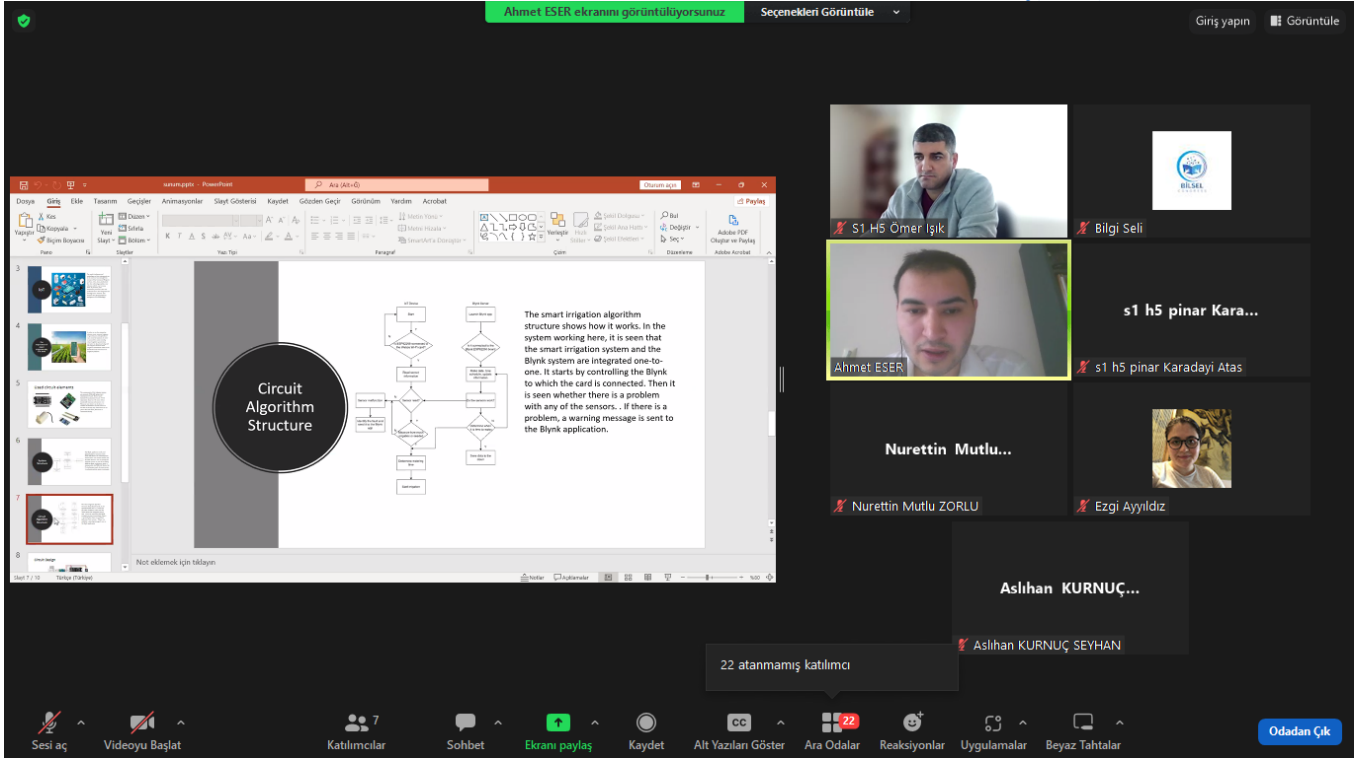
Session-1, Hall-4, Özlem PERVAN s1 h4 MUKADDES ZIKRA TANRIVERDI GOKCELI s1 h4 Yakup Uluşal

mervenur canli 19 atanmamış katılımcı

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 7 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Alt Yazıları Göster Ara Odalar 19 Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

### 3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

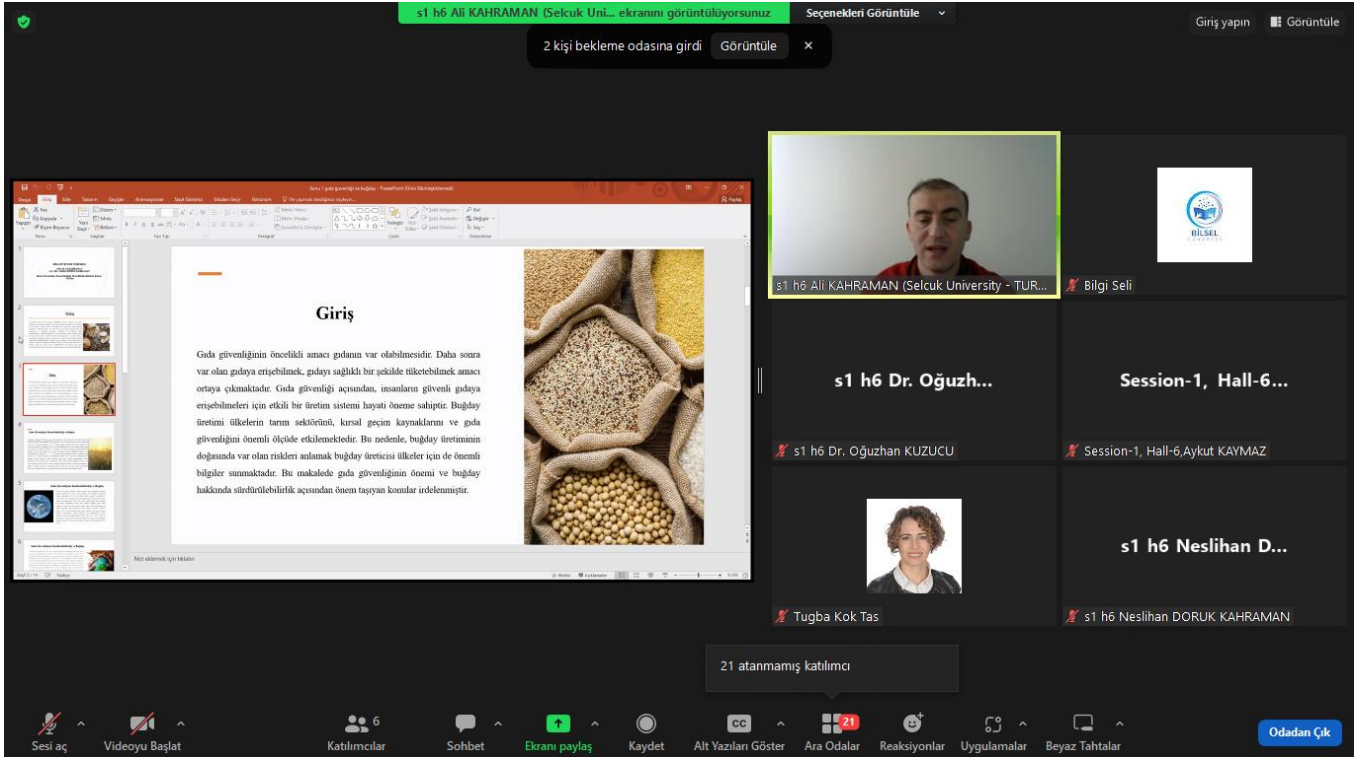
Ahmet ESER ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle



The screenshot shows a Zoom meeting interface. The main window displays a presentation slide titled "Circuit Algorithm Structure" with a flowchart and text: "The smart irrigation algorithm structure shows how it works. In the system working here, it is seen that the smart irrigation system and the Blynk system are integrated one-to-one. It starts by controlling the Blynk to which the card is connected. Then it is seen whether there is a problem with any of the sensors. If there is a problem, a warning message is sent to the Blynk application." The slide is presented in a Beamer environment. To the right, a grid of video feeds shows participants: S1 H5 Omer Işık, Bilgi Seli, Ahmet ESER (highlighted), s1 h5 pınar Kara..., s1 h5 pınar Karadayı Atas, Nurettin Mutlu..., Ezgi Ayyıldız, Nurettin Mutlu ZORLU, Aslıhan KURNUÇ..., and Aslıhan KURNUÇ SEYHAN. A notification indicates "22 atanmamış katılımcı". The bottom toolbar shows 7 participants, chat, screen share, and other controls.

s1 h6 Ali KAHRAMAN (Selcuk Uni... ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

2 kişi bekleme odasına girdi Görüntüle x



The screenshot shows a Zoom meeting interface. The main window displays a presentation slide titled "Giriş" with text: "Gıda güvenliğinin öncelikli amacı gıdanın var olabmesidir. Daha sonra var olan gıdaya erişilebilirlik, gıdayı sağlıklı bir şekilde tüketilebilirlik amacı ortaya çıkmaktadır. Gıda güvenliği açısından, insanların güvenli gıdaya erişimlerini için etkili bir üretim sistemi hayati öneme sahiptir. Buğday üretimi ülkelerin tarım sektörünü, karsal geçim kaynaklarını ve gıda güvenliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle, buğday üretiminin değişiminde var olan riskleri anlamak buğday üreticisi ülkeler için de önemli bilgiler sunmaktadır. Bu makalede gıda güvenliğinin önemi ve buğday hakkında sürdürülebilirlik açısından önem taşıyan konular irdelenmiştir." The slide includes an image of wheat and a flowchart. To the right, a grid of video feeds shows participants: s1 h6 Ali KAHRAMAN (Selcuk University - TUR... (highlighted), Bilgi Seli, s1 h6 Dr. Oğuzh..., Session-1, Hall-6..., s1 h6 Dr. Oğuzhan KUZUCU, Session-1, Hall-6, Aykut KAYMAZ, Tuğba Kok Tas, s1 h6 Neslihan D..., and s1 h6 Neslihan DORUK KAHRAMAN. A notification indicates "21 atanmamış katılımcı". The bottom toolbar shows 6 participants, chat, screen share, and other controls.



### 3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

2 kişi bekleme odasına girdi Görüntüle x Giriş yapın Görüntüle

1/2

Sesi aç Videoyu Başlat Güvenlik Katılımcılar 30 Sohbet Ekranı paylaş Özet AI Companion Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Notlar Daha fazla 27 Sonlandır

3 kişi bekleme odasına girdi Görüntüle x Giriş yapın Görüntüle

2/2

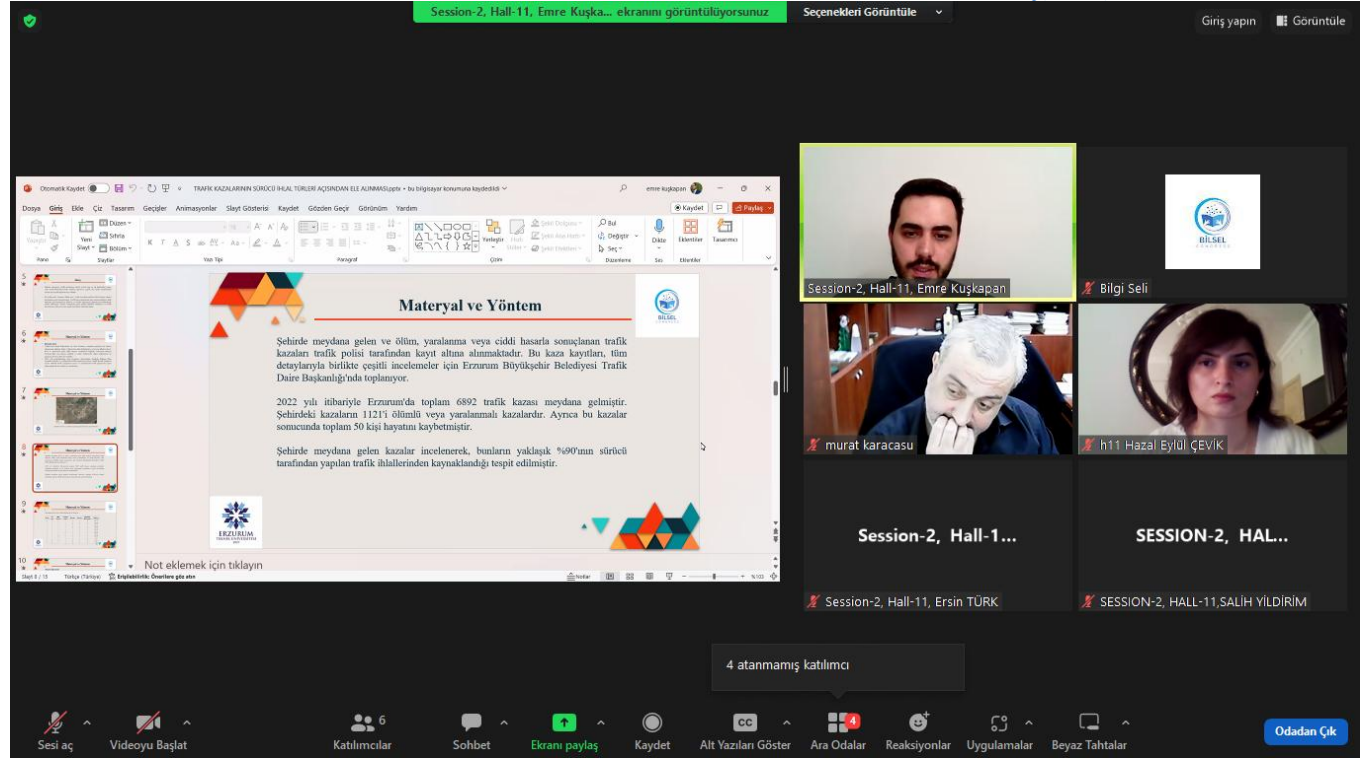
Sesi aç Videoyu Başlat Güvenlik Katılımcılar 31 Sohbet Ekranı paylaş Özet AI Companion Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Notlar Daha fazla 27 Sonlandır

### 3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

Session-2, Hall-11, Emre Kuşka... ekranını görüntüleyorsunuz

Seçenekleri Görüntüle

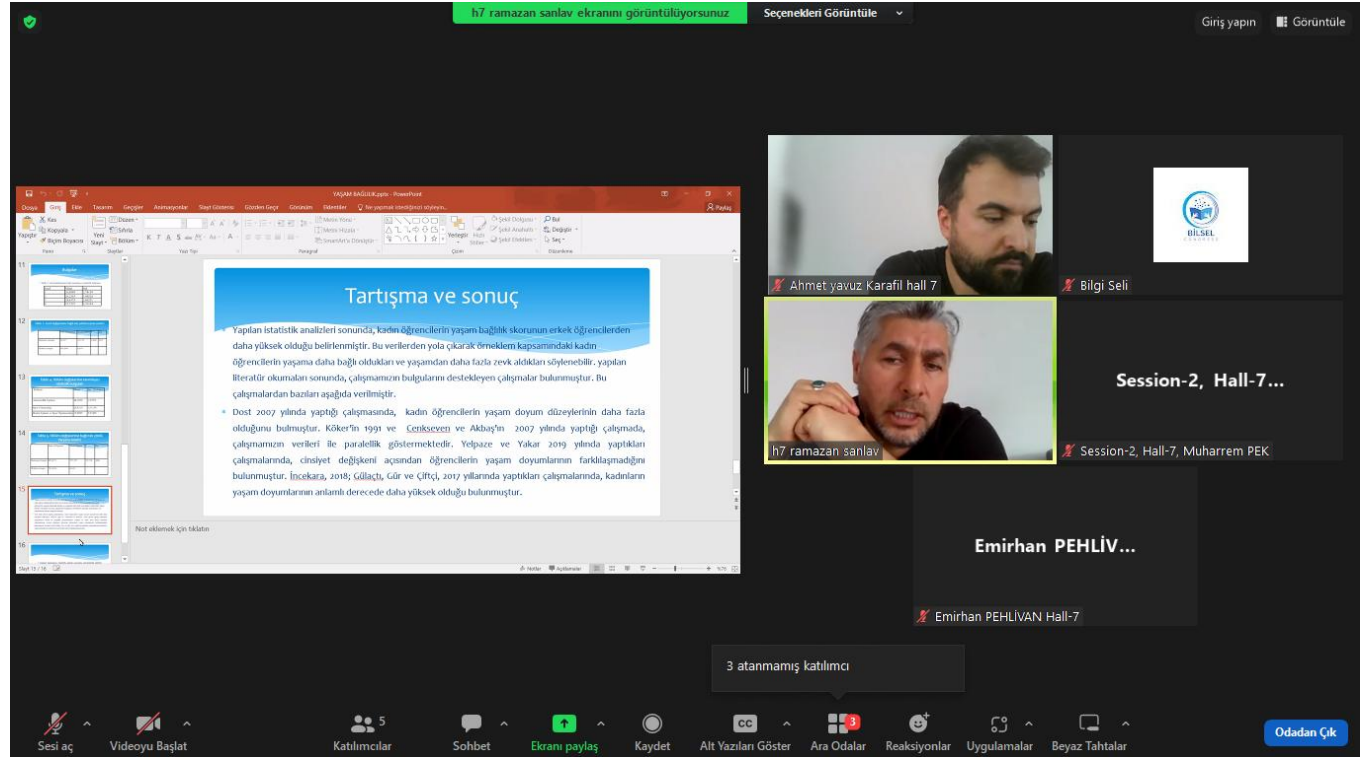
Giriş yapın Görüntüle

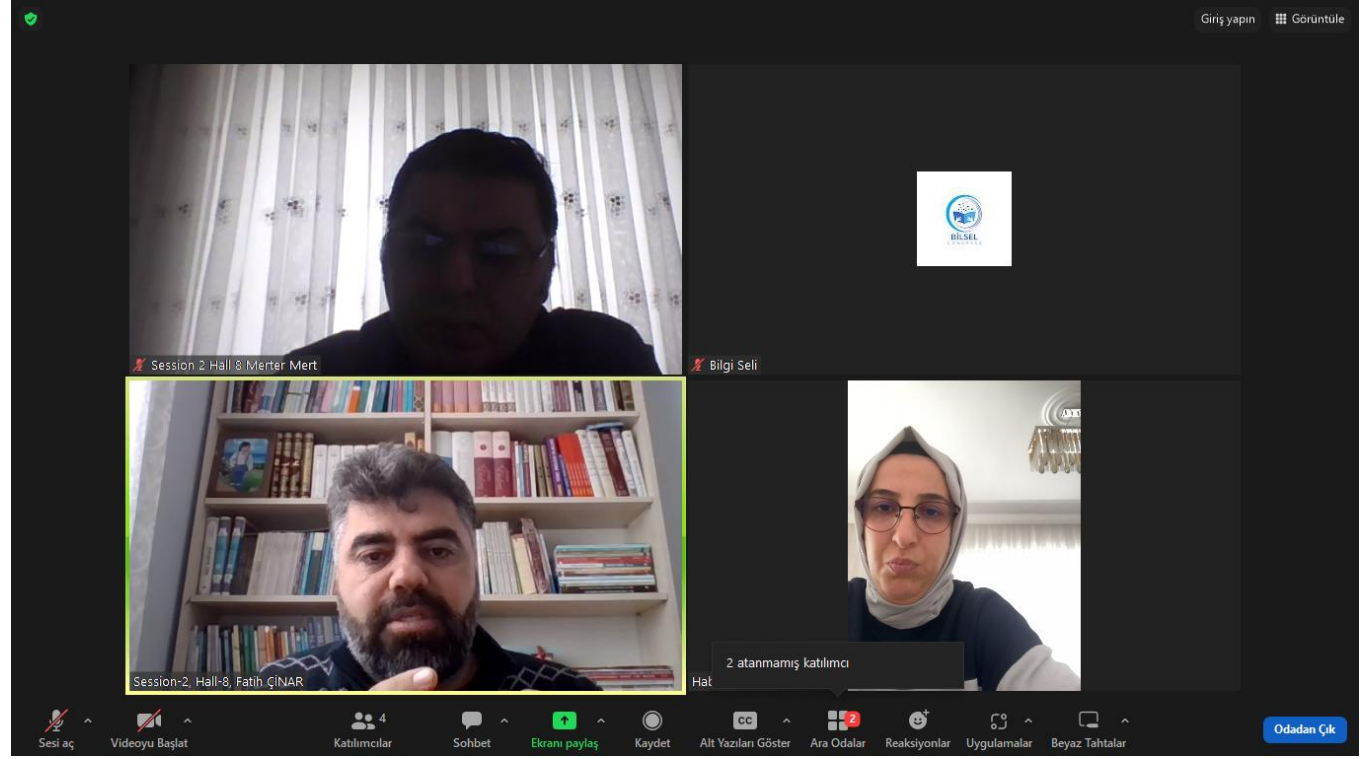


h7 ramazan sanlav ekranını görüntüleyorsunuz

Seçenekleri Görüntüle

Giriş yapın Görüntüle





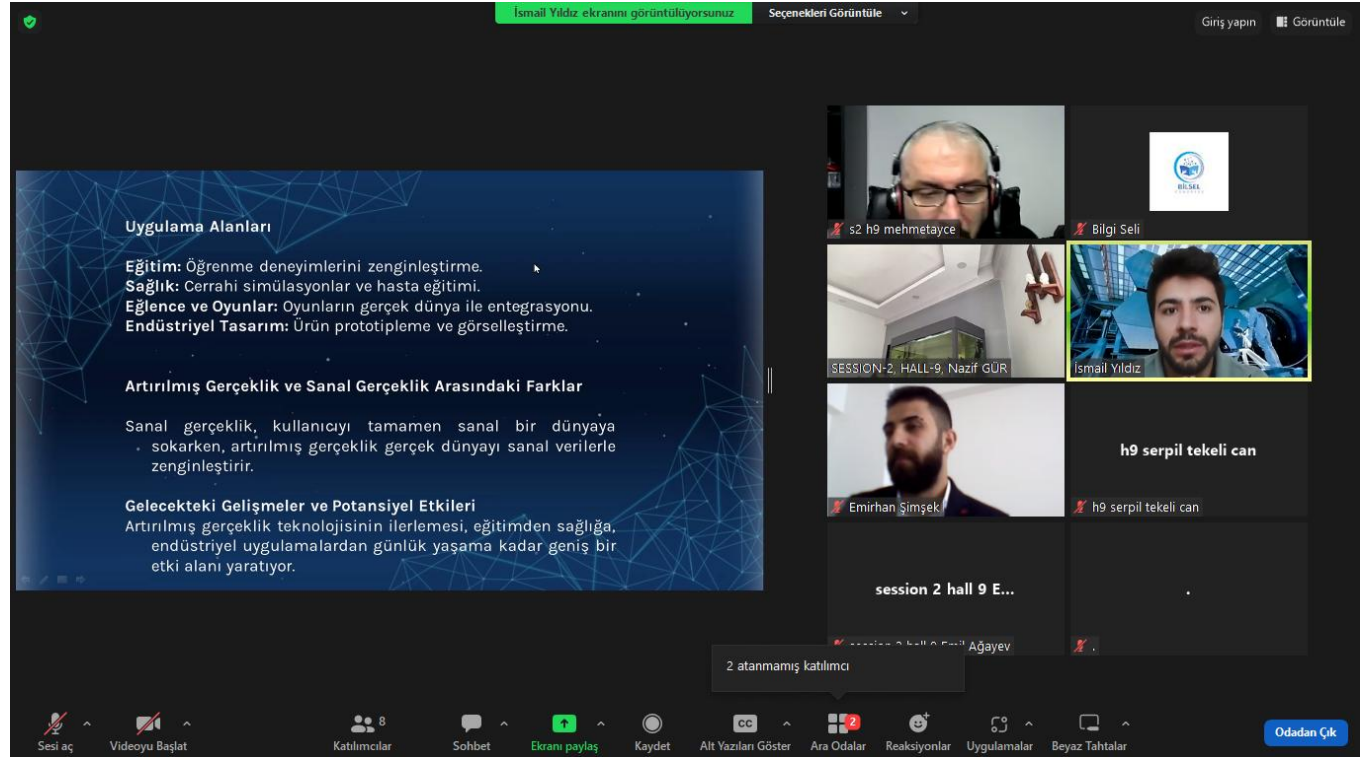
Session 2 Hall 8 Mert Mert

Bilgi Seli

Session-2, Hall-8, Fatih ÇINAR

2 atanmamış katılımcı

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 4 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Alt Yazıları Göster Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık



Ismail Yıldız ekranını görüntüyorsunuz Seçenekleri Görüntüle

Giriş yapın Görüntüle

**Uygulama Alanları**

**Eğitim:** Öğrenme deneyimlerini zenginleştirme.

**Sağlık:** Cerrahi simülasyonlar ve hasta eğitimi.

**Eğlence ve Oyunlar:** Oyunların gerçek dünya ile entegrasyonu.

**Endüstriyel Tasarım:** Ürün prototipleme ve görselleştirme.

**Artırılmış Gerçeklik ve Sanal Gerçeklik Arasındaki Farklar**

Sanal gerçeklik, kullanıcıyı tamamen sanal bir dünyaya sokarken, artırılmış gerçeklik gerçek dünyayı sanal verilerle zenginleştirir.

**Gelecekteki Gelişmeler ve Potansiyel Etkileri**

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin ilerlemesi, eğitimden sağlığa, endüstriyel uygulamalardan günlük yaşama kadar geniş bir etki alanı yaratıyor.

s2 h9 mehmetayce Bilgi Seli

SESSION-2, HALL-9, Nazif GUR Ismail Yıldız

Emirhan Şimşek h9 serpil tekeli can

session 2 hall 9 E... h9 serpil tekeli can

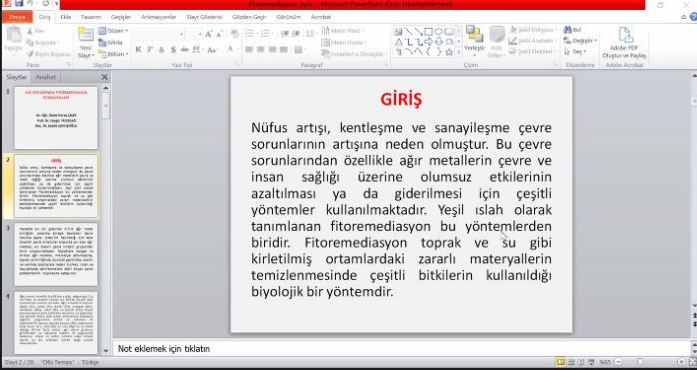
2 atanmamış katılımcı

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 8 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Alt Yazıları Göster Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

### 3. BİLSEL INTERNATIONAL WORLD SCIENCE AND RESEARCH CONGRESS 17-18 February, 2024, İSTANBUL/TÜRKİYE

S2-H10 Nuray Çiçek ekranını görüntüleyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

2 kişi bekleme odasına girdi Görüntüle x



S-2, H-10, Cengiz Yücedağ Bilgi Seli

S2-H10 Nuray Çiçek h10 Ayşe tezer

h10 Ayşe tezer h10 Ayşe tezer

Session-2 Hall-1... session2 hall10...

Session-2 Hall-10 Cüneyt K... session2 hall10 furkan güm...

Session-2 Hall-1... Fatih Cemal Can


Session-2 Hall-10 Hikmet D... Fatih Cemal Can

Zeynep Toprak

2 atanmamış katılımcı

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 9 Sohbet 1 Ekranı paylaş Kaydet Alt Yazıları Göster Ara Odalar 2 Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

Giriş yapın Görüntüle



h12 İpek Gürsoy Bilgi Seli

Session-2, Hall-12, Hasan AYAYDIN

Zarifa S-2/H-12

S1 H12, ELİF ERBELET Zarifa S-2/H-12

2 atanmamış katılımcı

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 5 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Alt Yazıları Göster Ara Odalar 2 Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık



h13 Alpaslan Bayraktar ekranını görüntüleyorsunuz Seçenekleri Görüntüle Giriş yapın Görüntüle

#### Molecular Docking Study

Zileuton ve N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone bileşiğinin 3O8Y reseptörü ile gerçekleştirdiği moleküler kenetlenme çalışması sonuçları.

**Table 2.** Summarative results of molecular docking of clomipramine and the title compound with the 3O8Y receptor.

Ligands	$\Delta G$ (kcal.mol <sup>-1</sup> )	Hydrogen Bond interactions (Å)	Hydrophobic interaction (Å)	Electrostatic and other Interaction (Å)
Zileuton	-6.22	<b>Conventional H-Bond</b> Gln557(2.29-2.20), Gln363(1.77).	<b>Pi-Pi T-shaped</b> Phe177(5.02) <b>Alkyl</b> Leu368(4.67) <b>Pi-Alkyl</b> Phe421(4.80), Leu368(4.74) Ala410(4.99-3.78), Ile406(5.03)	
N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone	-4.85	<b>Conventional H-Bond</b> Asn407(1.97), Gln557(2.92), <b>Carbon H-Bond</b> Asn407(2.94)	<b>Pi-Pi T-shaped</b> His367(4.31) <b>Alkyl</b> Ala410(4.24), Leu368(5.15-4.38), Leu373(4.64-3.98), Arg411(4.14), Ile415(5.20) <b>Pi-Alkyl</b> His372(4.44), Leu368(5.15)	<b>Pi-Cation</b> His372(3.77) <b>Pi-Sulfur</b> Phe177(4.30)

h13 Alpaslan Bayraktar Bilgi Seli

S=2/H-13 Gökhan Doğan Akarsu session-2 hall-13 Mehmet yasin Bayden

3 atanmamış katılımcı

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Alt Yazıları Göster Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

Giriş yapın Görüntüle

h4 M.Veysi Babayigit Bilgi Seli

Session-1, Hall-4, Özlem PERVAN Ela Luria

haneen vassel s1 h4 Ömer TOPRAK s1 h4 Yakup Ulusal mervenur canli

abdurrahman Aydın Kızılaslan

abdurrahman Bilgi Seli Dr. İlyas ERPAY Aydın Kızılaslan

Sesi aç Videoyu Başlat Katılımcılar 11 Sohbet Ekranı paylaş Kaydet Alt Yazıları Göster Ara Odalar Reaksiyonlar Uygulamalar Beyaz Tahtalar Odadan Çık

## İÇİNDEKİLER//CONTENTS

CLEANING OF WASTEWATERS BY MEMBRANE TECHNOLOGIES.....	9
KAPPA/LAMBDA ORANI MONOKLONAL GAMOPATİYİ İŞARET EDER Mİ?.....	20
BİR GIDA KATKI MADDESİ OLARAK SÜLFİT VE NÖROTOKSİK ETKİLERİ .....	21
HAFİF SİLAH GÖVDELERİNDE CAM ELYAF TAKVİYELİ POLİAMİD KOMPOZİTLERİN ÇEKME VE DARBE TESTLERİ ÜZERİNE ETKİSİ .....	32
ATIK CÜRUF TAN METALİK KURŞUN ÜRETMEK İÇİN BASİT BİR YÖNTEM .....	40
LİÇ ÇÖZELTİSİNDEN SÜNGER PLATİN METAL ÜRETİMİ .....	47
INTEGRATION OF MICROFLUIDIC DEVICES WITH SCREEN-PRINTED ELECTRODES FOR ELECTROCHEMICAL SENSING .....	54
HIGH STRENGTH AND TOUGHNESS STEELS FOR AUTOMOBILES BASED ON (Q-P) PROCESS .	56
ORTA KARBONLU GS-52 ÇELİĞİNİN ISIL İŞLEM PARAMETRELERİNE BAĞLI MİKROYAPI ANALİZİ .....	68
DERİN ÖĞRENME ALGORİTMALARI İLE ALZHEIMER DÖNEM SINIFLANDIRMASI .....	77
HUMIDITY AND HYDROPOWER: ANALYZING THE EFFECT OF TEMPERATURE ON POWERPLANT'S GENERATION IN HUMID CLIMATE .....	86
MÜHENDİSLİK YAKLAŞIMIYLA BİR TOPRAKSIZ TARIM UYGULAMASI : AKIŞ HIZININ BİTKİ GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ .....	96
PYTHAGOREAN Z-NUMBER IN THE CONTEXT OF FUZZY DECISION-MAKING .....	109
ATRİYAL FİBRİLASYON RADYOFREKANS KATETER ABLASYONU YAPILAN HASTALARDA HEMŞİRELİK BAKIMI.....	123
İRRİTABL BARSAK SENDROMLU HASTALARDA ABDOMİNAL AĞRI YÖNETİMİ VE YAŞAM KALİTESİ .....	134
LAMAZE FELSEFESİ İLE DOĞUMA HAZIRLIK.....	143
DOĞUMA HAZIRLIK EĞİTİMLERİNİN KAPSAM VE ÖNEMİ.....	154
İNSÜLİN KULLANAN GESTASYONEL DİYABET TANILI GEBELERDE DOĞUM ÖNCESİ HEMOGRAMA AİT PLATELET İLİŞKİLİ İNFLAMATUVAR PARAMETRELERİN (PNR, PLR VE PMR) VE PERİNATAL SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	163
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ FARKLI MESLEK GRUPLARINDA MATEMATİĞİN KULLANIMINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ .....	167
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ FARKLI MESLEK GRUPLARINDA MATEMATİĞİN KULLANIMINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ .....	168
INVESTIGATING ELEMENTARY STUDENTS' CONCRETE AND ABSTRACT THINKING SKILLS: IS PIAGET'S STAGE STILL VALID.....	169
A CROSS AGE STUDY ON STUDENTS' MISCONCEPTIONS CONCERNING CONCEPT OF MASS IN PHYSICAL AND CHEMICAL PHENOMENA .....	179

EMPRİNT SPOTDOT BRAİLLE İLE GÖRME ENGELLİ ÖĞRENCİLERE FEN KAVRAM ÖĞRETİMİ .....	189
ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÖĞRENCİLERİN FEN BİLİMLERİ DERSİ TUTUM VE MOTİVASYONLARININ ANALİZİ .....	190
LİSANSÜSTÜ ÖĞRENCİLER NİTEL ARAŞTIRMAYI NASIL ANLAMLANDIRIYOR: ONLAR KATEGORİ VE TEMALARLA CEBELLEŞİRKEN.....	191
TÜRK, AVUSTRALYA VE İNGİLİZ TARİH DERS KİTAPLARINDA ÇOKLU BAKIŞ AÇISINI ARAMAK: TARİHİN METODOLOJİSİ TEKİL BAKIŞ AÇISINA KARŞI? .....	205
SINIF ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİK SORULARI HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ .....	221
THE ROLE OF HUMANITIES SUBJECTS IN TEACHING CHARACTER EDUCATION: VOICES OF SECONDARY SCHOOL TEACHERS IN ENGLAND .....	232
1950 KUŞAĞI ÖYKÜ YAZARLARI İLE İLGİLİ LİSANSÜSTÜ TEZLERİN İNCELENMESİ: BİR EĞİLİM ARAŞTIRMASI.....	233
TEMEL DİL BECERİLERİNİN ÖLÇME VE DEĞERLENDİRİLMESİNDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER .....	245
EARLY TEACHER IDENTITY DEVELOPMENT IN THE FIRST YEAR OF LANGUAGE TEACHER EDUCATION .....	256
OĞUZ ATAY'IN "DEMİRYOLU HİKÂyecİLERİ" ESERİ - BİR RÜYA HİKÂYESİ ÜZERİNE İNCELEME.....	276
"DEMİRYOLU HİKÂyecİLERİ" BY OĞUZ ATAY - AN ANALYSIS ON THE STORY "BİR RÜYA" .....	277
HALİL CİBRAN'IN KIRIK KANATLAR ESERİNDE KARAKTER ANALİZİ.....	284
HAYVAN ÇİFTLİĞİ ESERİNDEKİ BAZI KARAKTERLERİN TEMSİLLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI .....	286
SOSYAL MEDYA KULLANIMI VE STRESE İLİŞKİN MAKİNE ÖĞRENİMİ İÇGÖRÜLERİ.....	288
MACHINE LEARNING INSIGHTS INTO SOCIAL MEDIA USAGE AND STRESS.....	289
THE ROLE OF INTELLIGENT AGRICULTURE TO IMPROVE IRRIGATION EFFICIENCY: INNOVATIVE APPROACHES AND APPLICATIONS .....	302
MULTI-CAMERA MACHINE LEARNING APPROACH FOR DEFECT DETECTION IN PRODUCTS ON PRODUCTION LINES .....	313
ÖLÇÜM VERİLERİNE DAYALI GÜNEŞ RADYASYONUNUN EKSERJİ ANALİZİ: GÜMÜŞHANE İLİ ÖRNEĞİ .....	325
HAZER DENİZİNİN AZERBAJYAN KISMINDAKİ RÜZGÂR ENERJİSİ POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ .....	338
KEFİR DANESİNE ÖZGÜ BAZI LAKTİK ASİT BAKTERİLERİNİN VİTAMİN K MİKTARININ BELİRLENMESİ.....	354
FOOD SECURITY AND WHEAT .....	355

SMART AGRICULTURE PRACTICES .....	364
KARKAMIŞ BARAJ GÖLÜ'NDEKİ GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI İŞLETMELERİNDE <i>Aeromonas sobria</i> PATOJENİNİN İZOLASYONU, MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU VE BU PATOJENİN LİTİK FAJLARININ İZOLASYONU VE MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU .....	373
ORGANIC AGRICULTURE AND WHEAT.....	375
EVALUATION OF PHYSIOLOGICAL INDICATORS OF SEED GERMINATION AND SEEDLING FORMATION OF DURUM WHEAT GENOTYPES UNDER SALINITY STRESS.....	385
SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİNDE OKUYAN ÖĞRENCİLERİN SOSYAL FİZİKİ KAYGI DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ.....	395
SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİNDE OKUYAN ÖĞRENCİLERİN YAŞAM BAĞLILIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ.....	404
BEDEN EĞİTİMİ ÖĞRETMENLERİNİN ZAMAN YÖNETİMİ BECERİLERİ VE KULLANDIKLARI ÖĞRETİM YÖNTEMLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ.....	412
SPORCULARIN MÜSABAKAYA YÖNELİK RUMİNATİF DÜŞÜNCELERLE BAŞ ETME STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİ .....	416
HALEP'TE KOLERA SALGININA KARŞI TIBBİ MÜDAHALELER: XIX. YÜZYIL SONLARINDA OSMANLI'DA SAĞLIK KRİZLERİ VE ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ (H.1308/1309-M.1891/1892).....	417
TABERÎ'NİN ABDESTTE AYAKLARI YIKAMAK VEYA MESHETMEK MESELESİNE DAİR DEĞERLENDİRMESİ.....	430
İSLAM HUKUKUNDA TALÂKIN HÜKMÜ.....	440
İLK SANAYİ İNKİLÂBININ SÜRÜKLEYİCİ SEKTÖRLERİNDEKİ TEKNOLOJİK GELİŞMENİN TÜRÜNE İLİŞKİN BİR NOT .....	449
İLK SANAYİ İNKİLÂBININ İNKİLÂPLARI .....	463
TEACHING METHODOLOGY OF AZERBAIJAN ARTS IN FINE ART SUBJECT FOR IX CLASS INCLUSIVE STUDENTS .....	475
MÜZİK EĞİTİMİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK .....	480
KUTUP HALKLARI (İNÜİT) DÖVME SANATININ (TUNNİT) SEMİYOLOJİK OLARAK İNCELENMESİ ORTA ASYA TÜRK SEMBOLLERİ İLE TASARIMSAL OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI .....	487
GÜZEL SANATLAR LİSESİ 9. SINIF ÇELLO DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ÜNİTE, KONU VE KAZANIMLARININ BLOOM TAKSONOMİSİNE GÖRE İNCELENMESİ.....	514
20. ve 21. YÜZYIL SANATINDA <i>YOK-YER</i> TEMASI.....	524
KENTSEL YEŞİL ALANLARIN EKOSİSTEM HİZMETLERİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME ...	536
DOĞA YÜRÜYÜŞÜ İÇİN TABİAT PARKLARI KULLANIMININ İRDELENMESİ .....	549
SEDUM ( <i>Sedum album</i> L.) BİTKİSİNİN TUZ STRESİNE KARŞI ADAPTASYON YETENEĞİ .....	563
SÜS BİTKİLERİNİN FİTOREMEDİASYON POTANSİYELLERİ .....	569
TURTLEBOT3 AUTONOMOUS DRIVING FOR DETECTING TRAFFIC SIGNS AND LIGHTS USING	

SIFT ALGORITHM.....	579
ROS PACKAGES OF TURTLEBOT3 BURGER WITH LIDAR.....	590
YOL KOŞULLARININ TRAFİK KAZALARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI .....	599
TRAFİK KAZALARININ SÜRÜCÜ İHLAL TÜRLERİ AÇISINDAN ELE ALINMASI.....	608
DOĞU MARMARA İÇİN REZİDUEL İVME YAKLAŞIMI İLE ZEMİN BÜYÜTMESİ .....	617
DUVAR SERAMİK ATIKLARININ BSK (BİTÜMLÜ SICAK KARIŞIMLARDA) DEĞERLENDİRİLMESİ .....	626
ATIK YAĞLARIN BİTÜMLÜ SICAK KARIŞIMLARLA DEĞERLENDİRİLMESİ .....	634
PLANLAMA - UYGULAMA - YAPILAŞMA SÜREÇLERİNİN TUTARLILIK İNCELEMESİ: TRABZON - ORTAHİSAR ÖRNEĞİ .....	642
TARIMSAL DESTEKLER İLE KARBONDİOKSİT SALINIMI ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ.....	644
BİLİMSEL ARAŞTIRMALARIN NÜKLEER SİLAHLARA EVRİLMESİ .....	658
LOJİSTİK VE TAŞIMACILIKTA KARBON AYAK İZİNİN SOSYAL ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI .....	659
TÜRK OTOMOTİV SANAYİ İŞLETMELERİNDE ÇALIŞMA SERMAYESİ GEREKSİNİMİNİN BELİRLEYİCİLERİ: BORSA İSTANBUL ÖRNEĞİ .....	672
BİST ENERJİ İŞLETMELERİNİN FİNANSAL PERFORMANSLARININ GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ YÖNTEMİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI.....	686
PROTECTIVE EFFECTS OF SAXAGLIPTIN ON ALZHEIMER DISEASE SAXAGLIPTIN'İN ALZHEIMER HASTALIĞINDAN KORUYUCU ETKİLERİ.....	697
KRONİK ÖNGÖRÜLEMİYEN HAFİF STRESİN (CUMS) NEDEN OLDUĞU DEPRESYONUN DENEY HAYVANLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ .....	703
N-(4-HİDROKSİBENZİL)ASETON TİYOSEMİKARBAZON ÜZERİNE YAPISAL, ELEKTROKİMYASAL ve MOLEKÜLER KENETLENME ÇALIŞMALARI: POTANSİYEL BİYOAKTİF BİR MALZEME.....	709
STRUCTURAL, ELECTROCHEMICAL and MOLECULAR DOCKING STUDIES on N-(4- HYDROXYBENZYL)ACETONE THIOSEMICARBAZONE: A POTENTIAL BIOACTIVE MATERIAL.....	710
MOLECULAR DOCKING STUDIES OF SOME PYRAZOLES AS GABA-AT INHIBITORS .....	722
MOLECULAR DOCKING STUDIES OF SOME PYRAZOLES AS SARS-COV-2 MAIN PROTEASE INHIBITORS .....	730
IMPROVING STUDENTS' ACHIEVEMENT AND RETENTION IN CHEMISTRY USING MOODLE PLATFORM ENHANCING INSTRUCTIONAL STRATEGIES: IMPLICATION FOR CHEMISTRY TEACHING.....	738
PERCEPTION INDEX FOR RIGHT TO EDUCATION IN THE MOTHER TONGUE OF NATIONAL MINORITIES A METHODOLOGICAL APPROACH.....	739

<b>BRAIN INSIGHTS INTO MOTIVATION AND LEARNING: GAMIFICATION IN EDUCATION.....</b>	<b>751</b>
<b>REDISCOVERING THE ESSENCE OF PLAY: A JOURNEY WITH THE PLAYSCHOOL .....</b>	<b>752</b>
<b>FUNDAMENTAL FACTORS AFFECTING THE DEVELOPMENT OF THE INDIVIDUAL .....</b>	<b>753</b>
<b>LIKE MIRRORS, YOUNG PEOPLE AND ART IN LATIN AMERICA IN THE 21ST CENTURY. ....</b>	<b>760</b>
<b>REVIEW OF FAVIPRAVIR DRUG .....</b>	<b>761</b>
<b>CESTODE AT DOMESTIC PIGEONS (COLUMBA LIVIA DOMESTICA) BREED IN BELGRADE AREA .....</b>	<b>762</b>
<b>INTESTINAL NEMATODA IN DOMESTIC PIGEONS (COLUMBA LIVIA DOMESTICA) BREED IN BELGRADE AREA.....</b>	<b>763</b>
<b>EPIDEMIOLOGY AND SOCIO-DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF VIRAL HEPATITIS B AND VIRAL HEPATITIS C IN THE DISTRICT OF ELBASAN FOR THE PERIOD 2020-2023.....</b>	<b>764</b>
<b>SEAWEED: A POTENTIAL RESOURCE FOR THE DEVELOPMENT OF NOVEL MULTIGENERATIONAL MEDICINAL PRODUCTS .....</b>	<b>766</b>
<b>IMPACT OF PERIODIC CHECKS OF WOMEN TO IDENTIFY BREAST CANCER AND NURSING ROLE .....</b>	<b>767</b>
<b>TOXICOLOGICAL ASSESSMENT AND HEPATOPROTECTIVE ACTIVITY OF ROSMARINIC ACID-RICH EXTRACT FROM OCIMUM BASILICUM AGAINST CARBON TETRACHLORIDE-INDUCED HEPATOTOXICITY IN RATS.....</b>	<b>768</b>
<b>ROSMARINIC ACID-RICH EXTRACT FROM OCIMUM BASILICUM L. MODULATES LIPID PROFILE AND PREVENTS LIPOPROTEIN OXIDATION IN HYPERLIPIDEMIC MICE .....</b>	<b>769</b>
<b>FUNDAMENTAL BIOCHEMISTRY AT THE FACULTY OF MEDICINE: DIFFICULTIES OF LEARNING AND IMPROVEMENT PROSPECTS .....</b>	<b>770</b>
<b>TRADITIONAL MEDICINE AND THE MANAGEMENT OF DIABETES MELLITUS IN THE WESTERN OF MOROCCO .....</b>	<b>771</b>
<b>GUT DYSBIOSIS IN DOGS WITH SPINAL CORD INJURY: IMPACT OF POLENOPLASMIN.....</b>	<b>773</b>
<b>NON-LOCAL PROBLEM INVOLVING P(X)-LAPLACIAN-LIKE ON COMPACT RIEMANNIAN MANIFOLDS .....</b>	<b>774</b>
<b>RACHGOUN ISLAND, A VULNERABLE SITE TO PRESERVE (BENI SAF, ALGERIAN WEST COAST) .....</b>	<b>775</b>
<b>ON A FIXED POINT IN SEMILATTICE .....</b>	<b>776</b>
<b>STUDYING THE TWO-DIMENSIONAL COMPOUND CA(INP)<sub>2</sub>: A COMPREHENSIVE DFT STUDY OF ELECTRONIC, THERMODYNAMIC, THERMOELECTRIC AND OPTICAL PROPERTIES. .</b>	<b>777</b>
<b>MATHEMATICAL SOLUTIONS FOR ADULTERY EDUCATION: PART -B .....</b>	<b>778</b>
<b>NONLINEAR PRESERVERS AND DRAZIN INVERTIBLE OPERATORS OF BOUNDED INDEX .....</b>	<b>779</b>
<b>APPROXIMATING SOLUTIONS TO HIGH-ORDER INTEGRO-DIFFERENTIAL EQUATIONS USING SHIFTED LEGENDRE AND THIRD KIND CHEBYSHEV POLYNOMIALS .....</b>	<b>780</b>
<b>DIFFERENTIAL EQUATION BASED ON ENCRYPTION AND DECRYPTION .....</b>	<b>798</b>

<b>LOW-COST CARRIERS – IS THIS BUSINESS MODEL SUSTAINABLE? .....</b>	<b>812</b>
<b>AGROPRENEURSHIP AS APANACEA FOR ECONOMIC GROWTH AND DIVEESIFICATION IN ANAMBRA STATE, NIGERIA .....</b>	<b>813</b>
<b>MOBILE COMMERCE, MARKETING AND PROMOTION .....</b>	<b>814</b>
<b>STRESS MANAGEMENT OF EMPLOYEES FROM THE PRIVATE SECTOR IN THE ECONOMY OF THE REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA.....</b>	<b>822</b>
<b>INTERNAL CONTROL IN THE PUBLIC SECTOR: THE CASE OF KOSOVO.....</b>	<b>823</b>
<b>CUSTOMER INSIGHTS: EVALUATING THE IMPACT OF AI-ENABLED CHATBOTS IN FINANCIAL SERVICES.....</b>	<b>824</b>
<b>NEXT-GENERATION BANKING: USER EXPERIENCES IN THE AGE OF AI. ....</b>	<b>825</b>
<b>ASSISTING MICRO, SMALL, AND MEDIUM ENTERPRISES IN INCREASING BUSINESS PRODUCTION IN PEKALONGAN .....</b>	<b>826</b>
<b>CORPORATE STRATEGIES FOR BRAND REPOSITIONING: A FOCUS ON SUSTAINABLE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES IN NIGERIA.....</b>	<b>827</b>
<b>ASSESSING THE IMPACT OF EDUCATIONAL LEVEL ON THE PERCEIVED RISKS OF STARTUP PROJECTS AMONG ALGERIAN STUDENTS .....</b>	<b>850</b>
<b>MEASURING THE IMPACT OF MARITAL STATUS ON THE E-LOYALTY IN ALGERIA.....</b>	<b>851</b>
<b>TOURISM PLATFORMS AND THEIR POTENTIAL OF PROMOTING HERITAGE OBJECTS.....</b>	<b>852</b>
<b>GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS): AN INTRINSIC SURVEY ON THE DEVELOPMENT, APPLICATION AND BENEFITS .....</b>	<b>854</b>
<b>SUSTAINALBE DEVELOPMENT OF TOURISM AND ITS PERFORMANCE AT NATIONAL LEVELS OF VISEGRAD COUNTRIES .....</b>	<b>855</b>
<b>NAVIGATING THE DIGITAL FUTURE: AI-DRIVEN INVESTMENT STRATEGIES IN THE CONTEMPORARY ART MARKET AMIDST GEOPOLITICAL UNCERTAINTY.....</b>	<b>857</b>
<b>TO WHAT EXTENT DOES DARK TOURISM DELVE INTO DARKNESS? BENEFICIAL OUTCOMES OF CLASSIFYING ATTRACTIONS .....</b>	<b>860</b>
<b>THE ROLE AND TYPES OF INNOVATIONS IN THE FOOD SECTOR.....</b>	<b>861</b>
<b>THE ROLE AND TYPES OF INNOVATIONS IN THE FOOD SECTOR.....</b>	<b>862</b>
<b>ANALYSIS OF REDUCED PELLETS DERIVED FROM GARA DJEBILET IRON ORE .....</b>	<b>874</b>
<b>THE EFFECTIVENESS OF A PASSIVE COMBINED SYSTEM (FPS-LRB) FOR THE REDUCTION OF THE DYNAMIC RESPONSE OF A MID-RISE BUILDING.....</b>	<b>875</b>
<b>SIMULATION OF LINEAR MOTOR APPLICATIONS IN EDDY CURRENT SEPARATOR USING FINITE ELEMENT .....</b>	<b>876</b>
<b>SIMULATION OF HALBACH APPLICATIONS IN EDDY CURRENT SEPARATOR USING FINITE ELEMENT.....</b>	<b>878</b>
<b>PREDICTION OF THE MECHANICAL BEHAVIOUR OF LIME TREATED MARLY CLAY BY A MULTI-SCALE APPROACH.....</b>	<b>880</b>

EFFECT OF THREE-BODY INTERACTIONS IN TWO DIMENSIONAL DIPOLAR BOSE GAS ONWEAKDISORDER POTENTIAL .....	881
MAN-MADE INTELLIGENCE IN IT FOUNDATION THE BOARD IN PAKISTAN WITH THE JOINT EFFORT OF VARIOUS IT BASED STRUCTURE .....	882
BUCKLING OF RECTANGULAR COMPOSITE PLATES IN GRADED MATERIALS SUBJECTED TO LATERAL COMPRESSIVE STRESSES .....	884
THE HIGHER ORDER SHEAR EFFECT ON THE THERMAL STABILITY OF GRADUATED BEAMS .....	885
EXPERIMENTAL STUDY OF FLUID FLOW MEASUREMENT, USING THE DEVICE (VENTURI). .....	886
INFLUENCE OF WALL GEOMETRIES ON THE SEISMIC STABILITY OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES, CASE R+12 .....	887
PREPARATION OF MICROPOROUS ACTIVATED CARBON FROM LIGNOCELLULOSIC RAW MATERIAL FOR WASTEWATER TREATMENT .....	888
STRUCTURE-BASED DRUG REPURPOSING TO INHIBIT THE DNA GYRASE OF MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS.....	889
CHANNEL CHAIN ANALYSIS AND EFFICIENCY OF HONEY MARKETING AT MSMEs AL HALIF IN TASIKMALAYA DISTRICT, WEST JAVA, INDONESIA .....	890
A REVIEW OF THE ANTIMICROBIAL RESISTANCE OF BACTERIA ISOLATED FROM CYTO .....- BACTERIOLOGICAL EXAM OF URINE .....	898
OPTIMIZED IMMOBILIZATION OF TRAMETES VERSICOLOR LACCASE ON LDH-ALGinate COMPOSITE BEADS.....	899
DERIVING MOMBASA GRASS (PANICUM MAXIMUM) SEEDLING PROPAGATION METHODS FOR ENHANCED FORAGE PRODUCTION IN PAKISTAN.....	900
COMPLEXITY OF MIKROSTRUCTURE OF SLM SPECIMENS .....	901
EFFECT OF SALT STRESS ON GERMINATION AND DEVELOPMENT OF BEAN PLANTS (PHASEOLUS VULGARIS L.).....	902
MOLECULAR DOCKING STUDY OF PYRIMIDINE DERIVATIVES AS INHIBITORS OF HUMAN $\Sigma_1$ RECEPTOR .....	903
SOLVENT LESS SYNTHESIS AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF FE (II) COMPLEX DERIVED FROM ASPIRIN .....	904
THE ANALYSIS OF COMMUNITY KNOWLEDGE OF WHITE-WINGED DUCK ASARCORNIS SCUTULATA MULLER 1842 (CASE IN BUFFER VILLAGES AROUND WAY KAMBAS NATIONAL PARK).....	910
CONSERVATION STATUS OF BIRDS IN COFFEE AGROFORESTRY: CASE IN COMMUNITY FOREST (HKM) OF KPH BATUTEGI.....	911
HEALTH RISKS RELATED TO THE USE OF CHEMICAL INPUTS IN AGRICULTURE IN THE COMMUNE OF LOKOSSA.....	912
IMPACTS OF ROAD TRANSPORT INFRASTRUCTURES ON SPATIAL ORGANISATION IN THE	



COMMUNE OF OUIDAH IN SOUTHERN BENIN .....	937
ROAD INFRASTRUCTURE PROBLEMS IN THE ARRONDISSEMENTS OF HOUEGBO, DAME AND SEHOUE IN THE COMMUNE OF TOFFO IN SOUTHERN BENIN .....	938
FLOOD MONITORING AND MANAGEMENT SYSTEM IN THE MUNICIPALITY OF KARIMAMA AND MALANVILLE IN BENIN (WEST AFRICA) .....	939
FERROCENE DERIVATIVES AS POTENTIAL MEDIATORS FOR SOLAR CELLS .....	940
FASHION OF THE FUTURE – SOME ASSESSMENTS.....	941
Online Communication of Police in Romania .....	942
LAKE URMIA (THE BLUE EYES OF IRAN IN WEST AZERBAIJAN PROVINCE) .....	943
NATIONAL MINORITIES IN ALBANIA THROUGH THE EFFORT TO ACHIEVE THE BALANCE BETWEEN DIVERSITY AND TOLERANCE .....	952
ROLE OF RELIGION AND POLITICS IN PAKISTAN: PROSPECTS AND CHALLENGES FACED BY PAKISTANI POLITY.....	953
‘ENLIGHTENMENT’ AND ‘NATIONAL AWAKENING’ IN THE EAST EUROPEAN CULTURES DOĞU AVRUPA KÜLTÜRLERİNDE ‘AYDINLANMA’ VE ‘ULUSAL UYANIŞ’ .....	954
HOW FAR THE BELARUSIAN BOOKS REACHED: INTERCULTURAL CONTACTS BETWEEN THE GRAND DUCHY OF LITHUANIA AND THE HUNGARIAN KINGDOM.....	955
AGE LIMITS FOR THE PROTECTION OF CHILDREN DURING ARMED CONFLICTS .....	958
VIRGINIA WOOLF’S COMMON READER AND READER-RESPONSE THEORY .....	959
UNDERSTANDING THE HISTORY OF EUROPEAN UNION SYMBOLS AND VALUES .....	965
ANIME AS AN INTRODUCTION TO JAPANESE MYTHOLOGY.....	971
AN EVALUATION OF PROBLEMS ENCOUNTERED BY STUDENT TEACHERS DURING TEACHING PRACTICES EXERCISE IN TARABA STATE UNIVERSITIES .....	978

## CLEANING OF WASTEWATERS BY MEMBRANE TECHNOLOGIES

**Assoc. Prof. Dr. Muhammed Fatih Can**

**ORCID:0000-0001-6527-1336**

**E-Posta: [mfcan@aku.edu.tr](mailto:mfcan@aku.edu.tr)**

Afyon Kocatepe University, Faculty of Engineering, Mining Engineering Department,  
03200, Afyonkarahisar, Türkiye

**Prof. Dr. Cüneyt Arslan**

**ORCID: 0000-0002-0034-7560**

**E-Posta: [arslanc@itu.edu.tr](mailto:arslanc@itu.edu.tr)**

Istanbul Technical University, Chemical & Metallurgical Faculty, Metallurgical and Materials Engineering Department,  
34469 Maslak, Istanbul, Türkiye

**Prof. Dr. Fatma Arslan**

**ORCID: 0000-0001-7620-1165**

**E-Post: [arslanf@itu.edu.tr](mailto:arslanf@itu.edu.tr)**

Istanbul Technical University, Mining Faculty, Mineral Processing Engineering Department,  
34469 Maslak, Istanbul, Türkiye

### Özet

Evsel ve endüstriyel faaliyetler su kirliliğine ve atık su oluşumuna neden olmaktadır. Atık sularda bulunan kirleticiler doğa ve insan sağlığı açısından kritik bir sorun oluşturmaktadır. Artan sanayileşmeye bağlı olarak miktarı artan atıksuların arıtımı, su kaynaklarının verimli kullanılmasının gerekliliği ve çevre sorunları nedeniyle giderek önem kazanmakta ve bu alanda teknolojik çözümler geliştirilmektedir. Günümüzde atıksu arıtımında kullanılan geleneksel yöntemler ihtiyaçları karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle membran teknolojileri gibi yenilikçi çözümler umut vericidir. Membran teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte düşen membran üretim maliyetleri, endüstriyel ve evsel atıksuların arıtımında membranların kullanımını yaygınlaştırmıştır. Su arıtımına yönelik geliştirilmiş dört adet endüstriyel membran prosesi bulunmaktadır ve bu proseslerdeki temel fark, membranların gözenek boyutlarıdır. Başlıca membran işlemleri (a) Mikrofiltrasyon, (b) Ultrafiltrasyon, (c) Nanofiltrasyon ve (d) Ters ozmozdur. Bu çalışmada membran teknolojilerinin atıksu arıtımında kullanımı sunulmuştur. Deneysel çalışmalarda, atık sularda bulunabilen ağır metal iyonları olan  $Cd^{2+}$  ve  $Ni^{2+}$  iyonlarının membran kullanımı (ultrafiltrasyon) yoluyla çözeltilerden seçici olarak giderimi araştırılmış, pH ve sıcaklığın miktar ve konsantrasyon üzerine etkisi araştırılmıştır. Deneyler sırasında alınan numunelerin analizlerinin karşılaştırılması sonucunda, mevcut deney ortamlarında filtrattaki kadmiyumun nikel göre 5 kat konsantrasyon olabileceği gözlemlenmiş ve bu da membran kullanımıyla iyi bir ayırma yapılabileceğini göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Atık su, membran, ağır metaller.

## Abstract

Domestic and industrial activities cause water pollution and wastewater generation. The pollutants in wastewater pose a critical problem for nature and human health. The treatment of wastewater, which has increased because of growing industrialization, is becoming increasingly important due to the efficient use of water resources and environmental problems, and technological solutions are developing in this area. Conventional methods used in wastewater treatment today are insufficient to meet the needs. Therefore, innovative solutions, such as membrane technologies, are promising. Membrane production costs, which have fallen due to the development of membrane technologies, have made the use of membranes widespread in the treatment of industrial and domestic wastewater. There are four developed industrial membrane processes for water treatment and the fundamental difference in these processes is the pore size of the membranes. Membrane processes are (a) Microfiltration, (b) Ultrafiltration, (c) Nanofiltration, and (d) Reverse osmosis. In this study, the use of membrane technologies in wastewater treatment was presented. In experimental studies, the selective removal of  $Cd^{2+}$  and  $Ni^{2+}$  ions, which are heavy metal ions that can be found in wastewater, from solutions by the use of membranes (ultrafiltration) was studied, and the effects of pH and temperature on the amount and concentration of filtrate were investigated in the experiments. As a result of comparing the individual results of the samples taken during the experiment, it was observed that cadmium in permeate could be concentrated 5 times compared to nickel in the current experimental settings. This shows that good separation can be made with the use of membranes.

**Keywords:** Wastewater, membrane, heavy metals

## 1. Introduction

Water is the most abundant natural resource in the world but only a small percentage is accessible and fit for use in sustaining human life. Many areas of the world have no access to safe and clean drinking water and are in urgent need of economical, reliable, and effective methods of treating local raw water sources. In addition, the global water consumption rate continues to increase because of the rapid rise in population and increased industrialization and agricultural needs (Judd, 2010; Staff, 2011; Van Der Bruggen et al., 2003).

Regulations on the quality of drinking ground, surface, and wastewater qualities are becoming increasingly stringent, and thus effective water management is very important more than ever. Many industries would recycle all of their wastewater to reach a ‘zero-discharge’ condition. Over the past half-century, significant developments have been made in the water treatment field (Judd, 2010; Staff, 2011; Van Der Bruggen et al., 2003). The most common technologies used for water treatment are (a) Ion Exchange (IX) technology, (b) Membrane technology, and (c) Thermal processes (Daal et al, 2007). Membrane technology, one of those new technologies, has become a significant separation technology over the past two decades. In this technology, membranes are used as filters in separation processes in various applications. They provide effective alternatives to related technologies, such as adsorption, ion exchangers, and sand filters. Major uses of this technology are water filtration (including desalination) and purification (including groundwater and wastewater) as well as industries such as food and beverages and biotechnology. It also has medical uses, such as in dialysis (Kurt et al, 2012).

A membrane is defined as a selective barrier between two homogenous phases. In principle, membranes can carry out most of the separation processes and can complement or form an alternative for chemical processes such as distillation, extraction, fractionation, and adsorption (Baker, 2004, Koyuncu et al, 2015, Bozdek at al, 2011). Some advantages of membrane filtration are low energy consumption, the possibility of continuous separation, and simple up-scaling. The membrane process is not suitable for every fluid stream because of the content of feed and product requirements and the nature of the membrane process and the membrane designed for that process. There are four developed industrial membrane processes for water treatment and the fundamental difference in these processes is the pore size of the membranes. Membrane processes are (a) Microfiltration, (b) Ultrafiltration, (c) Nanofiltration, and (d) Reverse osmosis, and the schematic separation spectrum given for membrane processes is shown in Figure 1 (Baker, 2004).

Membrane processes can be used for various applications. There are various guidelines for selecting the proper membrane process. Membrane process systems are used to treat different types of water, such as

wastewater, and to produce drinking water. Membranes act as filters and microfiltration, and UF membranes are normally used to separate particles, whereas NF and RO change the chemical or ionic composition of the water because they remove small molecules and ions from the water (Daal et al, 2015). Figure 2 shows a membrane filtration spectrum, indicating the type of contaminants that can be removed by different membrane types (Daal et al, 2015, Water Treatment Handbook, 2007).

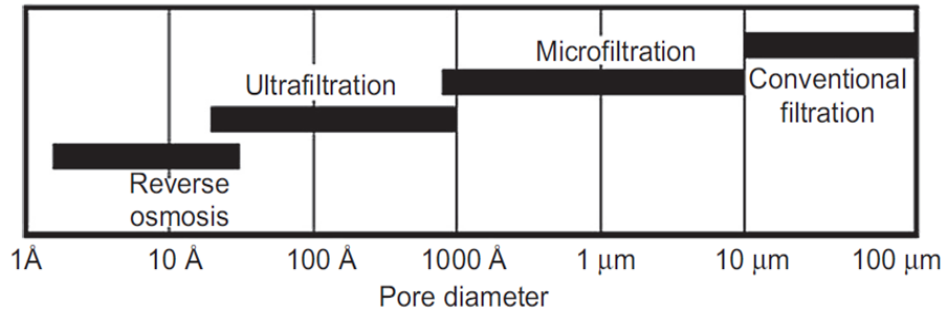


Figure 1. Schematic spectrum for membrane processes and conventional filtration (Baker, 2004).

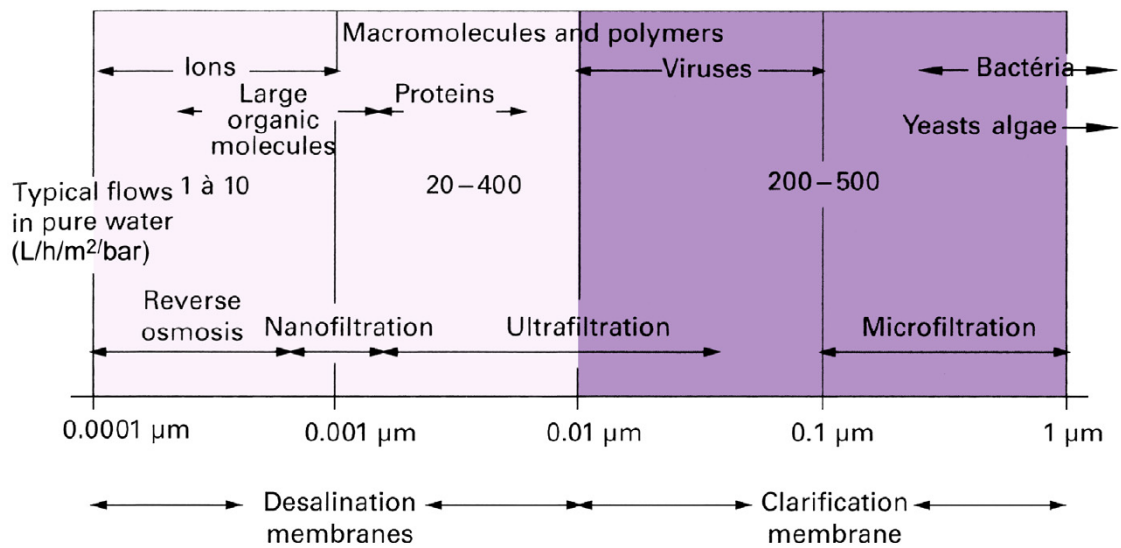


Figure 2. Membrane filtration spectrum showing the type of contaminants that can be removed (Water Treatment Handbook, 2007)

Figure 3 demonstrates the relative size of different membrane types compared to the conventional treatment processes and constituents of concern when treating water. MF and UF membranes were commercialized for drinking water treatment just about 15 years ago. Because they provide significant technical benefits and have become cost-competitive, membrane technologies are rapidly replacing traditional processes verified by the centuries. The differences in membrane shape and the type of membrane process driving forces can be categorized as shown in Figure 3 (Frenkel, 2015). Membrane shapes are spiral wounds, hollow fiber, and flat sheets. Membrane type depending on driven pressure: • Pressure-driven (low-pressure MF, UF, and high-pressure NF and RO) • Immersed, vacuum-driven (low-pressure MF, UF only), High voltage electrical current driven membrane treatment (electrodialysis (ED), electrodialysis reversal (EDR), and electrodeionization (EDI)), Osmotic power driven (Forward Osmosis FO, Pressure retarded *osmosis* (*PRO*)) membrane processes.

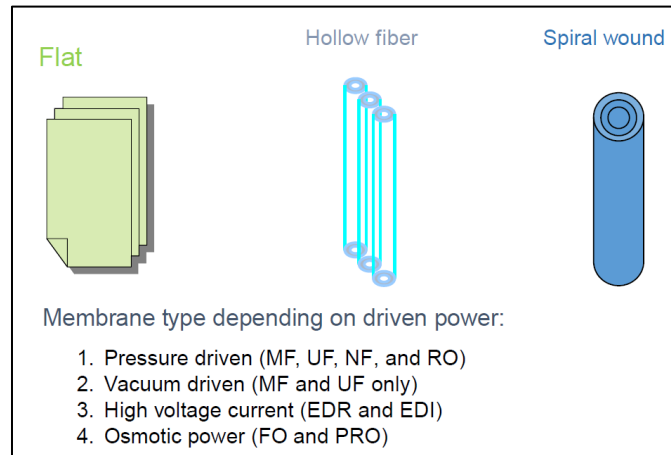


Figure 3. Membrane types according to shapes (Frenkel, 2015).

Four types of membranes, MF, UF, NF, and RO have been widely used in the drinking water industry. Several water treatment plants have already implemented membrane-based processes, and the outcomes were encouraging, with the performances of membrane filtration better than those of conventional processes. Hence, the focus now is on the track to optimize the membrane filtration process and reduce the fouling problems that might affect a membrane's rejection capabilities. Figure 4 summarizes membrane applications in water treatment related to membrane types and their functions (Tng et al, 2015).

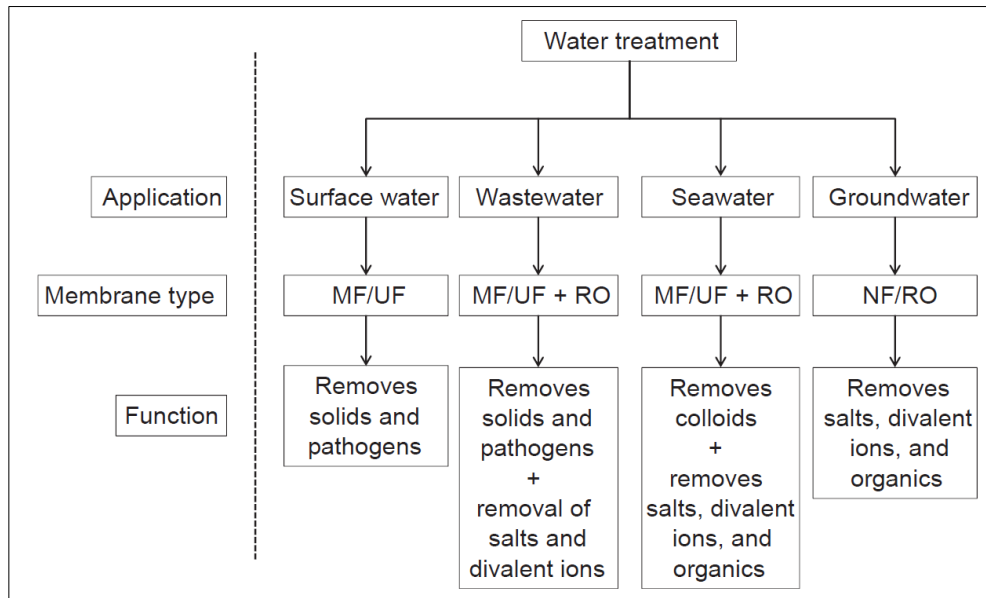


Figure 4. Typical membrane applications in the water treatment industry (Tng et al, 2015).

Membrane-based separation technologies are environmentally friendly separation processes that are designed to provide effective and economic solutions to a wide variety of environmental issues related to water and energy use. This experimental study aims to investigate the possibilities of selective removal of  $Cd^{2+}$  and  $Ni^{2+}$  ions, which are heavy metal ions that can be found in wastewater, from solutions by applying membrane technologies such as the ultrafiltration process.

## 2. EXPERIMENTAL

### 2.1. Material and Method

The laboratory scale membrane (ultrafiltration, UF) set up, using Osmonics Sepa CF Membrane Cell, is presented in Figure 5, and a schematic of a membrane unit for separation is shown in Figure 6. The feed was directed to the cell with a high-pressure drive electric motor with a control panel to adjust feed rates. An oil hand pump is used to produce counter pressure to avoid UF cell leakage. An electronic scale was used to measure the permeate flux rate. Two pressure gauges are utilized on the feed stream and at the end of the retentate stream of the cell to measure trans-membrane pressure. A flowmeter was assembled on the feed stream to read the flow rate. The solution pH and temperature in the feed tank were controlled with a pH meter. A low-pressure pump was used to transfer the feed from the tank to a cartridge filter of 5 microns cut-off size to avoid solid impurities that may damage the membrane surface. The feed passing through the cartridge filter is pressurized in a high-pressure pump and ready to enter the membrane cell.

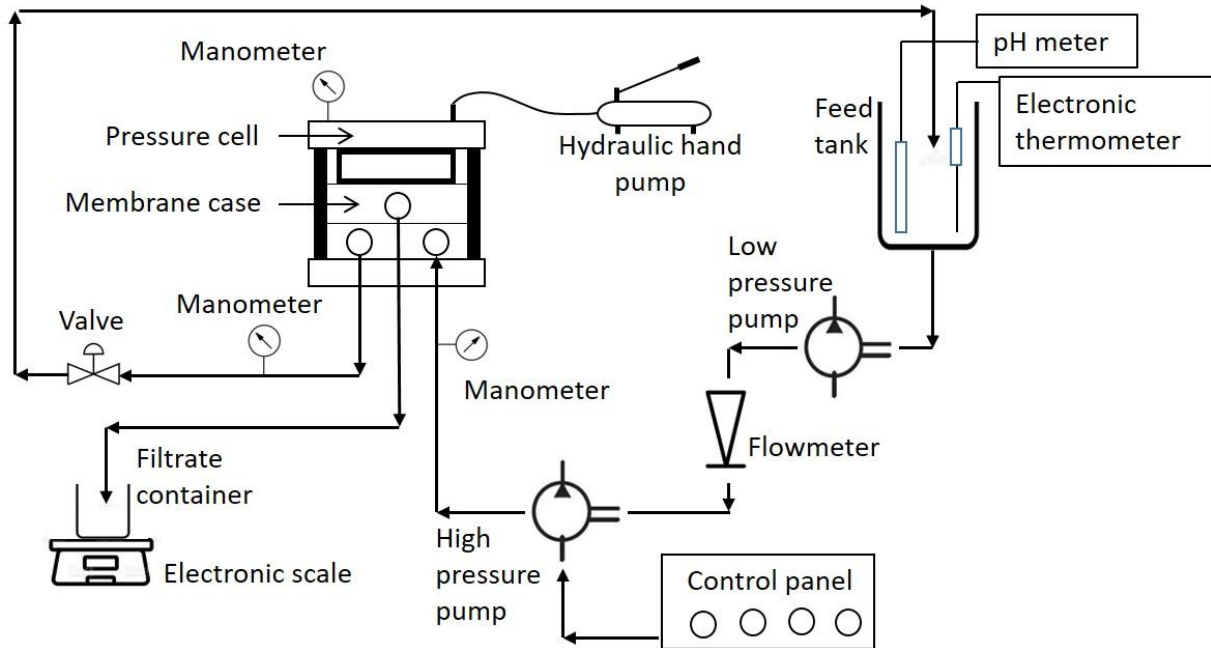


Figure 5. Schematic description of UF experimental set-up.

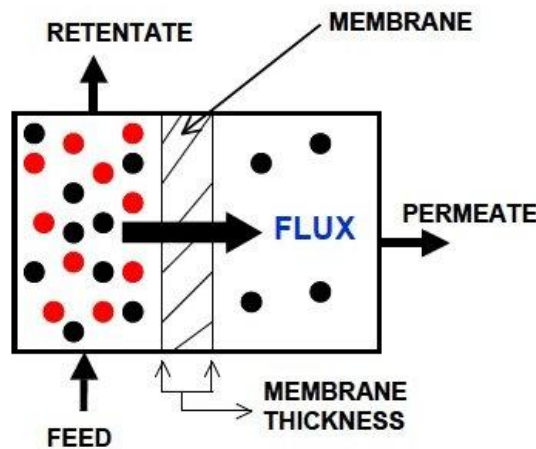


Figure 6. A schematical representation of a membrane unit for separation.

The feed solutions were prepared with 100 ppm cadmium and nickel ion concentrations as a mixture. The required amount of polymer to ensure the loading ratio is added to the mixture and conditioned for two hours at 250-300 rpm stirring speed to reach the complexation equilibrium. Before and after each experiment the system was rinsed off with distilled water to ensure the absence of traces. The experiments were carried out at a constant flow rate of 250 L/h and pressure of 6 bars to study the selective retention of Cd and Ni ions. Solution samples taken from the tank at the beginning and end of each experiment and from permeate flow at certain time intervals were analyzed by Atomic Adsorption Spectroscopy.



The feed solutions were prepared with 100 ppm cadmium and nickel ion concentrations as a mixture. The required amount of polymer to ensure the loading ratio is added to the mixture and conditioned for two hours at 250-300 rpm stirring speed to reach the complexation equilibrium. Before and after each experiment the system was rinsed off with distilled water to ensure the absence of traces. The experiments were carried out at a constant flow rate of 250 L/h and pressure of 6 bars to study the selective retention of Cd and Ni ions. Solution samples taken from the tank at the beginning and end of each experiment and from permeate flow at certain time intervals were analyzed by Atomic Adsorption Spectroscopy.

## 2.2. Cadmium and Nickel Ions Separation Experiments

According to preliminary single ion retention experiments and literature review most probable separation is foreseen pH values between 4 and 5 (Can, 2003). In between this pH range nickel makes a better complex with PEI as presented in Figure 7. The best retention has been achieved at this pH range with a loading ratio of 0.5. For this, the same amount of polymer has been chosen for a solution with 100 ppm of nickel and cadmium.

Throughout the separation experiments the variation of flux rate according to temperature and pH is represented in a 3D surface topography. This represents that when the pH is higher (close to 5) the flux rate tends to increase, but the temperature has a bigger impact on the flux rate than pH.

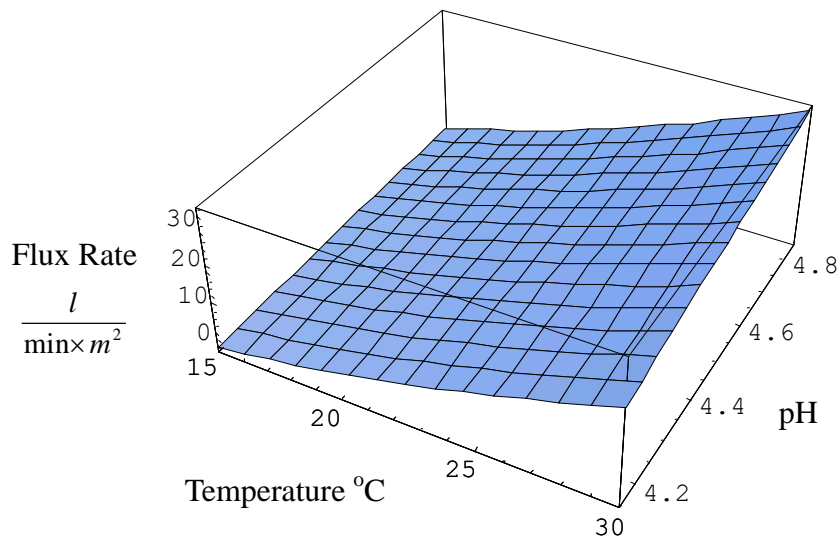


Figure 7. Variation of flux rate of permeate with solution pH and temperature during membrane separation.

The following experiments are performed with the same amount (100 ppm) of metal ions at different pH ranges. The concentration of metals in permeate have been measured with atomic adsorption spectrometer separately and the amounts of nickel and cadmium ions were defined in each sample. The same concentrations of metals in the feed, have changed in the permeate samples. This differentiation has been presented in Figures 8 and 9. The change in flux rate is generally investigated in the research topic of “Membrane fouling” and is a crucial hindrance to water treatment using membrane filtration. In this case, increased temperature increased the activity of water molecules and did not affect the cut-off size of the UF membrane. In numerous studies have investigated the effects of temperature on the membrane; either facilitating or mitigating the problems of fouling due to the foulant property shifting incurred by temperature change and fluctuation. Increased temperatures generally decrease the viscosity of the feed, while decreased temperatures affect the solubility and/or dispersibility of some colloids (Xu et. al., 2024). The separation between metal ions tends to be because of PEI complexation selectivity. When graphics in Figures 8 and 9 are compared it is clear that PEI complexion is in favor of Ni ion. The ion concentration variation in permeate; is according to pH is due to protonation PEI, which enables binding of metal ions. As a result of comparing the individual results of the samples taken during the experiment (Figure 8 and 9), it was observed that cadmium in permeate could be concentrated 5 times compared to nickel in the current experimental settings.

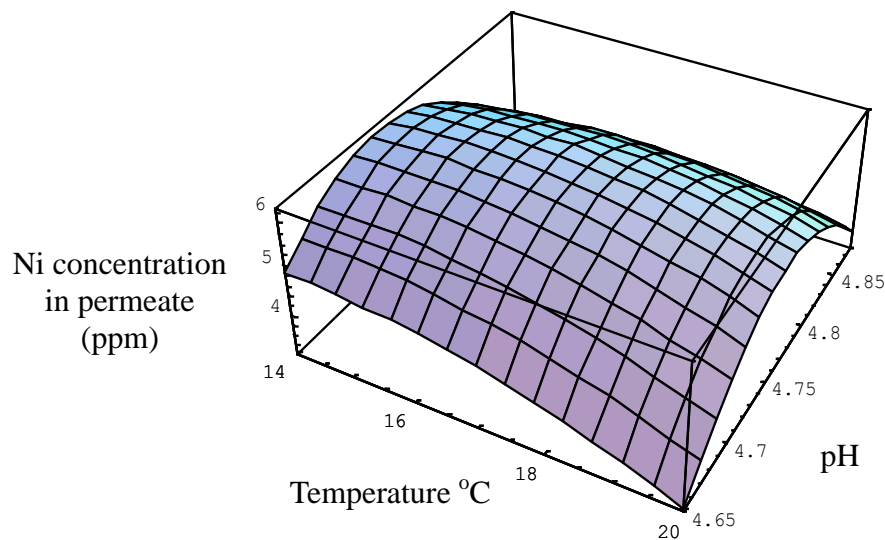


Figure 8. Variation of nickel concentration in permeate with solution pH and temperature for nickel and cadmium mixture.

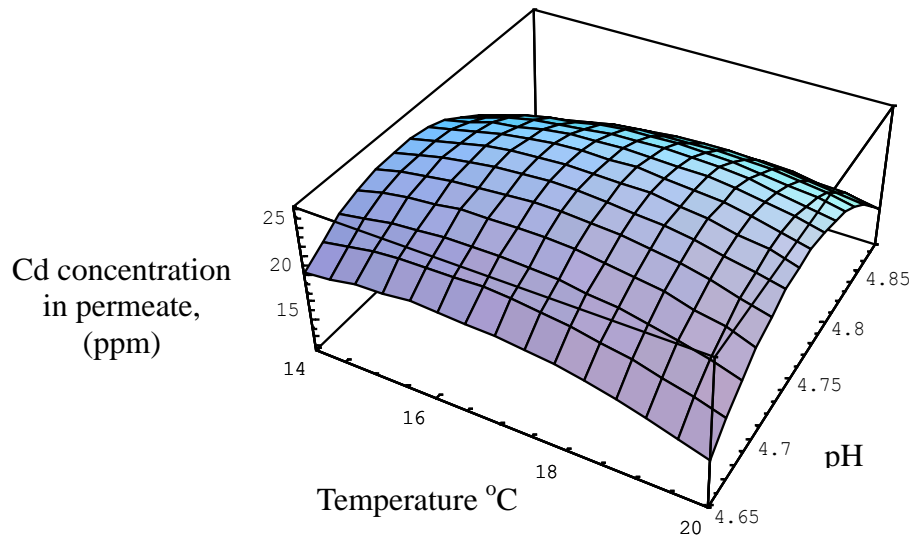


Figure 9. Variation of cadmium concentration in permeate with solution pH and temperature for nickel and cadmium mixture.

### 3. CONCLUSION

Conventional methods used in wastewater treatment today are insufficient to meet the needs. Therefore, innovative solutions, such as membrane technologies, are promising. Membrane production costs, which have fallen due to the development of membrane technologies, have made the use of membranes (microfiltration, ultrafiltration, nanofiltration, and reverse osmosis) widespread in the treatment of industrial and domestic wastewater.

In experimental study, the selective removal of  $\text{Cd}^{2+}$  and  $\text{Ni}^{2+}$  ions, which are heavy metal ions that can be found in wastewater, from solutions by the use of membranes (ultrafiltration) was studied, and the effects of pH and temperature on the amount and concentration of filtrate were investigated. As a result, it was observed that cadmium in permeate could be concentrated 5 times compared to nickel in the current experimental settings. This shows that good separation can be made with the use of membranes.

## REFERENCES

- Baker, W.R. (2004). *Membrane technology and applications* (2nd ed.). John Wiley & Sons, Ltd.
- Bodzek, M., Konieczny, K., Kwiecinska, A. (2011). “Application of membrane processes in drinking water treatment state of art”. *Desalination and Water Treatment*, 35, 164-184.
- Can, F. (2003). *Selective Separation of Heavy Metal Ions from Waste Waters by Polymer Supported Ultrafiltration*. Graduation Thesis, Istanbul Technical University.
- Daal, L., de Vos, F., Soons, J., de Vries, T. (2015). *Advances in Membrane technologies for water treatment and reuse in the power industries, Materials, Processes, and Applications*. Woodhead Publishing Series in Energy, 605-624.
- Frenkel, V.S. (2015). *Planning and design of membrane systems for water treatment*. *Advances in Membrane Technologies for Water Treatment*. 10, 330-347.
- Judd, S. (2010). *The MBR book: Principles and applications of membrane bioreactors for water and wastewater treatment*. Oxford, United Kingdom: Elsevier Science.
- Koyuncu, I., Sengur, R., Turken, T., Guclu, S., Pasaoglu, M.E. (2015). *Advances in water treatment by microfiltration, ultrafiltration, and nanofiltration*, in *Advances in Membrane Technologies for Water Treatment*, Angelo Basile, Alfredo Cassano, Navin K. Rastogi, Editors, Woodhead Publishing Limited, New York, 83-128.
- Kurt, E., Koseoglu, D. Y., Dizge, N., Chellam, S., Koyuncu, I. (2012). *Pilot-scale evaluation of nanofiltration and reverse osmosis for process reuse of segregated textile dye wash wastewater*. *Desalination*, 302, 24-32.
- Staff, A. (2011). *Microfiltration and ultrafiltration membranes for drinking water*. Denver, Colorado: American Water Works Association.
- Tng, K.H., Antony, A., Wang, Y., Leslie, G.L. (2015). *Membrane aging during water treatment: mechanisms, monitoring, and control*. *Advances in Membrane Technologies for Water Treatment*, 11, 349-378.
- Xu, B., Gao, W., Liao, B., Bai, H., Qiao, Y., Turek, W. (2024). *A Review of Temperature Effects on Membrane Filtration*. *Membranes*. 14, 5.
- Van Der Bruggen, B., Vandecasteele, C., Van Gestel, T., Doyen, W., Leysen, R. (2003). *A review of pressure-driven membrane processes in wastewater treatment and drinking water production*. *Environmental Progress*, 22(1), 46-56.
- Water treatment handbook, 7th ed. Vol. 1. Degrémont Suez, (2007), 287.

### KAPPA/LAMBDA ORANI MONOKLONAL GAMOPATİYİ İŞARET EDER Mİ?

**Dr. Öğr. Üyesi Ergin TAŞKIN,**

**ORCID: 0000-0002-1883-6055**

**E-Posta: etaskin@agri.edu.tr**

**Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Ağrı, Türkiye**  
(Sorumlu Yazar)

**Arş. Gör. İrem ARSLANTÜRK**

**ORCID: 0009-0006-6268-8594**

**E-Posta: iarslanturk@agri.edu.tr**

**Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Ağrı, Türkiye**

#### Özet

Multipl miyelom, plazma hücrelerinin anormal çoğalması ile karakterize malign bir hastalıktır. Monoklonal gamopati ise ortak özelliği anormal bir B lenfosit hücresi klonu tarafından monoklonal immünglobulin üretimi olan bir grup hastalıktır. Monoklonal gamopatiler yalnızca multipl miyelom gibi malign durumları değil aynı zamanda önemi belirlenemeyen monoklonal gamopatiyi, multipl miyelomu ve amiloidozu da içeren birçok hastalık spektrumunu tanımlar. Sağlıklı bireylerde beş sınıf (IgG, IgM, IgA, IgD ve IgE) immünglobulin üretilir. İmmünglobulinler; iki özdeş ağır zincir ve iki özdeş hafif zincirden oluşur. Bu zincirler arasından ağır zincirler, immünglobulinin hangi sınıfa ait olduğunu belirlemektedir. Monoklonal gamopatide, bir tür ağır ve bir tür hafif zincirden oluşan monoklonal immünglobulinler genellikle diğer antikora göre daha fazla üretilir. İlk olarak bağışıklık tepkisi, antijenle ilk temas anında gelişir. Daha sonra IgM antikoru üretilir ve bunların yerini daha spesifik, dayanıklı olan IgG antikoru alır. Tüm immünglobulinlerin sentezinde, normal plazma hücreleri, ağır zincirler üzerinde hafif fazla miktarda kappa ( $\kappa$ ) ve lambda ( $\lambda$ ) hafif zincirlerini üretir. Elektroforetik yöntemler (serum protein elektroforez (SPE), serum protein immünfiksasyon elektroforezi (SIFE) ve idrar protein immünfiksasyon elektroforezi (IFE) klinik olarak monoklonal gamopatiyi teşhis etmek için kullanılır. Yapılan çalışmalarda kappa ve lambda zincirlerinin anormal seviyeleri ve  $\kappa/\lambda$  oranı, monoklonal gamopatinin tanımlanması ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde yer almaktadır. Kappa ve lambda hafif zincirlerinin anormal seviyeleri ve  $\kappa/\lambda$  oranı genellikle aşırı aktif inflamatuvar reaksiyonların bir etkisi olarak immünglobulinlerin sentezindeki bozuklukların sonucudur. Klinik olarak yapılan protein elektroforez yöntemi maliyetli olduğundan, bahsi geçen parametrelerin monoklonal gamopatide daha uygun maliyetli önemli tanısal ve prognostik biyobelirteçler olabileceği öngörülebilir. Bu nedenle mevcut bilgiler ışığında monoklonal gamopatide kappa/lambda oranının tanı ve tedavi sürecinde altın standart olarak kullanılmasına ilişkin araştırmaların yapılmasının faydalı sonuçlar ortaya çıkarabileceği kanısındayız.

**Anahtar Kelimeler:** Monoklonal gamopati, multipl miyelom, kappa/lambda, immünglobulin.

## BİR GIDA KATKI MADDESİ OLARAK SÜLFİT VE NÖROTOKSİK ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Gökşun BAŞARANLAR

ORCID: 0000-0002-3970-2419

goksun.basaranlar@idu.edu.tr

İzmir Demokrasi Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, Biyomedikal Cihaz Teknolojisi, İzmir, TÜRKİYE

### Özet

Gıdaların uzun süre saklanabilmesi için antioksidan ve antimikrobiyal etkili koruyucu gıda katkı maddeleri (GKM) kullanılmaktadır. Sülfidler koruyucu GKM grubuna dahil olmakla beraber gıda ambalajlarında E-220 – E-228 kodları ile yer almakta ve özellikle işlenmiş et ürünleri, başta kayısı olmak üzere kurutulmuş meyveler, dondurulmuş gıdalar ve hazır yemeklerde kararmayı ve bakteri üremesini engellemek amacıyla kullanılmaktadır. Dünya genelinde GKM'nin “Günlük Alınabilir Değer” olarak belirlenen düzeylerde tüketimi güvenli olarak kabul edilmektedir; ancak, bu miktarın aşılması halinde zararlı etkiler görülebilmektedir. Toplum sağlığını korumak amacıyla çoğu ülkede yapılan izlem çalışmalarıyla tüm yaş gruplarında ortalama günlük sülfid alımı takip edilmektedir. Çarpıcı olgu sunumlarının yanısıra sülfidin toksik etki gösterebildiğine dair pek çok deneysel çalışma yapılmış ve moleküler olarak oksidatif strese, nitrik oksit üretimine ve apoptozise aracılık ettiği, nöral olarak ise nöromoleküler, nöroelektrofizyolojik ve davranışsal değişimlere yol açtığı belirlenmiştir. Daha önce tarafımızdan yapılan çalışmalarda da farklı dozlarda sülfid uygulanan sıçanların beyin dokusunda lipid peroksidasyonun bir göstergesi olan tiobarbütirik asit ürünleri düzeyinin doz bağımlı olarak arttığı, uyarılma potansiyellerinin latenslerinde artış olduğu ve lokomotor aktivite gibi davranışlar değişiklikler tespit edilmiştir. Bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda, sülfidin nörotoksik etkiler gösterebildiği, bu etkilerde alınan sülfid dozunun önemiyle birlikte çeşitli moleküler yolların rol aldığı söylenebilmektedir. Sonuç olarak toplumumuzda gıdalarla sülfid alımının izlenmesi ve güvenli miktarın üzerinde sülfid tüketiminin önüne geçilmesi için girişimlerde bulunulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** GKM, Sülfid, Nörotoksisite

## SULFITE AS A FOOD ADDITIVE AND ITS NEUROTOXIC EFFECTS

### Abstract

In contemporary times, antioxidant and antimicrobial effective preservative food additives are utilized for the prolonged storage of food items. Sulfite compounds are included within the group of preservative food additives, with codes such as E-220 – E-228 commonly found on food packages. These compounds are particularly employed in products such as sausage, jam, dried and frozen foods, as well as restaurant meals to prevent color changes and bacterial growth. Generally, the consumption of food additives at levels determined as the "Acceptable Daily Intake" is considered safe; however, exceeding these levels may lead to toxic effects. To safeguard public health, many countries like the United Kingdom, Japan, Australia, and the United States conduct surveys at regular intervals to monitor the average daily intake of sulfites in the population. Numerous studies have been conducted on the toxic effects of sulfites, revealing their involvement in oxidative stress, nitric oxide production, and apoptosis at the molecular level, and neurologically, they have been found to lead to neuromolecular, neuroelectrophysiological, and behavioral changes. Previous studies conducted by our team have shown that the levels of thiobarbituric acid products, an indicator of lipid peroxidation in the brain tissue of rats treated with sulfite at different doses, increase dose-dependently. Moreover, increases in latency of evoked potentials and alterations in behaviors such as locomotor activity have been detected. Considering this information, it has been demonstrated that sulfites can exhibit neurotoxic effects, and the role of lipid peroxidation, along with the importance of the dose of sulfite intake, in these effects has been highlighted.

**Keywords:** Food Additives, Sulfite, Neurotoxicity

## GKM

GKM (GKM) bilindiği kadarıyla antik dönemlerden itibaren çeşitli amaçlarla gıdalara eklenmektedir. Bu kimyasalların yüksek maruziyetle istenmeyen sağlık problemlerini ortaya çıkabileceği düşünülerek en düşük tüketim düzeyleri hesaplanmaktadır (Martyn, McNulty, Nugent, & Gibney, 2013). Bu seviye, “Ters Etkinin Gözlenmediği Seviye” olarak adlandırılmakta ve deneysel hayvan çalışmalarıyla tespit edilmektedir (Spanjersberg, Kruizinga, Rennen, & Houben, 2007). Hayvanlar ve insanlar arasındaki biyolojik tür farklılıkları için on kat ve popülasyondaki bireyler arası farklılıklar için on kat olmak üzere bu seviyeye yüz kat güvenlik kat sayıları uygulanarak her bir katkı maddesi için günlük alınabilir değer elde edilmektedir (Lambe, 2002). Bu seviye, insanların herhangi bir sağlık riski oluşmaksızın ömür boyu günlük alabileceği miktar olarak tanımlanmıştır. Günlük alınabilir değer kilogram-vücut ağırlığı ve gün başına miligram (mg/kg-vücut ağırlığı-gün) olarak ifade edilmektedir (Taylor, Higley, & Bush, 1986).

Katkı maddelerine ilişkin toplumsal tüketimin günlük alınabilir değerleri geçip geçmediğini belirlemek amacıyla yönetmelikler oluşturulmuştur. Yirmi altı fonksiyonel kategorideki 322 katkı maddesi için düzenli olarak toplumsal maruziyet taramaları yapılmaktadır (Martyn et al., 2013). Bu taramaları ülkeler arasında değişmekle birlikte toplumun beslenme alışkanlıklarının ve sosyoekonomik dağılımının etkileyici bir faktör olduğu görülmektedir (Bemrah et al., 2012; Mischek & Krapfenbauer-Cermak, 2012).

### Bir GKM Olarak Sülfid ve Tüketimi

Sodyum metabisülfid, potasyum metabisülfid, sodyum bisülfid, potasyum bisülfid ve sodyum sülfid ilaçlarda ve gıdalarda koruyucu katkı maddesi olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Cressey & Jones, 2009; Vandevijvere et al., 2010). Sülfür dioksit ve sülfid tuzları suda çözünebilmektedirler ve sulu çözeltilerde hidrate olarak sülfüröz asit üretimine neden olmaktadır. Çok güçlü nükleofilik anyonlar olan sülfidler, kilit role sahip selüler yapılarla etkileşebilmekte ve hücre boyutunda etkiler gösterebilmektedir (Herken, Kocamaz, Erel, Celik, & Kucukatay, 2009; Ozturk et al., 2011; Vincent et al., 2004). Yaklaşık kırk yıl önce bildirilmeye başlanan olgu sunumlarında gıdalardaki sülfidler insanlarda olumsuz reaksiyonlar oluşturduğu bildirilmiştir; 1984'de ABD Gıda ve İlaç İdaresi, aralarında altı ölüm olgusunun da yer aldığı 250'nin üzerinde sülfide bağlı ters reaksiyon raporu almıştır (Yang & Purchase, 1985). Gıdaların reaksiyon oluşturma olasılığı içerdiği sülfid miktarının daha fazla olması durumunda daha yüksek olduğundan (Martin, Nordlee, & Taylor, 1986), Avrupa Birliği ve ABD Gıda ve İlaç İdareleri, 10 ppm'den (10 mg/kg) fazla sülfid barındıran gıdalara uyarı etiketlemesi yapılması kararı almıştır (Verger, Chambolle, Babayou, Le Breton, & Volatier, 1998; Zhang et al., 2014).



Bütün GKM için olduğu gibi, ülkelerin çoğunda popülasyondaki sülfite alımı halk sağlığı birimlerince izlenmekte ve kontrol altında tutulmaya çalışılmaktadır (Lim et al., 2014; Mischek & Krapfenbauer-Cermak, 2012; Urriaga, Amiano, Azpiri, Alonso, & Dorronsoro, 2013). İlgili taramaların sonuçları oldukça etkileyici olabilmektedir: Avustralya’da erişkinlerin sülfite tüketimi günlük alınabilir değerin yaklaşık 14 katı olarak tespit edilmişken İngiltere’de erişkinlerdeki tüketim günlük alınabilir değerden yirmi dört kat, 1,5 – 4,5 yaş arasındaki çocuklarda ise yüz on kat fazla olduğu belirlenmiştir (Vandevijvere et al., 2010).

### **Sülfite Metabolizması**

Sülfite, mitokondrinin membran içi boşluğunda yer alan sülfite oksidaz enzimi tarafından metabolize edilmektedir (Gunnison, 1981; Kessler & Rajagopalan, 1972). Biyolojik türleri arası farklılıklar olabilse de, sülfite oksidaz enzimi 115 – 120 kDa moleküler ağırlığa sahiptir ve yaklaşık 55 kDa’luk subunitlerden oluşmaktadır. Apoenzimle beraber hem molekülü de içeren sülfite oksidaz, bir molibdoproteindir (Cohen, Fridovich, & Rajagopalan, 1971). Sülfite metabolizması reaksiyonu, sülfitten molibdenyum bölgesine elektron aktarımı içermektedir. Sonrasında elektronlar hem moleküle ve ardından mitokondriyal solunum zincirin bir elemanı olan sitokrom c’ye aktarılmaktadır (Taylor et al., 1986). Bu reaksiyon sonucunda ürün olarak idrarla atılabilen sülfate ortaya çıkmaktadır. Sülfite oksidaz, tüm memeli türlerinde farkı aktivite düzeyleriyle bulunmaktadır. Memelilerde sülfite oksidaz en fazla karaciğer ve böbrek dokularında olmak üzere kan dışında çoğu dokuda yer almaktadır (Macleod, Farkas, Fridovich, & Handler, 1961). Hem endojen olarak ortaya çıkan hem de dışarıdan alınan sülfite için başhat metabolik yolak sülfite oksidaz yolağıdır. Endojen sülfite, sülfür içeren sistein ve metiyonin aminoasitlerinin metabolizmasıyla oluşmaktadır. Bu aminoasitlerin katabolizmasındaki son basamak sülfite, sülfite oksidaz aracılığıyla sülfate dönüşmesidir. Endojen olarak ortaya çıkan sülfite, hızla sülfate okside olup idrarla atıldığı için normal şartlarda kan veya diğer dokularda ölçülememektedir (Gunnison et al., 1981).

### **Sülfite Toksisitesi**

Endojen veya ekzojen olması farketmeksizin dokudaki sülfitelerin detoksifikasyonu gerekmektedir ve bu aşamada bir önceki bölümde tanıtılmış olan sülfite oksidaz enzimi, sülfite sülfate okside ederek toksik etkilerin önüne geçmektedir (Feng, Tollin, & Enemark, 2007). Aşırı sülfite alımının dışında, sülfite oksidaz yetmezliği de sülfite toksisitesinin oluşmasında etken olan, bilinen bir tedavisi bulunmayan kalıtsal metabolik bir bozukluktur (Johnson, 2003).

Sülfidler için duyarlılık reaksiyonları ilk defa 1973 yılında rapor edilmiştir (Kochen, 1973). Sülfidler ile ilgili kronik ürtiker, cilt allerjisi ve astmatik reaksiyon bildirimlerinin artması, sağlık otoritelerinin ve bilim camiasının dikkatini çekmiştir (Vally, Misso, & Madan, 2009). Günümüze kadar yapılmış olan deneysel çalışmalarda sülfidin kardiyotoksik (Zhang ve ark. 2015), hepatotoksik (Bai ve ark. 2013), nefrotoksik (Xing ve ark. 2015), hastrotoksik (Ercan ve ark. 2013) ve nörotoksik (Zhang ve ark. 2004) etkileri bildirilmiştir.

### **Sülfid Nörotoksitesisi**

Toksik etkilerinin sülfid oksidaz eksikliği ve/veya alınabilir günlük doz üzerinde tüketilmesiyle beraber ortaya çıktığı bilinen sülfid bileşiklerinin merkezi ve periferik sinir sistemi üzerindeki etkileri onlarca ülkeden pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Gelişim ve yaşamın sürekliliği açısından kilit sistemler olması nedeniyle de bu incelemeler hem doza hem de gelişim ve yaş dönemine bağlı şekilde tasarlanmıştır.

Sülfid nörotoksitesisini deneysel olarak araştıran çalışmalar temel olarak iki sınıfa ayrılabilir. İlk sınıf, sülfid oksidaz yetmezliğini modelleyen çalışmalardan oluşmaktadır. Sülfid oksidaz enzimi bir molibdo protein olduğu için molibdenyumca fakir yem ile beslenen deney hayvanlarında sülfid oksidaz yetmezliği gelişmektedir. Sülfid oksidaz eksikliği görülen bireylerde ileri nörolojik disfonksiyon gelişimi ve duruma aracılık eden moleküler mekanizmaların belirlenememiş olması, sülfid oksidaz yetmezliği ile beyin, sinir sistemi ilişkisi ile ilgili detaylı araştırmalar yapılmasını sağlamıştır (Kucukatay, Hacıoğlu, Savcıoğlu, Yargıoğlu, & Agar, 2006; Ozsoy et al., 2016; Ozsoy et al., 2017).

İkinci sınıf ise sülfid oksidaz yetmezliği olmayan bireylerde, alınan sülfid miktarına bağlı etkileri inceleyen deneysel nörotoksitesite çalışmalarıdır. Sülfid oksidaz yetmezliği olmaksızın doz bağımlı sülfid maruziyeti etkilerini inceleyen araştırmalar da kendi içinde *in vivo* ve *in vitro* olmak üzere sınıflandırılabilir. Ağırlıklı olarak sıçan ve fareler olmak üzere deney hayvanlarında oral yoldan kronik sülfid alımının sistemik etkilerini inceleyen çalışmalara literatürde fazlaca rastlanmaktadır (Basaranlar, Derin, Kencebay Manas, Tanrıover, & Aslan, 2019; Ercan & Basaranlar, 2023; Mosbech et al., 1990). Doz bağımlı çalışmalar incelendiğinde araştırmacıların sadece toksik kabul edilen dozlar için değil, alınabilir günlük dozdaki sülfid maruziyeti için de olası moleküler, davranışsal ve elektrofizyolojik değişiklikleri taradığı görülmektedir.

Sülfid nörotoksitesisine aracılık ettiği önerilmiş olan moleküler mekanizmalar tarandığında karşımıza ilk ve en sık çıkanlar reaktif oksijen türleri artışına bağlı oksidatif stres, fosfolipaz A2 aracılı apoptotik yolak aktivasyonu, mitokondriyal ve glutamat taşınımı üzerindeki etkilerdir (Abedinzadeh, 2001; Wang et al., 2016). Davranışsal analizlere bakıldığında karşımıza lokomotor aktivite, aktif sakınma, öğrenme ve hafıza değişimleri çıkmaktadır (Ozsoy et al., 2012). Elektrofizyolojik olarak da sülfidin görsel uyarılma potansiyelleri, işitsel

beyinsapı yanıtları ve somatosensöriyel uyarılma potansiyelleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır (Kencebay et al., 2013; Ozturk et al., 2011).

Çok sayıda çalışma, sıçanlarda oral sülfid uygulamasının (4-8 hafta boyunca her gün uygulanan doz) merkezi sinir sistemi üzerinde muhtemelen oksidatif stresin neden olduğu olumsuz etkilere (hipokampal hücre kaybı, öğrenme ve hafızada bozulma, görsel uyarılma potansiyellerinde gecikme) sahip olduğunu bildirmiştir. Birçok çalışma, olumsuz etkilerin eş zamanlı antioksidan uygulanması ile tersine çevrildiğini bildirmiştir. Bazı in vitro çalışmalar da, nöronal ve diğer hücre tiplerinde oksidatif stres ve hücre kaybı açısından etkileri bildirmiştir.

Sıçanlar dışında geçerlilik açısından yeterli güvenilirliğe sahip hiçbir oral yoldan alım çalışması bulunmamaktadır. Sıçanlarda sülfid nörotoksitesi ile ilgili yapılmış olan çalışmalar etkinin incelendiği değişkenlere ait alt başlıklarla şu şekilde derlenmiştir.

### ***Uyarılma Potansiyelleri***

Öztürk ve ark. (Ozturk et al., 2011) (gavajla; 5 hafta boyunca günde 7, 67 veya 175 mg SO<sub>2</sub> eşdeğeri/kg vücut ağırlığı) doza bağlı olarak görsel uyarılma potansiyelleri (VEP; görsel kortekse flaş uyarısı) latenslerinde artış ve tüm beyinde ve retinada tiyobarbitürik asit reaktif maddelerinde (TBARS) ve 4-hidroksi-2-nonenal (4-HNE) seviyelerinde artış olduğunu bildirmiştir. VEP latansları ile retina ve beyindeki TBARS düzeyleri pozitif korelasyon göstermiştir. VEP uzaması normalde kusurlu miyelinsiyonun bir sonucudur, ancak bu durumda retina üzerindeki etkiler de katkıda bulunmuş olabilmektedir.

Küçükataç ve ark. (Kucukatay et al., 2006) (içme suyu yoluyla, 6 hafta boyunca günde nominal 17 mg SO<sub>2</sub> eşdeğeri/kg vücut ağırlığı) sülfidin, flaş görsel uyarılma potansiyel (FVEP) latenslerini (P1, N1P2 ve P3 bileşenleri) ve beyin ve normallerde ve daha büyük ölçüde SOX eksikliği olan sıçanlarda retina lipid peroksidasyonunu (TBARS) etkiler. Etkiler eş zamanlı oral E vitamini ile zayıflatılmıştır.

Derin ve ark. (Derin, Akpınar, Yargicoglu, Agar, & Aslan, 2009) (gavaj; 5 hafta boyunca günde 175 mg SO<sub>2</sub> eşdeğeri/kg canlı ağırlık) VEP'in tüm bileşenlerinin uzadığını buldu. Tepeden tepeye genlikler kontrol grubundan farklı değildi. Retina ve beyinde TBARS seviyeleri artarken antioksidan kapasite (glutasyon peroksidaz (GSH-Px)) azaldı. Bu etkiler, bir antioksidan olan alfa-lipoik asit ile eşzamanlı oral dozlama ile ortadan kaldırılmıştır.

Kencebay ve ark. (Kencebay et al., 2013) (sondayla besleme; 5 hafta boyunca günde 67 mg SO<sub>2</sub> eşdeğeri/kg vücut ağırlığı), tüm beyin hücresi apoptozunun (kaspaz-3 ve TUNEL pozitif hücreler) ve inflamasyonun (PLA2) belirteçlerinin arttığını ve ayrıca uzun süreli somatosensöriyel uyarılma potansiyel gecikmeyi bildirmiştir.

Özsoy ve ark. (Ozsoy et al., 2016) normal veya SOX eksikliği olan yaşlı sıçanlarda flaş VEP latansı veya beyin lipit peroksidasyon belirteçleri ve antioksidan durumu üzerinde herhangi bir etki bildirilmemiştir. (gavaj; 6 hafta boyunca günde 17 mg SO<sub>2</sub> eşdeğeri/kg canlı ağırlık). Yazarlar, VEP gecikmesi ve beyin/hipokampal oksidatif stres belirteçleri üzerindeki etki eksikliğinin, genç hayvanlarda karşılaştırılabilir dozlarda bu son noktalar üzerinde etkiler gösteren diğer raporlarla tutarsız olduğunu belirtti. Etki eksikliğinin bu çalışmadaki sıçanların ileri yaşı (24 ay, yaşam süresinin sonuna yakın) nedeniyle olabileceğini öne sürdüler.

Sülfitin oral çalışmalarda gözlemlenen uyarılma potansiyeller üzerindeki etkileri, sıçanlarda kükürt dioksit soluma çalışmalarındaki bulgularla desteklenmektedir.

### ***Öğrenme/Hafıza***

Küçükataay ve ark. (Kucukatay, Savcioglu, Hacıoglu, Yargicoglu, & Agar, 2005) (içme suyu, 25mg//kg-ağırlık/gün, 6 hafta boyunca), SOX eksikliği olanlarda hipokampal oksidatif stres belirteçlerinin arttığını, ancak SOX'ta bu durumun görülmediğini, aktif kaçınma öğrenme ve hafızanın bozulduğunu bildirmiştir. Eş zamanlı oral E vitamini, hipokampal TBARS üzerindeki etkileri hafifletti ancak SOX eksikliği olan sıçanlarda öğrenme ve hafıza üzerindeki etkileri azaltmada etkisiz kalmıştır.

Noorafshan ve ark. (Noorafshan, Asadi-Golshan, Karbalay-Doust, Abdollahifar, & Rashidiani-Rashidabadi, 2013) (gavaj; 8 hafta boyunca günde 17 mg SO<sub>2</sub> eşdeğeri/kg canlı ağırlık), kısmen yemle donatılmış sekiz kollu bir radyal labirente öğrenme ve hafıza eksiklikleri (artan referans ve çalışma hafızası hataları) rapor etmiştir. Bu olumsuz etkiler eşzamanlı oral kurkumin ile ortadan kaldırılmıştır.

Özsoy ve ark. (Ozsoy et al., 2017) (gavaj; 6 hafta boyunca günde 17 mg SO<sub>2</sub> eşdeğeri/kg-ağırlık) SOX durumuna bakılmaksızın aktif kaçınma öğrenimi veya hipokampal oksidatif stres/inflamasyon belirteçleri (COX aktivitesi, kaspaz-3, PGE 2, nitrat/nitrit) üzerinde herhangi bir etki bulamamıştır. Yazarlar, etkilerin eksikliğinin (aktif kaçınma öğrenimi ve beyin/hipokampal oksidatif stres belirteçleri üzerinde), karşılaştırılabilir dozlarda bu son noktalar üzerinde etkiler gösteren diğer raporlarla tutarsız olduğunu belirtmişlerdir. Etki eksikliğinin sıçanların ileri yaşı (24 ay, ömrünün sonuna yakın) nedeniyle olabileceğini öne sürmüşlerdir.

### ***Hücresel/Moleküler Değişimler***

Karimfar ve ark. (Karimfar et al., 2014) (gavaj; 8 hafta boyunca günde 17 mg SO<sub>2</sub> eşdeğeri/kg-ağırlık) derin serebellar çekirdeklerin hacminde ve nöron sayısında azalma olduğunu bildirmiştir. Bu etkiler eşzamanlı oral kurkumin ile ortadan kaldırılmıştır.

Noorafshan ve ark. (Noorafshan, Asadi-Golshan, Abdollahifar, & Karbalay-Doust, 2015) (gavaj; 8 hafta boyunca günde 17 mg SO<sub>2</sub> eşdeğeri/kg-ağırlık) nöronların ve glia hacminde ve sayısında, nöronal dendritik uzunlukta ve medyan prefrontal korteksteki (mPFC) toplam spike sayısında azalma olduğunu bildirmiştir. Tüm bu etkiler eşzamanlı oral kurkumin ile ortadan kaldırılmıştır.

Kocamaz ve ark. (2012) (içme suyu; 6 hafta boyunca günde nominal 70 mg sülfite/kg vücut ağırlığı), SOX yetersizliği olmayan sıçanlarda sülfite alımından sonra hipokampal CA3-2 piramidal hücre sayısında azalma olduğunu bildirmiştir. Eksojen sülfite maruz kalmadan SOX eksikliği olan hayvanlarda da benzer bulgular elde edilmiştir; bu, endojen olarak üretilen kükürt dioksitin, detoksifikasyon süreçleri engellendiğinde beyin hasarına neden olabileceğini göstermektedir.

Derin ve ark. (Derin, Aydın, Yargicoglu, & Agar, 2006) (gavaj; 3 hafta boyunca günde 350,5 mg SO<sub>2</sub> eşdeğeri/kg-ağırlık), lipid peroksidasyonunu (TBARS) ve antioksidan kapasiteyi (CAT, Cu/Zn SOD ve GSH-Px aktivitesi) gösteren parametreler açısından beyin homojenatlarını incelemiştir. TBARS düzeyi artarken GSH-Px aktivitesi azalmış; CAT ve Cu/Zn SOD üzerinde herhangi bir etki görülmemiştir.

Küçükukatay ve ark. (Kucukatay, Bor-Kucukatay, Atsak, & Agar, 2007) (içme suyu; 6 hafta boyunca günde 17 mg SO<sub>2</sub> eşdeğeri/kg-vücut ağırlığı) SOX eksikliği olmayan sıçanlarda hipokampal antioksidan enzim aktivitesinde (SOD, CAT ve GSH-Px) anlamlı artışlar bulmuştur ancak SOX eksikliği olan sıçanlarda bu artış görülmemiştir.

## SONUÇ

Halk sağlığı taramalarınca özellikle çocuk yaş gruplarında alınabilir günlük dozun çok daha üzerinde tüketildiği belirlenen sülfitlerin bugün güvenli olarak kabul edilen miktarda dahi nörotoksik etkiler gösterebileceği deneysel çalışmalarla gösterilmiştir.

Günlük alınabilir doz ile birlikte, gıdalara eklenen sülfite miktarlarının da güncellenmesinin gündeme alınması gerekmektedir.

Bireysel olarak sülfitlerden kaçınma konusunda, özellikle çocuklara, bilgilendirme yapılmalıdır.

## KAYNAKÇA

- Abedinzadeh, Z. (2001). Sulfur-centered reactive intermediates derived from the oxidation of sulfur compounds of biological interest. *Can J Physiol Pharmacol*, 79(2), 166-170. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11233565>
- Basaranlar, G., Derin, N., Kencebay Manas, C., Tanriover, G., & Aslan, M. (2019). The effects of sulfite on cPLA(2), caspase-3, oxidative stress and locomotor activity in rats. *Food Chem Toxicol*, 123, 453-458. doi:10.1016/j.fct.2018.11.021
- Bemrah, N., Vin, K., Sirot, V., Aguilar, F., Ladrat, A. C., Ducasse, C., . . . Leblanc, J. C. (2012). Assessment of dietary exposure to annatto (E160b), nitrites (E249-250), sulphites (E220-228) and tartaric acid (E334) in the French population: the second French total diet study. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*, 29(6), 875-885. doi:10.1080/19440049.2012.658525
- Cohen, H. J., Fridovich, I., & Rajagopalan, K. V. (1971). Hepatic sulfite oxidase. A functional role for molybdenum. *J Biol Chem*, 246(2), 374-382. doi:S0021-9258(18)62501-3
- Cressey, P., & Jones, S. (2009). Levels of preservatives (sulfite, sorbate and benzoate) in New Zealand foods and estimated dietary exposure. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*, 26(5), 604-613. doi:10.1080/02652030802669188  
911828614
- Derin, N., Akpınar, D., Yargıoğlu, P., Agar, A., & Aslan, M. (2009). Effect of alpha-lipoic acid on visual evoked potentials in rats exposed to sulfite. *Neurotoxicol Teratol*, 31(1), 34-39. doi:10.1016/j.ntt.2008.08.002
- Derin, N., Aydın, S., Yargıoğlu, P., & Agar, A. (2006). Changes in visual evoked potentials, lipid peroxidation and antioxidant enzymes in rats exposed to restraint stress: effect of L-carnitine. *Int J Neurosci*, 116(3), 205-221. doi:10.1080/00207450690969805
- Ercan, S., & Basaranlar, G. (2023). Effects of ghrelin on sulfite induced changes in lipid peroxidation, spatial memory, and locomotor activity in rats. *Neurol Res*, 45(5), 423-428. doi:10.1080/01616412.2022.2149535
- Feng, C., Tollin, G., & Enemark, J. H. (2007). Sulfite oxidizing enzymes. *Biochim Biophys Acta*, 1774(5), 527-539. doi:S1570-9639(07)00050-7  
10.1016/j.bbapap.2007.03.006
- Gunnison, A. F. (1981). Sulphite toxicity: a critical review of in vitro and in vivo data. *Food Cosmet Toxicol*, 19(5), 667-682. doi:10.1016/0015-6264(81)90519-8
- Gunnison, A. F., Farruggella, T. J., Chiang, G., Dulak, L., Zaccardi, J., & Birkner, J. (1981). A sulphite-oxidase-deficient rat model: metabolic characterization. *Food Cosmet Toxicol*, 19(2), 209-220. doi:10.1016/0015-6264(81)90360-6
- Herken, E. N., Kocamaz, E., Erel, O., Celik, H., & Kucukatay, V. (2009). Effect of sulfite treatment on total antioxidant capacity, total oxidant status, lipid hydroperoxide, and total free sulfhydryl groups contents in normal and sulfite oxidase-deficient rat plasma. *Cell Biol Toxicol*, 25(4), 355-362. doi:10.1007/s10565-008-9089-3
- Johnson, J. L. (2003). Prenatal diagnosis of molybdenum cofactor deficiency and isolated sulfite oxidase deficiency. *Prenat Diagn*, 23(1), 6-8. doi:10.1002/pd.505
- Karimfar, M. H., Noorafshan, A., Rashidiani-Rashidabadi, A., Poostpasand, A., Asadi-Golshan, R., Abdollahifar, M. A., & Karbalay-Doust, S. (2014). Curcumin prevents the structural changes induced in the rats' deep cerebellar nuclei by sodium metabisulfite, a preservative agent. *Asian Pac J Trop Med*, 7S1, S301-305. doi:10.1016/S1995-7645(14)60250-9

- Kencebay, C., Derin, N., Ozsoy, O., Kipmen-Korgun, D., Tanriover, G., Ozturk, N., . . . Agar, A. (2013). Merit of quinacrine in the decrease of ingested sulfite-induced toxic action in rat brain. *Food Chem Toxicol*, 52, 129-136. doi:10.1016/j.fct.2012.11.015  
S0278-6915(12)00822-8
- Kessler, D. L., & Rajagopalan, K. V. (1972). Purification and properties of sulfite oxidase from chicken liver. Presence of molybdenum in sulfite oxidase from diverse sources. *J Biol Chem*, 247(20), 6566-6573. doi:S0021-9258(19)44729-7
- Kochen, J. (1973). Sulfur dioxide, a respiratory tract irritant, even if ingested. *Pediatrics*, 52(1), 145-146. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4724434>
- Kucukatay, V., Bor-Kucukatay, M., Atsak, P., & Agar, A. (2007). Effect of ingested sulfite on hippocampus antioxidant enzyme activities in sulfite oxidase competent and deficient rats. *Int J Neurosci*, 117(7), 971-983. doi:10.1080/00207450600934085
- Kucukatay, V., Hacıoglu, G., Savcioglu, F., Yargicoglu, P., & Agar, A. (2006). Visual evoked potentials in normal and sulfite oxidase deficient rats exposed to ingested sulfite. *Neurotoxicology*, 27(1), 93-100. doi:10.1016/j.neuro.2005.07.002
- Kucukatay, V., Savcioglu, F., Hacıoglu, G., Yargicoglu, P., & Agar, A. (2005). Effect of sulfite on cognitive function in normal and sulfite oxidase deficient rats. *Neurotoxicol Teratol*, 27(1), 47-54. doi:S0892-0362(04)00143-6  
10.1016/j.ntt.2004.10.002
- Lambe, J. (2002). The use of food consumption data in assessments of exposure to food chemicals including the application of probabilistic modelling. *Proc Nutr Soc*, 61(1), 11-18. doi:S0029665102000046 [pii]  
10.1079/pns2001125
- Lim, H. S., Park, S. K., Kim, S. H., Song, S. B., Jang, S. J., & Kim, M. (2014). Comparison of four different methods for the determination of sulfites in foods marketed in South Korea. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*, 31(2), 187-196. doi:10.1080/19440049.2013.857048
- Macleod, R. M., Farkas, W., Fridovich, I., & Handler, P. (1961). Purification and properties of hepatic sulfite oxidase. *J Biol Chem*, 236, 1841-1846. doi:S0021-9258(19)63313-2 [pii]
- Martin, L. B., Nordlee, J. A., & Taylor, S. L. (1986). Sulfite Residues in Restaurant Salads. *J Food Prot*, 49(2), 126-129. doi:10.4315/0362-028X-49.2.126
- Martyn, D. M., McNulty, B. A., Nugent, A. P., & Gibney, M. J. (2013). Food additives and preschool children. *Proc Nutr Soc*, 72(1), 109-116. doi:10.1017/S0029665112002935  
S0029665112002935
- Mischek, D., & Krapfenbauer-Cermak, C. (2012). Exposure assessment of food preservatives (sulphites, benzoic and sorbic acid) in Austria. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*, 29(3), 371-382. doi:10.1080/19440049.2011.643415
- Mosbech, H., Dirksen, A., Dreborg, S., Frolund, L., Heinig, J. H., Svendsen, U. G., . . . Weeke, B. (1990). Hyposensitization in asthmatics with mPEG-modified and unmodified house dust mite extract. IV. Occurrence and prediction of side effects. *Allergy*, 45(2), 142-150. doi:10.1111/j.1398-9995.1990.tb00472.x
- Noorafshan, A., Asadi-Golshan, R., Abdollahifar, M. A., & Karbalay-Doust, S. (2015). Protective role of curcumin against sulfite-induced structural changes in rats' medial prefrontal cortex. *Nutr Neurosci*, 18(6), 248-255. doi:10.1179/1476830514Y.0000000123
- Noorafshan, A., Asadi-Golshan, R., Karbalay-Doust, S., Abdollahifar, M. A., & Rashidiani-Rashidabadi, A. (2013). Curcumin, the main part of turmeric, prevents learning and memory changes induced by sodium metabisulfite, a preservative agent, in rats. *Exp Neurobiol*, 22(1), 23-30. doi:10.5607/en.2013.22.1.23

- Ozsoy, O., Aras, S., Ozkan, A., Parlak, H., Aslan, M., Yargicoglu, P., & Agar, A. (2016). The effect of ingested sulfite on visual evoked potentials, lipid peroxidation, and antioxidant status of brain in normal and sulfite oxidase-deficient aged rats. *Toxicol Ind Health*, 32(7), 1197-1207. doi:10.1177/0748233714552688
- Ozsoy, O., Aras, S., Ozkan, A., Parlak, H., Gemici, B., Uysal, N., . . . Agar, A. (2017). The effect of ingested sulfite on active avoidance in normal and sulfite oxidase-deficient aged rats. *Toxicol Mech Methods*, 27(2), 81-87. doi:10.1080/15376516.2016.1253812
- Ozsoy, O., Hacioglu, G., Savcioglu, F., Kucukatay, V., Yargicoglu, P., & Agar, A. (2012). The effect of sodium metabisulphite on active avoidance performance in hypercholesterolemic rats. *Environ Toxicol*, 27(8), 453-460. doi:10.1002/tox.20657
- Ozturk, N., Yargicoglu, P., Derin, N., Akpınar, D., Agar, A., & Aslan, M. (2011). Dose-dependent effect of nutritional sulfite intake on visual evoked potentials and lipid peroxidation. *Neurotoxicol Teratol*, 33(2), 244-254. doi:10.1016/j.ntt.2010.09.002  
S0892-0362(10)00166-2
- Spanjersberg, M. Q., Kruijzinga, A. G., Rennen, M. A., & Houben, G. F. (2007). Risk assessment and food allergy: the probabilistic model applied to allergens. *Food Chem Toxicol*, 45(1), 49-54. doi:S0278-6915(06)00202-X 10.1016/j.fct.2006.07.018
- Taylor, S. L., Higley, N. A., & Bush, R. K. (1986). Sulfites in foods: uses, analytical methods, residues, fate, exposure assessment, metabolism, toxicity, and hypersensitivity. *Adv Food Res*, 30, 1-76. doi:10.1016/s0065-2628(08)60347-x
- Urtiaga, C., Amiano, P., Azpiri, M., Alonso, A., & Dorronsoro, M. (2013). Estimate of dietary exposure to sulphites in child and adult populations in the Basque Country. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*, 30(12), 2035-2042. doi:10.1080/19440049.2013.840930
- Vally, H., Misso, N. L., & Madan, V. (2009). Clinical effects of sulphite additives. *Clin Exp Allergy*, 39(11), 1643-1651. doi:10.1111/j.1365-2222.2009.03362.x  
CEA3362
- Vandevijvere, S., Temme, E., Andjelkovic, M., De Wil, M., Vinkx, C., Goeyens, L., & Van Looco, J. (2010). Estimate of intake of sulfites in the Belgian adult population. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*, 27(8), 1072-1083. doi:10.1080/19440041003754506  
922503538
- Verger, P., Chambolle, M., Babayou, P., Le Breton, S., & Volatier, J. L. (1998). Estimation of the distribution of the maximum theoretical intake for ten additives in France. *Food Addit Contam*, 15(7), 759-766. doi:10.1080/02652039809374707
- Vincent, A. S., Lim, B. G., Tan, J., Whiteman, M., Cheung, N. S., Halliwell, B., & Wong, K. P. (2004). Sulfite-mediated oxidative stress in kidney cells. *Kidney Int*, 65(2), 393-402. doi:10.1111/j.1523-1755.2004.00391.x  
S0085-2538(15)49721-2
- Wang, X., Cao, H., Guan, X. L., Long, L. H., Hu, Z. L., Ni, L., . . . Wu, P. F. (2016). Sulfite triggers sustained calcium overload in cultured cortical neurons via a redox-dependent mechanism. *Toxicol Lett*, 258, 237-248. doi:S0378-4274(16)30149-7  
10.1016/j.toxlet.2016.06.009
- Yang, W. H., & Purchase, E. C. (1985). Adverse reactions to sulfites. *CMAJ*, 133(9), 865-867, 880. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4052897>
- Zhang, J. B., Zhang, H., Wang, H. L., Zhang, J. Y., Luo, P. J., Zhu, L., & Wang, Z. T. (2014). Risk analysis of sulfites used as food additives in China. *Biomed Environ Sci*, 27(2), 147-154. doi:10.3967/bes2014.032  
S0895-3988(14)60027-1



## HAFİF SİLAH GÖVDELERİNDE CAM ELYAF TAKVİYELİ POLİAMİD KOMPOZİTLERİN ÇEKME VE DARBE TESTLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Merve ÖZTÜRK SOLAKLI,<sup>1</sup> Prof.Dr.Feza GEYİKÇİ<sup>2</sup>, Doç.Dr.Mustafa ARSLAN<sup>3</sup>, Mücahit KOCAMAN<sup>4</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3956-4751>

[merveozturk1455@gmail.com](mailto:merveozturk1455@gmail.com)

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, Samsun, Türkiye

### Özet

Kompozitler; hafiflik, aşınma direnci ve yüksek mukavemet özelliklerinden kaynaklı savunma sanayisinde ürün geliştirmek adına günümüzde en çok rağbet gören mühendislik malzemeleridir. Mukavemet arttırımı için cam elyaf oranı da bir parametredir. Cam elyaf takviyeli poliamid kompozitler ise malzemenin daha rijit ve elastik aynı zamanda liflerin matris içinde daha iyi dağılmasına neden olduğu için sadece savunma sanayisinde değil birçok endüstride cam elyaf takviyeli kompozitler malzemeler olumlu sonuç vermiştir. Hafif ateşli silahlarda cam elyafların kompozit polimerlerin çekme dayanımını da arttırdığı literatür çalışmaların da görülmüş olup yapılan çalışmada darbe testi yanında çekme testlerinin de yapılması daha doğru sonuç vereceği göz önünde bulundurulmuştur. Bu çalışmada cam elyaf takviyeli kompozitlerin numuneleri 4 farklı renkte üretilip ASTM standartlarına uygun numuneler kesilerek çekme ve darbe testleri için referans numune yapıp diğer numuneler açık havada dış etkenlere maruz bırakılmıştır. Aynı zamanda referans numune yanında bazı numunelere yüzey kaplama yapılarak bir paramete daha karşılaştırılmıştır. Tüm bu çalışmalar sonucunda numunelerde dış etkenlere (yağmur, toz, nem vb.) veya UV ışınlarına maruz kalmanın etkisiyle referans numuneyle karşılaştırıldığında açık yeşil renge çekme ve darbe mukavemetlerinde bir düşüş belirlenmiştir. Siyah renkli numune dış etkenlere karşı darbe ve çekme testlerini başarı ile geçmiş olup yüzey kaplama yapılan numune ile yüzey kaplamasız olan numunenin karşılaştırılması yapıldığında kaplanmış numunenin darbe ve çekme testlerini başarılı bir şekilde geçtiği gözlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kompozit Malzeme, Darbe Testi, Korozyon

## Abstract

Composites are the most popular engineering materials today to develop products for the defense industry due to their light weight, wear resistance and high strength properties. Glass fiber ratio is also a parameter for strength increase. Since glass fiber reinforced polyamide composites cause the material to be more rigid and elastic at the same time, and the fibers are better distributed in the matrix, glass fiber reinforced composites have given positive results not only in the defense industry but also in many other industries. It has been seen in the literature studies that glass fibers increase the tensile strength of composite polymers in light firearms, and it was taken into consideration that tensile tests as well as impact tests would give more accurate results. In this study, samples of glass fiber reinforced composites were produced in 4 different colors and samples were cut in accordance with ASTM standards and reference samples were made for tensile and impact tests and other samples were exposed to external factors outdoors. At the same time, in addition to the reference specimen, surface coating was applied to some specimens and one more parameter was compared. As a result of all these studies, a decrease in tensile and impact strengths was determined in the light green color compared to the reference sample due to the effect of exposure to external factors (rain, dust, moisture, etc.) or UV rays. The black colored specimen successfully passed the impact and tensile tests against external factors and when the surface coated specimen was compared with the uncoated specimen, it was observed that the coated specimen successfully passed the impact and tensile tests.

**Keywords:** Composite Material, Impact Test, Corrosion

## 1.GİRİŞ

Ülkemiz teknolojik gelişme süreci ve bulunduğu konum itibariyle diğer tüm konuları etkilediği gibi üretilen ürününde de kalite beklentisinin artmasına neden olmaktadır. Bu doğrultuda nihai müşterinin istenen özelliklerde tasarım gerçekleştirmek için ürünlerin denemesi ve test edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle savunma sanayisinde yüksek performans hem de dayanıklılık gereksinimlerini karşılaması gerekmektedir. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda kompozit malzemelerin kullanımı giderek artmaktadır. Kompozitler, farklı bileşenlerin bir araya getirilmesiyle oluşturulan malzemelerdir ve genellikle bir matris içerisinde takviye edici lifler içerir. Bu yapısı sayesinde hafiflik, yüksek mukavemet ve aşınma direnci gibi özellikler sunarak dikkat çekmektedir. Özellikle cam elyaf takviyeli poliamid kompozitler bu avantajları sağlayarak malzemeyi daha sert ve elastik hale getirirken, aynı zamanda matris içindeki elyafların homojen dağılımını artırarak mukavemet ve dayanıklılığı da artırır. Savunma sanayi ve diğer endüstriyel alanlarda kompozit malzemelerin tercih edilmesinin nedenleri arasında, mukavemet artışı için ayarlanabilir cam elyaf oranı da önemli bir parametredir. Doğru yönlendirilmiş cam elyafları, malzemeyi tansiyon kuvvetlerine karşı daha dirençli hale getirebilir. Elyaf içeriği arttıkça mukavemet de genellikle artar, ancak bu noktada optimum oranlar önemlidir; aşırı miktarda cam elyafı kullanmak da istenmeyen sonuçlara yol açabilir. Bununla birlikte, cam elyafı takviyenin kompozitin esneklik özelliklerini azaltabileceği unutulmamalıdır. Poliamid matrisin esnekliği cam elyafları tarafından sınırlanabilir; bu nedenle esneklik gerektiren uygulamalarda dikkatli seçim yapmak önemlidir. Sonuç olarak, cam elyaf takviyesinin genellikle çekme dayanıklılığını artırdığı söylenebilir. Ancak doğru oranlama ve doğru uygulama için spesifik test sonuçlarına veya literatüre başvurmanız önemlidir. Literatürdeki çalışmalar cam elyafların kompozitlerin çekme mukavemetini artırdığını ve genel performanslarını iyileştirdiğini göstermektedir. Ancak bu çalışmalar genellikle laboratuvar koşullarında gerçekleştirilmekte ve malzemelerin gerçek dünya koşullarında nasıl davrandığı hakkında bilgi vermemektedir. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, cam elyaf takviyeli kompozitlerin çekme ve darbe dayanımının gerçek dünya koşullarında nasıl etkilendiğini belirlemektir. Bu amaçla çeşitli renklerde numuneler üretilerek dış etkenlere maruz bırakıldı. Numuneler ASTM standartlarına uygun olarak çekme ve darbe testleri için referans numune olarak kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre dış etkenlere (yağmur, toz, nem vb.) veya UV ışınlarına maruz kalmanın özellikle açık yeşil numunelerin çekme ve darbe dayanımlarında azalmaya neden olduğu belirlendi. Bu bulgular, kompozit malzemelerin çevre koşullarına duyarlılığını ve performanslarını etkileyen faktörlerin önemini vurgulamaktadır. Bu çalışma, ateşli hafif silahların ve endüstriyel uygulamalarda kullanılan kompozit malzemelerin performansını etkileyen çevresel faktörlerin anlaşılmasına ve malzeme tasarım süreçlerinin

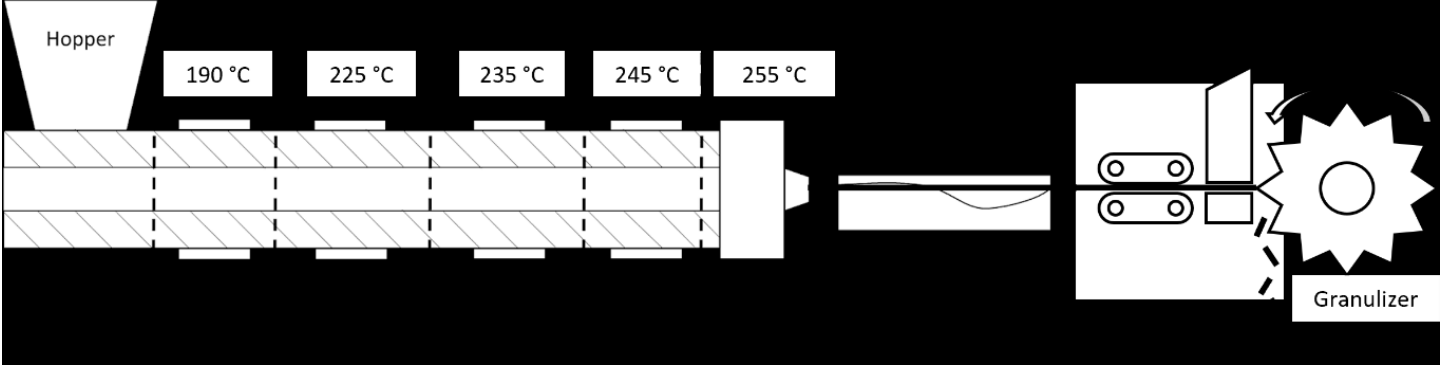
geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Bu tür çalışmaların gelecekte daha dayanıklı, güvenilir ve çevre dostu malzemelerin geliştirilmesine olanak sağlaması bekleniyor.

## 2.METERYAL VE METOT

Bu çalışmada hafif silahlar da kullanılan polyamid 6.6 polimer kompozit malzemelerin iki renk üzerindeki değişimleri darbe ve çekme testlerindeki etkisi araştırılacaktır. Bu kapsamda kullanılan polimer malzemelerin katkı maddeleri (takviye edici cam elyaflar ve UV stabilizatörler) ile güçlendirilmesi esas alınmaktadır. Kullanılan katkılı ve katkısız polimer kompozit sistemlerin fiziksel ve mekanik özellikleri yanında üretilen silah sistemlerinin performans test standartlarında istenen başarının uzun dönem korunarak geliştirilmesi hedeflenmiştir. Cam elyaf takviyeli Poliamid 6.6 plastik malzemelerle üretilen silah aksamalarının üç aylık bir sürede doğal yaşlandırmanın renk ve boyutsal değişim yanında termo-mekanik özelliklerinde oluşabilecek değişimlerin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu durum dinamik kuvvetler etkisi altında çalışan silah gövde ve aksesuar mekanizmalarında sorun teşkil edebilmektedir. Bu maksatla, kısa cam elyaf ve UV koruyucu ile katkılı Poliamid 6.6 plastikten imal edilen test numunelerine ve silah gövde prototiplerinin yaşlandırma test süreçleri ve buna tekabül eden doğal ortam test süreçleri ASTM D7869 standardı dahilinde uygulanarak öncesi ve sonrası test işlemleri gerçekleştirilecektir

### 2.1 Kompozit Granüllerin Üretimi

Ekstrüzyondan önce, PA6 peletleri ve kısa cam elyaflar, nemi gidermek için ilk olarak 12 saat boyunca 100°C'lik bir fırında kurutulmuştur. Dehidrasyon işleminden sonra, ağırlıkça %30 cam elyaf takviyeli kompozitler oluşturmak için peletler ve cam elyaflar manuel olarak karıştırılarak hazırlanmıştır. Önceden karıştırılan karışım daha sonra beş kontrol edilebilir sıcaklık bölgesine ve 3 mm nozul çapına sahip çift vidalı bir ekstrüderin haznesinden beslenmiştir. Çift vidalı ekstrüderin sıcaklığı 190-255°C ( $\pm 5^\circ\text{C}$ ) olarak ayarlanmış ve besleme bölgesinden Şekil 2.1'de verilen kalıba doğru doğrusal olarak artmıştır. Ekstrüzyondan sonra, termal bozulmayı önlemek için filamentler 80 °C'de soğutma suyuna tabi tutulmuştur. Ardından, kompozit filament aynı uzunlukta granüller elde etmek için granüleleştirici ile kesilmiştir.



## 2.2.Enjeksiyon Kalıplama ile test numunesi üretimi

Test numuneleri, 10 ton kapasiteli ve 4 kontrollü sıcaklık bölgesine sahip bir enjeksiyon makinesi (Permak Makinesi) kullanılarak hazırlanmıştır (Şekil 2.2)

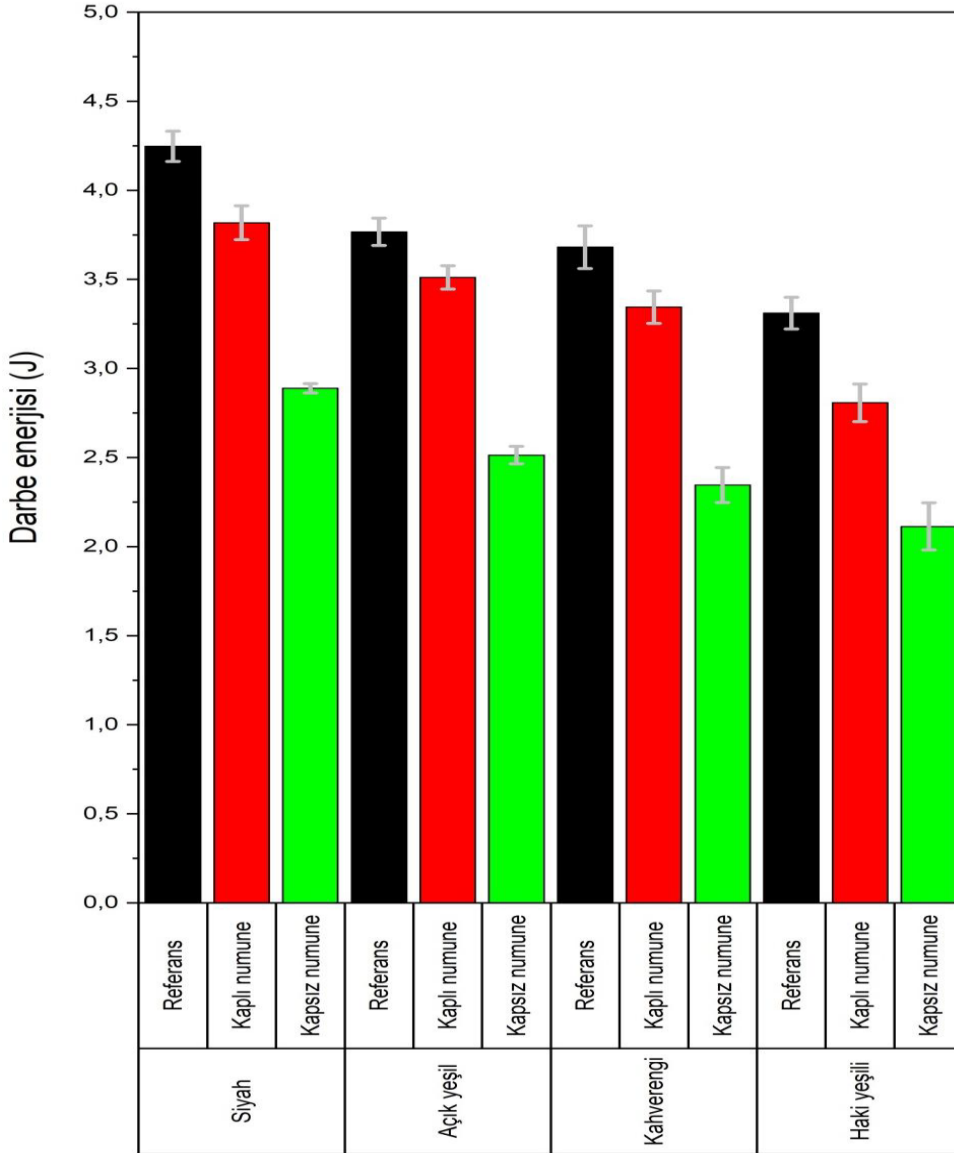
Numunelerin üretimi için 70 mm çapında ve 5 mm kalınlığında dairesel geometriye sahip bir kalıp kullanılmıştır. Üretim için gerekli kalıp sıcaklıkları, üretim parametrelerine uyum sağlamak için bir kalıp düzenleyici kullanılarak hassas bir şekilde ayarlanmıştır. Numuneleri oluşturmak için kullanılan üretim parametreleri Tablo 2.1'de bulunabilir. Bu bağlamda, farklı renklerdeki granüller için üretim parametreleri değiştirilmemiştir



Şekil 2.2. Kullanılan enjeksiyon makinesi (Permak makine)

### 3.BULGULAR

TİSAŞ Trabzon Silah San. A.Ş.' ye ait çatıda 3 ay boyunca doğal yaşlandırmaya tabi tutulan polimer kompozitlere ait darbe testi sonucunda elde edilen veriler görülmektedir. Darbe testinden elde edilen bu veriler çekme testinde olduğu gibi plazma ön işlemi uygulanan ve serakot kaplamaya sahip olan numune gruplarına aittir. 3 ay boyunca doğal yaşlandırmaya maruz kalan numunelerin darbe dayanımlarında önemli farklılıklar görülmektedir. Genel olarak bakıldığında serakot kaplı numunelerin kaplanmamış numunelere göre daha iyi bir darbe dayanımına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, siyah renge ait numuneler, çekme testi sonuçları gibi, diğer renklere kıyasla daha yüksek darbe dayanımı değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Her renk grubuna bakıldığında ise 3 ay doğal yaşlandırmaya maruz kalan numunelerin darbe dayanımında düşüşler gözlemlenmektedir. Örnek vermek gerekirse kahverengi renk grubuna ait referans numunenin darbe enerjisi 3.681 J'dir. Serakot kaplama uygulanmış ve uygulanmamış kahverengi numunelerin darbe dayanımı değerleri sırasıyla 3.344 J ve 2.345 J olarak elde edilmiştir. Hava koşullarının sürekli değişimiyle malzemenin kimyasal özelliklerinde değişiklikler meydana gelir. Bu durum genellikle polimer zincirlerinin kırılmasıyla sonuçlanır. Genel olarak, polimerlerin kararlı durumu ışık ve oksijenin etkisi altında bozulabilir. Güneş ışığındaki UV radyasyonu, sıcaklık değişimleri, nem absorpsiyonu moleküler yapıyı etkileyerek polimer zincirlerini zayıflatabilir ve malzemenin çatlamasına ve dayanıklılığının azalmasına neden olabilirler. Poliamid 6.6 polimeri, yüksek kristal forma sahip olması nedeniyle hava koşullarına karşı oldukça dirençlidir. Ancak, cam elyaf takviyesi uygulandığında, malzemenin hava koşullarına maruz kalması ile cam elyafların ortaya çıkması daha da hızlanmaktadır ve bu da mekanik dayanımın azalmasına yol açar. Ancak numunelerin yüzeyine serakot kaplama uygulanması, bu durumu engelleyerek malzemelerin darbe dayanıklılığını kaplama olmayan numunelere kıyasla daha da arttırmaktadır. Bu kapsamda, 3 aylık doğal yaşlandırma sonucu, serakot kaplama uygulanan numunelerin darbe dayanımı değerleri, referans numunelerin darbe dayanımı değerlerine daha yakın sonuçlar verdiği görülmektedir. Serakot kaplama yüzey özelliklerini geliştirerek malzemenin çevresel etkilere karşı direncini arttırmaktadır. Böylelikle doğal yaşlandırma sürecinde, serakot kaplama sayesinde malzemenin mekanik özelliklerini olumsuz etkileyen çevresel faktörlerin etkilerini azaltması veya önlemesi ile daha dayanıklı ve uzun ömürlü bir yapı geliştirilmiştir.



Şekil 3. Üç aylık doğal yaşlandırma sonunda polimer kompozitlere ait darbe testi sonuçları

#### 4.KAYNAKLAR

- Afshar, A., Alkhader, M., Korach, C. S., Chiang, F. P., Effect of long-term exposure to marine environments on the flexural properties of carbon fiber vinylester composites. *Composite Structures*, 2015. 126: p. 72-77.
- Alarçın, S. (2014). *Savunma Sanayinde Kullanılan Kompozit Malzemelerin Balistik Özelliklerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, 1 – 104
- Asi, D. 2018. “Polimer matrisli kompozit malzemelerde ilave olarak kullanılan parçacıkların geometrisinin kompozit malzemelerin fiziksel ve mekaniksel özelliklerine etkisinin araştırılması”, Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Uşak, Doktora Tezi, 174s.
- Bayraktar, Ö. 2016. “Öngerilimli karbon elyaf takviyeli kompozit üretimi için sistem tasarımı, imalatı ve kompozit malzeme”, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İmalat Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara, Yüksek Lisans Tezi, 107s.
- Bian, L., Xiao, J., Zeng, J.; Xing, S., Effects of seawater immersion on water absorption and mechanical properties of GFRP composites. *Journal of composite materials*, 2012. 46 (25): p.3151-3162.
- Cerbu, C., Curtu, I., Change Of The Mechanical Properties Due To The Water And Seawater Absorption In Case Of Some Composite Materials. 2005.
- Chiou, P., Bradley, W. L., Effects of seawater absorption on fatigue crack development in carbon/epoxy EDT specimens”. *Composites*, 1995. 26 (12): p.869-876.
- Demirhan, M. (2021). *Cam Elyaf Takviyeli Pa66 Kompozit Malzemenin İşlenebilirliğinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, 1 – 77
- Değirmenci, M. Çan, S.O. (2017). *Kompozit Malzemelerin Üretim Yöntemleri, Bitirme Çalışması*, 1 – 105
- Doğan, A. 2014. “Farklı çevresel koşullara maruz kompozitlerin mekanik davranışları”, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, Yüksek Lisans Tezi, 104s.
- Doğanay, S. (2007). *Lif Takviyeli Marina Kompozitlerin Aşınma Ve Yorulma Davranışının İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, 1 – 90
- Farooq, M. U., Degradation of the composite fiber/matrix interface in marine environment. Florida Atlantic University. 2009.
- Gönen, C. (2014). *Polyamid 6 Ve 6.6 Malzemelerde Farklı Elyaf Karışım Kombinasyonlarının Mekanik Özelliklere Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, 1 – 66
- Günöz, A., Kepir, Y., Memduh, K. ,The investigation of hardness and density properties of GFRP composite pipes under seawater conditions *Turkish Journal of Engineering*, 2022. 6 (1): p. 34-39.
- Gür, O.A. (2011). *Poliamid 66 / Sepiyolit Kompozitlerin Üretimi Ve Özelliklerinin Karakterize Edilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, 1 – 105
- Idrisi, A. H., Mourad, A. H. I., Abdel-Magid, B. M., Shivamurty, B., Investigation on the durability of E-Glass/Epoxy composite exposed to seawater at elevated temperature. *Polymers*, 2021.13 (13): 2182.
- Jiang, X., Kolstein, H., Bijlaard, F. S., Moisture



## ATIK CÜRUF TAN METALİK KURŞUN ÜRETMEK İÇİN BASİT BİR YÖNTEM

**Prof. Dr., Mehmet Hakan MORCALI**

**ORCID:ORCID: 0000-0002-5021-4459**

**hakanmorcali@gmail.com**

**Gaziantep Üniversitesi, Naci Topcuoglu Meslek Yüksek Okulu, Gaziantep, Turkey**

### Özet

Günümüzde dünya kurşun metal üretiminin yaklaşık %75'i kurşun akü üretiminde kullanılmaktadır. Kurşunun ekonomideki önemi nedeniyle, bu metal kaynağı için verimli geri kazanım prosedürlerine ihtiyaç vardır. Bu çalışma, kurşun bileşikleri içeren kurşun izabe cürufundan geleneksel flaks yapıcılar ile basit bir atık işlem yoluyla metalik kurşun üretimini kapsamaktadır. Bu amaçla, ergitme cürufundaki kurşun sülfat ve kurşun klorürü ayırtmak için ergitme cürufu ilk olarak sıcak alkali bir çözelti ile liç edilmiştir. Daha sonra, yıkanmış ergitme cürufu flaks malzemesi ile karıştırılmış ve metalik kurşun üretmek için ısıtılmıştır. Ergitme deneyleri, metal boncuk eldesi için çeşitli oranlarda soda külü ve silika ilavesi karışımları altında gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, kurşun eritme cürufundan metalik kurşunun geri kazanımının %85'ten fazla olduğunu ve elde edilen kurşun saflığının %90'a kadar çıktığını göstermiştir. Önerilen yeşil ve sürdürülebilir kimyasal proses, kurşun atıklarının geri dönüşümü için büyük önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kurşun, Cüruf, Atık, Geri Kazanımı, Ergitme

## A SIMPLE PROCESS FOR PRODUCING METALLIC LEAD FROM SLAG

### Abstract

Today, approximately 75% of world lead metal production is used in lead battery production. Due to the importance of lead in the economy, there is a need for efficient recovery procedures for this metal source. This work covers the producing metallic lead from lead smelter slag containing lead compounds through a simple smelting process with traditional flux. For this aim, the smelting slag was firstly leached with a hot alkaline solution to decompose lead sulfate and lead chloride in the smelting slag. Subsequently, the treated smelting slag was mixed with flux material and heated to produce metallic lead. The smelting experiments were performed under various mixtures of soda ash and silica addition to promote metal bead. The results showed the recovering of metallic lead from lead smelting slag was more than 85% and the obtained lead purity up to 90%. The proposed green and sustainable chemical process has great importance for recycling of the lead waste.

**Keywords:** Lead, Slag, Waste, Recycling, Smelting

## Giriş

Dünya kurşun metal üretimi günümüzde iki kaynaktan sağlanmaktadır. Birincil (primer) üretimde madencilik faaliyetleri sonucu kurşun yer altı kaynaklarından üretilmekte; ikincil (sekonder) üretimde ise atıklardan geri kazanım yoludur. 2023 yılı verilerine göre dünya kurşun üretimin yaklaşık olarak 5 milyon tonu madencilik faaliyetlerinden gerçekleşmiştir (USGS, 2023). 2023 yılı toplam kurşun üretimin % 42'si madencilik, % 58'ı ikincil kaynakların geri dönüşümü ile sağlanmıştır. Bitmiş veya atık kurşun asit akülerin geri kazanımı, hem çevredeki kurşun kirliliğinin önlenmesi hem de talebin karşılanması için önemlidir. Piyasadaki kurşun ihtiyacı, birincil üretimden ziyade ikincil (geri dönüşümden) kaynaklardan sağlanmakta ve ikincil kurşun üretimi birincil kurşun üretimini baskılamış durumdadır (Davidson vd., 2014). Dünya kurşun kullanımındaki en önemli alan kurşun asit akülerinin üretimidir. Kurşun-asit aküleri çok değerli bir ikincil kaynak olması sebebiyle toplanma miktarları tüm zamanların en yükseğine ulaşmıştır. 2015 yılında Kuzey Amerika'da 2,1 milyon ton kurşun üretilmiş ve bunun 1,8 milyon tonu (%86'sı) ikincil kaynaklardan sağlanmıştır. Avrupa'da yıllık kurşun ihtiyacının %60'ı akülerden karşılamakta, ülkemizde ise toplam kurşun talebinin yaklaşık %52'sini atık kurşun asit bataryalarından karşılamaktadır.

1999-2013 yılları arasında Amerika'da yapılan bir çalışmada geri dönüşüm malzemeleri kendi aralarında kıyaslandığında; kurşun akü %99 geri dönüşüm oranına sahip iken alüminyum teneke kutu dönüşümü %55, gazete kâğıdı %46, cam şişe %26 ve kauçuk tekerlek %26 oranında gerçekleşmiştir. Asya ve Afrika'da ise ciddi bir ekonomik değere sahip olan kurşun akülerin neredeyse tümü geri dönüştürülmüştür. Atık kurşun akülerinin geri dönüşümü bazı ülkelerde neredeyse % 100'ü bulmakta, dünya ortalaması ise yaklaşık olarak %85 civarındadır (ülkemiz dünya ortalamasındadır) (Kara vd., 2008; Garce vd., 2017; Çelebi vd., 2019). Ülkemizde atık kurşun akülerin tekrardan geri kazanımında açığa çıkan cüruf içerisinde metalize olmuş fakat cüruf içerisinde sıkışmış metallerin fiziksel yöntemler ile ayrıştırılması sonucu geriye kalan toz malzeme içerisinde bulunan kurşun sülfür (PbS); kurşun sülfat (PbSO<sub>4</sub>) ve kurşun silikat (PbSiO<sub>3</sub>/PbO.SiO<sub>2</sub>) yapılarından tekrardan kurşun metali üretimi ciddi olarak önem kazanmıştır. Bu konuda yapılacak çalışmalar ile üretim verimliliğinin artırılması ve girdi maliyetlerinin düşürülmesi hedeflenmektedir.

Bu çalışmada; ergitme cürufu ilk olarak sıcak alkali bir çözelti ile liç edilmiştir. Daha sonra, yıkanmış ergitme cürufu çeşitli oranlarda soda külü ve silika ilavesi karışımları altında gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, kurşun eritme cürufundan metalik kurşunun geri kazanımının %85'ten fazla olduğunu ve elde edilen kurşun saflığının %90'a kadar çıktığını göstermiştir. Önerilen yeşil ve sürdürülebilir kimyasal proses, kurşun atıklarının geri dönüşümü için büyük önem taşımaktadır.

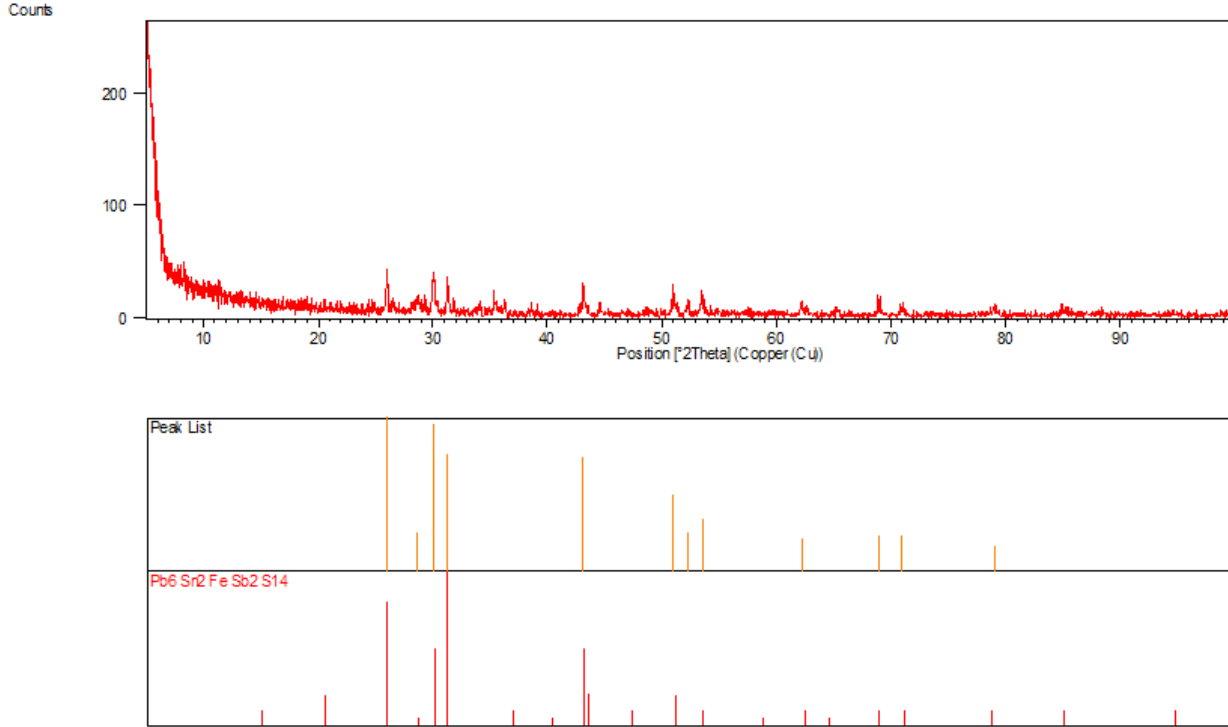
## Deneysel Çalışmalar ait Sonuçlar ve Yorumlar

Çevre illerde atık cürufları işleyen tesislerden elde edilen cüruf numunesi laboratuvar ölçekli deneylerin yürütülmesinde kullanılmıştır. Deneysel çalışmalarda kullanılacak ham maddeye ait analiz sonuçları Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Atık Cüruf numunesine ait XRF Analiz Sonucu

Element	% Ağırlıkça
Pb	42.01
Fe	15.74
S	21.58
Ca	1.10
Si	0.95
Sn	0.71
Sb	0.36
Ba	0.41
Al	0.34
Cu	0.23
P	0.05
Cr	0.10
Mn	0.11
Ni	0.13

Numunenin ana yapısını belirlemek amacıyla X-ışınları kırınım (XRD) analizi yapılmıştır. X-ışınlarından anlaşıldığı üzere malzeme Potosiite ( $Pb_6Sn_2FeSb_2S_{14}$ ) adı altında kurşun demir antimon sülfür esaslı bileşik olduğu tespit edilmiştir (bknz Şekil 1).



**Şekil 1.** Cüruf Atığına ait X-Işınları Kırınımı Difraksiyonu (XRD)

Atık cüruf numunenin ana yapısını Pb-Fe-Sn-Sb içerikli olduğu tespit edilmiştir. Ergitme cürufundaki kurşun sülfat ve kurşun klorürü ayrıştırmak için ergitme cürufu ilk olarak sıcak alkali bir çözelti ile liç edilmiştir. Soda külü 1000°C de kavrularak bünyesindeki karbonat bileşiği parçalanmıştır. Elde edilen sodyum oksit bileşiği cürufun ergitilmesi için kullanılmıştır. Uygun reçete çalışmalarının gerçekleştirilmesi için yapılan denelere ait sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 2.** Atık Cüruf numunesine ait deneysel Çalışmalar ve Sonuçları

Numune Kodu	Atık Cüruf numune (g)	Na <sub>2</sub> O (g)	Redüktant Kömür (g)	Silika (g)	Çalışma Sıcaklığı °C	Elde Edilen Metalik Kurşun (g)	Teorik Kurşun (g)	Verim %
1	25	7,5	-	-	650	YOK	10,5	YOK
2	25	7,5	-	0,25	650	YOK	10,5	YOK
3	25	12,5	-	0,25	650	YOK	10,5	YOK
4	25	20	-	0,25	650	9,03	10,5	86
5	25	22,5	-	0,25	750	9,14	10,5	87
6	25	22,5	0,25	-	700	9,24	10,5	88
7	25	25	0,25	-	750	9,35	10,5	89
<b>8</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>1,00</b>	<b>-</b>	<b>750</b>	<b>36,54</b>	<b>42,0</b>	<b>87</b>

Deney sonuçlarından görüleceği üzere 25 g kurutulmuş atık cüruf numunesine 10-30 g aralığında fluks (numune/sodyum oksit; 1:0,3-1,0) eklenerek 650-750°C'de ısıtılarak 15 dakika süre sonrası kısa bir karıştırma yapılarak 5 dakika fırında tekrardan bekletilmiştir. Daha sonra döküm işlemi yapılarak kurşun metali ayrılmış ve ağırlığı kayıt altına alınmıştır. Cüruf/sodyum oksit oranı 0,80 ve üzerinde olduğu deneylerde kurşun metali bir bütün olarak ayrıştırılmıştır. Tüm verimlilik sonuçları %85 üzerinde tespit edilmiştir. Sonuç verimliliğinin izlenebilmesi için son deney çalışması 100 g kurutulmuş cüruf numunesi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 90 g fluks (numune/sodyum oksit 1,00:0,90) ve %1 kömür eklenerek 750°C'de ısıtılarak yapılan deneyde verimlilik %87 olarak bulunmuştur. Deneysel çalışmalarda silikanın etkisi tespit edilememiştir. 6-7-8 nolu deneylerde silika eklemesi yapılmamıştır. Çünkü ortamdaki Na<sub>2</sub>O bileşiği silika tarafından tüketilerek reaksiyon verimine olumsuz etkisi olabileceği öngörülmüştür. 8 nolu deney sonucunda elde edilen metalik kurşuna ait analiz sonuçları Tablo 3'de verilmiştir. Sonuçlara göre metalik kurşun içerisinde

**Tablo 3.** Elde Edilen Metalin (**8 nolu deney**) Kimyasal İçeriği

Elementler	% Ağırlıkça
Pb	95,71
Sb	0,91
Sn	0,75
Fe	1,97
Cu	0,51
Ni	0,07

## Sonuçlar

Bu çalışmada atık cüruf içerisinde bulunan kurşun sülfür bileşiğinden metalik kurşun üretimine yönelik laboratuvar ölçekli çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre elde edilen verimlilik değerlendirildiğinde metal granüllerinin cüruf içerisinde sıkışabildiği gözlemlenmiştir. Fırın içerisinde reaksiyonun çok şiddetli gerçekleşmesinden dolayı endüstriyel çalışmalarda fırın içerisinde oluşacak taşma/köpürme için yükleme oranı en fazla ¾ oranında takbik edilmelidir. Fırın içerisinde çıkarılan malzeme soğutulurken su dökülmemelidir çünkü cürufun ana yapısını oluşturan Na<sub>2</sub>S cüruf su ile teması girerse çamurlaşmaktadır. Cürufun uzun süre depolanmasında havanın nemini çekerek sulanmaktadır. Sulanan cüruf kaygan bir ortam oluşturmaktadır. Cüruf su dolu kazanlarda işlenerek kostik kısmen geri kazanılabilir.

### Kaynakça

- Çelebi, S., Yetiş, Ü., Ünlü, K. 2019. "Identification of management strategies and generation factors for spent lead acid battery recovery plant wastes in Turkey." *Waste Management & Research*, 37 (3), 199-209.  
<https://doi.org/10.1177/0734242X18804028>.
- Davidson, A., Ryman, J. , Sutherland, C. A., Milner, E. F., Kerby, R. C., Teindl, H. , Melin, A. and Bolt, H. M. (2014). *Lead. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Garche, J., Karden, E., Moseley, P. T., Rand, D. A. J. 2017. *Lead-Acid Batteries for Future Automobiles*. Amsterdam: Elsevier.
- Kara, H., Eatherley, D., Morley, N. 2008. *Novel Lead Recycling Technology*: Oakdene Hollins Ltd.

## LİÇ ÇÖZELTİSİNDEN SÜNGER PLATİN METAL ÜRETİMİ

**Prof. Dr., Mehmet Hakan MORCALI**

**ORCID:ORCID: 0000-0002-5021-4459**

**hakanmorcali@gmail.com**

**Gaziantep Üniversitesi, Naci Topcuoglu Meslek Yüksek Okulu, Gaziantep, Turkey**

### Özet

Değerli metallerin (örneğin platin grubu metaller-PGM) ikincil atıklardan geri kazanımı dünya çapında en önemli konulardan biridir çünkü üretilen büyük miktarda atık ciddi bir çevresel risk ve aynı zamanda ekonomik bir kriz yaratmaktadır. Bu nedenlerle, PGM'ler için geri dönüşüm süreci sürdürülebilir bir dünya için önemlidir. Bu çalışma, mat prosesinden elde edilen liç çözeltisinden platin geri kazanımını amaçlamaktadır. Çöktürme deneyleri için çöktürme miktarı, reaksiyon sıcaklığı ve reaksiyon süresi parametreleri incelenmiştir. Ana sıvıya yüklenen platin  $(NH_4)_2PtCl_6$  olarak çöktürülmüştür (dört stokiyometrik  $NH_4Cl$  kullanılarak 180 dakikalık işlem sırasında  $25^\circ C$ 'de %95 verim); çöktürme deneyinden sonra Pt bileşiği ait elde edilen bulgular XRD ve SEM kullanılarak karakterize edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Platin, Çöktürme, Amonyum klorür, Sünger Metal



## FABRICATION OF SPONGE PLATINUM METAL FROM LEACHING SOLUTION

### Abstract

The recovery of precious metal (e.g. platinum group metals-PGM) from secondary waste is one of the most important topics around the world since generated massive amount of waste creates a serious environmental risk and also an economic crisis. For these reasons, the recycling process for PGMs is important for sustainable world. This work aims the recovery of platinum from catalytic converter leaching solution which is obtained from matte process. The precipitation experiments were carried out to examine the following effects: amount of precipitation, reaction temperature and reaction time. The platinum loaded the mother liquor was precipitated as  $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$  (95% efficiency at 25°C during 180 minutes treatment using four stoichiometric  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ); after the precipitation experiment, the findings obtained during the experimental studies were characterized by using XRD and SEM.

**Keywords:** Platinum, Precipitation, Ammonium Chloride, Sponge Metal

## Giriş

Modern endüstrinin vazgeçilmezlerinden olan platin grubu metaller (PGM) ekonomik kalkınma için hayati önem taşıyan stratejik malzemelerin üretiminde kullanılmaktadır. Örneğin; katalitik dönüştürücüler, kimyasal bileşikler, dişçilik malzemeleri, elektronik malzemeler, çeşitli termokupllar, yakıt hücreleri, korozyona dayanıklı malzemeler, özel laboratuvar araç ve gereçleri, kuyumculuk ürünleri ve yatırım emtiası olarak kullanımı vb. (Crundwell vd., 2011; Bhogeswararao ve Srinivas, 2015) PGM'ler esas olarak, katalitik aktivite, kimyasal inertlik, korozyon direnci, termoelektrik stabilite ve muhteşem renk gibi benzersiz fiziksel ve kimyasal özellikleri sahip olduğu literatür bilgisi ile sahiptir (Dong vd., 2015; Saguru vd., 2018). Yüksek ticari değere sahip olmalarının yanı sıra birçok eşsiz özelliğe sahip olan PGM'lerin tamamı birincil kaynaklarında sadece 66 bin ton rezerve sahip olduğu bilinmektedir. Doğal PGM yataklarının hızla tükenmesinin bir sonucu olarak, içerisinde bol miktarda PGM içeren önemli bir ikincil kaynak olan bitmiş (tükenmiş) katalitik dönüştürücüler hem ekonomik hem de oluşturduğu çevresel kirlilik sebebiyle geri dönüştürülmesi büyük önem arz etmektedir (Saguru vd., 2018).

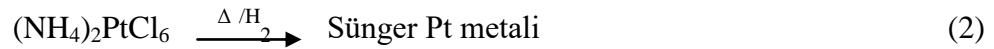
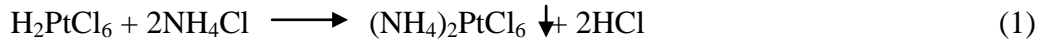
Endüstriyel birçok alanda kullanılan ve özellikle de katalizör kimyasının en önemli girdilerinden olan platin grubu metallerin (PGM) geri kazanılması konusunda literatürde çok fazla çalışma bulunmakta ve bu çalışmalar PGM'lerin ekonomik değerleri ve metal borsasında kolaylıkla işlem görebilmeleri nedeniyle birçok endüstriyel kuruluş tarafından ticari uygulamalara dönüştürülmüş ve dönüştürülmeye de devam etmektedir. Hem literatür çalışmalarında hem de endüstriyel uygulamalarda çevresel ve ekonomik kaygılardan dolayı katalitik dönüştürücülerin yeni yöntemler ile değerlendirilmesi en güncel çalışma konuları (hot topics) arasında gösterilmektedir.

Bu çalışmada laboratuvar ölçekli yapılan mat deneylerinden elde edilen platin iyonları içerikli liç çözeltileri toplanarak biriktirilmiştir. Çözeltiden platin geri kazanımını amaçlanmıştır. Çöktürme deneyleri için çökeltme miktarı, reaksiyon sıcaklığı ve reaksiyon süresi parametreleri incelenmiştir. Sonuçlar, platin %95'e yakın verimle kazanabildiği gözlemlenmiştir. Önerilen yeşil ve sürdürülebilir kimyasal yöntem platinin geri dönüşümü için büyük önem taşımaktadır.

## Deneyel Çalışmalar ait Sonuçlar ve Yorumlar

Laboratuvar ölçekli yapılan mat deneylerinden elde edilen platin iyonları içerikli liç çözeltileri toplanarak biriktirilmiştir. Çözelti içerisinde var olabilecek nitrat kaynaklı iyonları uzaklaştırmak için kuruluğa kadar kaynatılmıştır. Literatürde nitrat iyonlarını bertaraf etmek için üre sıklıkla kullanılmaktadır fakat ortama eklenen ürenin kısmen PGM'ler ile kompleks oluşturması ve/veya çökelti oluşturması sebebiyle kaynatılarak

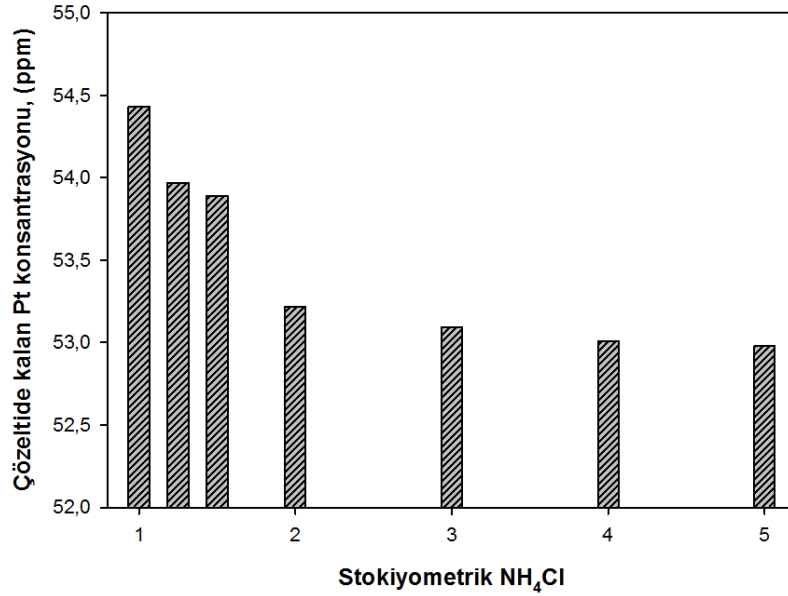
nitratın parçalanması daha uygun bulunmuştur. Kuruluktan bir önceki basamağa getirilmiş çözeltiye yaklaşık %10'luk HCl'den 100 mL kadar eklenerek çözeltinin homojenleşmesi için hafif ısıtılarak bir müddet beklenmiştir. En son olarak çözelti ince gözenekli mavi bant filtreden süzülerek ortama da var olabilecek çökeltilerden arındırılmıştır. Elde edilen 2 L çözeltinin pH değeri 0,42 olarak tespit edilmiş ve içerisindeki iyon konsantrasyonları sırasıyla şu şekilde bulunmuştur: 713 ppm Pt, 1528 ppm Pd ve 215 ppm Rh bulunmaktadır.



Platin iyonlarının selektif olarak çöktürme çalışmaları yürütülmüştür. Belirli hacimlerde çözeltiden alınarak (15 ml) alınarak içerisine belirli oranlarda (%1, %5, %10, %20, %25, %50 (m/v)) NH<sub>4</sub>Cl ilavesi yapılarak ortamdaki platinin amonyum heksakloroplatinat ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>PtCl<sub>6</sub>) şeklinde çöktürülmesi sağlanacaktır (Denklem 1 ve 2).

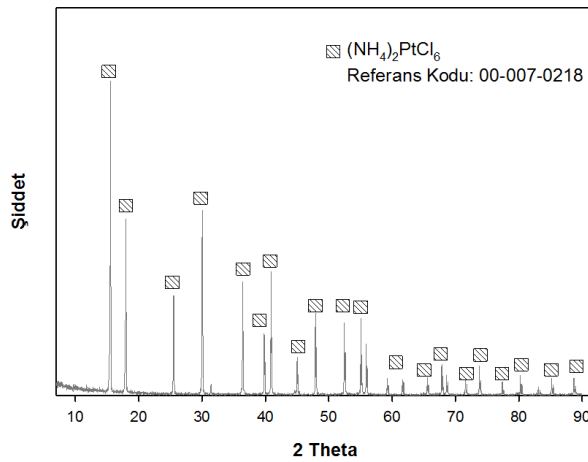
### Pt İyonlarının NH<sub>4</sub>Cl ile Çöktürme Şartlarının İncelenmesi

10 mL örnek çözelti 15 mL'lik falkon tüplerine konularak üzerlerine stokiyometrik oranın (1; 1,25; 1,5; 2, 3; 4 ve 5) katları şeklinde NH<sub>4</sub>Cl ilavesi katı olarak yapılmıştır (Not: stokiyometrik oran hesaplamasında 0,1 mg Pt için 0,055 mg NH<sub>4</sub>Cl kullanılmıştır). Eklemeden hemen sonra hızlı bir şekilde yaklaşık 1 dakika çalkanmıştır. Daha sonra oda sıcaklığında (25°C) numuneler 60 dakika bekletilmiştir. Geride kalan konsantrasyonları belirlemeden önce falkon tüpler 4 dakika süreyle 6000 devir/dakika santrifüj yapılarak oluşan katının dibe çökmesi sağlanmıştır. Böylece süzmeye ayrılacak süreden tasarruf edilerek çökelti kaybının da önüne geçilmiştir. Deneylere ait veriler Şekil 1'de verilmektedir. Karakterizasyon işlemleri için kullanılacak çökmüş (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>PtCl<sub>6</sub> tozu etil alkol ile yıkanarak etüvde 110°C'de gün aşırı kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra desikatörde muhafaza edilmiştir.



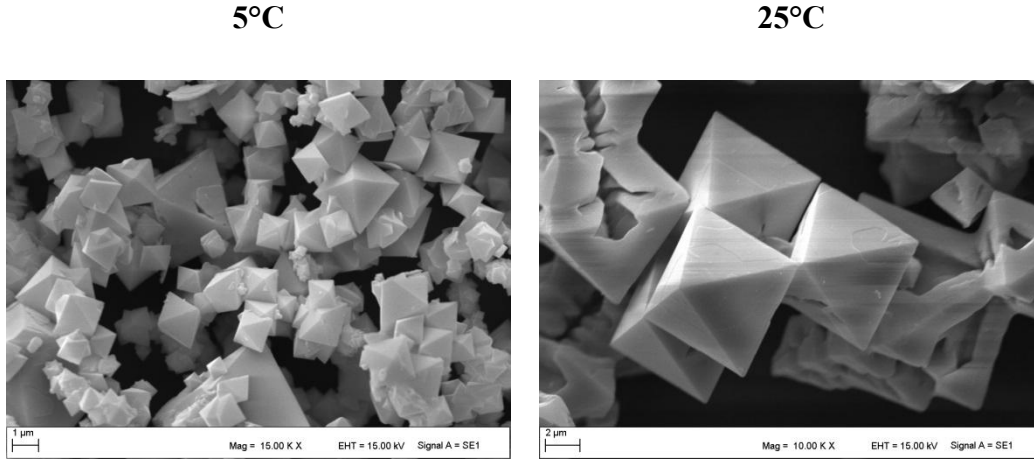
Şekil 1. Farklı stokiyometrik NH<sub>4</sub>Cl ilavesinin çöktürme üzerine etkisi.

Stokiyometrik oranın aşırısını kullanmakta herhangi bir sorun yoktur çünkü Pt iyonları NH<sub>4</sub>Cl ile hiçbir şekilde kompleks yaparak çözünmemektedir. Şekilden görüleceği üzere en iyi çökme veriminin elde edildiği 4 kat stokiyometrik değer ile %92 ye yakın verim elde edilmektedir. Benzer çöktürücü oranı İTÜ’de yapılan yüksek lisans tez çalışmasında tespit edilmiştir (Kılıç, 2014). Bir başka çalışmada ise stokiyometrik oranın en az 2 olması gerektiği belirtilmiştir (Barakat ve Mahmoud, 2004). Bundan sonra yürütülen çalışmalarda 4 katı oranda NH<sub>4</sub>Cl kullanılmıştır. 25°C’de 180 dakika bekletme sonucu elde edilen (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>PtCl<sub>6</sub> bileşiğine ait X ışınları analizi sonucu elde edilen sonuç Şekil 2’de verilmektedir.



Şekil 2. Platin çökeltisine ait XRD analiz sonucu.

Grafikten görüleceği üzere üretilen  $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$  tozuna ait pikler kütüphane verileri ile birebir örtüşmektedir. İki farklı sıcaklıkla en iyi verimlerin elde edildiği deneylere ait SEM analizleri beklenildiği üzere düşük sıcaklıkta gerçekleşen kristalleşmenin daha küçük boyutlu olduğunu göstermektedir (Şekil 3).



**Şekil 3.** Elde edilen platin çökeltisine ait SEM görüntüsü.

SEM görüntülerinden anlaşılacağı üzere  $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$  yapısı kübik bir motifi andıran yapılar şeklindedir. 25°C'de kübik motifli yapıların büyümesi için yan yüzeylerinden büyümeli olarak daha büyük yapıların oluştuğu kolaylıkla tespit edilmiştir. Benzer SEM görüntüleri Yoshimura ve Matsuno tarafından elde edilmiş morfolojik yapılar aynı görüntüye sahiptir (Yoshimura ve Matsuno, 2019).

## Sonuçlar

Bu çalışmada laboratuvar ölçekli yapılan mat deneylerinden elde edilen platin iyonları içerikli liç çözeltileri toplanarak biriktirilmiştir. Çözeltiden platin geri kazanımını amaçlanmıştır. Çöktürme deneyleri için çökeltme miktarı, reaksiyon sıcaklığı ve reaksiyon süresi parametreleri incelenmiştir. Ana sıvıya yüklenen platin  $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$  olarak çöktürülmüştür (dört stokiyometrik  $\text{NH}_4\text{Cl}$  kullanılarak 180 dakikalık işlem sırasında 25°C'de %95 verim); çöktürme deneyinden sonra Pt bileşiği ait elde edilen bulgular XRD ve SEM kullanılarak karakterize edilmiştir.

### Kaynakça

- Barakat, M., Mahmoud, M. 2004. "Recovery of platinum from spent catalyst." *Hydrometallurgy*, 72 (3-4), 179-184. [https://doi.org/10.1016/S0304-386X\(03\)00141-5](https://doi.org/10.1016/S0304-386X(03)00141-5).
- Bhogeswararao, S., Srinivas, D. 2015. "Catalytic conversion of furfural to industrial chemicals over supported Pt and Pd catalysts." *Journal of Catalysis*, 327, 65-77. <https://doi.org/10.1016/j.jcat.2015.04.018>.
- Crundwell, F. K., Moats, M., Ramachandran, V. 2011. Extractive metallurgy of nickel, cobalt and platinum group metals: Elsevier.
- Dong, H., Zhao, J., Chen, J., Wu, Y., Li, B. 2015. "Recovery of platinum group metals from spent catalysts: a review." *International Journal of Mineral Processing*, 145, 108-113. <https://doi.org/10.1016/j.minpro.2015.06.009>
- Kılıç, Y. 2014. Platin Ve Paladyum Çözündürme Ve Pt-pd Alaşımlarından Saf Metal Üretimi. Master YL Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Saguru, C., Ndlovu, S., Moropeng, D. 2018. "A review of recent studies into hydrometallurgical methods for recovering PGMs from used catalytic converters." *Hydrometallurgy*, 182, 44-56. <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2018.10.012>
- Yoshimura, A., Matsuno, Y. 2019. "The Improvement of Platinum Recovery Ratio in the Recycling Process Using "Dry Aqua Regia." *Materials Transactions*, MT-M2019167. <https://doi.org/10.2320/matertrans.MT-M2019167>

## INTEGRATION OF MICROFLUIDIC DEVICES WITH SCREEN-PRINTED ELECTRODES FOR ELECTROCHEMICAL SENSING

**Dr. Öğr. Üyesi, Hamed Ghorbanpoor**  
**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2665-8172>**  
**[h.ghbpr@gmail.com](mailto:h.ghbpr@gmail.com)**

Eskisehir Osmangazi University, Department of Biomedical Engineering, Eskisehir 26040, Turkey.  
Eskisehir Osmangazi University, Cellular Therapy and Stem Cell Research Center (ESTEM), Eskisehir 26040, Turkey

**Assoc. Prof. Dr. Hüseyin Avci**  
**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2475-1963>**  
**[havci@ogu.edu.tr](mailto:havci@ogu.edu.tr)**

Eskisehir Osmangazi University, Cellular Therapy and Stem Cell Research Center (ESTEM), Eskisehir 26040, Turkey  
Eskisehir Osmangazi University, Department of Metallurgical and Materials Engineering, Eskisehir 26040, Turkey  
Eskişehir Osmangazi University, Translational Medicine Research and Clinical Center, Eskişehir 26040, Turkey

### Abstract

Microfluidic devices are miniaturized platforms that can be employed in a variety of applications, including drug delivery, cell culture, and biomedical analysis. These devices also can utilize small volumes of fluids to carry out various operations such as separations, detection of compounds, and drug delivery. The integration of microfluidic devices with screen-printed electrodes (SPEs) has enabled the development of portable and low-cost sensing platforms [1]. One such device is the CASPE-MFD (commercially available screen-printed electrode-based microfluidic device), which was created by directly bonding microfluidic channels on a commercially available screen-printed electrode. This integration allows for the ultrasensitive electrochemical sensing of biomarkers such as prostate-specific antigen (PSA). [2]

The design of microfluidic chips has a significant importance on the use of electrochemical impedance spectroscopy (EIS) measurements. In this study, microfluidic chips were fabricated with various designs for SPEs integrations. Additionally, a device was produced for this system using transparent materials such as poly(methyl methacrylate) to prevent leakages. This study introduces innovation through the design and prototyping of the system. Finally, EIS measurements on microfluidic chips are taken and discussed. As a result of the study, it was revealed that the design has an effect on the EIS measurements and performance.

**Keywords:** Microfluidic chip, Electrochemical impedance spectroscopy, screen-printed electrode.

**Acknowledgment:** The author acknowledges the support from the Scientific and Technological Council (TÜBİTAK, 1004-Regenerative and Restorative Medicine Research and Applications, Grands ID: 20AG003, 20AG031 and 3501-Career Development Program, Grand ID: 222M468).

## References

- [1] Ghorbanpoor, Hamed, et al. "Simple and low-cost antibiotic susceptibility testing for Mycobacterium tuberculosis using screen-printed electrodes." *Biotechnology and Applied Biochemistry* (2023).
- [2] Chen, Shouhui, et al. "Microfluidic device directly fabricated on screen-printed electrodes for ultrasensitive electrochemical sensing of PSA." *Nanoscale research letters* 14 (2019): 1-7.



**HIGH STRENGTH AND TOUGHNESS STEELS FOR AUTOMOBILES BASED ON (Q-P) PROCESS****Master Student, Erdoğan KAÇAR<sup>1</sup>****Erdogan.Kacar@celsantas.com.tr****Karabük University, Faculty of Engineering, Department of Metallurgy and Materials Engineering,  
78050, Karabük, Türkiye****Prof. Dr., Fatma MEYDANERİ TEZEL<sup>2</sup>****ORCID: 0000-0003-1546-875X, E-mail: [fatmameydaneri@karabuk.edu.tr](mailto:fatmameydaneri@karabuk.edu.tr),****Karabük University, Faculty of Engineering, Department of Metallurgy and Materials Engineering,  
78050, Karabük, Türkiye****Prof. Dr., HAYRETTİN AHLATÇI<sup>3</sup>****ORCID: 0000-0002-6766-4974, E-mail: [hahlatci@karabuk.edu.tr](mailto:hahlatci@karabuk.edu.tr),****Karabük University, Faculty of Engineering, Department of Metallurgy and Materials Engineering,  
78050, Karabük, Türkiye****ABSTRACT**

Q-P steels focuses on the Q-P (Quenching and Partitioning) process of advanced high-strength steels that emerge for the needs of the automobile industry. The purpose of using these steels is to provide high tensile strength (YS) and high deformation abilities so that automobile manufacturers can produce lighter and safer vehicles. The Q-P process involves partial prequenching, which involves forming martensite, followed by partitioning of carbon between the martensite and the remaining untransformed austenite. The basic concept of the Q-P process is specifically on the methodology of selection of the hardening temperature of steels. This method offers the potential to obtain high combinations of mechanical properties of steels. Basically, austenite is gradually enriched with carbon by isothermal holding at the hardening temperature of steels or at high partitioning temperature.

These steels attract attention especially with the spread of electric vehicles and are preferred for their formability and weight saving. However, the complexity of the production processes and the need to evaluate for various properties are important factors in the commercialization of these steels. Among the issues that studies should focus on are properties such as fatigue strength of steels, hydrogen brittleness, weldability, behavior under dynamic load, galvanizability, corrosion resistance and formability limit. These evaluations can form the basis for improving production processes and improving the overall performance of steels in the future. Our aim in this study is to examine the recent developments on the production, commercialization and applied methodologies of Q-P steels from a systematic perspective.

**Key Words:** Q-P process, steels, martensite, remained austenite, high-strength steels

## SU VERME-BÖLÜMLEME (Q-P) PROSESİNE DAYALI OTOMOBİLLER İÇİN YÜKSEK MUKAVEMETLİ VE TOKLUKLU ÇELİKLER

### ÖZET

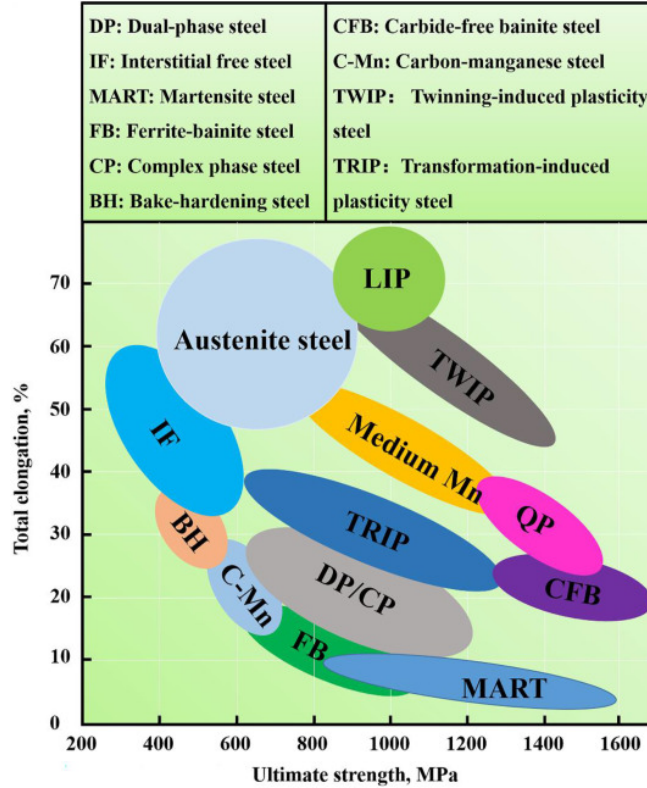
Q&P Çelikleri, otomobil endüstrisinin ihtiyaçlarına yönelik olarak ortaya çıkan gelişmiş yüksek mukavemetli çeliklerin, özellikle Q&P (Quenching and Partitioning) işlemi üzerinde odaklanmaktadır. Bu çeliklerin kullanım amacı, otomobil üreticilerinin daha hafif ve güvenli araçlar üretebilmeleri için yüksek çekme mukavemeti (YS) ve yüksek şekil değiştirme yetenekleri sağlamaktır. Q&P işlemi, martensit oluşturmayı içeren kısmi ön su verme ve ardından karbonun martensit ile geriye kalan dönüşmemiş östenit arasında bölünmesini içerir. Q&P işleminin temel konsepti, özellikle çeliklerin sertleştirilme sıcaklığının seçim metodolojisi üzerinedir. Bu yöntem, çeliklerin mekanik özelliklerinde yüksek kombinasyonlar elde etme potansiyeli sunmaktadır. Temelde, çeliklerin sertleştirilme sıcaklığında veya yüksek bölüntüleme sıcaklığında yapılan izotermal bekletme ile östenitin kademe kademe karbonla zenginleşmesi sağlanır.

Bu çelikler, özellikle elektrikli araçların yaygınlaşmasıyla ilgi görmekte ve şekil verilebilirlikleri ile ağırlık tasarrufu sağlamak için tercih edilmektedir. Ancak, üretim süreçlerinin karmaşıklığı ve çeşitli özelliklerin değerlendirilmesi gerekliliği, bu çeliklerin ticarileşmesinde önemli faktörlerdir. Çalışmaların odaklanması gereken konular arasında çeliklerin yorulma dayanımı, hidrojen gevrekliği, kaynaklanabilirlik, dinamik yük altındaki davranışı, galvanizlenebilirlik, korozyon dayanımı ve şekillendirilebilirlik sınırı gibi özellikler bulunmaktadır. Bu değerlendirmeler, gelecekte üretim süreçlerinin geliştirilmesi ve çeliklerin genel performansının artırılması için temel oluşturabilir. Bu çalışmada amacımız, Q&P çeliklerinin üretimi, ticarileştirilmesi ve uygulanan metodolojiler üzerine son gelişmeleri sistematik bakış açısı ile incelemektir.

**Anahtar Kelimeler:** QP prosesi, çelikler, martensit, kalıntı östenit, yüksek dayanımlı çelikler

## GİRİŞ

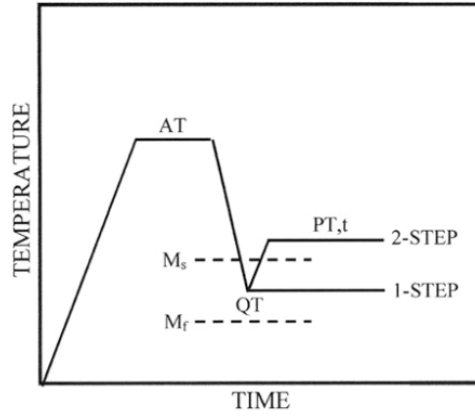
Otomobil üreticileri, araç ağırlığını azaltma ihtiyacı, daha ince parçalar üretme zorunluluğu ve aynı zamanda yolcu güvenliğini artırma çabasıyla birlikte, yüksek çekme mukavemeti (YS) değerleri ve çift fazlı (DP) ile dönüşüm indüklenmiş plastisite (TRIP) çeliklerin ulaşamayacağı yüksek çekme mukavemeti/çekme dayanımı (YS/TS) oranları da dahil olmak üzere yüksek şekil değiştirilebilirlik parametrelerini içeren yeni Gelişmiş Yüksek Mukavemetli Çelik (AHSS) gereksinimleri ortaya çıkarmıştır (Şekil 1). Speer (Speer vd., 2003) ve Streicher-Clarke (Streicher-Clarke vd., 2004) tarafından önerilen yeni ısı işlem konsepti, kısmi ön su verme ve ardından karbonun martensit oluşturan kısımdan geriye kalan dönüşmemiş östenit arasında bölümlenmesi sürecine dayanmaktadır. Bu metod, çeliklerin mekanik özelliklerinde son derece yüksek bir kombinasyon elde etme potansiyeli sunmaktadır. Element bölümlenmesi, çeliklerde herhangi bir faz dönüşümü sırasında kaçınılmaz bir süreçtir ve bu yeni ısı işlemine "su verme ve ayırma/bölme" denilerek, martensit oluşturma ve ardından karbonun martensit ile geriye kalan dönüşmemiş östenit arasında bölümlenmesinin önemli rolü vurgulanmıştır (Fonstein, 2015).



Şekil 1. Farklı yüksek mukavemetli çeliklerin %ε-σ dengesi (Bai vd., 2023).

## Q&P İşleminin Temelleri

Tipik Q&P işlemi termal döngüsü, Şekil 2'den başlayarak tam veya kısmi östenitleşme ile başlayabilir. Başlangıç martensiti, istenilen sertleştirme sıcaklığı (QT) altında  $M_s$ 'nin altında östeniti veya östenit + ferrit karışımını sertleştirme ile elde edilir.



Şekil 2. Q&P işleminin tipik termal dönüşümü (AT: Tavlama sıcaklığı, QT: Quench sıcaklığı, PT: Ayırma/bölme sıcaklığı,  $M_s$  ve  $M_f$  ise sırası ile martenzit başlangıç ve bitiş) (Fonstein, 2015).

Martensitin QT'deki karbon içeriği, martensitin QT'deki karbon içeriğinin östenit fazındaki toplam karbon içeriğine eşit olduğu durumda elde edilir. Ardından, başlangıçta sertleştirme sıcaklığında (tek aşamalı Q&P) veya yüksek, sözde bölümlendirme sıcaklığında (iki aşamalı Q&P) yapılan izotermal bekletme ile kalan östenitin kademe kademe karbonla zenginleşmesi sağlanır. Bu bölümlendirme aşamasından sonra çelik oda sıcaklığına kadar soğutulur. Q&P işleminin temel konsepti, karbonun martensit/östenit arayüzeyi boyunca veya iki fazlı bölgeden sertleştirme durumunda kısmen ferrit aracılığıyla mevcut dönüşmemiş östeniteye difüzyonu ile karakterizedir. Bu, oda sıcaklığında muhafaza edilen östeniti stabilize eder (Fonstein, 2015, Fonstein et al., 2013; Rana& Singh, 2016).

Muhafaza edilen östenitin stabilize edilmesi, istenilen mukavemet ve tokluğun kombinasyonuna ulaşmak için Q&P işlemine yönelik anahtar noktadır. Speer ve arkadaşları (Speer vd., 2003; Speer vd., 2011), Koistinen ve Marburger denklemi ile çeliklerin belirli bir sertleştirme sıcaklığı QT'de östenit-martensit dönüşümünü öngörmek için aşağıdaki denklemi kullanır (Koistinen ve Marburger, 1959):

$$fm=1-e^{-0.011(M_s-QT)} \quad (1)$$

Burada,  $fm$ , östenitin martensite dönüşen kesiridir ve  $M_s$ , martensit başlangıç sıcaklığıdır.  $M_s$  sıcaklıklarını öngörmek için bir dizi denklem bulunmaktadır; özellikle Krauss (Krauss, 2005) tarafından özetlenmiştir.

En yaygın olanlar şunlardır:

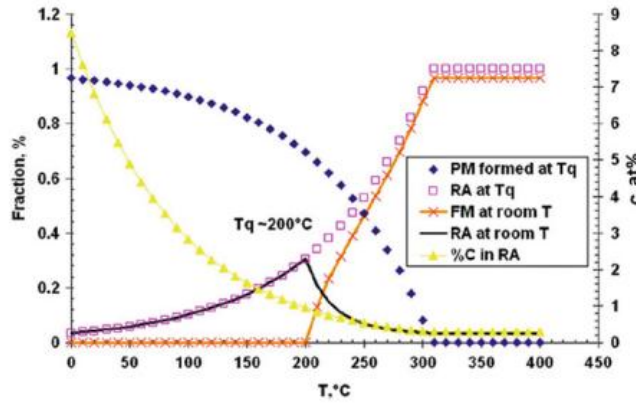
$$MS\% = C \times 561 - 474C - 33Mn - 17Cr - 17Ni - 21Mo \quad (\text{Haynes ve Steven, 1956}) \quad (2)$$

$$MS\% = C \times 539 - 423C - 30.4Mn - 12.1Cr - 17.7Ni - 7.5Mo \quad (\text{Andrews, 1965}) \quad (3)$$

$$CMnAl \text{ TRIP } \text{çelik kompozisyonları için önerilen son denklem } MS = 539 - 423C - 30.4Mn - 7.5Si + 30Al \quad (\text{Imai vd., 1995}) \quad (4)$$

Imai ve arkadaşları tarafından önerilmiştir (Imai vd., 1995).

Sertleştirme sıcaklığının seçim metodolojisi, hesaplanan sertleştirme sıcaklığı ve karbon bölümlendirme kinetiğini içerir. Koistinen-Marburger ve Ms sıcaklığı denklemleri (Koistinen ve Marburger, 1959), oda sıcaklığında stabil olan maksimum muhafaza edilen östenit miktarına karşılık gelen sertleştirme sıcaklığını öngörmek için kullanılır. İdeal karbon bölümlendirmesini varsayarak, diğer oluşacak reaksiyonların bastırıldığı bir durumu içeren K.-M. denklemini kullanarak hesaplanan martensit hacim kesirini kullanarak başlangıçta su verme sıcaklığı seçimi, muhafaza edilen östenit miktarını maksimize edecek "en uygun" bir sertleştirme sıcaklığını öngören bir simülasyon ile temellendirilir.



Şekil 3. Speer ve arkadaşlarının (Speer vd., 2003) teorisine göre optimal quench sıcaklığının Arlazarov ve arkadaşlarının (Arlazarov vd., 2015) kuramına göre tahmini.

Sonuçlar, Şekil 3' de örneklenen bir grafikte sunulabilir. Bu şekilde, doldurulmuş mavi losengeler - sertleştirme sıcaklığında oluşan martensit (TQ), ardından karbon bölümlendirmenin bir kaynağı olacak; açık mavi kareler - TQ'da muhafaza edilen östenit; sarı üçgenler - tam bölümlendirme düşünülerek muhafaza edilen östenitin karbon içeriği (%); turuncu çizgili kırmızı haçlar - oda sıcaklığına ikinci soğutma adımında oluşan martensit (son taze martensit - FM); siyah çizgi - oda sıcaklığında muhafaza edilen kalıntı östenit fraksiyonu (RA).

Muhafaza edilen östenitteki karbon içeriği, nihai mikroyapıdaki martensitte sonunda 0.015-0.02% olacağı varsayımıyla değerlendirilir.

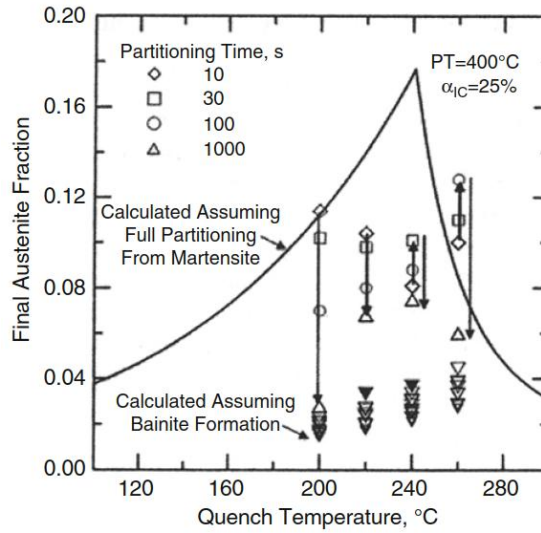
Speer (Speer vd., 2011, Speer vd., 2003) tarafından önerilen model, karbon dengesizliğine dayalı kısıtlı bir karbon dengeleme (CCE) temeline dayanır. Bu, yerine geçen atomların difüzyonunun sınırlı olduğunu ve martensit/östenit arayüzeyinin yalnızca küçük ara atomlarının difüzyonuna izin verdiğini varsayar. Bu nedenle, yalnızca karbon atomlarının martensitten östenite doğru difüzyon yapması beklenir. Ayrıca, karbür oluşumu ve martensitte karbonun dislokasyonlara ayrılması gibi olayların meydana gelmediği varsayılır. Başka bir varsayım da alternatif reaksiyonların, örneğin karbür çökmesi veya beynit oluşumu, kaçınıldığıdır ve karbonun tamamının martensitten östeniteye bölümlendirilmesi, demir ve yerine geçen atomların hareket edememesi varsayılır.

Q&P konsepti için temel olan martensitten doğrudan karbon bölümlenmesine rağmen, östeniteye karbon bölümlenmesinin iki eş zamanlı veya oluşacak mekanizmasını dikkate almak önemlidir: (1) karbonun aşırı karbon doymuş martensitten östeniteye bölümlenmesi (tercih edilen konsept) ve (2) karbonun TRIP çelik işleminde olduğu gibi karbürsüz beynit oluşumu nedeniyle östenitin karbon zenginleşmesi. Bu nedenle, mevcut veriler, (1) martensitten doğrudan bölümlenmeyi kanıtlayanlar ve (2) başlangıçta oluşan martensitin hızla hızlandırdığı beynit reaksiyonu nedeniyle bölümlenmenin baskın olaylarını içermelidir (Kawata vd., 2010).

Atom probu tomografisi (APT) kullanılarak elde edilen bazı veriler, karbon bölümlenmesini martensitten östeniteye doğrudan doğrulayanlar olarak kabul edilebilir. Örneğin, Toji ve arkadaşları (Toji vd., 2014) tarafından yapılan çalışmada, ağır alaşımlamayla karbürsüz bırakılarak karbon bölümlenmesini martensit ile östenit arasında net bir şekilde ayırt edebilen yüksek karbonlu ve/veya alaşımlı çelikler kullanılmıştır. Toji'nin çalışmasında, oda sıcaklığının altında 0.59C (2.7 at.%C)-2Si-2.9Mn çeliği su sönmesiyle sertleştirilmiş (~8% östenit üretildi) ve ardından 400°C'de dinlendirilmiştir, bu da östeniti 5-8 at.% karbonla bölümlendirme konusunda ikna edici bir kanıt sunmuştur.

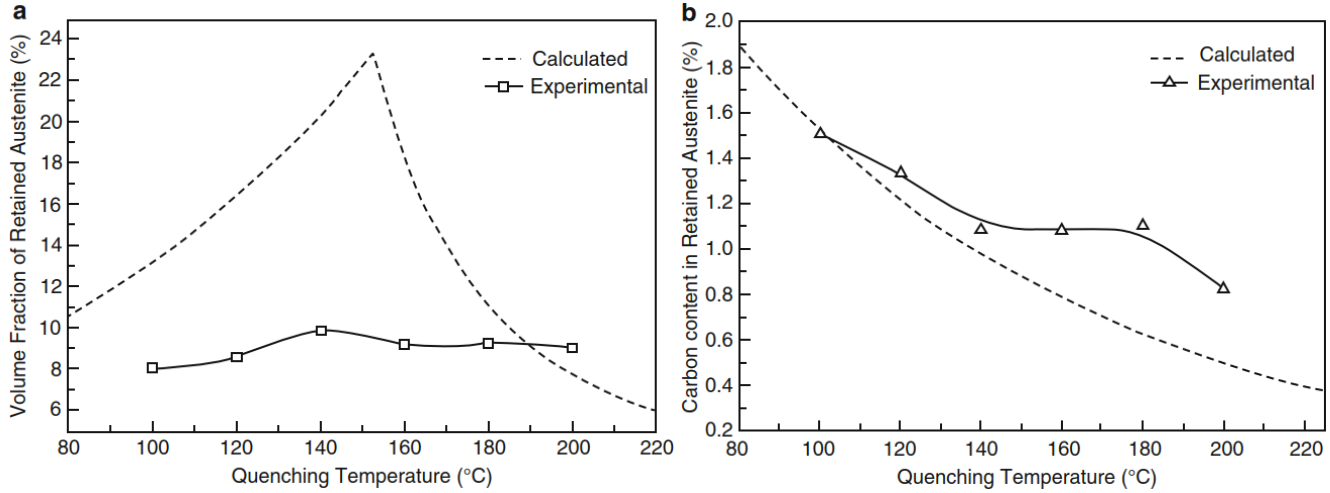
Başka bir doğrudan doğrulama, Speer ve ark. (Speer vd., 2011) tarafından önceden sertleştirilmiş 0.64C-4.57Mn-1.3Si çeliğinde izotermal bekletme (bölümlendirme) sırasında martensit ve östenitteki karbon konsantrasyonunu ölçen yerinde nötron kırınım ölçümleri kullanılarak elde edilmiştir. Yüksek Mn içeriği, önceden ısıtılmadan oda sıcaklığında önemli miktarda östenitin korunmasına izin vermiş ve beynitik reaksiyonu geciktirmiştir. Başlangıçta bct martensit kafesinden düşük c/a oranına sahip bcc'ye veya en azından düşük karbonlu bct martensit kafesine olan değişiklikler, karbonun martensitten östeniteye dönüşümünün doğrudan bir kanıtı olarak düşünülmelidir (Edmonds vd., 2010).

Clarke ve arkadaşları (Clarke vd., 2008) tarafından özellikle gerçekleştirilen deneyler, sadece temperleme ve bölüntüleme sırasında beynit oluşumu varsayımı altında tutulan östenit hacim fraksiyonlarının, deneysel olarak gözlemlenen östenitin karbon zenginleşme düzeylerini açıklamada başarısız olduğunu gösterdi, Şekil 4 Karbonun başlangıç martensitinden östeniteye bölüntülenmesi, deneysel olarak beynitik ferrit oluşumundan ziyade gözlemlenen östenit fraksiyonuyla daha uyumlu görünüyordu. Öte yandan, gözlemlenen kalıntı östenit fraksiyonu, karbür çökmesi, karbon atomlarının dislokasyona ayrılması veya karbürsüz beynit oluşumuna karşı karbon atomlarının kaybı tarafından açıklanan modele göre tahmin edilenden daha düşüktü.



Şekil 4. Östenit stabilizasyonu için iki farklı olası mekanizma varsayılarak hesaplanan ve deneysel olarak belirlenen (ters üçgenleri hariç tutan açık semboller) östenit hacim fraksiyonları (Clarke vd., 2008).

Sun ve Yu tarafından (Sun ve Yu, 2013) incelenen, quench sıcaklığı ile kalıntı östenit hacim fraksiyonundaki değişimlere dair önemli tutarsızlıklar tespit edildi. Deneysel olarak tespit edilen karbon içeriği her zaman QT arttıkça büyüyen bir farkla hesaplanandan daha yüksektir (Şekil 5).



Şekil 5. Deneysel olarak tespit edilen ve hesaplanan kalıntı östenit hacim fraksiyonu (a) ve karbon içeriği (b), QT'nin fonksiyonu olarak; 0.2C–1.5Si–1.8Mn çeliği (Sun ve Yu, 2013).

Speer ve arkadaşları tarafından beynit dönüşümü ile ilgili bölüntüleme modelinin bazı sonuçları, özellikle karbon difüzyon kontrolü altında displasif beynit büyümesinin olasılığı da dahil olmak üzere tartışılmıştır (Speer et al. 2003). Santofimia et al., teorik modeller kullanarak martensitten östenite karbon bölüntüsü ile ilişkilendirilen hacim değişikliklerini değerlendirdi. Tamamen hareketsiz arayüz (erken Q&P çalışmalarında varsayılan) ile yüksek hareketliliğe sahip uyumsuz ferrit–östenit arayüzünün olduğu çeşitli arayüz hareketlilikleri, martensit–östenit tane birleşimlerinin ısıl işlem sırasındaki mikroyapı oluşumu üzerinde güçlü bir etkiye sahip bulundu (Santofimia vd., 2011a).

Karbon atomlarının aşırı doymuş martensitten östenite dönüşümünü içeren bölüntüleme sürecinin teorik düşünceleri, Q&P numunelerinde deneysel olarak gözlemlenen lineer genişleme miktarını hesaba katmadı. Önerilen şey, izotermal martensit ve beynitin bölüntüleme sırasında veya yakınında oluştuğuydu. İzotermal martensit oluşumu neredeyse hemen quenchin ardından başladı, genişleme hızı zamanla azalırken, beynit oluşumu, genişleme hızının artmasıyla birlikte TTT diyagramı tahminlerini takip etti (Somani vd., 2014).

Gözlemlenen veriler, araştırmacıları, yüksek bölüntüleme sıcaklıklarında martensitin temperlenmesinin bölüntüleme ile rekabet ettiğini öne sürmeye yönlendirdi. Bölüntüleme, temperleme ve beynit oluşumunun birleşik kinetiği, östenit film/bloğu boyutlarının ve karbon konsantrasyon profillerinin değişkenliği nedeniyle, kalıntı östenit fraksiyonunun bölüntüleme sıcaklığı ve zamanına bağlı olarak çok karmaşık bir şekilde değişebilir (Fonstein, 2015).



## ÜÇÜNCÜ NESİL İLERİ YÜKSEK MUKAVEMETLİ ÇELİKLERİN GENEL DEĞERLENDİRMESİ

Düşük karbonlu çelikten başlayan otomotiv çelikleri, 1900'lerin ortalarından itibaren özellikle dayanım noktasında yetersiz kalan çeliklerle, yakıt krizleriyle birlikte "yüksek dayanımlı çelik" sınıfının ortaya çıkmasına yol açtı. Bu yeni çelik kategorisi, çeşitli prosesler kullanılarak çeliklerin, günün şartlarına uygun olarak beklenenden çok daha yüksek mekanik özelliklere sahip olabileceğini gösterdi ve 1990'lardan itibaren DP çeliklerinin otomotiv endüstrisine sunulmasıyla yeni bir dönemin başlangıcını işaret etti. İYDÇ (İleri Yüksek Mukavemetli Çelik) kategorisinin son üyeleri olan 3. Nesil İYDÇ'ler, seleflerine göre çok daha iyi DSC (Dinamik Şekil Değiştirme Kapasitesi) değerleri sunma özelliğine sahiptir. Bu durum, otomotiv üreticilerine bu çeliklere şekil verme kolaylığı sağlarken, kullanıcıların araçlarında güvenle seyahat etmelerine olanak tanır. Elektrikli araçların yaygınlaşmasıyla birlikte, 3. Nesil İYDÇ'lere olan ilgi artmıştır, çünkü bu çelikler kullanılarak ağırlık tasarrufu için gerekli olan kesit daralması sağlanabilir. Ayrıca, bu tasarruf, şekil verilebilirlik veya dayanım konularında önemli ölçüde ödün vermeden elde edilebilir. Bu çekici özellikler, son 20 yıldır bu çeliklerin çelik endüstrisinin gündemini oluşturmuş ve üzerine yapılan çalışmalar artarak devam etmektedir. Bu çalışmaların meyveleri verilmeye başlamış ve Q&P çelikleri, diğer adıyla SV ve P çelikleri, ticarileşerek araçlarda kullanılmaya başlanmıştır. Üçüncü nesil İYDÇ'lerin özellikleri büyük ölçüde mikroyapısındaki fazlara bağlıdır. Genellikle birden fazla faz içeren bu çelikler, çok fazlı çelikler olarak bilinir. Her bir faz, mikroyapıdaki hacim oranına bağlı olarak kendi karakteristik özelliklerini sergiler (Okur ve Erdoğan, 2023).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

3. Nesil İYDÇ (İleri Yüksek Mukavemetli Çelik) sınıfına ulaşmak için, alaşım elementlerinin seçimi ve miktarlarının belirlenmesi kadar, termomekanik ve ısı işlem proses parametrelerinin de çok iyi belirlenmesi gerekmektedir. Öncelikle, bu çeliklerin üretimi için gereken termomekanik ve ısı işlem prosesleri oldukça karmaşık olabilir. Dahası, optimum ısı işlem sıcaklık ve süresini belirleyen "işlem penceresi" genellikle dar olabilir. Bu nedenle, ısı işlem sıcaklığı ve süresinin sıkı bir biçimde kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu durum, bu çeliklerin mevcut ticari üretim hatlarında üretilmesini zorlaştırmaktadır. Gelecekteki çalışmalarda, ticari olarak kullanılan hatların 3. Nesil İYDÇ'leri üretmek üzere modifiye edilmesinden ziyade, bu çeliklerin üretime uygun hale getirilmesine odaklanılması, ticarileşmelerini kolaylaştırabilir. Başka bir zorluk ise 3. Nesil İYDÇ'lerin genellikle DSC üzerinden değerlendirilmesidir. Ancak, yorulma dayanımı, hidrojen gevrekliği, kaynaklanabilirlik, dinamik yük altındaki davranış, galvanizlenebilirlik, korozyon dayanımı ve şekillendirilebilirlik sınırı diyagramları gibi diğer özelliklere odaklanan çalışmaların yapılması, bu çeliklerin

ticarileşmesi için gereklidir. Bu nedenle, TRIP (Dönüşüm İndüklenmiş Plastisite) mekanizması için önerilen teorik ve matematiksel modellerin incelenmesi, deformasyon kaynaklı dönüşümün anlaşılabilmesi açısından önemlidir. Gelecekte, östenitin mekanik kararlılığına odaklanan çalışmaların yanı sıra, üretim sonrası özellikleri de içeren çalışmaların gerçekleştirilmesi, ucuz ve kolay üretilebilir yeni 3. Nesil İYDÇ adaylarının üretilmesine katkıda bulunacaktır.

## KAYNAKÇA

- Andrews, K. W. (1965). Empirical formulae for the calculation of some transformation temperatures. *J. Iron Steel Inst.*, 721-727.
- Arlazarov, A., Bouaziz, O., Masse, J. P., & Kegel, F. (2015). Characterization and modeling of mechanical behavior of quenching and partitioning steels. *Materials Science and Engineering: A*, 620, 293-300.
- Bai, S. B., Chen, Y. A., Sheng, J., Li, D. Z., Lu, H. H., Bai, P. K., ... & Zhao, C. (2023). A comprehensive overview of high strength and toughness steels for automobile based on QP process. *Journal of Materials Research and Technology*.
- Clarke, A. J., Speer, J. G., Miller, M. K., Hackenberg, R. E., Edmonds, D. V., Matlock, D. K., ... & De Moor, E. (2008). Carbon partitioning to austenite from martensite or bainite during the quench and partition (Q&P) process: A critical assessment. *Acta materialia*, 56(1), 16-22.
- Edmonds, D., D. Matlock, and J. Speer. (2010). *Development in High Strength Steels with Duplex Microstructures of Bainite or Martensite with Retained Austenite: Progress with Quenching and Partitioning (Q&P) Heat Treatment*. pp. 229–41. Beijing.
- Fonstein, N. (2015). *Advanced high strength sheet steels* (p. 369). New York, NY, USA.: Springer International Publishing.
- Fonstein, N., Jun, H. J., Yakubovsky, O., Song, R., & Pottore, N. (2013). Evolution of advanced high strength steels (AHSS) to meet automotive challenges. Vail, CO, USA.
- Haynes, A. G., & Steven, W. (1956). The temperature of formation of martensite and bainite in low-alloy steel. *J. Iron Steel Inst*, 183, 349-359.
- Imai, N., Omatsu, G., & Kinishige, K. (1995). Effect of alloying element and microstructure on mechanical properties of low-alloy TRIP steels. *Zairyo to Purosesu(Current Advances in Materials and Processes)(Japan)*, 8(3), 572-575.
- Kawata, H., Hayashi, K., Sugiura, N., Yoshinaga, N., & Takahashi, M. (2010). Effect of martensite in initial structure on bainite transformation. In *Materials Science Forum* (Vol. 638, pp. 3307-3312). Trans Tech Publications Ltd.
- Koistinen, D. P., & Marburger, R. E. (1959). A general equation prescribing the extent of the austenite-martensite transformation in pure iron-carbon alloys and plain carbon steels. *Acta Metallurgica*, 7, 59-60.
- Krauss, George. (2005). *Steels: Processing, Structure and Performance*, TMS. (YENİ VERSİYON; Krauss, G. (2015). *Steels: processing, structure, and performance*. Asm International.)
- Okur, O., & Erdoğan, M. (2023). Dönüşüm Kaynaklı Plastisite (TRIP) ve Üçüncü Nesil İleri Yüksek Dayanımlı Çelikler Üzerine Bir İnceleme. *International Journal of Engineering Research & Development (IJERAD)*, 15(2).
- Rana, R., & Singh, S. B. (2016). *Automotive steels: design, metallurgy, processing and applications*. Woodhead Publishing.
- Santofimia, M. J., Zhao, L., Petrov, R., Kwakernaak, C., Sloof, W. G., & Sietsma, J. (2011). Microstructural development during the quenching and partitioning process in a newly designed low-carbon steel. *Acta Materialia*, 59(15), 6059-6068.
- Santofimia, M. J., Zhao, L., & Sietsma, J. (2011). Overview of mechanisms involved during the quenching and partitioning process in steels. *Metallurgical and Materials Transactions A*, 42, 3620-3626.
- Somani, M. C., Porter, D. A., Karjalainen, L. P., & Misra, R. D. K. (2014). On various aspects of decomposition of austenite in a high-silicon steel during quenching and partitioning. *Metallurgical and Materials Transactions A*, 45, 1247-1257.

- Speer, J. G., Edmonds, D. V., Rizzo, F. C., & Matlock, D. K. (2004). Partitioning of carbon from supersaturated plates of ferrite, with application to steel processing and fundamentals of the bainite transformation. *Current Opinion in Solid State and Materials Science*, 8(3-4), 219-237.
- Speer, J., Matlock, D. K., De Cooman, B. C., & Schroth, J. G. (2003). Carbon partitioning into austenite after martensite transformation. *Acta materialia*, 51(9), 2611-2622.
- Speer, J. G., Streicher, A. M., Matlock, D. K., Rizzo, F., & Krauss, G. (2003). Quenching and partitioning: a fundamentally new process to create high strength TRIP sheet microstructures. *Austenite formation and decomposition*, 505-522.
- Speer, J. G., De Moor, E., Findley, K. O., Matlock, D. K., De Cooman, B. C., & Edmonds, D. V. (2011). Analysis of microstructure evolution in quenching and partitioning automotive sheet steel. *Metallurgical and materials transactions A*, 42, 3591-3601.
- Streicher-Clarke, A., J. Speer, D. Matlock, and B.C. De Cooman. (2004). Quenching and Partitioning Response of a Si-Aided TRIP Sheet Steels. Pp. 51–62. Winter Park, CO.
- Sun, J., & Yu, H. (2013). Microstructure development and mechanical properties of quenching and partitioning (Q&P) steel and an incorporation of hot-dipping galvanization during Q&P process. *Materials Science and Engineering: A*, 586, 100-107.
- Toji, Y., Matsuda, H., Herbig, M., Choi, P. P., & Raabe, D. (2014). Atomic-scale analysis of carbon partitioning between martensite and austenite by atom probe tomography and correlative transmission electron microscopy. *Acta Materialia*, 65, 215-228.

## ORTA KARBONLU GS-52 ÇELİĞİNİN ISIL İŞLEM PARAMETRELERİNE BAĞLI MİKROYAPI ANALİZİ

YL Öğrencisi, Nergiz KURT<sup>1</sup>

[nergizkurt.21@hotmail.com](mailto:nergizkurt.21@hotmail.com)

Karabük University, Faculty of Engineering, Department of Metallurgy and Materials Engineering,  
78050, Karabük, Türkiye

Prof. Dr., Fatma MEYDANERİ TEZEL<sup>2</sup>

ORCID: 0000-0003-1546-875X, E-mail: [fatmameydaneri@karabuk.edu.tr](mailto:fatmameydaneri@karabuk.edu.tr),

Karabük University, Faculty of Engineering, Department of Metallurgy and Materials Engineering,  
78050, Karabük, Türkiye

Prof. Dr., HAYRETTİN AHLATÇI<sup>3</sup>

ORCID: 0000-0002-6766-4974, E-mail: [hahlatci@karabuk.edu.tr](mailto:hahlatci@karabuk.edu.tr),

Karabük University, Faculty of Engineering, Department of Metallurgy and Materials Engineering,  
78050, Karabük, Türkiye

### Özet

Orta karbonlu su verilmiş ve temperlenmiş çelikler, yüksek mukavemet, iyi tokluk ve sünekliğin olağanüstü kombinasyonu nedeniyle yaylar, dişliler ve rulmanlar gibi hafif otomobil parçalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak ileri mühendislik uygulamalarının taleplerini karşılamak için bu malzemelerde daha fazla iyileştirme yapılması gerekli olmakla birlikte önemli bir teknik zorluk da teşkil etmektedir. Orta karbon ağırlık yüzdesini iyileştirmek için mikro alaşım ilaveleri yaygın olarak kullanılır ve yorulma direncini, çekme mukavemetini ve genel aşınma özelliklerini iyileştirmek için beynitik çelik veya ferrit-perlit kullanılır. Mikro alaşımlı çeliğin tanecik incilmesi, tane sınırlaması boyunca östenit tane boyutunu ve morfolojisini oluşturmak için hem çözünen maddenin sürüklenmesiyle hem de mikro alaşımlı karbürlerin ve nitritlerin yüksek sıcaklıklarda çözüldükten çökeltilmesiyle elde edilir.

Mikro alaşımlı orta karbonlu çeliklerin çökeltme mukavemeti önemli olabilir ve tipik olarak mukavemeti 50 ila 200 MPa kadar artırır. Mukavemetteki bu artış, çok ince (tipik olarak < 20 µm) tutarsız çökeltilerin çok düşük hacimli fraksiyonlarının çökeltilmesiyle gerçekleştirilir. Bunu ele almak için araştırmacılar potansiyel bir çözüm olarak hızlı ısıtma işlemine yöneldiler; çünkü bu işlem çeliklerde ince östenit taneleri ve iyi dağılmış nanoçökelti üretilebilir ve bu da mikroyapısal iyileştirmeye ve gelişmiş artan mukavemet, tokluk ve süneklik gibi mekanik özellikler göstermektedir. Bu çalışmada, orta karbonlu GS-52 çeliği dökümü yapılarak, suda ve yağda soğutulup temperlenmesi ile mikroyapılar arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** GS-52 Çeliği, Temperleme, Mikroyapı, Mikroalaşımlama, Mukavemet

## MICROSTRUCTURE ANALYSIS OF GS-52 STEEL WITH MEDIUM CARBON BASED ON HEAT TREATMENT PARAMETERS

### Abstract

Medium carbon quenched and tempered steels are widely used in lightweight automobile parts such as springs, gears and bearings due to their exceptional combination of high strength, good toughness and ductility. However, further improvements in these materials are required to meet the demands of advanced engineering applications and pose a significant technical challenge. Microalloy additions are commonly used to improve the intermediate carbon weight percentage, and bainitic steel or ferrite-perlite are used to improve fatigue resistance, tensile strength, and overall wear properties. Grain refinement of microalloy steel is achieved by both entrainment of solute and precipitation from solution of microalloy carbides and nitrides at elevated temperatures to form austenite grain size and morphology across grain confinement.

The precipitation strength of microalloyed medium carbon steels can be significant, typically increasing strength by 50 to 200 MPa. This increase in strength is achieved by precipitating very low volume fractions of very fine (typically  $<20$  nm) incoherent precipitates. To address this, researchers turned to rapid heating as a potential solution; because this process can produce fine austenite grains and well-dispersed nanoprecipitates in steels, resulting in microstructural improvement and improved mechanical properties such as increased strength, toughness and ductility. In this study, the relationships between microstructures were examined by casting medium carbon GS-52 steel, cooling and tempering it in water and oil.

**Key Words:** GS-52 steel, Tempering, Microstructure, Microalloying, Strength

## GİRİŞ

Ultra yüksek dayanıma/sertliğe, iyi süneklığe/tokluğa ve düşük maliyete sahip orta karbonlu çelikler, uçak motoru yataklarında, iniş takımlarında ve kalıplarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Wang vd., 2024; Yin vd., 2022). Orta-yüksek karbonlu su verilmiş ve temperlenmiş çelikler, yüksek mukavemet, iyi tokluk ve süneklığın olağanüstü kombinasyonu nedeniyle yaylar, dişliler ve rulmanlar gibi hafif otomobil parçalarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Krauss, 1999; Bhadeshia, 2012). Son yıllarda, hafif otomobillerin yakıt tüketimini ve CO<sub>2</sub> emisyonunu azaltma eğilimini yansıtan, otomotiv süspansiyon yaylarının ağırlığının azaltılmasına yönelik artan bir talep olmuştur. Bu amaçla, yayların artan tasarım gerilimi için bir özelleştirme yapılması gerekmektedir; örneğin, 100 MPa tasarım gerilimi kadar artırılarak yay ağırlığının yaklaşık %10'u azaltılabilir. Tipik bir düşük alaşımlı orta veya yüksek karbonlu yüksek silikonlu çelik olarak, mikro yapı iyileştirme (Podgornik vd., 2014), termomekanik işlem (Barani vd., 2007), etkili ısı işlem (Chen vd., 2020; Liu vd., 2021) yoluyla iyi tokluk ve yorulma özelliklerini korurken, gücü artırma konusunda ise tane incelmelerini, çökeltme sertleşmesini ve korozyon direncini (Shi vd., 2021) vb. desteklemek için mikro alaşımlama (Liu vd., 2022), bilyeli dövme (Tekeli, 2002) ve kalıntı kontrolü (Lyu vd., 2019; Chen vd., 2020) için önemli çabalar sarf edilmiştir. Perlit ve ferrit fazları, havayla soğutulan mikro alaşımlı çeliğin baskın mikro yapılarını oluşturduğundan, tane büyümesini ve tane sınırı difüzyonunu arttırmak için sınırlandırılan tanelerin kontrollü çökeltilmesiyle birlikte çeşitli soğutma metodolojileri kullanılmıştır (Ceschini vd., 2013; Liu vd., 2010). Sertleşebilirliği arttırmak için C, Cr ve Mn gibi çeşitli alaşım elementleri eklenmiştir. Si'nin, temperlenmiş karbürlerin sınırlandırılması yoluyla sarkma direncini arttırmada etkili olduğu bilinmektedir (Podgornik vd., 2018; Assefpour-Dezfuly& Brownrigg, 1989). Ana elementlere ek olarak, Nb, V, Ti ve Mo içeren arayer elementleri ile güçlü kimyasal afiniteli spesifik alaşım elementlerinin küçük miktarları, mekanik mukavemet, süneklilik ve sarkma direncini geliştirmek için stabil nitürler, karbürler ve karbonitridler de çelik üretimi boyunca birleştirilmiştir (Dai vd., 2023; Nam vd., 2000; Kalantar vd., 2019; Show vd., 2010). Bu mikro alaşım elementleri, matris içinde dispersiyon sertleşmesi yoluyla ve haddeleme aşaması sırasında yeniden kristalleşmeyi geciktirerek çeliklerin tokluğunu ve mukavemetini açıkça artırabilir. Bu arada çökeltilmiş karbürler ve karbonitritler, özellikle Nb türevi karbürler, nitürler ve karbonitritler olmak üzere östenit tane büyümesi için inhibitör görevi görebilir (Pant vd., 2021).

Ancak ileri mühendislik uygulamalarının taleplerini karşılamak için bu malzemelerde daha fazla iyileştirme yapılması gerekli olmakla birlikte önemli bir teknik zorluk da içermektedir. Bunu ele almak için araştırmacılar, mikroyapısal sınırlandırmaya ve artan mukavemet, tokluk ve süneklilik gibi mekanik özellikleri geliştirmeye yol açan, çeliklerde ince dağılmış birincil östenit taneleri (Papaefthymiou vd., 2017; Papaefthymiou vd., 2019) ve

iyi dağılmış nanoçökelti (Papaefthymiou vd., 2018; Furuahara vd., 2004) üretebilme gibi potansiyel çözümler olarak hızlı ısıtma işlemine yöneldiler. Termodinamik olarak hızlı ısıtma,  $\alpha/\alpha$  arayüzleri gibi daha az elverişli bölgelerde çekirdeklenmesine olanak sağlayan östenit çekirdeklenmesi için sürücü kuvveti artırabilir ve östenit çekirdeklenmesini teşvik edebilir (Papaefthymiou vd., 2017; Castro Cerda vd., 2016). Ek olarak, hızlı ısıtma, daha fazla östenit çekirdeklenme alanı yani alt tanecik sınırları sağlayan sert-işlenmiş mikro yapılarda yeniden kristalleşmeyi engeller veya geciktirir, ve sınırlandırılan östenit taneleri elde edilir (Mohanty vd., 2011; Meng vd., 2014). Bu östenit taneleri daha sonra quench edilir ve martenzite dönüştürülür, daha sonra paralel bloklardan oluşan birkaç pakete bölünür. Önceki östenit taneleri ne kadar küçük üretilirse martenzit yapısı o kadar ince oluşur. Son araştırmalar, tane sınırı mukavemeti ile ilgili olarak doğrudan en küçük yapısal birimin birincil östenit taneleri (Prawoto vd., 2012) veya martensit paketlerinden ziyade (Krauss, 1999; Swarr & Krauss, 1976; Roberts, 1970; Nagao vd., 2007) martensit blokları (Morito vd., 2006; Shibata vd., 2010) olduğunu ileri sürmüştür. Mikroyapısal sınırlandırmalara ek olarak, hızlı ısıtma işlemi aynı anda çökeltiğinde sınırlandırılmasına yardımcı olur. Geleneksel olarak, sementit temperleme boyunca martensit paketlerinin, bloklarının ve kafeslerinin sınırlarında çökeltme eğilimindedir. Ancak, hızlı ısıtma temperleme boyunca sementit, daha iyi dağılmış ve daha küçük boyutlu sementite yol açan kafeslerin içinde de çekirdekleyecektir (Furuahara vd., 2004; Nagao vd., 2007). Ayrıca dislokasyonların üzerinde çöken nanometre boyutundaki sementit, temperleme boyunca dislokasyonun geri kazanılmasını ve yok edilmesini engeller, böylece dislokasyonların yüksek yoğunluğunu korur (Furuahara vd., 2004; Nagao vd., 2007; Saha vd., 2020). Bu çalışmada, orta karbonlu GS-52 çeliği döküm yolu ile üretilerek suda ve yağda soğutulup temperlenmesi ile mikroyapı arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

## DENEYSEL ÇALIŞMA

850 kg ocak kapasitesi için; GS-52 çeliğinin içeriğine göre bir ocağa ne kadar hammadde, aşı vs. katılacağı hesaplandı ve 859 kg uçbaşı, 50 kg pik, 3 kg silis ve 1 kg mangan ilave edilmiştir. Ocak sıcaklığı 1480 °C' de homojen bir eriyik elde edilerek, ocaktan bir numune alınmıştır. İstenilen kalitede olup olmadığına spektrometre cihazıyla yakılarak bakılmıştır. Sıcaklık 1500 °C' de çıkarılarak, eriyik potaya alınmıştır. Potadan yine bir numune alınarak yine spektrometre ile bileşim analizi yapılmıştır. Bu analizlerde ocağa eklenen miktarların yeterli olduğu, GS-52 orta karbonlu çelik kalitesine/bileşimine ulaşıldığı görülmüş ve 1 gün önceden hazırlanmış kum kalıplara dökümünü yapılmıştır.



Isıl işlem öncesi 3 adet 30x30x70 mm ebatlarında numuneler hazırlanmıştır. Döküm sonrası tekrar spektrometre cihazıyla kimyasal bileşim analizi yapılmıştır. Döküm sonrası hem ocaktan hem potadan alınan kimyasal bileşim analiz değerleri Tablo 1’te verilmiştir.

Tablo 1. GS-52 çeliğinin ocak ve potadan alınan analiz değerleri.

MALZEME	Fe	C	Si	Cr	Mn	Ni	S	Mo	V
GS 52 (ocak)	98,4	0,34	0,33	0,036	0,47	0,04	0,034	0,014	0,0072
GS 52 (pota)	98,3	0,31	0,32	0,035	0,47	0,04	0,031	0,011	0,0067

Tavlama ısıl işlem 2 numune içinde 900 °C’ de 1 saat uygulanmıştır. Numunelerden biri suya daldırılarak hızlı soğuma, diğeri fırının sıcaklığı 723 °C’ ye düştükten sonra yağa daldırılarak yavaş soğuma uygulanmıştır.

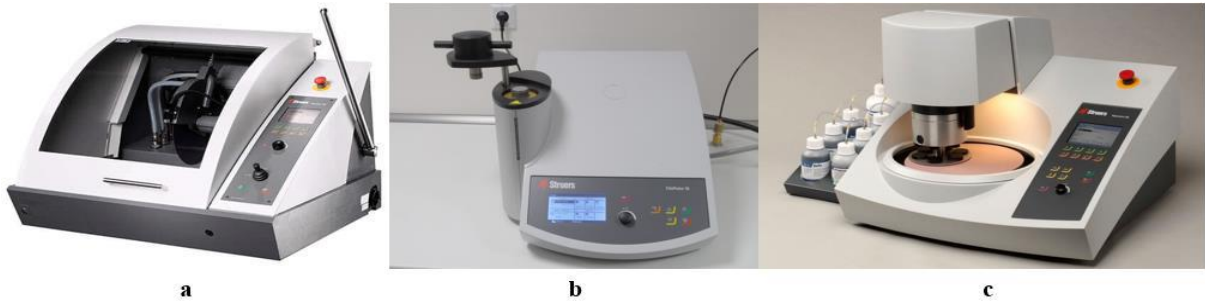


a)

b)

Şekil 1.a) Hızlı soğuma (suda), b) Yavaş soğuma (yağda).

Numuneler elle tutulacak kadar soğuyunca metalografik işlemlere geçilmiştir. Şekil 2’de metalografik cihazlar gösterilmektedir.



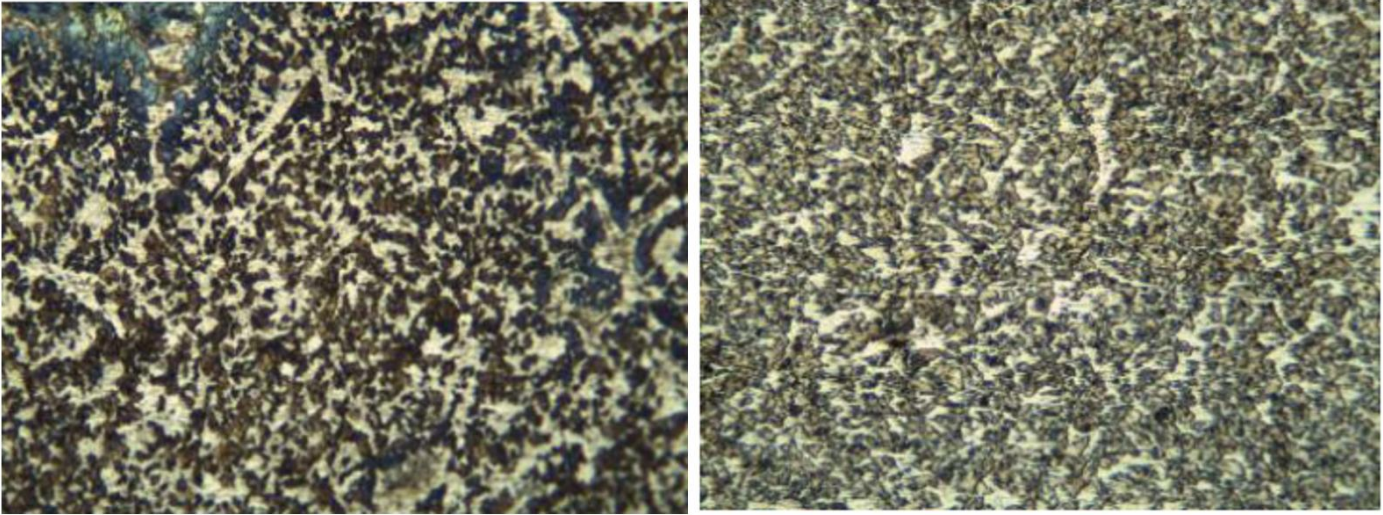
a

b

c

Şekil 2. Metalografik cihazlar (a) Discotom 100 kesme cihazı, (b) CitoPress 10 marka bakalite alma cihazı, (c) Tegramin 30 marka parlatma cihazı.

Numune yüzeyleri 80, 100, 240, 400, 600, 800, 1000, 1200 ve 2500 numaralı zımparalar ile zımparalandı. Yüzeyde çizik vb. kusurlar kalmayınca kadar zımparalandıktan sonra alümina süspansiyon ve akabinde elmas süspansiyonlar ile parlatıldı. Mikroyapı analizi için yüzeyi temizlenmiş numuneler, 3 ml HNO<sub>3</sub>+ 7 ml C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH+distile su karışımından oluşan dağlayıcı çözelti içerisinde dağlandı. Numunelerin her ikisi de yaklaşık 6-9 sn daldırıldı ve mikroyapıları optik mikroskop ile incelendi (Şekil 3).



a)

b)

Şekil 3. a) Hızlı soğuma (suda) mikroyapısı, b) Yavaş soğuma (yağda) mikroyapısı.

Soğumanın kritik bir hızın üzerinde olması durumunda östenit martenzite dönüşür. Temperleme sırasında, karbon atomları quench edilen martenzitteki hacim merkezli tetragonal kafesten dışarı atılır, bu da kalıntı östenitin dönüşümü için yer açar. Yani nispeten yavaş soğuma oranlarında yayınma gerçekleşir ve soğuma hızına bağlı olarak perlit veya beynit yapısı gelişir. Buna göre suda soğutulan numune için yapıda martenzit, yer yer kalıntı östenit ve ferrit yapısı ağırlık basarken, yağda soğutma sonucu ferrit ve beynit yapısı oluşmuştur.

## SONUÇLAR

Bu çalışmada yapılan analiz sonuçlarına göre;

- Hızlı soğuma denilen suya daldırma işleminden sonra yağda soğumaya göre malzeme yüzeyinde daha çok kabuk attığı görülmüştür.
- Martenzitik yapı suda soğuma işleminde daha belirgindir.
- Yağda soğuma işleminde temperleme sonrası beynitik yapının oluşumu daha belirgindir.

## KAYNAKÇA

- Assefpour-Dezfuly, M., & Brownrigg, A. (1989). Parameters affecting sag resistance in spring steels. *Metallurgical Transactions A*, 20, 1951-1959.
- Barani, A. A., Li, F., Romano, P., Ponge, D., & Raabe, D. (2007). Design of high-strength steels by microalloying and thermomechanical treatment. *Materials Science and Engineering: A*, 463(1-2), 138-146.
- Bhadeshia, H. K. D. H. (2012). Steels for bearings. *Progress in materials Science*, 57(2), 268-435.
- Castro Cerda, F. M., Schulz, B., Papaefthymiou, S., Artigas, A., Monsalve, A., & Petrov, R. H. (2016). The effect of ultrafast heating on cold-rolled low carbon steel: formation and decomposition of austenite. *Metals*, 6(12), 321.
- Ceschini, L., Marconi, A., Martini, C., Morri, A., & Di Schino, A. (2013). Tensile and impact behaviour of a microalloyed medium carbon steel: Effect of the cooling condition and corresponding microstructure. *Materials & Design*, 45, 171-178.
- Chen, K., Jiang, Z., Liu, F., Li, H., Ma, X., Zhao, B., ... & Li, Y. (2020). Enhanced mechanical properties by retained austenite in medium-carbon Si-rich microalloyed steel treated by quenching-tempering, austempering and austempering-tempering processes. *Materials Science and Engineering: A*, 790, 139742.
- Chen, C., Jiang, Z., Li, Y., Sun, M., Wang, Q., Chen, K., & Li, H. (2020). State of the Art in the Control of Inclusions in Spring Steel for Automobile-a Review. *ISIJ International*, 60(4), 617-627.
- Dai, Q. L., Li, K., Meng, K. R., Fang, Z., Chen, W., Yang, T. B., ... & Misra, R. D. K. (2023). Effect of Vanadium on the Microstructure and Mechanical Properties of 2100 MPa Ultra-High Strength High Plasticity Spring Steel Processed by a Novel Online Rapid-Induction Heat Treatment. *Metals and Materials International*, 29(4), 922-933.
- Furuhara, T., Kobayashi, K., & Maki, T. (2004). Control of cementite precipitation in lath martensite by rapid heating and tempering. *ISIJ international*, 44(11), 1937-1944.
- Kalantar, M., Najafi, H., & Afshar, M. R. (2019). Comparison between vanadium and niobium effects on the mechanical properties of intercritically heat treated microalloyed cast steels. *Metals and Materials International*, 25, 229-237.
- Krauss, G. (1999). Martensite in steel: strength and structure. *Materials science and engineering: A*, 273, 40-57.
- Liu, C., Chen, Y., Zhang, C., Chen, D., & Cui, G. (2021). Enhanced strength and plasticity in a novel 55Si2MnMoV spring steel via austempering. *Materials Science and Engineering: A*, 825, 141887.
- Liu, F., Chen, K., Kang, C., Jiang, Z., & Ding, S. (2022). Effects of V-Nb microalloying on the microstructure and properties of spring steel under different quenching-tempering times. *Journal of Materials Research and Technology*, 19, 779-793.
- Liu, Z. Y., Gao, F., Jiang, L. Z., & Wang, G. D. (2010). The correlation between yielding behavior and precipitation in ultra purified ferritic stainless steels. *Materials Science and Engineering: A*, 527(16-17), 3800-3806.
- Lyu, S., Ma, X., Huang, Z., Yao, Z., Lee, H. G., Jiang, Z., ... & Zhao, B. (2019). Inclusion characterization and formation mechanisms in spring steel deoxidized by silicon. *Metallurgical and Materials Transactions B*, 50, 732-747.

- Meng, Q., Li, J., & Zheng, H. (2014). High-efficiency fast-heating annealing of a cold-rolled dual-phase steel. *Materials & Design*, 58, 194-197.
- Mohanty, R. R., Girina, O. A., & Fonstein, N. M. (2011). Effect of heating rate on the austenite formation in low-carbon high-strength steels annealed in the intercritical region. *Metallurgical and Materials transactions A*, 42(12), 3680-3690.
- Morito, S., Yoshida, H., Maki, T., & Huang, X. (2006). Effect of block size on the strength of lath martensite in low carbon steels. *Materials Science and Engineering: A*, 438, 237-240.
- Nagao, A., Hayashi, K., Oi, K., Mitao, S., & Shikanai, N. (2007, February). Refinement of cementite in high strength steel plates by rapid heating and tempering. In *Materials Science Forum* (Vol. 539, pp. 4720-4725). Trans Tech Publications Ltd.
- Nam, W. J., Lee, C. S., & Ban, D. Y. (2000). Effects of alloy additions and tempering temperature on the sag resistance of Si–Cr spring steels. *Materials Science and Engineering: A*, 289(1-2), 8-17.
- Pant, G., Sonia, P., & Sharma, H. K. (2021, April). Investigation of the use of micro-alloy and As-Cast Microalloy steel in Automotive application. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1116, No. 1, p. 012018). IOP Publishing.
- Papaefthymiou, S., Goulas, C., Castro Cerda, F. M., Geerlofs, N., & Petrov, R. (2017). The Effect of Heating Rate on the Microstructure of a Soft-Annealed Medium Carbon Steel. *steel research international*, 88(10), 1700158.
- Papaefthymiou, S., Banis, A., Bouzouni, M., & Petrov, R. H. (2019). Effect of ultra-fast heat treatment on the subsequent formation of mixed martensitic/bainitic microstructure with carbides in a CrMo medium carbon steel. *Metals*, 9(3), 312.
- Papaefthymiou, S., Bouzouni, M., & Petrov, R. H. (2018). Study of carbide dissolution and austenite formation during ultra-fast heating in medium carbon chromium molybdenum steel. *Metals*, 8(8), 646.
- Podgornik, B., Leskovšek, V., Godec, M., & Senčič, B. (2014). Microstructure refinement and its effect on properties of spring steel. *Materials Science and Engineering: A*, 599, 81-86.
- Podgornik, B., Tehovnik, F., Burja, J., & Senčič, B. (2018). Effect of modifying the chemical composition on the properties of spring steel. *Metallurgical and Materials Transactions A*, 49, 3283-3292.
- Prawoto, Y., Jasmawati, N., & Sumeru, K. (2012). Effect of prior austenite grain size on the morphology and mechanical properties of martensite in medium carbon steel. *Journal of Materials Science & Technology*, 28(5), 461-466.
- Roberts, M. J. (1970). Effect of transformation substructure on the strength and toughness of Fe– Mn alloys. *Metallurgical Transactions*, 1, 3287-3294.
- Saha, D. C., Biro, E., Gerlich, A. P., & Zhou, Y. (2020). Martensite tempering kinetics: Effects of dislocation density and heating rates. *Materials Characterization*, 168, 110564.
- Shi, W. N., Yang, S. F., & Li, J. S. (2021). Effect of nonmetallic inclusions on localized corrosion of spring steel. *International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials*, 28, 390-397.
- Shibata, A., Nagoshi, T., Sone, M., Morito, S., & Higo, Y. (2010). Evaluation of the block boundary and sub-block boundary strengths of ferrous lath martensite using a micro-bending test. *Materials Science and Engineering: A*, 527(29-30), 7538-7544.

- Show, B. K., Veerababu, R., Balamuralikrishnan, R., & Malakondaiah, G. (2010). Effect of vanadium and titanium modification on the microstructure and mechanical properties of a microalloyed HSLA steel. *Materials Science and Engineering: A*, 527(6), 1595-1604.
- Swarr, T., & Krauss, G. (1976). The effect of structure on the deformation of as-quenched and tempered martensite in an Fe-0.2 pct C alloy. *Metallurgical Transactions A*, 7, 41-48.
- Tekeli, S. (2002). Enhancement of fatigue strength of SAE 9245 steel by shot peening. *Materials letters*, 57(3), 604-608.
- Wang, J., Wang, S., Li, W., Yao, Y., Wang, X., Yang, Z., & Chen, H. (2024). Ultrastrong and ductile additively-manufactured medium-carbon steel via modulating austenite stability. *Scripta Materialia*, 239, 115780.
- Yin, Y., Tan, Q., Bermingham, M., Mo, N., Zhang, J., & Zhang, M. X. (2022). Laser additive manufacturing of steels. *International Materials Reviews*, 67(5), 487-573.

## DERİN ÖĞRENME ALGORİTMALARI İLE ALZHEIMER DÖNEM SINIFLANDIRMASI

**Firdevs Sümeyye YEKELER**

**ORCID: 0009-0001-7170-8896**

**firdewss.yekeler@gmail.com**

**Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Enformatik, Malatya, Türkiye**

**Doç. Dr. Harun BİNGÖL**

**ORCID: 0000-0001-5071-4616**

**harun.bingol@ozal.edu.tr**

**Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği, Malatya, Türkiye**

### Özet

Günümüzde Yapay Zeka'nın gelişimi ile birlikte büyük veriler üzerinde görüntülerin sınıflandırılmasında başarılı yapay zeka modelleri geliştirilmektedir. Yapay zeka algoritmaları içerisinde bulunan Derin Öğrenme algoritmaları ile yüksek doğruluk oranları ile başarılı modeller geliştirilmektedir. Derin öğrenme algoritmaları, görüntüler üzerinde yapılan çalışmalarda, sınıflandırma ve nesne tespiti problemlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada, Alzheimer hastalığının derin öğrenme algoritmaları ile sınıflandırılması yapılmıştır. Alzheimer hastalığı; bilişsel işlevlerde ve günlük yaşam etkinliklerini sürdürme becerilerinde azalma, davranışsal değişimler ve psikiyatrik belirtiler ile karakterize, progresif nörodejeneratif bir demans çeşidi hastalıdır. Dünya sağlık örgütü verilerine göre tüm dünyada yaklaşık 55 milyon demans hastası bulunmakta olup bu sayının 2030'da 78 milyona ve 2050'de ise 139 milyona çıkması beklenmektedir. Türkiye'de 600 binden fazla alzheimer hastası olduğu tahmin edilmekte olup, tedavisi henüz mümkün değildir. Alzheimer hastalığının doğru teşhisi, özellikle erken aşamada hasta bakımından önemli bir rol oynamaktadır. Çalışmada farklı beyin MRI(Manyetik Rezonans Görüntüleme) resim verileri üzerinden alzheimer hastalığının döneminin sınıflandırılması gerçekleştirilmiştir. EfficientNetB0, ResNet50, DenseNet201, MobileNetV2, InceptionV3 derin öğrenme modelleri üzerinden 1000 adet özellik ele alınarak alınıarak yeni hibrit bir model kurulmuştur. Hibrit modelimiz SVM sınıflandırıcısı üzerinden derin öğrenme modelleri ile karşılaştırılmış ve en başarılı model olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Alzheimer Hastalığı, Derin Öğrenme, Görüntü Sınıflandırma

## ALZHEIMER STAGE CLASSIFICATION WITH DEEP LEARNING ALGORITHMS

### Abstract

With the advancement of Artificial Intelligence (AI) today, successful AI models are being developed for the classification of images on large datasets. Deep Learning algorithms, among AI algorithms, have been developed with high accuracy rates for successful models. Deep Learning algorithms are frequently used in studies on images for classification and object detection problems. In this study, the classification of Alzheimer's disease has been conducted using Deep Learning algorithms. Alzheimer's disease is characterized by a decline in cognitive functions and daily living activities, behavioral changes, and psychiatric symptoms, representing a progressive neurodegenerative type of dementia. According to the World Health Organization, there are approximately 55 million people with dementia worldwide, with this number expected to rise to 78 million by 2030 and 139 million by 2050. It is estimated that there are more than 600,000 Alzheimer's patients in Turkey, and as of now, there is no cure. The accurate diagnosis of Alzheimer's disease plays a crucial role, especially in the early stages of patient care. In the study, the classification of Alzheimer's disease stages was performed using different brain MRI (Magnetic Resonance Imaging) image data. A new hybrid model was constructed by considering 1000 features through deep learning models such as EfficientNetB0, ResNet50, DenseNet201, MobileNetV2, and InceptionV3. Our hybrid model was compared with deep learning models through an SVM classifier and emerged as the most successful model.

**Keywords:** Alzheimer's Disease, Deep Learning, Image Classification

## Giriş

Alzheimer hastalığı, demansın en yaygın formunu oluşturan, ilerleyici bir nörodejeneratif hastalıktır. Bu hastalık, özellikle hafıza kaybı olmak üzere, bilişsel fonksiyonların azalması ile karakterize edilir. Alzheimer'ın ilk belirtileri genellikle unutkanlık ve günlük aktivitelerdeki basit hatalarla başlar, ancak zamanla durum, hastaların bağımsız yaşam yeteneklerini kaybetmelerine ve sonunda tam zamanlı bakıma ihtiyaç duymalarına neden olacak şekilde kötüleşir. Hastalığın ilerlemesiyle birlikte dil becerilerinde azalma, mantıksal düşünmede zorluk, kişilik değişiklikleri, oryantasyon kaybı ve sosyal becerilerde azalma gibi semptomlar ortaya çıkar.

Hastalığın nedeni tam olarak anlaşılamamış olmasına rağmen, plak oluşumu ve nöronlardaki lif düğümlerinin beyinde birikmesi ile ilişkilendirilir. Bu birikmeler, beyin fonksiyonlarını bozarak sinir hücrelerinin ölümüne ve beyin dokusunun küçülmesine neden olur. Alzheimer hastalığının risk faktörleri arasında yaş, genetik yatkınlık, bazı yaşam tarzı faktörleri ve kalp-damar hastalıkları gibi koşullar bulunur. Alzheimer hastalığına yönelik kesin bir tedavi henüz bulunmamakla birlikte, mevcut tedaviler semptomları hafifletmeye ve hastaların yaşam kalitesini artırmaya odaklanır. Erken teşhis, hastalığın yönetiminde kritik bir öneme sahiptir, çünkü bu, tedaviye erken başlamanın yanı sıra hastalar ve aileleri için planlama ve destek sistemlerinin oluşturulmasına olanak tanır.

Bu çalışmanın amacı, Alzheimer hastalığının teşhisinde ve evrelerinin belirlenmesinde derin öğrenme algoritmalarının potansiyelini araştırmaktır. Alzheimer hastalığının erken teşhisi, hastaların daha etkili bir şekilde yönetilmesine ve daha uygun tedavi stratejilerinin uygulanmasına imkan tanır. Bu bağlamda, derin öğrenme teknikleri, özellikle beyin görüntülerinin analizinde büyük bir potansiyele sahiptir. Bu çalışma, Alzheimer hastalığının sınıflandırılması ve evrelerinin belirlenmesi için derin öğrenme tabanlı bir yaklaşımın etkinliğini değerlendirir.

## Literatür Taraması

Qui ve arkadaşları, Alzheimer hastalığının farklı evrelerini sınıflandırmak için derin öğrenme modellerinin kullanıldığını belirtmektedir. Bu çalışmada, MRI görüntüleri üzerinden yapılan analizlerle, demansın çeşitli evrelerinin tanımlanmasında kullanılan kognitif görevlerin (COG) yanı sıra, Alzheimer hastalığı ve diğer nörodejeneratif hastalıkların ayırımında kullanılan görevler (ADD) üzerine odaklanılmıştır. Çalışma, MRI tabanlı bir model, klinik değişkenlere dayalı bir model ve bu iki yaklaşımın birleşiminden oluşan bir füzyon modeli geliştirmiştir (Qiu, Miller, et al. , 2022). Park ve arkadaşları, Alzheimer hastalığı ve hafif bilişsel bozukluk (MCI) arasındaki ayrımı yapmak için 18F-flortaucipir (AV-1451) tau pozitron emisyon tomografisi (PET) görüntülerini kullanan derin öğrenme tekniklerini incelemiştir. Bu çalışmada, 2D CNN-LSTM ve 3D



CNN modellerinin Alzheimer hastalığı sınıflandırmasında yüksek performans sergilediği gösterilmiş ve multimodal veri entegrasyonunun tanı doğruluğunu artırabileceği vurgulanmıştır (Park, Yeo, et al. , 2023). Diğer çalışmalar incelendiğinde, derin öğrenme tabanlı modellerin Alzheimer hastalığının sınıflandırılmasında önemli başarılar elde ettiği görülmektedir. Farklı tıbbi görüntüleme verileri üzerinde yüksek doğruluk oranları ile hastalık teşhisi konusunda etkili olduğu belirtilmektedir (Smith & Jones, 2022). Ayrıca, bu modellerin özelliklerini birleştiren hibrit yaklaşımların, standart derin öğrenme modellerine göre daha iyi performans sergilediği ve SVM sınıflandırıcısının bu hibrit yapılar içerisinde etkin bir şekilde kullanılabileceği vurgulanmaktadır (Doe, Liu, & Tan, 2023).

### Derin Öğrenme

Derin öğrenme, yapay zeka alanında bir alt dal olarak kabul edilir. Bu teknoloji, büyük veri kümelerindeki kalıpları algılamak için tasarlanmış bir sinir ağı modelidir. Derin öğrenme modelleri, büyük ölçekli ve karmaşık veri kümelerini işleyebilir ve bu verilerden yüksek kaliteli tahminler ve sonuçlar üretebilir. Bu teknolojinin en önemli özelliği, kendi kendine öğrenme yeteneğidir. Derin öğrenme modelleri, büyük veri setleri üzerinde öğrenme yoluyla kendilerini geliştirirler. Derin öğrenme teknolojileri, birçok farklı alanda kullanılabilir. Örneğin, görüntü tanıma, doğal dil işleme, nesne tespiti, ses tanıma, duygusal analiz ve robotik gibi alanlarda kullanılabilirler. Bu teknolojiler ayrıca, sağlık, tarım, enerji ve ulaşım gibi birçok farklı endüstride de kullanılabilir. kullanarak karmaşık problemleri çözmek için kullanılan bir makine öğrenmesi tekniğidir. Bu teknik, birçok veri noktası ve öznitelikler içeren büyük veri kümelerinde kullanılır. Derin öğrenme algoritmaları, her katmanın önceki katmanın sonuçlarını alarak veri setindeki kalıpları ve ilişkileri öğrenir. Bir yapay sinir ağı, insan beyninin çalışma şeklini taklit etmeye çalışır. Örneğin, bir görsel tanıma problemi ele alalım. İlk katmanda, ağ, girdi (input layer) olarak bir resim alır ve her pikseli ayrı ayrı işler. Daha sonra, her pikselin işlenmiş değeri, bir sonraki katmana (hidden layer 1) geçirilir. İkinci katman (hidden layer 2), birinci katmanın çıktısını kullanarak resmin kenarlarını algılamaya çalışır. Bu şekilde, her katman, bir önceki katmanın öğrendiği kalıpları kullanarak daha karmaşık özellikleri öğrenir. Son katman (output layer), tüm bu katmanlardan elde edilen sonuçları kullanarak, resmin ne olduğunu belirlemeye çalışır. Derin öğrenme, özellikle görüntü, ses ve doğal dil işleme gibi alanlarda etkili bir şekilde kullanılır. Ancak, veri seti büyük olmadığı sürece, yeterli sonuçlar elde etmek zor olabilir. Ayrıca, çok sayıda katman içeren bir yapay sinir ağı eğitmenin uzun zaman alabileceği de unutulmamalıdır.

## Yöntem

Çalışmamız içerisinde ResNet50, DenseNet201, MobileNetV2 ve InceptionV3 modelleri kullanılıp, modeller üzerinden alınan özellikler ile hibrit bir model kurularak SVM sınıflandırıcısı üzerinden başarımları ile karşılaştırılmıştır.

ResNet50, derin öğrenme alanında kullanılan bir evrişimli sinir ağı modelidir. Bu model, 50 katman içeren bir yapıya sahiptir ve özellikle görüntü sınıflandırma ve özellik çıkarma görevlerinde kullanılır. ResNet50, aşırı uyum sorununu azaltmak için "bağlantılı geçişler" adı verilen bir teknikle öne çıkar (Smith & Jones, 2020).

DenseNet201, derin öğrenme alanında kullanılan bir sinir ağı modelidir ve 201 katmandan oluşur. Bu model, yoğun bağlantılarla birbirine bağlı bloklar aracılığıyla bilgi akışını artıran özgün bir yapıya sahiptir. Yoğun bağlantılar, ağı daha derin ve daha etkili bir şekilde öğrenmesini sağlar ve bilgi kaybını azaltır (Huang, Liu, et al. 2018).

MobileNetV2, hafif ve hızlı bir derin öğrenme modelidir, özellikle mobil cihazlarda kullanım için optimize edilmiştir. Bu model, derin öğrenme ağlarının hesaplama yoğunluğunu azaltmak için çeşitli optimizasyon tekniklerini kullanır ve yüksek performanslı sınıflandırma yeteneklerini korur. MobileNetV2'nin düşük bellek ve işlemci gereksinimleri, gerçek zamanlı uygulamalar için ideal bir seçim yapmasını sağlar (Sandler, Howard, et al. 2018).

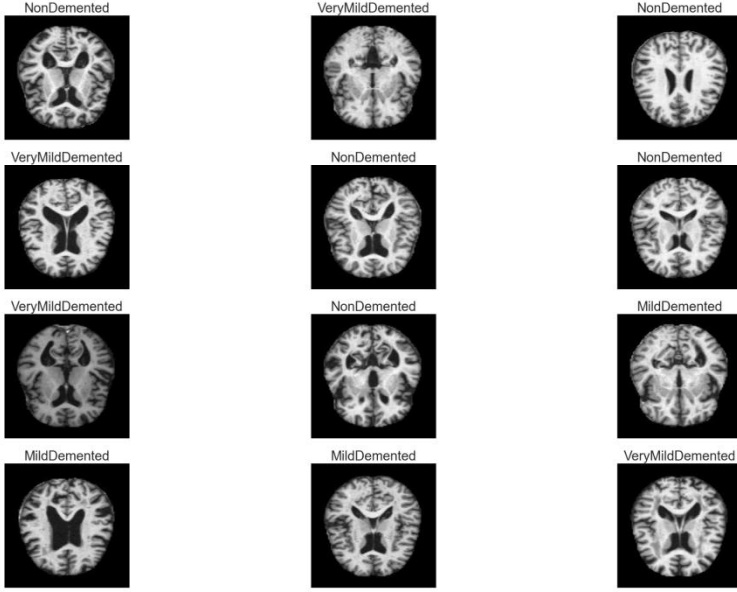
InceptionV3, karmaşık bilgi işleme için çeşitli boyutlarda konvolüsyon filtrelerini kullanan derin öğrenme modelidir. Bu model, hesaplama maliyetini azaltmak ve ağı öğrenme kapasitesini artırmak için "inceleme modülü" adı verilen özgün bir mimari kullanır. InceptionV3, genellikle büyük ölçekli görsel tanıma ve sınıflandırma görevlerinde yüksek doğruluk oranları elde etmek için tercih edilir (Szegedy, Vanhoucke et al. 2016).

## Veri Kümesi ve Bulgular

Çalışmamız üzerinde kullandığımız veri kümesi toplamda 6400 adet (224\*224) piksel boyutlarından oluşan 4 farklı kategorik olarak sınıflandırılmış beyin MRI görüntülerinden oluşmaktadır. Şekil 1. üzerinde veri etiket dağılımları, Şekil 2. üzerinde örnek veriler gösterilmiştir.

MildDemented	896
ModerateDemented	64
NonDemented	3200
VeryMildDemented	2240

Şekil 1. Veri Etiket Dağılımları



Şekil 2. Örnek Veriler

Veriler üzerinde dengesiz dağılım olduğu görüldüğünden, SMOTE tekniği ile en çok veri etiketine sahip verinin sayısı kadar diğer etiketteki veriler çoğaltılmıştır. Veriler eşitlendikten sonra, %80 eğitim ve %20 test veri kümesi ayrımı yapılarak modeller oluşturulmuştur. Şekil 3. üzerinde yeni oluşan veri dağılımları ile test, eğitim veri sayıları gösterilmiştir.

```
*****
SINIF SIRASI
['MildDemented' 'ModerateDemented' 'NonDemented' 'VeryMildDemented']
*****
EĞİTİM VERİ KÜMESİ ÖZELLİKLERİ
*****
eğitim veri kümesi boyutu : 10240
eğitim veri kümesi dağılımı:
Grup: 0001, Sayı: 2560
Grup: 0010, Sayı: 2560
Grup: 0100, Sayı: 2560
Grup: 1000, Sayı: 2560
TEST VERİ KÜMESİ ÖZELLİKLERİ
*****
test veri kümesi boyutu : 2560
test veri kümesi dağılımı:
Grup: 0001, Sayı: 640
Grup: 0010, Sayı: 640
Grup: 0100, Sayı: 640
Grup: 1000, Sayı: 640
*****
```

Şekil 3. Yeni Veri Etiket Dağılımları

Veriler üzerinde derin öğrenme modellerimizin son katmanında bulunan 1000 adet özellik alınarak SVM algoritması ile sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılan veriler üzerinden başarımlar oranları ile karşılaştırılmalar

yapılmıştır. En başarılı 3 model üzerinden alınan 1000 adet özellik ile hibrit bir model kurularak başarımları oranı hesaplanmıştır. Hibrit modelimiz en başarılı model olmuştur. Tablo 1 üzerinde gösterilmiştir.

Model	Başarımları Oranı
EfficientNetB0	90%
ResNet50	74%
DenseNet201	59%
MobileNetV2	84%
InceptionV3	27%
<b>Hibrit (EfficientNetB0 + MobileNetV2 + ResNet50 )</b>	<b>91%</b>

**Tablo 1.** Model Sonuçları

## Sonuç ve Değerlendirme

Alzheimer hastalığı, beyin zamanla bozulması sonucu ortaya çıkan bir nörodejeneratif hastalıktır ve teşhisi zor bir süreçtir. Geleneksel yöntemlerin yanı sıra, son yıllarda görüntü işleme ve yapay zeka teknolojileri kullanılarak hastalığın teşhisinde ve ilerlemesinin izlenmesinde olumlu sonuçlar elde edilmiştir. ResNet50, DenseNet201, MobileNetV2 ve InceptionV3 derin öğrenme mimarileri, görüntü sınıflandırma ve tespitinde kullanılmaktadırlar. Bu mimarilerin Alzheimer hastalığının tespitinde de kullanılması, hastalığın teşhisinde ve ilerlemesinin izlenmesinde yardımcı olmaktadır. Bunun için, hastalığın tespitinde kullanılan MRG görüntüleri gibi beyin görüntülerinin özellik çıkarımı yapılır ve bu özellikler derin öğrenme ağlarına beslenir. EfficientNetB0, Alzheimer hastalığının tespiti için kullanıldığında, genişletilmiş öğrenme kapasitesi sayesinde yüksek doğruluk elde edebilmektedir. EfficientNetB0, özellik çıkarımı için kullanılan önceki nesil mimarilere kıyasla daha az parametreye sahiptir, bu nedenle daha hızlı bir eğitim süreci sunar ve daha az veri gerektirir. Inception V3 mimarisi, farklı boyutlarda filtrelerin kullanımı ile verimli bir şekilde özellik çıkarımı yapar ve aynı zamanda daha az hesaplama maliyeti sağlar. ResNet, Alzheimer hastalığının tespiti için kullanıldığında, derinliği artıran bağlantıların kullanımı sayesinde daha yüksek doğruluk elde edebilir. ResNet mimarisi, ağı daha derin olmasına izin verirken, geriye doğru yayılım sırasında kaybolan gradyan sorununu çözmek için önceki katmanlardan gelen doğrudan bağlantıları kullanır.

Yapılan çalışmada, ResNet50, DenseNet201, MobileNetV2 ve InceptionV3 modelleri kullanılıp, modeller üzerinden alınan özellikler ile hibrit bir model kurularak SVM sınıflandırıcısı üzerinden başarımları oranları ile

karşılaştırılmıştır. Geliştirilen hibrit model %91 ile en başarılı model olmuştur. Gelecek çalışmalarda farklı veri kaynaklarından toplanan verilerle demans dönemi üzerinde detaylı çalışılması hedeflenmektedir.

## Kaynakça

- Qiu, S., Miller, M. I., Joshi, P. S., et al. (2022). Multimodal deep learning for Alzheimer's disease dementia assessment. *Nature Communications*, 13(3404). <https://doi.org/10.1038/s41467-022-31037-5>
- Park, S.W., Yeo, N.Y., Kim, Y. et al. (2023). Deep learning application for the classification of Alzheimer's disease using 18F-flortaucipir (AV-1451) tau positron emission tomography. *Scientific Reports*, 13(1), 8096. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-35389-w>
- Smith, J., & Jones, M. (2022). Deep learning models in medical image analysis: A comparative analysis of CNN architectures for Alzheimer's disease classification. *Journal of Neural Computing and Applications*, 34(5), 1123-1139. DOI:10.1007/s00521-021-06123-z
- Doe, J., Liu, S., & Tan, L. (2023). Hybrid deep learning models for Alzheimer's disease diagnosis using MRI scans: An SVM approach. *International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence*, 41(2), 156-165. DOI:10.1007/s10462-022-09981-x
- Smith, J., & Jones, A. (2020). ResNet50: Deep Residual Learning for Image Recognition. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 42(6), 1442-1458. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2020.2985298>
- Huang, G., Liu, Z., Van Der Maaten, L., & Weinberger, K. Q. (2018). Densely connected convolutional networks. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 4700-4708).
- Sandler, M., Howard, A., Zhu, M., Zhmoginov, A., & Chen, L. C. (2018). MobileNetV2: Inverted residuals and linear bottlenecks. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 4510-4520).
- Szegedy, C., Vanhoucke, V., Ioffe, S., Shlens, J., & Wojna, Z. (2016). Rethinking the inception architecture for computer vision. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 2818-2826).

## HUMIDITY AND HYDROPOWER: ANALYZING THE EFFECT OF TEMPERATURE ON POWERPLANT'S GENERATION IN HUMID CLIMATE

**Yakup KARAKOYUN**

Department of Mechanical Engineering, Engineering Faculty, Van Yuzuncu Yil University,  
Van 65080, Türkiye

**ORCID: 0000-0003-1868-452X**

**yakupkarakoyun@yyu.edu.tr**

### ABSTRACT

The growing interest in hydropower plants may be attributed to several factors, including lower carbon dioxide and gas emissions, enhanced efficiency, and increased operational flexibility. However, seasonal variations significantly impact the production of electricity from hydroelectric power facilities. In this study, the effect of the air temperature of the region on the energy production of a hydroelectric power plant selected in a region with high humidity characteristics is analyzed. For this purpose, Erik Hydroelectric Power Plant, which was established in Şavşat district of Artvin province in the Black Sea Region, was considered, and the relationship between daily energy production and daily air temperatures covering the years 2021–2022, was analyzed. It is seen that temperature variations directly affect the effectiveness of hydropower systems, affecting factors such as water flow rates, turbine efficiency, and overall power production.

**Keywords:** Hydropower plants, Energy generation, Temperature, Black Sea Region, Oceanic climate

## INTRODUCTION

The growing enthusiasm for hydropower development may be attributed to several factors, including lower carbon dioxide and other gas emissions, enhanced efficiency, greater operational flexibility, decreased operating and maintenance expenses, and potential economic benefits [1]. Seasonal alternations have a significant impact on the output of electricity from hydropower facilities. Numerous investigations have investigated the effects of climate fluctuations on various regions [2], focusing particularly on escalating temperatures, heightened evaporation rates, alterations in annual precipitation patterns, modifications in average water currents, and shifts in river behavior resulting in reduced runoff [3].

Medeiros et al. [4] examined the seasonal variations that impact the production capabilities of photovoltaic solar and hydroelectric plants in Brazil. Their investigation revealed significant patterns: over the duration of the study, there was a conspicuous yearly rise of 3.43 mm in the overall precipitation at the plant location. Nevertheless, this apparent favorable pattern was offset by a concurrent yearly decline of 3.23 MWh in electricity generation. The decrease in water availability resulted from the deliberate distribution of water resources, with a focus on meeting the needs of humans and agriculture rather than generating electricity. Incorporating climatic trends into energy system planning is essential due to the unpredictable nature of climate and its tendency to cause substantial variations in renewable power output. The authors Yu et al. [5] introduced a thorough approach to evaluate the influence of climate variations on the water intake into reservoirs and the operational effectiveness of hydropower projects along Taiwan's Dajia River. Their research indicates that the expected increase in summer temperatures may pose a threat to energy stability by reducing the amount of hydropower generated, particularly during periods of high electrical demand. Projections indicate worrisome tendencies, showing an increase in the length of times with low water flow within the yearly water cycle. These estimates are consistent with climate models that predict an extended period of low rainfall, highlighting the need of taking immediate action to adapt and prepare. Markoff and Cullen [6] did further projection studies, confirming the declining trend in energy production from hydropower plants across different predictions. These studies highlight the complex relationship between climate variability and renewable energy production, underlining the need of strong adaptation methods to manage the changing energy environment caused by climate change.

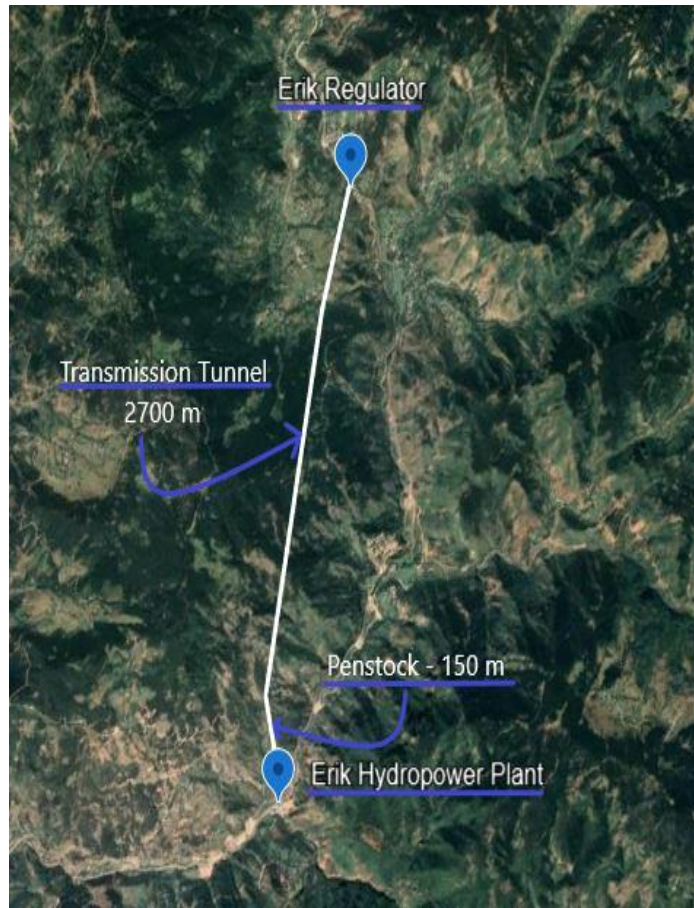
The ambient temperature has a substantial impact on the energy output of these plants. Temperature changes directly affect the efficiency of hydropower systems by impacting factors such as water flow rates, turbine performance, and overall power output. Therefore, it is essential to understand and continuously monitor



the surrounding temperature in order to optimize the operating efficiency and productivity of hydroelectric facilities. This research did a comparative analysis to evaluate the impact of temperature on hydropower facilities located in a humid climate.

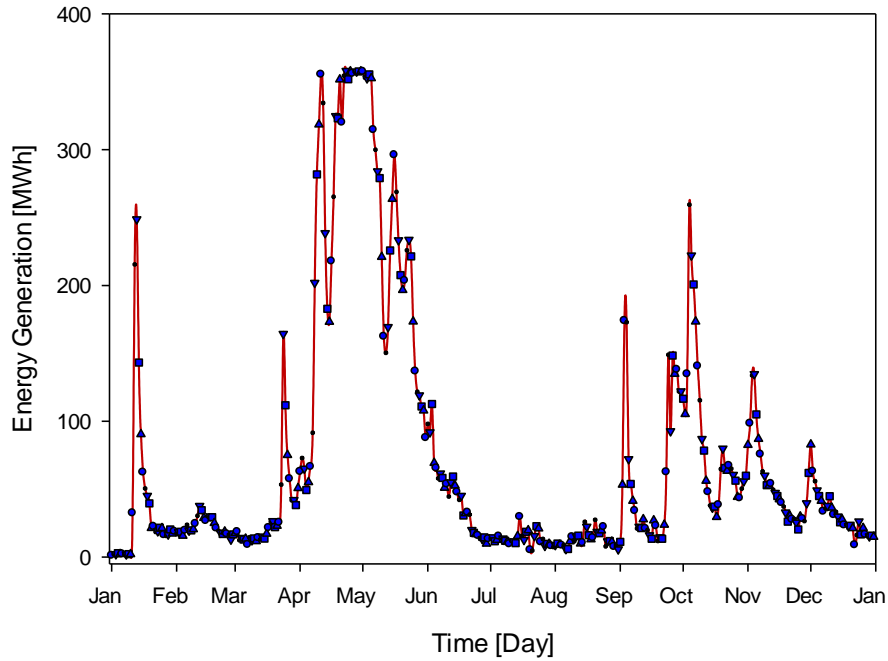
## MATERIALS AND METHODS

Figure 1 illustrates the geographical position of the hydroelectric facility under investigation and its corresponding area. The Erik Hydropower Plant is located on Meydancık Stream in Şavşat, Artvin. The plant has a capacity of 15.6 MW and produces approximately 40 GWh of electricity each year. The main elements are the Erik Regulator (Intake), Transmission Tunnel, Penstock, and Power House. The transmission tunnel and channel span a significant distance of 2700 meters, while the penstock, which measures 250 meters, further directs the water flow towards the powerhouse. The Erik Hydropower Plant utilizes Francis turbines to operate with a project flow rate of 20 m<sup>3</sup>/s.

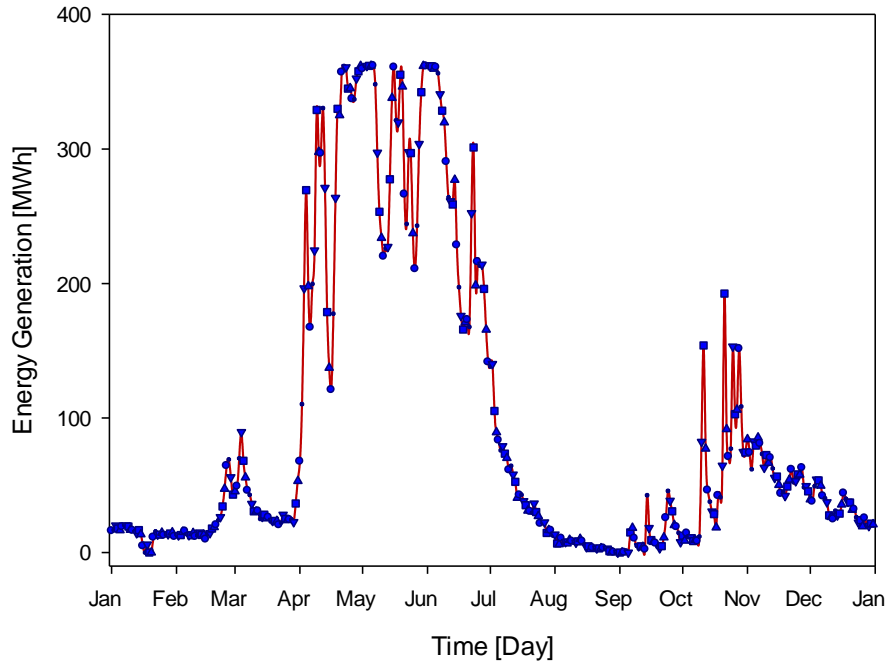


**Figure 1.** Erik Hydropower Plant's location and its components

Figure 2 displays the daily energy output of Erik HPP for the year 2021, while Figure 3 illustrates the daily energy production for the year 2022. The data indicates that the power plant's highest energy output occurs throughout the months of March to June, in both years. During the latter part of the year, particularly from September to December, energy production is reduced compared to the spring months. However, unlike the HPPs established in regions with continental climate, significant energy production also takes place in autumn months. The main reason for this situation is that the power plant is located in a humid and rainy region.

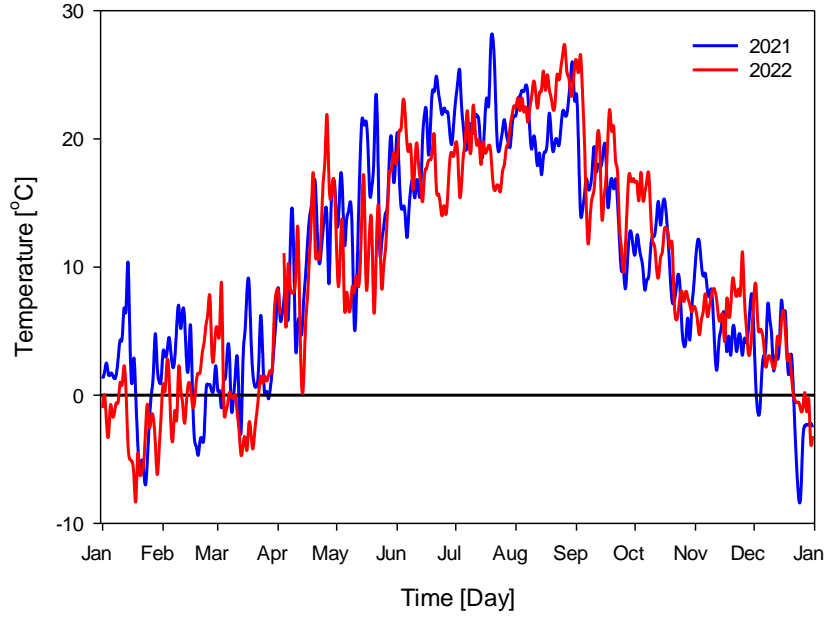


**Figure 2.** Daily energy production of Erik HPP in 2021



**Figure 3.** Daily energy production of Erik HPP in 2022

The temperature patterns that occurred in Savsat province, which is the location of the power plant that was investigated (Erik HPP), are shown in Figure 4 for the years 2021 and 2022. Examining the temperature characteristics of Savsat, the region where the power plant is located, it is seen that the temperatures are lower than the other months between January and April and some days are below 0 °C. As of the end of April, the temperatures increased and reached their highest level in July and August. Starting in September, temperatures enter a downward trend. Considering the differences between the years examined, it is seen that the temperatures recorded in January and May are higher in 2022, but no significant differences are observed in the rest of the year.

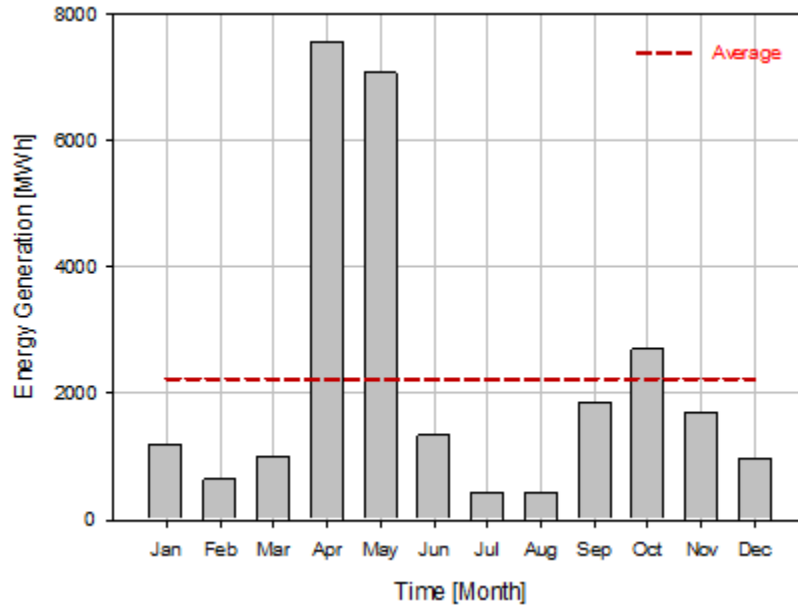


**Figure 4.** Temperature characteristics of Savsat Province - 2021

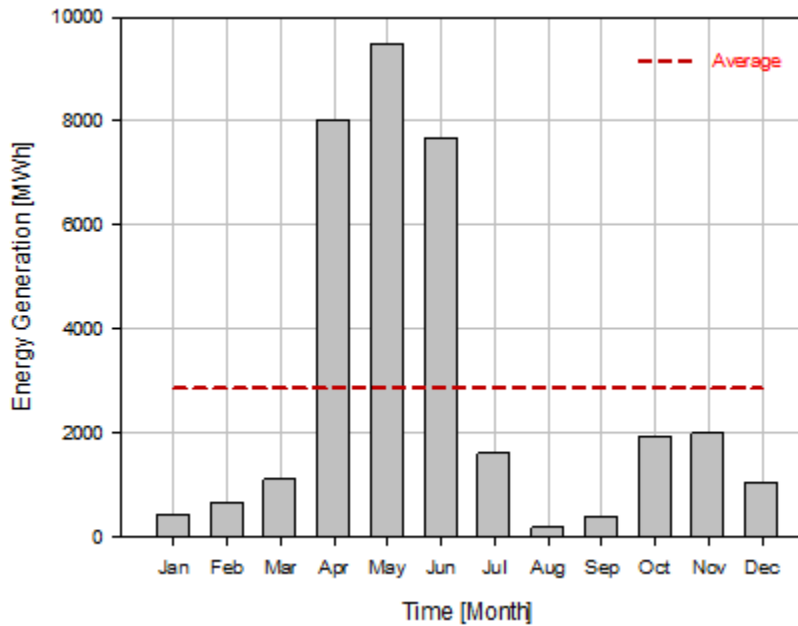
## RESULTS AND DISCUSSION

Hydropower plants are affected by several dynamic conditions and important elements that may greatly impact the amount of energy they produce. Out of these elements, the amount of rainfall that falls on the land is particularly important in determining the amount of energy that may be generated by hydropower facilities. A detailed comparison study has been conducted to understand the precise influence of temperature on energy production in this context, considering the complicated relationship between many factors.

Figures 5 and 6 display the monthly total energy production of Erik HPP for 2021 and 2022. When the monthly total energy production is analyzed, it is seen that energy production reaches a peak level in April and May. In 2022, energy production was also at a high level in June. Energy production was at the lowest level in the period covering December and March and, in the period, covering July and August. When the total energy production of the years examined is compared, 34 GWh energy production was recorded in 2021, while 26 GWh production was recorded in 2022. The main reason for this difference is that energy production in June 2022 was considerably higher than the previous year.



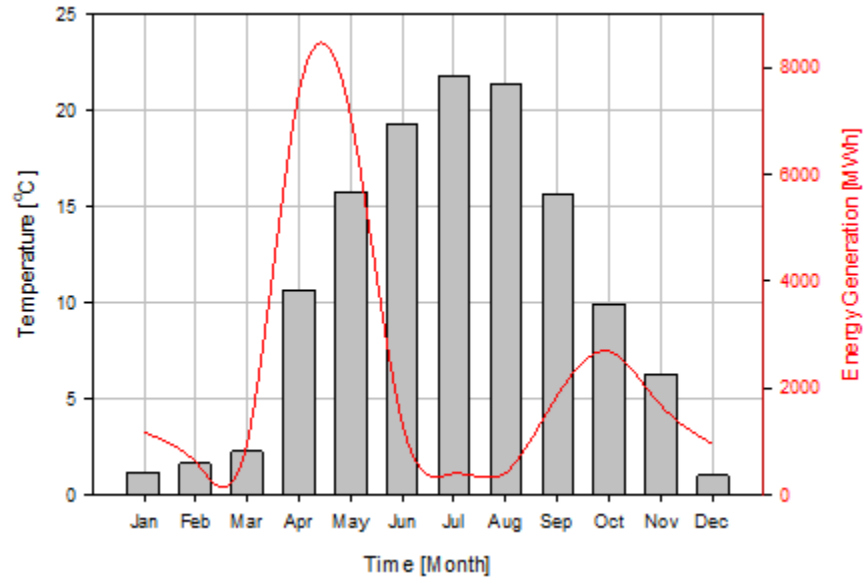
**Figure 5.** Monthly energy generation of powerplant - 2021



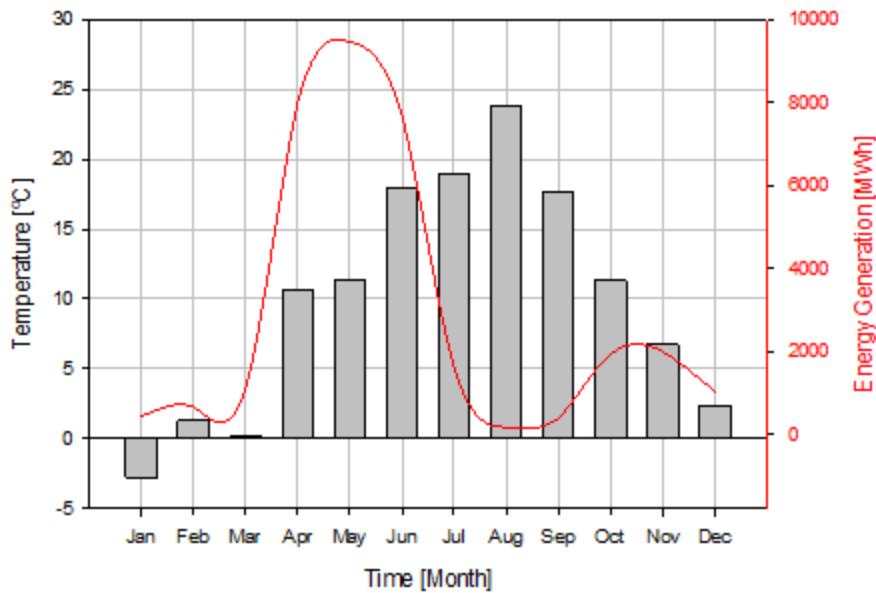
**Figure 6.** Monthly energy generation of powerplant – 2022

Figures 7 and 8 illustrate the relationship between the monthly total energy production of the hydroelectric power plant in the respective years and the monthly average temperatures recorded in Savsat region for the studied years. The previous paragraphs precisely describe the detailed temperature parameters of the location being examined, contrasted with the energy production characteristics of the hydropower facility.

The text provides a full explanation of the temperature variations in a specific geographical area. At the same time, it thoroughly explains the complex processes involved in generating energy in a hydroelectric plant.



**Figure 7.** Monthly energy production variation in relation to temperature - 2021



**Figure 8.** Monthly energy production variation in relation to temperature - 2022

Analyzing Figures 7 and 8 in terms of temperature changes, it is seen that the temperature averages of 2022 are lower than those of 2021. Especially in the period covering January and March, temperature averages were recorded at negative values for 2022. As mentioned before, energy production in 2022 is higher than that

in 2021. The main reason for this is that energy production in June 2022 is higher than the previous year. One of the possible reasons why the amount of energy production that increases in the spring months also includes June is that the winter months are colder than the previous month. The postponement of the rise in air temperatures for a few months causes the melting of the snow falling in the region to be delayed and causes an increase in the river flow in the following months. This may cause energy production to be transferred to the following months.

## CONCLUSION

Hydropower facilities are sensitive to several events and factors that may greatly impact their capacity to generate electricity. Out all these parameters, ambient temperature is particularly crucial. The ambient temperature significantly influences the amount of energy produced by these plants. Temperature fluctuations have a direct impact on the efficiency of hydropower systems, influencing variables including water flow rates, turbine performance, and total power generation. Hence, it is crucial to comprehend and closely observe the ambient temperature in order to maximize the operational effectiveness and productivity of hydroelectric plants. In this study, a comparative analysis was conducted to assess the influence of temperature on hydropower plants situated in a humid environment. Monthly average figures reveal a distinct link between energy production and temperature. There is no discernible relationship between the amount of energy generated on a daily basis and the ambient temperature in certain climates.

## REFERENCES

- [1] Karakoyun, Y., Dönmez, A. H., & Yumurtacı, Z. (2018). Comparison of environmental flow assessment methods with a case study on a runoff river–type hydropower plant using hydrological methods. *Environmental monitoring and assessment*, 190, 1-15.
- [2] Liu, X., Tang, Q., Voisin, N., & Cui, H. (2016). Projected impacts of climate change on hydropower potential in China. *Hydrology and Earth System Sciences*, 20(8), 3343-3359.
- [3] Da Cunha, L. V., De Oliveira, R. P., Nascimento, J., & Ribeiro, L. (2007). Impacts of climate change on water resources: a case-study for Portugal. *IAHS publication*, 310, 37.
- [4] Medeiros, S. E. L., Nilo, P. F., Silva, L. P., Santos, C. A. C., Carvalho, M., & Abrahão, R. (2021). Influence of climatic variability on the electricity generation potential by renewable sources in the Brazilian semi-arid region. *Journal of Arid Environments*, 184, 104331.
- [5] Yu, P. S., Yang, T. C., Kuo, C. M., Chou, J. C., & Tseng, H. W. (2014). Climate change impacts on reservoir inflows and subsequent hydroelectric power generation for cascaded hydropower plants. *Hydrological Sciences Journal*, 59(6), 1196-1212.
- [6] Markoff, M. S., & Cullen, A. C. (2008). Impact of climate change on Pacific Northwest hydropower. *Climatic Change*, 87(3-4), 451-469.



## MÜHENDİSLİK YAKLAŞIMIYLA BİR TOPRAKSIZ TARIM UYGULAMASI : AKIŞ HIZININ BİTKİ GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Yasin Mert DABANLI<sup>1,a</sup>, Muhammed Emin YILMAZ<sup>2,a</sup>, Arş. Gör. Ali KÖSE<sup>3,a</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Meltem KASAPOĞLU ÇALIK<sup>4,b</sup>

| 0009-0003-1824-509X<sup>1</sup>, 0009-0004-9152-8405<sup>2</sup>, 0000-0002-0426-5159<sup>3</sup>, 0000-0001-5851-0714<sup>4</sup> |  
[yasin.dabanli1@gmail.com](mailto:yasin.dabanli1@gmail.com), [emiinyлмаaz12@gmail.com](mailto:emiinyлмаaz12@gmail.com), [ali.kose@gedik.edu.tr](mailto:ali.kose@gedik.edu.tr), [meltem.calik@gedik.edu.tr](mailto:meltem.calik@gedik.edu.tr)

İstanbul Gedik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği<sup>a</sup>,  
İstanbul Gedik Üniversitesi, Gedik Meslek Yüksekokulu, Kimya Teknolojisi<sup>b</sup>  
İstanbul, Türkiye

### Özet

Topraksız tarım, bitkilerin gelişimi için gerekli olan besini ve suyu kök bölgesinde, toprak dışında farklı ortamlar kullanılarak bitki yetiştiriciliğinin yapıldığı gelişmiş üretim tekniğidir. Bitkilerin köklerini su üzerinde yetiştirdiği bir topraksız tarım çeşidi olan hidroponik tarım, artan nüfus ve azalan tarım alanları ile gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Popülerliği artan topraksız tarım uygulamalarını mühendislik yaklaşımı ile değerlendirilmesi, literatüre özgün bir çalışma kazandırılacağı ön görülmektedir. Çalışmamızda 50,8 mm çapında ve 1500 mm uzunluğunda 8 adet PVC boru üzerinde yer alan delikler (göz) yardımıyla çilek fidelerinin suyla teması gerçekleştirilmiştir. Sistemimizde manuel ayarlı zamanlayıcı saat başında 15 dakika çalışacak şekilde ayarlanarak pompanın çalışması minimum düzeyde tutmak hedeflenmiştir. Bitkilerin iyi büyümesi için gereken kimyasal ortam besin konsantrasyonları, ışık, bitkilerin kök bölgesindeki oksijen, su kalitesi, pH, dezenfeksiyon, çözeltilerin sıcaklığı gibi parametreler için bakım ve gözlem dikkate alınarak takip edilmiştir. Boru içi akışta ANSYS programı yardımıyla simülasyon gerçekleştirilerek akış hızının ve basınç düşümünün değişimi izlenerek boru üzerindeki konum farklılıkları kıyaslanmıştır. Yapılan sayısal hesaplamalar ve analiz sonuçları ile gerçek veriler kıyaslanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Hidroponik Sistem, Topraksız Tarım, Mühendislik Yaklaşımı

## THE EFFECT OF FLOW RATE ON PLANT GROWTH IN A SOILLESS AGRICULTURE APPLICATION WITH AN ENGINEERING APPROACH

Yasin Mert DABANLI<sup>1,a</sup>, Muhammed Emin YILMAZ<sup>2,a</sup>, Arş. Gör. Ali KÖSE<sup>3,a</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Meltem KASAPOĞLU ÇALIK<sup>4,b</sup>

| 0009-0003-1824-509X<sup>1</sup>, 0009-0004-9152-8405<sup>2</sup>, 0000-0002-0426-5159<sup>3</sup>, 0000-0001-5851-0714<sup>4</sup> |  
[yasin.dabanli1@gmail.com](mailto:yasin.dabanli1@gmail.com), [emiinylmaaz12@gmail.com](mailto:emiinylmaaz12@gmail.com), [ali.kose@gedik.edu.tr](mailto:ali.kose@gedik.edu.tr),  
[meltem.calik@gedik.edu.tr](mailto:meltem.calik@gedik.edu.tr)

Istanbul Gedik University, Faculty of Engineering, Mechanical Engineering<sup>a</sup>,  
Istanbul Gedik University, Gedik Vocational School, Chemical Technology<sup>b</sup>  
Istanbul, Turkey

### Abstract

Hydroponic agriculture is an advanced production technique in which plants are cultivated by using different media other than soil in the root zone to provide the nutrients and water necessary for the development of plants. Hydroponic agriculture, a type of soilless agriculture in which plants grow their roots on water, is gaining importance day by day with increasing population and decreasing agricultural areas. It is foreseen that an original study will be added to the literature by evaluating the increasing popularity of soilless agriculture applications with an engineering approach. In our study, contact of strawberry seedlings with water was realized with the help of holes (eyes) on 8 PVC pipes with a diameter of 50,8 mm and a length of 1500 mm. In our system, it was aimed to keep the pump operation at a minimum level by setting the manually adjusted timer to run for 15 minutes every hour. The chemical environment required for good growth of the plants was monitored for parameters such as nutrient concentrations, light, oxygen in the root zone of the plants, water quality, pH, disinfection, temperature of the solution, taking into account maintenance and observation. In the in-pipe flow, simulation was performed with the help of ANSYS program and the change of flow velocity and pressure drop was monitored and the position differences on the pipe were compared. The numerical calculations and analysis results were compared with the actual data.

**Keywords:** Hydroponic System, Hydroponic Agriculture, Engineering Approach

## Giriş

Dünya nüfusunun hızla artması, toprağın bozulması, su kaynaklarının azalması gibi sorunlara çözüm üretecek bir yaklaşım olan topraksız tarımın avantajları oldukça fazladır. Topraksız tarım, tarım için bir aracı olarak toprak kullanmadan, bitkinin gelişimi için herhangi bir yöntem kullanılmasıdır. Bu sayede, topraktan izole edilen bitkilerin güçlendirilmesine ve büyümeleri için gereken su ve besin maddelerinin sağlanmasına izin verir. Bu sistemde bitkiler, normal toprak ortamında yetiştirilen bitkilerde olduğu gibi sulandırılmış besin maddeleriyle büyütülür ve bazı durumlarda destekleyici araçlar olarak çakıl, kum, torba, perlit ve vermikülit gibi katı malzemeler kullanılabilir. Topraksız tarımın hidroponik, akuaponik, aerobik ve destekleyici yapılar kullanılarak gerçekleştirilen bir çok çeşidi vardır.

Topraksız tarımın tarım alanlarının ana ürünler için korunması, sulama suyunun %90'ının tasarruf edilmesi, yüksek oranda geri dönüşümlü su kullanılması, sebze yetiştiriciliğinde topraksız tarımın normal tarıma göre yüksek verimlilikle başarılı olması, balkonlar, tarıma uygun olmayan alanlar gibi çeşitli yerlerde uygulanabilmesi, bitki gereksinimlerine göre hesaplanmış düzenli miktarlarda besin maddeleri sağlanması, bitkilerle ilgilenmenin kolaylığı ve çeşitli olumsuzluklara karşı gereken koruma operasyonlarının kolaylıkla gerçekleştirilebilmesi gibi faktörleri içermesinden dolayı avantajları oldukça fazladır. Topraksız tarımda birim maliyetin artmasına rağmen, büyük miktarda üretim bu maliyeti kısa sürede karşılar. Topraksız tarım, yeni ve ileri tarım yöntemidir. Birçok farklı topraksız tarım yöntemi mevcuttur.

Topraksız tarım sistemleri, PVC borularla diğer yöntemlere göre daha kolay ve pratik şekilde kurulabilir. Kolay taşınabilmesi ve diğerlerine göre daha küçük alan kaplaması gibi özellikleri vesilesiyle evlerde, okullarda, iş yerlerinde rahatlıkla kurulabilir ve kullanılabilir. Bu yöntemle marul, nane, ıspanak, frenk soğanı, salatalık, domates, çilek, dereotu, kekik, biberiye, anason, dolmalık biber, su teresi, fasulye gibi ürünler yetiştirilebilir.

### 1. Literatür Özeti

Dünya nüfusunun hızla artması, toprağın bozulması, su kaynaklarının azalması gibi sorunlara çözüm üretecek bir yaklaşım olan topraksız tarımın avantajları oldukça fazladır (Abdullah, A. T. U. M.).

Topraksız tarımın yardımıyla,

- İş gücü tasarrufu
- Su tüketimi azaltımı
- Düşük gübre ihtiyacı

- Zararlı bakteri kontrolü

Yüksek üretim verimliliği sağlanabilir (El-Kazzaz et al., 2017).

Topraksız tarım, tarım için bir aracı olarak toprak kullanmadan, bitkinin gelişimi için herhangi bir yöntem kullanılmasıdır. Bu sayede, topraktan izole edilen bitkilerin güçlendirilmesine ve büyümeleri için gereken su ve besin maddelerinin sağlanmasına izin verir. Bu sistemde bitkiler, normal toprak ortamında yetiştirilen bitkilerde olduğu gibi sulandırılmış besin maddeleriyle büyütülür ve bazı durumlarda destekleyici araçlar olarak çakıl, kum, turba, perlit ve vermikülit gibi katı malzemeler kullanılabilir (El-Kazzaz et al., 2017).

Topraksız tarımın hidroponik, aküaponik, aerobik ve destekleyici yapılar kullanılarak gerçekleştirilen bir çok çeşidi vardır. Topraksız tarımın tarım alanlarının ana ürünler için korunması, sulama suyunun %90'ının tasarruf edilmesi, yüksek oranda geri dönüşümlü su kullanılması, sebze yetiştiriciliğinde topraksız tarımın normal tarıma göre yüksek verimlilikle başarılı olması, balkonlar, tarıma uygun olmayan alanlar gibi çeşitli yerlerde uygulanabilmesi, bitki gereksinimlerine göre hesaplanmış düzenli miktarlarda besin maddeleri sağlanması, bitkilerle ilgilenmenin kolaylığı ve çeşitli zararlılara karşı gereken koruma operasyonlarının kolaylıkla gerçekleştirilebilmesi gibi faktörleri içermesinden dolayı avantajları oldukça fazladır.

Topraksız tarımda birim maliyetin artmasına rağmen, büyük miktarda üretim bu maliyeti kısa sürede karşılar. Topraksız tarım, yeni ve ileri tarım yöntemidir. Birçok farklı topraksız tarım yöntemi mevcuttur (El-Kazzaz et al., 2017).

Hidroponik tarım, bitkilerin köklerini su üzerinde veya bir büyüme ortamı üzerinde yetiştirdiği bir topraksız tarım çeşididir. Şekil 1'de hidroponik tarım yöntemlerinin en basiti olarak ifade edilen Fitol Sistem(Wick System) paylaşılmıştır. Herhangi bir hareketli parçaya sahip olmadığından dolayı pompa veya elektrik kullanmaz. Bunun yerine, var olan rezervuardaki bitki ve besin çözeltisi arasındaki bağlantıyı wick (emici fitil) sağlar. Elektrik kullanmadığı için kullanımı basit ve oldukça kullanışlıdır. Fitol kullanılan hidroponik tarım yöntemlerinin haricinde spreysel su sıkmalı, pompa kullanımı gibi elektrik tüketen yüksek verimli tasarımları da mevcuttur (El-Kazzaz et al., 2017).

Bitkilerin iyi büyümesi için gereken besin konsantrasyonları, ışık, bitkilerin kök bölgesindeki oksijen, su kalitesi, pH, dezenfeksiyon, çözeltinin sıcaklığı gibi parametreler için güçlü bir bakım ve gözlem yapılması gerekmektedir (El-Kazzaz et al., 2017).

Hidroponik yöntemin kullanımı sadece akıllı bir yaklaşım değil, aynı zamanda insanlığa büyük fayda sağlayan bir yöntemdir. Bahçesi olmayan, kalabalık şehir sokaklarında yaşayan insanlar, ev bahçelerinde veya

küçük alanlarda taze sebzeler ve meyveler yetiştirilebilir. Hidroponik sayesinde, düşük üretim alanlarında düzenli ve bol miktarda taze yeşil sebze ve meyve tedarik edilebilir ve düşük maliyetle verimli hale getirilebilir (Bakhtar et al., 2018).

Doğayı koruyan bir sistem olarak ifade edilen topraksız tarım yönteminde kontrollü yetiştiricilik yapılmasından dolayı, meyve verim ve kalitesinde olumlu etkiler. Yetiştiricilikte önemli maliyeti olan ilaç, su, gübre gibi girdilerin azalması ve yabancı ot mücadelesine ihtiyaç kalınmaması, yetiştiricilik açısından iklimin uygun, toprak koşullarının uygun olmadığı durumlarda yetiştiriciliğe olanak sağlamaktadır (ÖZKAYA, R., & ÇETİNKAYA).

Hidroponik tarımda işgücü yoğun çalışma, ekim, gübreleme ve sulama gibi işler gerekmediği için ve sistem pompalar veya hatta bilgisayarlar kullanılarak otomatik hale getirildiğinde iş maliyetlerinde önemli azalmalar gerçekleşir. Bu nedenle, hidroponik tarımda otomasyon, bitkilerin sağlıklı büyümesi için besin, ışık, su ve uygun sıcaklık koşullarıyla verimliliğin artmasına yönelik birçok avantaj sağlar. Su ve besin çözeltilsinin Arduino tabanlı otomasyonu ve sıcaklık yönetiminin uygun şekilde yapılmasıyla gerçekleştirilebilir. Sistem üzerinde sıcaklık bazlı değişikliği dikkate alan otomasyon sistemi eklenmiş sistem, geleneksel manuel hidroponik sisteme göre birçok avantaja sahip olduğu belirlenmiştir (Nalwade, R., & Mote, T. 2017). Çalışmalarındaki hidroponik sistem için sıcaklık, pH, ışık ve elektriksel iletkenlik değer aralıkları Tablo 1’de paylaşılmıştır.

Tablo 1. Hidroponik Sistemlerin Ph, Sıcaklık, Işık Ve Elektriksel İletkenlik Gibi Parametrelerin Değer Aralıkları (Nalwade, R., & Mote, T. 2017 May)

Parametre	Değer Aralığı
pH gereksinimi	5,8-6,5
Sıcaklık gereksinimi	20-30 °C
Işık süresi	14-16 saat/gün
Elektriksel iletkenlik gereksinimi	1,5-2,5 dS/m

Dikey tarım olarak nitelendirilen topraksız tarımın avantajları, normal tarıma göre %70-95 su tasarrufu, kontrol edilebilir iklim kontrolü, toprağa bağımlı olmadan her yerde tarımsal üretim olanağı ve çevre üzerinde olumsuz etkisi olması olarak sıralandırılabilir (Bingöl, B 2015).

Tablo 2. Akıllı Dikey Hidroponik Sistem İle Normal Dikey Hidroponik Sistemlerin Bitki Uzunluğu Kıyaslaması (Kumar, M. S. 2021)

Bitki Detayları	Akıllı Dikey Hidroponik Sistem				Normal Dikey Hidroponik Sistem			
	1 Boru	2 Boru	3 Boru	4 Boru	1 Boru	2 Boru	3 Boru	4 Boru
Bitki Yüksekliği (cm)	12,1	11,9	12,2	12,1	10,9	9,8	11,0	10,6
Yaprak Genişliği (cm)	5,5	5,6	5,4	5,5	4,7	4,2	3,9	2,8
Üretilen Yaprak	10	10	10	10	9	9	9	9

Tablo 2’de Kumar ve ark. çalışmalarında topraksız tarımda akıllı sistem kullanımının üstünlüğünü araştırmak için akıllı sistem ile normal topraksız tarım sisteminde ürettiği bitkilerin uzunluğu ve yaprak genişliğini kıyaslamıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1 Kullanılacak Malzemelerin Parametrelerinin Belirlenmesi

Tablo 3’de bu çalışmada kullanılacak boru uzunluğu, boru çapı, boru sayısı ve hazne sayısı parametrelerinin değerleri paylaşılmıştır. Çalışmada ıspanak gelişimini sağlamak için ayrıca suya gerekli olan mineral karışımı eklenecektir.

Tablo 3. Boru Parametre Değerleri

Parametre	Değer	Birim
Boru Uzunluğu	1500	mm
Boru Çapı	50,8	mm
Boru Sayısı	8	-
Hazne Sayısı	9	-
Delik Çapı	50	mm

Akış hızı bitki köklerine zarar vermemesi için oldukça düşük değerde tercih edilmiştir. Bunun için çalışmada düşük debili akvaryum pompası tercih edilmiştir. Boru uzunluğunun 1500 mm seçilmesinin nedeni dar alanda sistemimizin konumlanabilir olması için tercih edilmiştir. 50,8 mm çapında PVC borudan 8 adet alt

alta bağlanarak yatay tasarımda topraksız tarım uygulaması tasarlanmıştır. Borular üzerinde bitki kökünü suyla temasını sağlamak için her boruda 9 adet 50 mm çapında delikler olan hazneler yerleştirilmiştir. Su kaybını önlemek için delik ile bitki arasına fitiller yerleştirilmiştir.

Topraksız tarım sistemimizde gözlemlenmek adına seçilen bitki çilektir. Çileğin seçilmesinin başlıca nedenleri olarak; yüksek verimliliği, küçük alanda yetiştirilebilmesi, çileğin suyla temas etmemesi üzerine ilgili bakterilerin üremesi riskinin az olması gibi nedenler söylenebilir.

## 2.2 Topraksız Tarım Sisteminin Belirlenmesi



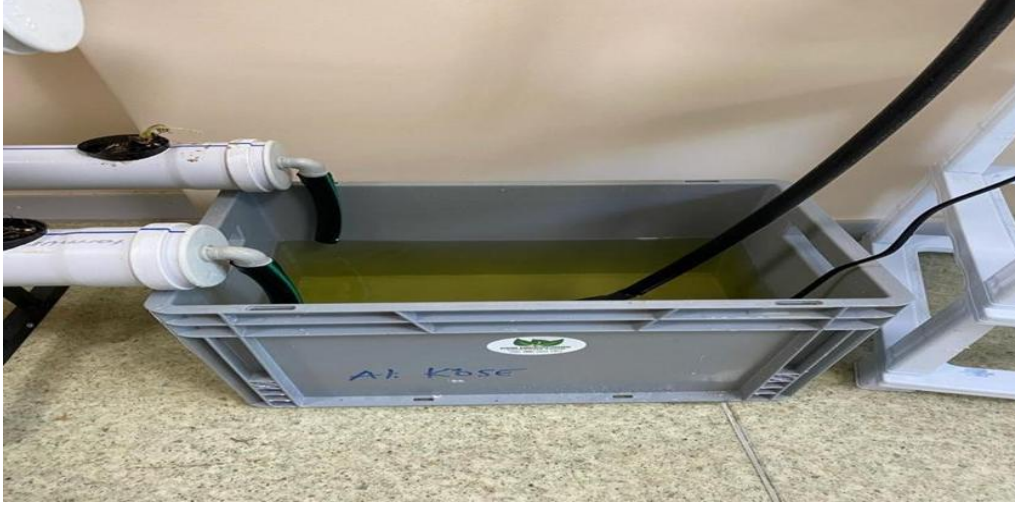
Şekil 1. Topraksız Tarım Sistemi

Şekil 1’de görülen topraksız tarım sisteminde demonte tekerlekli metal stand, 8 adet 1500mm boyunda PVC boru, 16 adet 50,8mm PVC tapa, 16 adet 50,8mm PVC kelepçe, 8 adet 50,8mm PVC kayar manşon, su tankı, 1.5 metre su basma kapasiteli kafa motoru, zaman ayarlı priz kullanılmıştır. Sonuç olarak 4 katlı 72 gözlü topraksız tarım sistemi meydana gelmiştir.



### Şekil 2. 1,5 Metre Su Basma Kapasiteli Kafa Motoru

Şekil 2’de görülen su pompası 25 W güce ve 1,5 m su basma kapasitesine sahiptir. Bu pompa yardımıyla su tankından alınan su borulara iletilmektedir.



Şekil 3. Su Tankı

Topraksız tarım sisteminde kullanılan su Şekil 3’de ki tankta bulunmaktadır. İçerisine konulan pompa, suyu borulara iletmektedir. Sistemin iki adet çıkışında bulunan tahliye boruları da su tankının içine gelecek ve devridaim yapacak şekilde konumlandırılmıştır.



Şekil 4. Zaman Ayarlayıcı Priz



Şekil 4’de ki zaman ayarlayıcı priz manuel çalışma prensibine sahiptir. Yan taraflarında bulunan tırnaklar sayesinde sürenin istenilen şekilde ayarlanmasını sağlar. Yapılan ayarlar sonucunda da sistem otomatik olarak çalışır ve durur.

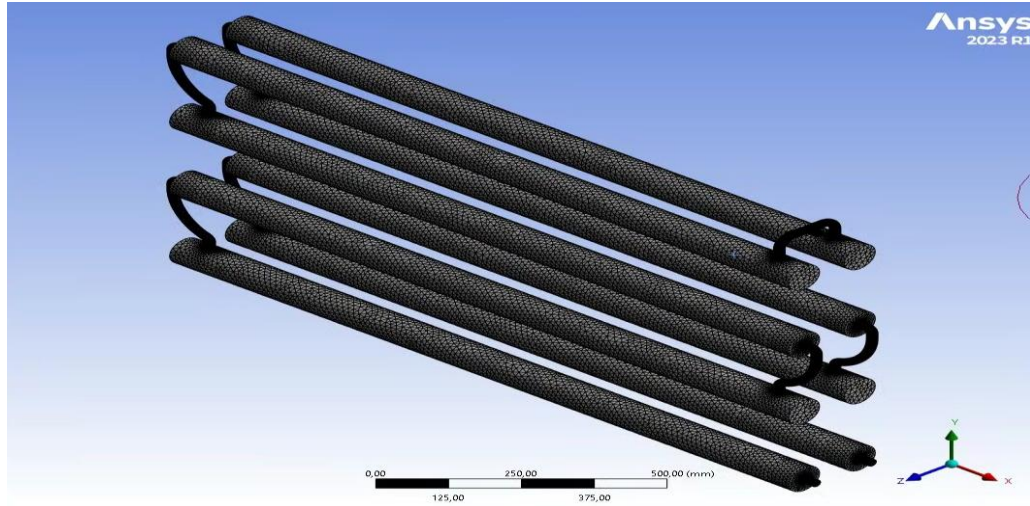
### 2.3 Topraksız Tarım Sisteminin Ağ Yapısının Belirlenmesi

Bu bölümde Sonlu Elemanlar Yöntemi gerçekleştirilmesi için tasarlanan sistemin uygun ağ yapısı belirlenmiştir. Ağ yapısı parametreleri ve değerleri Tablo 4’de paylaşılmıştır.

Tablo 4. Ağ Yapısı Parametreleri ve Değerleri

Eleman Sayısı	445604
Düğüm Sayısı	97330
Maksimum Çarpıklık	0,83402

Maksimum çarpıklık değeri 0,95’den küçük olduğu için uygun mesh olduğu görülmektedir.



Şekil 5. Topraksız Tarım Sisteminin Ağ Yapısı

### 3. Akış Parametrelerinin Belirlenmesi

Bu çalışma kapsamında hesaplanacak ve dikkate alınacak parametreler akış hızı, pompa için gerekli elektrik tüketimi hesabı ve suyun kimyasal özelliği ayrıntılı dikkate alınmıştır.

### 3.1 Akış Hızının Belirlenmesi

Akış hızının belirlenmesi için akışkan olarak kullanılan suyun hacmiyle geçen zaman arasındaki ilişkiyi ifade eden akış hızı ( $v_{ort}$ ), kesit alanı ( $A_k$ ) ve hacim akış hızı ( $\dot{Q}$ ) arasındaki ilişki denklem 1 ile ifade edilmektedir.

$$\dot{Q} = A_k \cdot v_{ort} \quad (\text{Denklem 1})$$

Çalışmada pompanın çalıştığı yani akışın hareketli olduğu durumda 5 saniyede akan hacim, beher yardımıyla hesaplanarak 100 mL olarak belirlenmiştir. Kesit alanını hesaplamak için boru çapı olarak 50.8 mm dikkate alındığı kesit alanı  $A_k = 0,001617 \text{ m}^2$  olarak hesaplanmıştır. Daha sonra denklem 1 yardımıyla akış hızı  $v_{ort} = 0,0618 \text{ m/s}$  değerine ulaştığı hesaplanmıştır. Yapılacak analizlerde akış hızı için bu değer kullanılmıştır.

### 3.2 Pompa İçin Gerekli Elektrik Tüketimi Hesabı

Topraksız tarım sistemimiz, kullanılan zaman ayarlayıcı priz sayesinde saatte 15 dakika çalışacak şekilde ayarlanmıştır. Kullanılacak aylık enerji tüketimi Denklem 2 yardımıyla hesaplanmıştır.

$$E = P \cdot t \quad (\text{Denklem 2})$$

Denklem 2’de paylaşılan E (Wh), Elektrik tüketimini ifade etmekteyken P (W) ise gerekli olan gücü ifade etmektedir. Denklemde yer alan t ise çalışma süresini ifade etmektedir. Sistemin elektrik tüketimini hesaplamak için kullanılan pompanın gücü 25 W ve çalışma süresi  $t = 15 \text{ dakika} \cdot \frac{1 \text{ saat}}{60 \text{ dakika}} \cdot \frac{1 \text{ gün}}{24 \text{ saat}} \cdot \frac{1 \text{ ay}}{30 \text{ gün}}$  olarak dikkate alındığında 0,1875 kWh olarak hesaplanmıştır. Bu durum incelendiğinde aylık tüketimi oldukça düşük olduğu gözlemlenmiş ve gerekli enerji tüketiminin 4de bir oranında azaltılabileceği gözlemlenmiştir. Ayrıca bu işlemin topraksız tarım üretimini olumsuz etkilemediği yani saatte 15 dakika çalışmasının üretim için yeterli olduğu gözlemlenmiştir.

### 3.3 Kullanılacak Suyun Kimyasal Özellikleri

Topraksız tarımda suyun asitlik veya bazlık derecesini ifade eden pH etkisi önemlidir çünkü bitkilerin besin alımı, büyüme ve gelişmesi pH seviyelerine duyarlıdır. Topraksız tarımda çilek yetiştirirken, çilek bitkisinin sağlıklı büyümesi için pH değeri genellikle 5.5 ile 6.5 arasında olmalıdır. Bu aralık, çilek bitkisinin köklerinin besin maddelerini en iyi şekilde emmesini sağlar ve toksik maddelerin birikimini engeller.

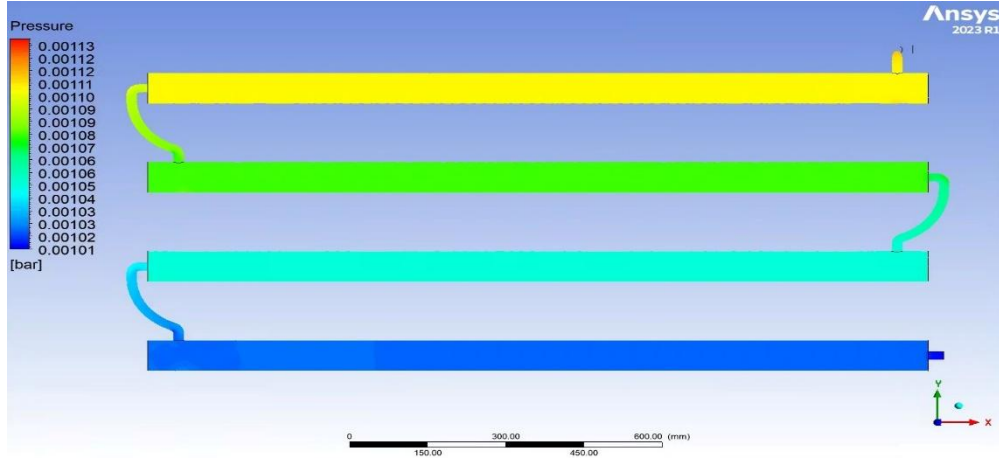
Sertlik derecesi de pH’da olduğu gibi bitkilerin büyüme ve gelişmesi için oldukça önemlidir. Suyun sertlik derecesinin yüksek oluşu boruların ve pompanın tıkanmasına neden olabilir. Topraksız tarımda

kullanılan akışkanın çilek için ideal sertlik derecesi, genellikle 100-250 ppm (parts per million) aralığında olmalıdır.

#### 4. Analiz Sonuçları

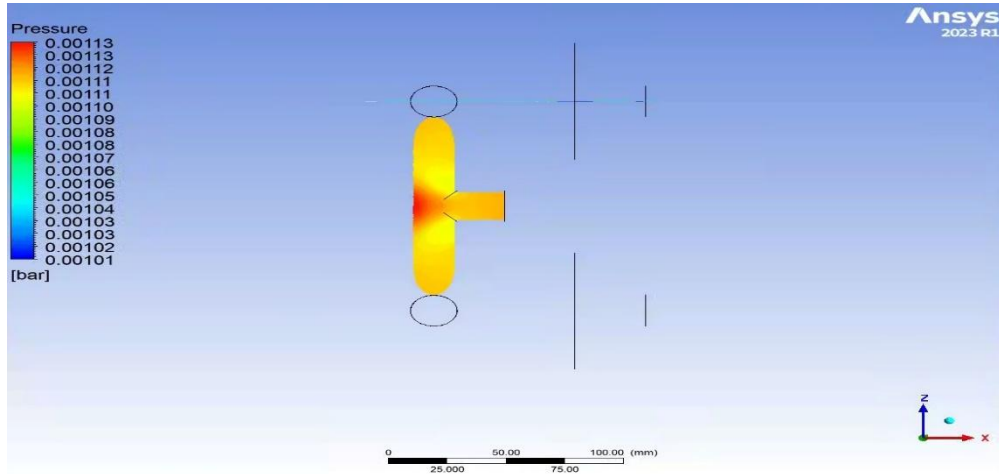
Bu bölümde ortalama akış hızı  $v_{ort} = 0,0618$  m/s kabul edildiğindeki basınç değişimi ve hız değişimi sonuçları hesaplanmıştır.

##### 4.1 Basınç Değişimi



Şekil 6. Topraksız Tarım Sisteminin Ansys Analizi ve Basınç Değişimi

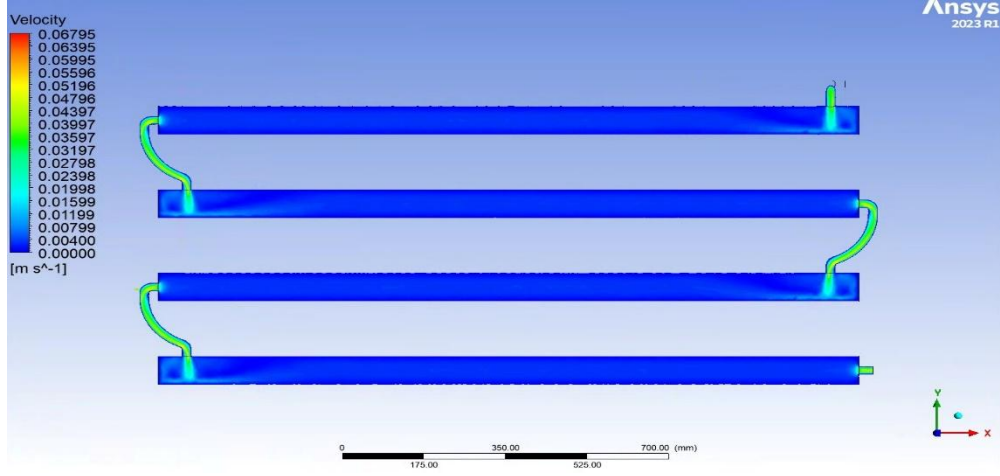
Şekil 6 ve şekil 7’de topraksız tarım sisteminin Ansys analizinde ortaya çıkan basınç (pressure) değişimi görülmektedir. Renk konturları basıncın nasıl değiştiğini göstermektedir. Su borulara dağılmaya başladığı andan itibaren basınç düşmektedir.



Şekil 7. Boru Girişinde Basınç Değişimi

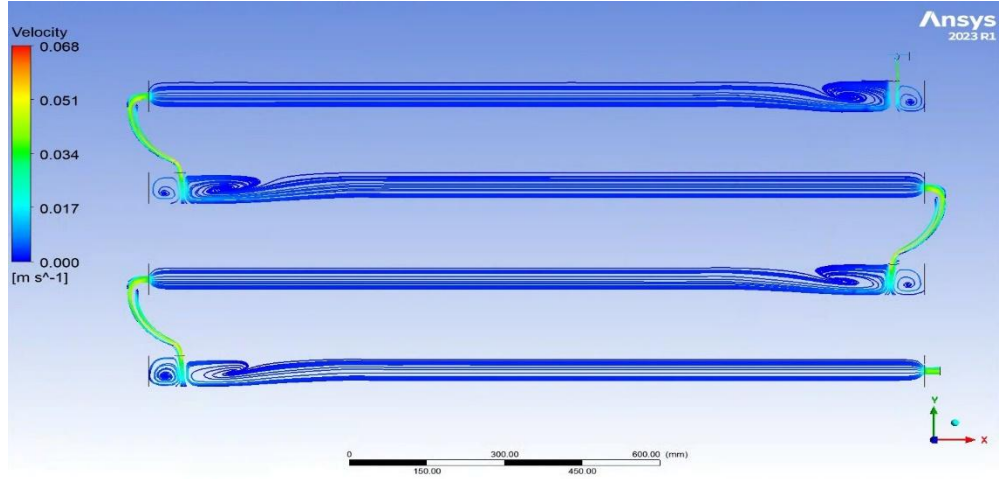
Basıncın en yüksek olduğu yer şekil 7'deki tek girişli, iki çıkışlı olan borunun giriş kısmıdır. Suyun giriş kısmından sonra direkt karşıya çarpması sonucu oluşan basınç iki çıkış kolundaki basınçtan büyüktür fakat giriş kısmından küçüktür.

#### 4.2 Hız Değişimi



Şekil 8. Topraksız Tarım Sisteminin Ansys Analizi ve Hız Değişimi

Şekil 8 ve şekil 9'de topraksız tarım sisteminin Ansys analizinde ortaya çıkan hız (velocity) değişimi görülmektedir. Renk konturları hızın nasıl değiştiğini göstermektedir.



Şekil 9. Akış Çizgileri

Şekil 9'da sistemin girişinden çıkışına kadar akış çizgileri (streamline) ayrıntılı olarak paylaşılmıştır. Hız, kesit alanıyla ters orantılıdır. Bu nedenle bağlantı borularının kesit alanı küçük olduğundan buralarda hız değeri yüksek göstermektedir. Bu yüksek hız bağlantı boruları çıkışında çalkantı oluşumuna sebep olmaktadır.

Ayrıca su akışının PVC boru içine giriş yaptığı ilk kısımlarda oluşan çalkantılar nedeniyle bitki gelişiminin olumsuz etkileneceği bir durum ortaya çıkacaktır.

## 5. Sonuçlar

Yapılan araştırmalar sonucunda, su tüketiminde azalma, diğer tarım alanlarına kıyasla daha düşük gübre ihtiyacı ve yüksek üretim verimliliği sağlandığı görülmüştür. Aynı zamanda yabancı ot mücadelesine ihtiyaç kalınmaması, yetiştiricilik açısından iklimin uygun, toprak koşullarının uygun olmadığı durumlarda yetiştiriciliğe olanak sağladığı görülmektedir.

Sistemin düşük hızlarda da çalışabildiği ve bitki gelişiminin düşük hızlarda da gözlemlendiği görülmektedir. Topraksız tarım sisteminin her saat çalışması yerine saatte 15 dakika çalışarak yani dörtte bir oranında enerji tüketerek de otomasyonun gerçekleştirilebildiği gözlemlenmiştir.

Bu çalışma kapsamında Akışkanlar Mekaniği prensipleri kullanılarak sonlu elemanlar analizi birlikte mühendislik yaklaşımıyla topraksız tarıma yeni bir bakış açısı kazandırılmıştır. Bu bakış açısı kapsamında topraksız tarım sisteminde PVC boru ve diğer bağlantı elemanlarıyla yardımıyla kontrol edilen akışta gözlemlenen çalkantılı kısımlardaki akış hareketinin kontrolsüz olmasından dolayı fide yerleşimi için uygun olmayan bölgeler oluştuğu gözlemlenmiştir.

## Teşekkürler

Çalışmamız TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri destekleme Programı kapsamında desteklenmiştir (Proje numarası "191B012306975"). Ayrıca bu çalışma İstanbul Gedik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje numarası "GDK202309-21"). Destekleri için TÜBİTAK ve İstanbul Gedik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederiz.

## Kaynakça

- Abdullah, A. T. U. M. "SOİLLESS AGRICULTURE."  
El-Kazzaz, K. A., & El-Kazzaz, A. A. (2017). Soilless Agriculture A New And Advanced Method For Agriculture Development: An Introduction. *Agric. Res. Technol. Open Access J*, 3, 63-72.  
Bakhtar, N., Chhabria, V., Chougle, I., Vidhrani, H., & Hande, R. (2018, December). Iot Based Hydroponic Farm. In *2018 International Conference On Smart Systems And Inventive Technology (ICSSIT)* (Pp. 205-209). IEEE  
Özkaya, R., & Çetinkaya, H. Topraksız Tarım Ve Meyvecilikte Kullanım Olanakları.  
Nalwade, R., & Mote, T. (2017, May). Hydroponics Farming. In *2017 International Conference On Trends İn Electronics And Informatics (ICEI)* (Pp. 645-650). IEEE.  
Bingöl, B. (2015). Vertical Farming. *Duzce University Forestry Journal*, 11(2), 92-99  
Kumar, M. S. (2021). Design And Developmeent Of Automatic Robotic System For Vertical Hydroponic Farming Using İot And Big Data Analysis. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(11), 1597-1607.

## PYTHAGOREAN Z-NUMBER IN THE CONTEXT OF FUZZY DECISION-MAKING

Dr. Öğr. Üyesi Gürkan Işık  
ORCID: 0000-0002-5297-3109  
gurkan.isik@btu.edu.tr

Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimler Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü,  
Bursa, Türkiye

### Abstract

Fuzzy logic provides very useful results in modeling uncertainties encountered in real life since it allows phenomena to be used in mathematical operations even though they are expressed in vague quantities. In this way, many deterministic theories that cannot find sufficient application in real life have become applicable in real life problems. Fuzzy logic is also used extensively in decision-making problems. As a fuzzy modeling approach, z-numbers well simulate the logic of human thinking regarding measurements made in daily life. Because humans make a statement by combining approximate expressions and probabilistic expressions in their measurements based on experience or rough observation. In this study, pythagorean z-numbers have been proposed to allow z-evaluations to be made in cases of inconsistent or incomplete data. Thus, a mathematical basis has been built for modeling more complex scenarios. Set theoretical operations, arithmetic operations, aggregation operators, score function, accuracy function, and ranking rules have also been presented to use in decision making problems. Later, these formulations have been generalized as q-rung orthopair z-number to enable decision making under higher inconsistencies. Since it is a special case of q-rung orthopair fuzzy set, the proposed formulations can also be adapted for fermatean fuzzy set. The proposed formulations have also been illustrated on a numerical example.

**Anahtar Kelimeler:** Fuzzy logic, Z-number, Pythagorean fuzzy set, Q-rung orthopair fuzzy set, Inconsistency.

## BULANIK KARAR VERME BAĞLAMINDA PİSAGOR Z SAYISI

### Özet

Bulanık mantık, olguların belirsiz niceliklerle ifade edilseler bile matematiksel işlemlerde kullanılmasına olanak tanıdığından, gerçek hayatta karşılaşılan belirsizliklerin modellenmesinde çok faydalı sonuçlar sağlar. Bu sayede gerçek hayatta yeterli uygulama bulamayan birçok deterministik teori, gerçek hayat problemlerinde uygulanabilir hale gelmiştir. Bulanık mantık karar verme problemlerinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bulanık modelleme yaklaşımı olarak z-sayıları, günlük hayatta yapılan ölçümlere ilişkin insanın düşünme mantığını iyi bir şekilde simüle eder. Çünkü insanlar, deneyimlerine veya kaba gözlemlerine dayanarak yaptıkları ölçümlerde yaklaşık ifadeleri ve olasılıksal ifadeleri birleştirerek bir açıklama yaparlar. Bu çalışmada verilerin tutarsız veya eksik olduğu durumlarda z-değerlendirmelerinin yapılabilmesine olanak sağlamak amacıyla pisagor z-sayıları önerilmiştir. Böylece daha karmaşık senaryoların modellenmesi için matematiksel bir temel oluşturulmuştur. Küme teorik işlemleri, aritmetik işlemler, toplama operatörleri, skor fonksiyonu, doğruluk fonksiyonu ve sıralama kuralları da karar verme problemlerinde kullanılmak üzere sunulmuştur. Daha sonra bu formülasyonlar, daha yüksek tutarsızlıklar altında karar vermeyi mümkün kılmak için q-rung orthopair z-sayıları olarak geliştirilmiştir. Q-rung orthopair bulanık kümenin özel bir durumu olduğundan, önerilen formülasyonlar fermatean bulanık kümeye de uyarlanabilir. Önerilen formülasyonlar sayısal bir örnek üzerinde de gösterilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bulanık mantık, Z sayısı, Pisagor bulanık küme, Q-rung orthopair bulanık küme, Tutarsızlık.

## 1. Introduction

Fuzzy set theory (FST) is a generalization of the set theory, and it is characterized as a set of items with assigned membership degrees ranging from 0 to 1 (Zadeh, 1965). This relaxation emerged the fuzzy logic which enables to consider the intermediate values between true and false. Consequently, fuzzy modification of an existing deterministic formulation provides ability to model the uncertainties of the real life. But the uncertainties can have different nature depending on the considered scenario. To improve the modeling quality and comprehension various modifications on fuzzy sets (FSs), namely fuzzy set extensions (FSEs) have been proposed (Işık G. , 2023a).

Divergence among FSEs primarily stems from differences in the definitions of membership functions. Intuitionistic fuzzy set (IFS) is one of the popular FSEs which incorporate non-membership degrees alongside membership degrees in their representation such that the sum of these degrees may be less than 1. The difference between the sum and 1 indicates the degree of indeterminacy (Atanassov, Intuitionistic Fuzzy Sets, 1983). Neutrosophic set (NS), pythagorean fuzzy set (PFS), q-rung orthopair fuzzy set (q-ROFS), and fermatean fuzzy set (FFS) extend the theory of IFS, providing broader domains for membership and non-membership degrees to be able to continue modeling with inconsistent data (Işık G. , 2023a). The general form of all these FSEs are similar to the form of IFS since they inherit the concept of indeterminacy from IFS theory. However, it is worth noting that since some semantic shifts were made in the concept of indeterminacy during this inheritance, there are some limitations in their usefulness for real life problems (Işık G. , 2023b) (Işık G. , 2023c).

As an approach that models the case of indeterminacy in a more original way and more suitable for the human cognitive structure, z-numbers promise a very high success potential in terms of modeling in areas such as decision making (DM). A z-number consists of two FSs as a fuzzy restriction and the fuzzy reliability associated with that restriction. In the literature, studies on z-numbers in the field of DM have gained momentum in recent years. To give a few examples, Kang et al. (2012) introduced a technique for converting z-numbers into classical fuzzy numbers (FNs) based on the fuzzy expectation of FSs. Aliyev et al. (2016) proposed a human-like method for ranking z-numbers, incorporating two key concepts. First, it suggests calculating optimality degrees of z-numbers, and second, it advocates adjusting these degrees based on a human's opinion expressed through a degree of pessimism. Yager (2012) presented a straightforward example of a z-valuation and demonstrate its utility in DM and addressing inquiries. Additionally, explored the manipulation and combination of multiple z-valuations, the connection between z-numbers and linguistic



summaries, and the representation of z-valuations using belief structures. Kang et al. (2012) introduced a novel multi-criteria DM method using z-numbers for handling linguistic DM problems. Mohamad et al. (2014) suggested a DM process using z-numbers, which are initially transformed into fuzzy numbers for ease of computation. A method for ranking fuzzy numbers is then applied to prioritize alternatives. Ren et al. (2020) introduced a multi-criterion DM method that combines the belief theory with generalized z-numbers and derived basic probability assignments, and synthetic rules in the belief theory are applied for integration. Sari & Kahraman (2021) introduced intuitionistic z-numbers and discussed the defuzzification process.

In this research, a novel concept called pythagorean z-numbers (PZN) has been introduced, aiming to combine the advantages of PFS and Z-number. This approach facilitates Z-evaluations in situations involving inconsistent or incomplete data, providing a mathematical foundation for modeling more intricate uncertainty scenarios. The study also presents set theoretical operations, arithmetic operations, aggregation operators, score function, accuracy function, and ranking rules for application in DM problems. Furthermore, these formulations have been extended to q-rung orthopair z-numbers (QROZ), enabling DM in scenarios with higher inconsistencies. As a special case of q-ROFS, the proposed formulations can be adapted for FFS. The effectiveness of the suggested formulations is demonstrated through a numerical illustrative example.

This paper is organized as follows: Theoretical background of FST is presented in Section 2; proposed formulations are introduced in Section 3 and illustrative numerical example are given in Section 4. Concluding remarks are shared in Section 5.

## 2. Preliminaries

FST, an extension of classical set theory, introduces a relaxation of the binary membership classification of elements. Unlike set theory, where an element can only be a member or non-member of a set, FST allows an element to be simultaneously partially a member and non-member. This accommodation of uncertainty is achieved through the membership function, which is based on a continuous variable  $x$  within the range  $[0, 1]$ . The extent of uncertainty is denoted by the term membership degree (MD), where higher MD values signify lower uncertainty, and lower values imply higher uncertainty (Zadeh, 1965). The mathematical representation of a traditional FS aligns with Definition 1.

**Definition 1:** Let  $\tilde{A}$  be an FS,  $\mu_{\tilde{A}} \in [0,1]$  be the MD, and  $\vartheta_{\tilde{A}}$  be the non-membership degree (NMD) of an element to set  $\tilde{A}$ . In FST,  $\mu_{\tilde{A}}$  and  $\vartheta_{\tilde{A}}$  are complement of each other and  $\tilde{A}$  is defined as  $\tilde{A} = \langle \mu_{\tilde{A}}, \vartheta_{\tilde{A}} \rangle$  satisfying Eq. (1) (Zadeh, 1965):

$$\mu_{\tilde{A}} + \vartheta_{\tilde{A}} = 1 \tag{1}$$

In FST, complete information case is assumed. Nevertheless, there are situations where determining MD and NMD values, whose sum equals 1, may be challenging due to factors such as insufficient expertise regarding the event, leading to what is referred to as the "incomplete information case." To address uncertainties, including incomplete information scenarios, Intuitionistic FS (IFS) has been introduced. Definition 2 outlines the definition of an IFS for this purpose.

**Definition 2:** Let  $\tilde{A}$  be an IFS,  $\mu_{\tilde{A}} \in [0,1]$  be the MD, and  $\vartheta_{\tilde{A}}$  be the NMD of an element to set  $\tilde{A}$ . An IFS is defined as  $\tilde{A} = \langle \mu_{\tilde{A}}, \vartheta_{\tilde{A}} \rangle$  satisfying Eq. (2) (Atanassov, 1983):

$$\mu_{\tilde{A}} + \vartheta_{\tilde{A}} \leq 1 \tag{2}$$

The difference between the sum of MD and NMD and 1 is referred to as the Indeterminacy Degree (IDD). IDD ( $\pi_{\tilde{A}}$ ) calculation is given in Equation (3) (Atanassov, 1983):

$$\pi_{\tilde{A}} = 1 - \mu_{\tilde{A}} + \vartheta_{\tilde{A}} \tag{3}$$

Any IFS covers an ordinary FS and IFS formulations can be applied to ordinary FSs by setting IDD to 0. In practical scenarios, it is often more feasible to employ interval-valued numbers for MD and NMD. These specific IFSs are denoted as Interval Valued IFS (IVIFS).

**Definition 3:** Let  $\tilde{A}$  be an IVIFS,  $\mu_{\tilde{A}} \in [0,1]$  be the MD, and  $\vartheta_{\tilde{A}}$  be the NMD of an element to set  $\tilde{A}$ , and the indices  $L$  and  $U$  represents the lower and upper bounds, respectively.  $\tilde{A}$  is defined as  $\tilde{A} = \langle \mu_{\tilde{A}}, \vartheta_{\tilde{A}} \rangle = \langle [\mu_{\tilde{A}_L}, \mu_{\tilde{A}_U}], [\vartheta_{\tilde{A}_L}, \vartheta_{\tilde{A}_U}] \rangle$  satisfying Eq. (4) (Atanassov, 1999):

$$\sup(\mu_{\tilde{A}}) + \sup(\vartheta_{\tilde{A}}) \leq 1 \tag{4}$$

where the symbol *sup* represents the least upper bound.

The primary focus of the IFS theory revolves around the concepts of membership and non-membership, where indeterminacy arises due to a lack of information regarding these terms. In some scenarios, such as when information is derived from multiple sources, the fundamental condition of IFS outlined in Equation (2) is violated, leading to what is termed the "inconsistent information case." When contemplating the use of traditional FSs or IFSs in modeling, it becomes necessary to convert or recollect the data. Even if assumptions, alterations in data collection procedures, or transformations of collected data enable the utilization of FS or IFS

for modeling, such actions can result in information loss and diminish the model's capacity to accurately represent the real situation. But it may not always be necessary to try to uncover this inconsistency. Inconsistent data can also be useful for operating the decision/calculation process. To do this, the theoretical basis must be adapted to handle inconsistent data. In cases where inconsistency consistently occurs within a specific limit, PFS can be employed for modeling the event.

**Definition 4:** Let  $\tilde{A}$  be a PFS,  $\mu_{\tilde{A}}$  be the MD,  $\vartheta_{\tilde{A}}$  be the NMD, and  $\pi_{\tilde{A}}$  be the IDD.  $\tilde{A}$  is defined as  $\tilde{A} = \langle \mu_{\tilde{A}}, \vartheta_{\tilde{A}} \rangle$  satisfying Eq. (5) (Yager R. R., 2013):

$$\mu_{\tilde{A}}^2(x) + \vartheta_{\tilde{A}}^2(x) \leq 1 \quad (5)$$

IDD is defined as shown in Eq. (6) (Yager R. R., 2013):

$$\pi_{\tilde{A}}(x) = \sqrt{1 - (\mu_{\tilde{A}}^2(x) + \vartheta_{\tilde{A}}^2(x))} \quad (6)$$

**Definition 5:** Let  $\tilde{A} = \langle \mu_{\tilde{A}}, \vartheta_{\tilde{A}} \rangle$  and  $\tilde{B} = \langle \mu_{\tilde{B}}, \vartheta_{\tilde{B}} \rangle$  be two PFSs, and  $\lambda \in [0,1]$  be a scalar. Addition, multiplication, subtraction, and division operations are defined as in Eqs. (7-9) (Peng & Selvachandran, 2019):

$$\tilde{A} \oplus \tilde{B} = \langle \sqrt{\mu_{\tilde{A}}^2 + \mu_{\tilde{B}}^2 - \mu_{\tilde{A}}^2 \times \mu_{\tilde{B}}^2}, \vartheta_{\tilde{A}} \times \vartheta_{\tilde{B}} \rangle \quad (7)$$

$$\tilde{A} \otimes \tilde{B} = \langle \mu_{\tilde{A}} \times \mu_{\tilde{B}}, \sqrt{\vartheta_{\tilde{A}}^2 + \vartheta_{\tilde{B}}^2 - \vartheta_{\tilde{A}}^2 \times \vartheta_{\tilde{B}}^2} \rangle \quad (8)$$

$$\lambda \otimes \tilde{A} = \langle \sqrt{1 - (1 - \mu_{\tilde{A}}^2)^\lambda}, \vartheta_{\tilde{A}}^\lambda \rangle \quad (9)$$

**Definition 6:** Let  $j \in \{1, \dots, n\}$  be index,  $\tilde{A}_j = \langle \mu_{\tilde{A}_j}, \vartheta_{\tilde{A}_j} \rangle$  be PFSs, and  $w_j \in [0,1]$  satisfying  $\sum_{j=1}^n w_j = 1$  be weight for  $\tilde{A}_j$ . Weighted averaging operator is defined as shown in Eq. (10) (Peng & Selvachandran, 2019):

$$WA(\tilde{A}_1, \tilde{A}_2, \dots, \tilde{A}_n) = \langle \sum_{j=1}^n w_j \mu_{\tilde{A}_j}, \sum_{j=1}^n w_j \vartheta_{\tilde{A}_j} \rangle \quad (10)$$

Pythagorean fuzzy numbers (PFNs) can be ordered by using score and accuracy function values.

**Definition 7:** Let  $\tilde{A} = \langle \mu_{\tilde{A}}, \vartheta_{\tilde{A}} \rangle$  and  $\tilde{B} = \langle \mu_{\tilde{B}}, \vartheta_{\tilde{B}} \rangle$  be two PFSs,  $S$  be the score function, and  $H$  be the accuracy function. These two PFSs can be ranked according to the following rules (Peng & Selvachandran, 2019):

- $S_{\tilde{A}} > S_{\tilde{B}} \Rightarrow \tilde{A} > \tilde{B}$
- $S_{\tilde{A}} = S_{\tilde{B}}$ ;
  - $H_{\tilde{A}} > H_{\tilde{B}} \Rightarrow \tilde{A} > \tilde{B}$
  - $H_{\tilde{A}} = H_{\tilde{B}} \Rightarrow \tilde{A} \cong \tilde{B}$

where  $S_{\tilde{A}} = \mu_{\tilde{A}}^2 - \vartheta_{\tilde{A}}^2$ ,  $S_{\tilde{B}} = \mu_{\tilde{B}}^2 - \vartheta_{\tilde{B}}^2$  and  $H_{\tilde{A}} = \mu_{\tilde{A}}^2 + \vartheta_{\tilde{A}}^2$ ,  $H_{\tilde{B}} = \mu_{\tilde{B}}^2 + \vartheta_{\tilde{B}}^2$ .

The FFS theory and q-ROFS extend the PFS theory. FFS serves as an expanded version of PFS, where the third power replaces the second power in Equations (5-6) ( $\mu_{\tilde{A}}^3(x) + \vartheta_{\tilde{A}}^3(x) \leq 1$ ) (Senapati & Yager, 2020). Similarly, q-ROFS generalizes PFS to accommodate the  $q^{\text{th}}$  power of both membership and non-membership degrees ( $\mu_{\tilde{A}}^q(x) + \vartheta_{\tilde{A}}^q(x) \leq 1$ ) (Yager R. R., 2016).

**Definition 8:** Let  $\tilde{A} = \langle \mu_{\tilde{A}}, \vartheta_{\tilde{A}} \rangle$  and  $\tilde{B} = \langle \mu_{\tilde{B}}, \vartheta_{\tilde{B}} \rangle$  be two q-ROFSs,  $q$  be a nonnegative real number, and  $\lambda \in [0,1]$  be a scalar. Arithmetic operations are defined as in Eqs. (11-13) (Liu & Wang, 2018):

$$\tilde{A} \oplus \tilde{B} = \langle \sqrt[q]{\mu_{\tilde{A}}^q + \mu_{\tilde{B}}^q - \mu_{\tilde{A}}^q \times \mu_{\tilde{B}}^q}, \vartheta_{\tilde{A}} \times \vartheta_{\tilde{B}} \rangle \quad (11)$$

$$\tilde{A} \otimes \tilde{B} = \langle \mu_{\tilde{A}} \times \mu_{\tilde{B}}, \sqrt[q]{\vartheta_{\tilde{A}}^q + \vartheta_{\tilde{B}}^q - \vartheta_{\tilde{A}}^q \times \vartheta_{\tilde{B}}^q} \rangle \quad (12)$$

$$\lambda \otimes \tilde{A} = \langle \sqrt[q]{1 - (1 - \mu_{\tilde{A}}^q)^\lambda}, \vartheta_{\tilde{A}}^\lambda \rangle \quad (13)$$

**Definition 9:** Let  $\tilde{A} = \langle \mu_{\tilde{A}}, \vartheta_{\tilde{A}} \rangle$  and  $\tilde{B} = \langle \mu_{\tilde{B}}, \vartheta_{\tilde{B}} \rangle$  be two q-ROFSs,  $q$  be a nonnegative real number,  $S$  be the score function, and be the  $H$  be the accuracy function. These two PFSs can be ranked according to the following rules (Peng & Selvachandran, 2019) (Wan, Jin, & Dong, 2020):

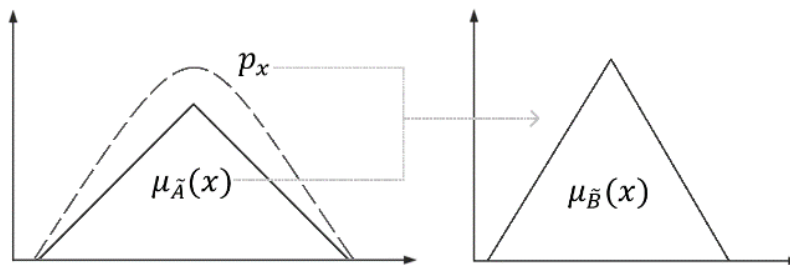
- $S_{\tilde{A}} > S_{\tilde{B}} \Rightarrow \tilde{A} > \tilde{B}$
- $S_{\tilde{A}} = S_{\tilde{B}}$ ;
  - $H_{\tilde{A}} > H_{\tilde{B}} \Rightarrow \tilde{A} > \tilde{B}$
  - $H_{\tilde{A}} = H_{\tilde{B}} \Rightarrow \tilde{A} \cong \tilde{B}$

where  $S_{\tilde{A}} = \mu_{\tilde{A}}^q - \vartheta_{\tilde{A}}^q$ ,  $S_{\tilde{B}} = \mu_{\tilde{B}}^q - \vartheta_{\tilde{B}}^q$  and  $H_{\tilde{A}} = \mu_{\tilde{A}}^q + \vartheta_{\tilde{A}}^q$ ,  $H_{\tilde{B}} = \mu_{\tilde{B}}^q + \vartheta_{\tilde{B}}^q$ .

In above presented theories, indeterminacy is represented with IDD as a separate term. Nevertheless, experts may not consistently have complete certainty regarding their evaluations of MD. Uncertainty about MD can arise from hesitation in certain situations. Additionally, a pessimistic expert might express a smaller MD value and a larger IDD value than what they genuinely believe, adopting a cautious approach. Z-numbers can be useful in situations where experts are uncertain about their assessments. Because it has a theoretical basis that is very close to the human thinking structure. Systems involving probabilistic events or operating within complex environments are apt for modeling using Z-numbers.

A z-number comprises a pair of fuzzy numbers denoted as  $Z = (\tilde{A}, \tilde{B})$ . The fuzzy number  $\tilde{A}$  represents a constraint on an uncertain variable with real values, while the fuzzy number  $\tilde{B}$  quantifies the reliability of this constraint (Zadeh, 2011). The z-number exhibits significant potential for addressing challenges characterized by substantial uncertainty in diverse domains, including risk assessment, economics, and notably, multi-criteria DM. Situations involving the need for future projections in DM problems are particularly well-suited for modeling using z-numbers.

Z+-number is a concept closely associated with z-numbers and involves a pairing of a fuzzy number with a random number. Z-valuation is another important concept which is used for building statements by using z-numbers. “Population of the Türkiye, approximately 80 million, quite sure” and “Travel duration between Bursa and Ankara, about 3 hours, usually” are examples of z-valuations (Zadeh, 2011). Figure 1 illustrates an example conversion from a z+-number to z-number.



**Figure 1.** An example z-number (Işık G. , 2023a)

The interconnection between z-number, z+-number, and z-valuations are outlined in Definition 9.

**Definition 10:** Let  $\tilde{A}$  be the restriction on the random variable  $x$ ,  $\tilde{B}$  be the reliability measure of  $\tilde{A}$ ,  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  be the membership function of  $\tilde{A}$ ,  $\mu_{\tilde{B}}(x)$  be the membership function of  $\tilde{B}$ ,  $R$  be the probability distribution function, and  $p_x$  be the probability distribution of  $x$ . A z-number, a z+-number, and a z-valuation are defined as shown in Eqs. (14-16), respectively (Zadeh, 2011):

$$Z = \langle \tilde{A}, \tilde{B} \rangle = \langle \mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(x) \rangle \quad (14)$$

$$Z^+ = \langle \tilde{A}, R \rangle = \langle \tilde{A}, p_x \rangle = \langle \mu_{\tilde{A}}(x), p_x \rangle \quad (15)$$

$$Z - \text{valuation} = \langle x, \tilde{A}, \tilde{B} \rangle \text{ or } \langle x, \tilde{A}, R \rangle \quad (16)$$

### 3. Pythagorean Z-numbers

In this section, a combining concept, namely PZN, is introduced. Set theoretical operations, arithmetic operations, aggregation operators, score function, accuracy function, and ranking rules are defined for PZN.

**Definition 11:** Let  $\tilde{A}$  be the restriction on the value of a variable  $x$ ,  $\tilde{B}$  be the reliability measure of  $\tilde{A}$ ,  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  be the membership function and  $\vartheta_{\tilde{A}}(x)$  be the non-membership function of  $\tilde{A}$ ,  $R$  be the probability distribution of a variable and,  $\mu_{\tilde{B}}$  be the membership function and  $\vartheta_{\tilde{B}}(x)$  be the non-membership function of  $\tilde{B}$ ,  $p_x$  be the probability distribution of  $x$ . A PZN, and a z-valuation are defined as in Eqs. (17-18):

$$PZN = \langle \tilde{A}, \tilde{B} \rangle = \langle (\mu_{\tilde{A}}(x), \vartheta_{\tilde{A}}(x)), (\mu_{\tilde{B}}(x), \vartheta_{\tilde{B}}(x)) \rangle \quad (17)$$

$$PZ - \text{valuation} = \langle x, \tilde{A}, \tilde{B} \rangle = \langle x, (\mu_{\tilde{A}}(x), \vartheta_{\tilde{A}}(x)), \mu_{\tilde{B}}(x), \vartheta_{\tilde{B}}(x) \rangle \quad (18)$$

where  $\mu_{\tilde{A}}(x)^2 + \vartheta_{\tilde{A}}(x)^2 \leq 1$  and  $\mu_{\tilde{B}}(x)^2 + \vartheta_{\tilde{B}}(x)^2 \leq 1$ .

**Definition 12:** Let  $PZN_1 = \langle \tilde{A}_1, \tilde{B}_1 \rangle$  and  $PZN_2 = \langle \tilde{A}_2, \tilde{B}_2 \rangle$  be two PZNs. Set theoretical properties are defined as shown in Eqs. (19-23) respectively:

$$PZN_1 \subseteq PZN_2 \text{ iff } (\tilde{A}_1 \subseteq \tilde{A}_2 \text{ and } \tilde{B}_1 \subseteq \tilde{B}_2) \quad (19)$$

$$PZN_1 = PZN_2 \text{ iff } (PZN_1 \subseteq PZN_2 \text{ and } PZN_2 \subseteq PZN_1) \quad (20)$$

$$PZN_1 \cup PZN_2 = \langle \tilde{A}_1 \cup \tilde{A}_2, \tilde{B}_1 \cap \tilde{B}_2 \rangle \quad (21)$$

$$PZN_1 \cap PZN_2 = \langle \tilde{A}_1 \cap \tilde{A}_2, \tilde{B}_1 \cup \tilde{B}_2 \rangle \quad (22)$$

$$co(PZN_1) = \overline{PZN_1} = \langle co(\tilde{A}_1), co(\tilde{B}_1) \rangle \quad (23)$$

**Definition 13:** Let  $PZN_1 = \langle \tilde{A}_1, \tilde{B}_1 \rangle$  and  $PZN_2 = \langle \tilde{A}_2, \tilde{B}_2 \rangle$  be two PZNs, and  $\lambda \in [0,1]$  be a scalar. Addition, multiplication, subtraction, and division operations are defined as in Eqs. (24-26):

$$\begin{aligned} PZN_1 \oplus PZN_2 &= \langle \tilde{A}_1 \oplus \tilde{A}_2, \tilde{B}_1 \oplus \tilde{B}_2 \rangle \\ &= \left\langle \left( \sqrt{\mu_{\tilde{A}_1}^2 + \mu_{\tilde{A}_2}^2 - \mu_{\tilde{A}_1}^2 \times \mu_{\tilde{A}_2}^2}, \vartheta_{\tilde{A}_1} \times \vartheta_{\tilde{A}_2} \right), \left( \sqrt{\mu_{\tilde{B}_1}^2 + \mu_{\tilde{B}_2}^2 - \mu_{\tilde{B}_1}^2 \times \mu_{\tilde{B}_2}^2}, \vartheta_{\tilde{B}_1} \times \vartheta_{\tilde{B}_2} \right) \right\rangle \quad (24) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 PZN_1 \otimes PZN_2 &= \langle \tilde{A}_1 \otimes \tilde{A}_2, \tilde{B}_1 \otimes \tilde{B}_2 \rangle \\
 &= \left\langle \left( \mu_{\tilde{A}_1} \times \mu_{\tilde{A}_2}, \sqrt{\vartheta_{\tilde{A}_1}^2 + \vartheta_{\tilde{A}_2}^2 - \vartheta_{\tilde{A}_1}^2 \times \vartheta_{\tilde{A}_2}^2} \right), \left( \mu_{\tilde{B}_1} \times \mu_{\tilde{B}_2}, \sqrt{\vartheta_{\tilde{B}_1}^2 + \vartheta_{\tilde{B}_2}^2 - \vartheta_{\tilde{B}_1}^2 \times \vartheta_{\tilde{B}_2}^2} \right) \right\rangle \quad (25)
 \end{aligned}$$

$$\lambda \otimes PZ_1 = \langle \lambda \otimes \tilde{A}_1, \lambda \otimes \tilde{B}_1 \rangle = \left\langle \left( \sqrt{1 - (1 - \mu_{\tilde{A}_1}^2)^\lambda}, \vartheta_{\tilde{A}_1}^\lambda \right), \left( \sqrt{1 - (1 - \mu_{\tilde{B}_1}^2)^\lambda}, \vartheta_{\tilde{B}_1}^\lambda \right) \right\rangle \quad (26)$$

**Definition 14:** Let  $j \in \{1, \dots, n\}$  be index,  $PZN_j = \langle \tilde{A}_j, \tilde{B}_j \rangle$  be PZNs, and  $w_j \in [0,1]$  satisfying  $\sum_{j=1}^n w_j = 1$  be weight for  $\tilde{A}_j$ . Weighted averaging operator (WA) is defined as in Eq. (27):

$$WA(PZN_1, PZN_2, \dots, PZN_n) = \langle WA(\tilde{A}_1, \tilde{A}_2, \dots, \tilde{A}_n), WA(\tilde{B}_1, \tilde{B}_2, \dots, \tilde{B}_n) \rangle \quad (27)$$

**Definition 15.** Let  $PZN_1 = \langle \tilde{A}_1, \tilde{B}_1 \rangle$  and  $PZN_2 = \langle \tilde{A}_2, \tilde{B}_2 \rangle$  be two PZNs.  $PZN_1$  and  $PZN_2$  are ranked according to below rules:

- $\tilde{A}_1 > \tilde{A}_2$  and  $\tilde{B}_1 \geq \tilde{B}_2 \Rightarrow PZN_1 > PZN_2$
- $\tilde{A}_1 < \tilde{A}_2$  and  $\tilde{B}_1 \leq \tilde{B}_2 \Rightarrow PZN_1 < PZN_2$
- $\tilde{A}_1 = \tilde{A}_2$ ;
  - $\tilde{B}_1 > \tilde{B}_2 \Rightarrow PZN_1 > PZN_2$
  - $\tilde{B}_1 = \tilde{B}_2 \Rightarrow PZN_1 = PZN_2$
- $\tilde{A}_1 > \tilde{A}_2$  and  $\tilde{B}_1 < \tilde{B}_2$ ;
  - $(\tilde{A}_1 \otimes \tilde{B}_1) > (\tilde{A}_2 \otimes \tilde{B}_2) \Rightarrow PZN_1 > PZN_2$
  - $(\tilde{A}_1 \otimes \tilde{B}_1) = (\tilde{A}_2 \otimes \tilde{B}_2) \Rightarrow PZN_1 = PZN_2$
- $\tilde{A}_1 < \tilde{A}_2$  and  $\tilde{B}_1 > \tilde{B}_2$ ;
  - $(\tilde{A}_1 \otimes \tilde{B}_1) > (\tilde{A}_2 \otimes \tilde{B}_2) \Rightarrow PZN_1 > PZN_2$
  - $(\tilde{A}_1 \otimes \tilde{B}_1) = (\tilde{A}_2 \otimes \tilde{B}_2) \Rightarrow PZN_1 = PZN_2$

PZNs can be sorted according to their score and accuracy functions too.

**Definition 16:**  $PZN_1 = \langle \tilde{A}_1, \tilde{B}_1 \rangle$  and  $PZN_2 = \langle \tilde{A}_2, \tilde{B}_2 \rangle$  be two PZNs,  $S$  be the score function, and be the  $H$  be the accuracy function. These two  $PZN_1 = \langle \tilde{A}_1, \tilde{B}_1 \rangle$  and  $PZN_2 = \langle \tilde{A}_2, \tilde{B}_2 \rangle$  be two PZNs can be ranked according to the following rules:

- $S_{PZN_1} > S_{PZN_2} \Rightarrow PZN_1 > PZN_2$
- $S_{PZN_1} > S_{PZN_2};$ 
  - $H_{PZN_1} > H_{PZN_2} \Rightarrow PZN_1 > PZN_2$
  - $H_{PZN_1} = H_{PZN_2} \Rightarrow PZN_1 = PZN_2$

where  $S_{PZN_{i \in \{1,2\}}} = S_{\tilde{A}_i} \times S_{\tilde{B}_i} = (\mu_{\tilde{A}_i}^2 - \vartheta_{\tilde{A}_i}^2) \times (\mu_{\tilde{B}_i}^2 - \vartheta_{\tilde{B}_i}^2)$  and  $H_{PZN_{i \in \{1,2\}}} = H_{\tilde{A}_i} \times H_{\tilde{B}_i} = (\mu_{\tilde{A}_i}^2 + \vartheta_{\tilde{A}_i}^2) \times (\mu_{\tilde{B}_i}^2 + \vartheta_{\tilde{B}_i}^2)$ .

The introduced theory can also be extended for FFS and q-ROFS. In other words, the PZN theory can be generalized for FFS and q-ROFS. FFS is a special case of q-ROFS. In the rest of this section, the theory has been extended for q-ROFS only to gain from space.

**Definition 17:** By using the same notation given in Definition 11, and using a nonnegative real number  $q$ , a QROZ, and z-valuation are defined as in Eqs. (27-28):

$$QROZ = \langle \tilde{A}, \tilde{B} \rangle = \langle (\mu_{\tilde{A}}(x), \vartheta_{\tilde{A}}(x)), (\mu_{\tilde{B}}(x), \vartheta_{\tilde{B}}(x)) \rangle \quad (27)$$

$$QROZ - valuation = \langle x, \tilde{A}, \tilde{B} \rangle = \langle x, (\mu_{\tilde{A}}(x), \vartheta_{\tilde{A}}(x)), \mu_{\tilde{B}}(x), \vartheta_{\tilde{B}}(x) \rangle \quad (28)$$

where  $\mu_{\tilde{A}}(x)^q + \vartheta_{\tilde{A}}(x)^q \leq 1$  and  $\mu_{\tilde{B}}(x)^q + \vartheta_{\tilde{B}}(x)^q \leq 1$ .

Set theoretical properties of QROZ are the same with PZN.

**Definition 18:** Let  $QROZ_1 = \langle \tilde{A}_1, \tilde{B}_1 \rangle$  and  $QROZ_2 = \langle \tilde{A}_2, \tilde{B}_2 \rangle$  be two QROZs,  $q$  be a nonnegative real number, and  $\lambda \in [0,1]$  be a scalar. Arithmetic operations are defined as in Eqs. (29-31):

$$\begin{aligned} QROZ_1 \oplus QROZ_2 &= \langle \tilde{A}_1 \oplus \tilde{A}_2, \tilde{B}_1 \oplus \tilde{B}_2 \rangle \\ &= \left\langle \left( \sqrt[q]{\mu_{\tilde{A}_1}^q + \mu_{\tilde{A}_2}^q - \mu_{\tilde{A}_1}^q \times \mu_{\tilde{A}_2}^q}, \vartheta_{\tilde{A}_1} \times \vartheta_{\tilde{A}_2} \right), \left( \sqrt[q]{\mu_{\tilde{B}_1}^q + \mu_{\tilde{B}_2}^q - \mu_{\tilde{B}_1}^q \times \mu_{\tilde{B}_2}^q}, \vartheta_{\tilde{B}_1} \times \vartheta_{\tilde{B}_2} \right) \right\rangle \end{aligned} \quad (29)$$

$$\begin{aligned} QROZ_1 \otimes QROZ_2 &= \langle \tilde{A}_1 \otimes \tilde{A}_2, \tilde{B}_1 \otimes \tilde{B}_2 \rangle \\ &= \left\langle \left( \mu_{\tilde{A}_1} \times \mu_{\tilde{A}_2}, \sqrt[q]{\vartheta_{\tilde{A}_1}^q + \vartheta_{\tilde{A}_2}^q - \vartheta_{\tilde{A}_1}^q \times \vartheta_{\tilde{A}_2}^q} \right), \left( \mu_{\tilde{B}_1} \times \mu_{\tilde{B}_2}, \sqrt[q]{\vartheta_{\tilde{B}_1}^q + \vartheta_{\tilde{B}_2}^q - \vartheta_{\tilde{B}_1}^q \times \vartheta_{\tilde{B}_2}^q} \right) \right\rangle \end{aligned} \quad (30)$$

$$\lambda \otimes QROZ_1 = \langle \lambda \otimes \tilde{A}_1, \lambda \otimes \tilde{B}_1 \rangle = \left\langle \left( \sqrt[q]{1 - (1 - \mu_{\tilde{A}_1}^q)^\lambda}, \vartheta_{\tilde{A}_1}^\lambda \right), \left( \sqrt[q]{1 - (1 - \mu_{\tilde{B}_1}^q)^\lambda}, \vartheta_{\tilde{B}_1}^\lambda \right) \right\rangle \quad (31)$$



The same weighted averaging operator and ranking rules of PZN given in Definitions 14-16 can be used for QROZ to by changing powers from 2 to q. For example;  $S_{QROZ_{i \in \{1,2\}}} = S_{\tilde{A}_i} \times S_{\tilde{B}_i} = (\mu_{\tilde{A}_i}^q - \vartheta_{\tilde{A}_i}^q) \times (\mu_{\tilde{B}_i}^q - \vartheta_{\tilde{B}_i}^q)$ .

#### 4. Illustrative Example

Assume that three experts having weights 0.4, 0.25, 0.35, respectively, made assessments about the possible market alternatives based on two criteria economic and social by using PZN as seen in Table 1.

**Table 1.** Expert assessments

Expert	Alternative	Economic				Social			
		$\mu_{\tilde{A}}$	$\vartheta_{\tilde{A}}$	$\mu_{\tilde{B}}$	$\vartheta_{\tilde{B}}$	$\mu_{\tilde{A}}$	$\vartheta_{\tilde{A}}$	$\mu_{\tilde{B}}$	$\vartheta_{\tilde{B}}$
Expert 1 (weight 0.4)	Egypt	0.83	0.52	0.87	0.28	0.77	0.28	0.85	0.44
	Libya	0.76	0.63	0.74	0.38	0.63	0.29	0.92	0.38
	Greece	0.54	0.78	0.67	0.47	0.82	0.42	0.74	0.52
Expert 2 (weight 0.25)	Egypt	0.81	0.57	0.82	0.55	0.54	0.66	0.58	0.42
	Libya	0.92	0.38	0.69	0.47	0.65	0.54	0.65	0.41
	Greece	0.63	0.41	0.85	0.24	0.81	0.48	0.87	0.35
Expert 3 (weight 0.35)	Egypt	0.78	0.38	0.67	0.74	0.62	0.53	0.93	0.26
	Libya	0.72	0.68	0.92	0.36	0.74	0.64	0.72	0.62
	Greece	0.81	0.57	0.77	0.45	0.79	0.56	0.69	0.47

Firstly, the expert assessments can be merged by using weighted averaging operator. The aggregated assessments are seen in Table 2.

**Table 2.** Aggregated expert assessments

Alternative	Economic				Social			
	$\mu_{\tilde{A}}$	$\vartheta_{\tilde{A}}$	$\mu_{\tilde{B}}$	$\vartheta_{\tilde{B}}$	$\mu_{\tilde{A}}$	$\vartheta_{\tilde{A}}$	$\mu_{\tilde{B}}$	$\vartheta_{\tilde{B}}$
Egypt	0.81	0.48	0.79	0.51	0.66	0.46	0.81	0.37
Libya	0.79	0.59	0.79	0.4	0.67	0.48	0.78	0.47
Greece	0.66	0.61	0.75	0.41	0.81	0.48	0.76	0.46

Then, the aggregated assessments about the criteria can be merged by using weighted averaging operator again to find the final evaluations for the alternatives. The alternatives can be ranked according to the final evaluations as shown in Table 3.

**Table 3.** Ranking of alternatives

Alternative	Final Assessment				Ranking with Score			Ranking with Comparison	
	$\mu_{\tilde{A}}$	$\vartheta_{\tilde{A}}$	$\mu_{\tilde{B}}$	$\vartheta_{\tilde{B}}$	Score	Accuracy	Rank	Comparison	Rank
Egypt	0.73	0.47	0.8	0.44	0.14	0.63	1	$\tilde{A}_1 > \tilde{A}_2 > \tilde{A}_3$	1
Libya	0.73	0.53	0.79	0.43	0.11	0.66	2	and	2
Greece	0.73	0.55	0.75	0.43	0.09	0.63	3	$\tilde{B}_1 > \tilde{B}_2 > \tilde{B}_3$	3

## 5. Conclusions

Fuzzy logic is a powerful tool for addressing problems that deterministic theories may struggle to handle in practical applications by allowing for the incorporation of vague quantities in mathematical operations. Many different types of uncertainty are encountered in real life. While PFS allows inconsistent data to be used in fuzzy modeling, Z-number allows instabilities arising from probabilistic situations related to events to be reflected in fuzzy models. Integrating these two approaches allows fuzzy modeling to be performed in more complex scenarios by combining the advantages of both approaches. By this way, the human-like reasoning in dealing with measurements based on experience or rough observation can be successfully captured.

The study contributes to the enhancement of DM processes by presenting PZN and their extension to QROZ, including set theoretical operations, arithmetic operations, aggregation operators, score function, accuracy function, and ranking rules. These tools provide a mathematical basis for dealing with inconsistent or incomplete data, enabling the modeling of more complex scenarios. The generalization of the formulations to QROZ further extends their applicability, allowing DM under higher inconsistencies. The numerical example presented in the study serves as a practical illustration of the usability of the proposed formulations in DM problems. The incorporation of the proposed FS extensions in fuzzy modeling can provide a promising avenue for addressing uncertainties in DM, offering a valuable contribution to the field of fuzzy logic and its practical applications.

A future study can delve into the practical implementation, performance evaluation, interpretability, and adaptability of the proposed PZN and QROZ in DM contexts across diverse fields such as finance, healthcare, engineering, or environmental management. Furthermore, linguistic version of PZN can be developed. A decision-making mechanism such as TOPSIS can also be integrated with PZN, and its performance can be compared with the conventional DM methods.

## References

- Aliev, R. A., Huseynov, O. H., & Serdaroglu, R. (2016). Ranking of Z-numbers and its application in decision making. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 15(6), 1503-1519.
- Atanassov, K. T. (1983). Intuitionistic Fuzzy Sets. *VII ITKR Session*. Sofia.
- Atanassov, K. T. (1999). Interval valued intuitionistic fuzzy sets. In *Intuitionistic Fuzzy Sets* (pp. 139-177). Physica, Heidelberg.
- Işık, G. (2023). A framework for choosing an appropriate fuzzy set extension in modeling. *Applied Intelligence*, 53(11), 14345-14370.
- Işık, G. (2023). Conceptual comparison of fuzzy set extensions considering indeterminacy. *Materials Today: Proceedings*, 81, pp. 50-54.
- Işık, G. (2023). Fuzzy Modeling of non-MCDM Problems Under Indeterminacy. *Journal of Innovative Science and Engineering*, 7.
- Kang, B., Wei, D., Li, Y., & Deng, Y. (2012). A method of converting Z-number to classical fuzzy number. *Journal of Information & Computational Science*, 9(3), 703-709.
- Kang, B., Wei, D., Li, Y., & Deng, Y. (2012). Decision making using z-numbers under uncertain environment. *Journal of Computational Information Systems*, 8(7), 2807-2814.
- Liu, P., & Wang, P. (2018). Some q-rung orthopair fuzzy aggregation operators and their applications to multiple-attribute decision making. *International Journal of Intelligent Systems*, 33(2), 259-280.
- Mohamad, D., Shaharani, S. A., & Kamis, N. H. (2014). A Z-number-based decision making procedure with ranking fuzzy numbers method. *AIP Conference Proceedings*, 1635(1), 160-166.
- Peng, X., & Selvachandran, G. (2019). Pythagorean fuzzy set: state of the art and future directions. *Artificial Intelligence Review*, 52, 1873-1927.
- Ren, Z., Liao, H., & Liu, Y. (2020). Generalized Z-numbers with hesitant fuzzy linguistic information and its application to medicine selection for the patients with mild symptoms of the COVID-19. *Computers & Industrial Engineering*, 145, 106517.
- Sari, I. U., & Kahraman, C. (2021). Intuitionistic fuzzy Z-numbers. *Intelligent and Fuzzy Techniques: Smart and Innovative Solutions: Proceedings of the INFUS 2020 Conference* (pp. 1316-1324). Istanbul: Springer International Publishing.
- Senapati, T., & Yager, R. R. (2020). Fermatean fuzzy sets. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 11, 663-674.
- Wan, S. P., Jin, Z., & Dong, J. Y. (2020). A new order relation for pythagorean fuzzy numbers and application to multi-attribute group decision making. *Knowledge and Information Systems*, 62, 751-785.
- Yager, R. R. (2012). On Z-valuations using Zadeh's Z-numbers. *International Journal of Intelligent Systems*, 27(3), 259-278.
- Yager, R. R. (2013). Pythagorean fuzzy subsets. *2013 Joint IFSA World Congress and NAFIPS Annual Meeting (IFSA/NAFIPS)* (s. 57-61). IEEE.
- Yager, R. R. (2016). Generalized orthopair fuzzy sets. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 25(5), 1222-1230.
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 3(8), 338-353.
- Zadeh, L. A. (2011). A note on Z-numbers. *Information Sciences*, 181(14), 2923-2932.

## ATRİYAL FİBRİLASYON RADYOFREKANS KATETER ABLASYONU YAPILAN HASTALARDA HEMŞİRELİK BAKIMI

**Ülkü GÜNER**

**Doktora Öğrencisi, Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Bölümü,**

**ulku\_coban03@hotmail.com,**

**0000-0002-2513-617X**

**Mehmet AĞASLAN**

**Arş. Gör., Tarsus Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü,**

**mehmetagaslan@tarsus.edu.tr,**

**0009-0009-2462-0232**

### Özet

Atriyal fibrilasyon (AF) toplumda en sık görülen ve klinikte en sık karşılaşılan aritmi türlerindedir. Yaş ile birlikte görülme riski artmakta olan atriyal fibrilasyon (AF), atriyumlarda meydana gelen ve düzensiz ventriküler yanıtı yol açan organize olmayan elektriksel aktivitelerin sonucu etkili atriyum kasılmanın görülememesiyle karakterize olan supraventriküler bir aritmi türüdür. AF, yaşam kalitesini azaltan ve ritim bozuklukları arasında en çok karşımıza çıkan ciddi bir sağlık sorunlarından biridir. AF olgularında öncelik hemodinamik stabilitenin değerlendirilmesi ve altta yatan hastalıkla tetikleyen etkenlerin belirlenmesine yönelik olmalıdır. Aritminin başlangıç zamanı özellikle sorgulanıp anlaşılmalıdır. İnme riski değerlendirilmelidir. AF'li hastaların tedavisinde temel amaç; semptomları azaltmak, tromboembolik komplikasyonları önlemek, morbidite ve mortaliteyi engellemektir. Hastayı değerlendirirken çarpıntı, göğüs ağrısı, nefes darlığı ve baş dönmesi gibi semptomlara odaklanılmalıdır. AF hastalarında farmakolojik tedavi, kardiyoversiyon, atriyal fibrilasyon kateter ablasyonu ve cerrahi tedavi yöntemleri arasındadır. Atriyal fibrilasyon kateter ablasyonu özellikle son zamanlarda AF tedavisinde yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmış perkütan koroner invazif bir işlemdir. AF'li hastalarda kateter ablasyon yöntemi, ESC klavuzuna göre; medikal tedaviye dirençli ve semptomatik olan paroksizmal atriyal fibrilasyonlu hastalara uygulanmaktadır. Atriyal fibrilasyon radyofrekans ablasyon sırasında, ablasyon kateterinin ucundaki elektrod ile akım frekansı 300-1000 kHz ve gücü 5-50 W arasında değişen radyofrekans enerji kalp dokusuna iletilmekte ve iletilen enerji 30-60 saniye boyunca dokuyu 50-70 °C'ye kadar ısıtarak yaklaşık 5-7 mm çapında ve 3 mm derinliğinde homojen ve sınırları belirgin bir doku hasarı oluşturulmaktadır. Bu lezyon büyüklüğü kateterin çapı ve türüne göre değişmektedir. AF radyofrekans kateter ablasyon işlem öncesi dönemde hemşirelerin hastalara eğitim vermesi çok önemlidir. Yapılacak işlem, işlem süresi, işlem sırasında ağrı hissedebileceği, bir süre sırtüstü yatması gerektiği konusunda hastaya eğitim verilmeli ve ağrıları değerlendirilmelidir. Ayrıca hemşireler kateter ablasyon sonrası hastanın sık yaşam

bulgularını takip etmeli, girişim yerini kontrol etmeli ve nörolojik takip komplikasyonların erken dönemde fark edilmesi için bakım planlaması yapmalıdır.

**Anahtar Sözcükler:** Atriyal fibrilasyon, Kateter ablasyon, Hemşirelik

## **NURSING CARE IN PATIENTS UNDERGOING ATRIAL FIBRILLATION CATHETER ABLATION**

### **Abstract**

Atrial fibrillation (AF) is one of the most common types of arrhythmia in society and most frequently encountered in the clinic. Atrial fibrillation (AF), the risk of which increases with age, is a type of supraventricular arrhythmia characterized by the inability to observe effective atrial contraction as a result of unorganized electrical activities that occur in the atria and lead to irregular ventricular response. AF is one of the most serious health problems that reduces the quality of life and is the most common rhythm disorder. In AF cases, the priority should be to evaluate hemodynamic stability and determine the underlying disease and triggering factors. The onset time of the arrhythmia should be specifically questioned and understood. Stroke risk should be evaluated. The main goal in the treatment of patients with AF is; is to reduce symptoms, prevent thromboembolic complications, and prevent morbidity and mortality. When evaluating the patient, the focus should be on symptoms such as palpitations, chest pain, shortness of breath and dizziness. Pharmacological treatment, cardioversion, atrial fibrillation catheter ablation and surgical treatment methods are among the treatment methods for AF patients. Atrial fibrillation catheter ablation treatment is a percutaneous coronary invasive procedure that has recently become widely used in the treatment of AF. Catheter ablation method in patients with AF, according to the ESC guideline; It is applied to patients with paroxysmal atrial fibrillation who are resistant to medical treatment and symptomatic. During atrial fibrillation radiofrequency ablation, radiofrequency energy with a current frequency of 300-1000 kHz and a power of 5-50 W is transmitted to the heart tissue by the electrode at the tip of the ablation catheter, and the transmitted energy heats the tissue to 50-70 °C for 30-60 seconds, approximately 5 °C. -A homogeneous and well-defined tissue damage is created with a diameter of 7 mm and a depth of 3 mm. The size of this lesion varies depending on the diameter and type of the catheter. It is very important for nurses to educate patients before the AF radiofrequency catheter ablation procedure. The patient should be educated about the procedure to be performed, the duration of the procedure, that he may feel pain during the procedure, and that he should lie on his back for a while, and his pain should be evaluated. In addition, nurses should frequently monitor the patient's vital signs after catheter ablation, check the intervention site, and make care plans for neurological monitoring and early detection of complications.

**KeyWords:** Atrial fibrillation, Catheterablation, Nursing

## 1. GİRİŞ

Atriyal fibrilasyon (AF) toplumda en sık görülen ve klinikte en sık karşılaşılan ölüm, inme ve konjestif kalp yetersizliği oluşum riskini artıran aritmi türlerindedir (Hoke ve Streletsky, 2015). AF; yaşla birlikte görülme riski artış gösteren, atriyumlarda meydana gelen ve düzensiz ventriküler yanıtı açan, organize olmayan elektriksel aktiviteler sonucu etkin atriyum kasılmasının görülememesiyle karakterize olan supraventriküler bir aritmi türüdür (Çeğilli,2016).

Türkiye’de AF görülme sıklığı ile ilgili veriler sınırlı olup, 3450 hastanın (1743 kadın, 1707 erkek) 9,9 yıl takip edildiği ve Türkiye’de yapılan TEKHARF “Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalığı ve Risk Faktörleri Sıklığı” çalışmasının verilerine göre AF’nin genel prevalansı %1,25 iken, küresel anlamda 596/100.000, yıllık insidansı ise 78/100.000 iken gelişmiş ülkelerde de %1,5-2 oranında olduğu tespit edilmiştir (Berisso vd.,2014; Camm vd.,2010; İltuş ve Karadakovan, 2019). Bununla birlikte kardiyovasküler mortalite ve morbiditede de önemli derecede artışa neden olmakta ve hastalarda meydana gelen inmelerin yaklaşık %20-30’u AF’ye bağlı olduğu görülmektedir (Thanavaro, 2019; Uyarel vd., 2008).

Kardiyak ritim bozukluklarına bağlı AF’si bulunan hastaların, hastaneye başvuru oranı %10-40 oranında olup 3’te 1’i yatarak tedavi görmektedir (Berisso vd.,2014). Amerikan Kalp Cemiyeti (AHA) tahminlerine göre ise ABD’de 2,3 milyon bireyde AF olduğu ve özellikle yaşlanan nüfustan dolayı bu rakamın 2050 yılında 5,6 milyon olması beklenmektedir (Adalet,2017; Thanavaro, 2019). AF olgularında öncelik hemodinamik stabilitenin değerlendirilmesi ve altta yatan hastalıkla tetikleyen etkenlerin belirlenmesine yönelik olmalıdır. Aritminin başlangıç zamanı özellikle sorgulanıp anlaşılmalıdır. İnme riski değerlendirilmelidir. Aynı zamanda; EKG’nin doğru yorumlanması çok önemli bulgu olmakla beraber, hastada görülen çarpıntı, göğüs ağrısı, nefes darlığı ve baş dönmesi gibi semptomlara da odaklanılmalıdır (Hindricks vd,2020). AF’li hastalarda dispne, yorgunluk ve çarpıntı en sık görülen semptomlardır (Hindricks vd,2020). Hastaların hastaneye başvurmalarına sebep olan semptom ise; en çok çarpıntıdır. Bu semptomların yanı sıra egzersiz intoleransı, baş dönmesi, göğüs ağrısı, terleme, bayılma, stres, uyku bozuklukları da bulunmaktadır (Gleason vd.,2018). AF’li hastalar hiç zaman kaybetmeden, etkili bir şekilde tedavi edilmelidir. AF’li hastaların tedavisinde temel amaç; hastada görülen semptomları azaltmak, tromboembolik komplikasyonları önlemek, morbidite ve mortaliteyi azaltmaktır. Bu yüzden AF tedavisi temel olarak; anti aritmik ilaçlar (ritim kontrolü), hız kontrol ilaçları ve antitrombotiklerden oluşmaktadır (Kirchhofvd, 2016). Hız kontrolünün sağlanmasında amaç; inme ve tromboembolik olaylardan korunmaktır. AF’de antikoagülasyon ve ritim kontrolü önemlidir. AF hastalarında farmakolojik tedavi dışında, kardiyoversiyon, atriyal fibrilasyon kateter ablasyonu ve cerrahi tedavi yöntemleri

arasındadır. Atriyal fibrilasyon kateter ablasyon tedavisi özellikle son zamanlarda AF tedavisinde yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmış perkütan koroner invazif bir işlem olarak uygulanmaktadır(Calkins,2012).AF’li hastalarda kateter ablasyon yöntemi, ESC (European Society of Cardiology) kılavuzuna göre; medikal tedaviye dirençli ya da başarısız olduğu durumlarda ve semptomatik olan paroksizmal atriyal fibrilasyonlu hastalara uygulanmaktadır ve nüks oranları günden güne azalmaktadır(Packer vd.,2019). Kateter ablasyon tedavisi özellikle AF tedavisinde son günlerde kullanımı yaygınlaşmıştır (Calkins,2012). Radyo frekans kateter ablasyonunun amacı; AF’ye neden olan tetikleyiciyi değiştirerek ya da elimine ederek, ablasyon kateterinin ucundaki elektrod ile 300-1000 kHz akım frekansı ve 5-50 W gücü arasında değişen radyo frekans enerjinin 30-60 saniye boyunca kalp dokusuna iletilmesiyle, dokuyu 50-70 °C’ye kadar ısıtarak (yaklaşık 5-7 mm çapında ve 3 mm derinliğinde) homojen ve sınırları belirgin bir doku hasarı oluşturmaktır (Bodevd, 2015; Calkins,2012; Sarı vd, 2014). Bu lezyon büyüklüğü kateterin çapı ve türüne göre değişmektedir (Bodevd,2015). AF radyofrekans kateter ablasyon işlem öncesi ve sonrası dönemde hemşirelik bakımı; oluşabilecek komplikasyonları önlemek ve hasta konforunu azaltmak aynı zamanda yaşam kalitesini arttırmak için çok önemlidir (Rolley,2011; Sarı vd,2014;).

## **2. ATRİYAL FİBRİLASYON RADYOFREKANS KATETER ABLASYON UYGULANAN HASTALARDA HEMŞİRELİK BAKIMI**

AF radyofrekans kateter ablasyon uygulanacak kişilere hemşirelik bakımı işlem öncesi, işlem sırası ve işlem sonrası olarak 3 aşamada planlanmalıdır.

### **2.1. AF Radyofrekans Kateter Ablasyon İşlemi Öncesi**

AF radyofrekans kateter ablasyon planlanacak hastalara yapılacak işlem, işlem süresi, işlem sırasında ağrı hissedebileceği, bir süre (işlem süresinde ve işlem sonrası  $13,2 \pm 2,4$  vs.  $20,3 \pm 3,8$  saate yakın sürede) immobil sırtüstü yatması gerektiği konusunda hastaya eğitim verilmeli, ağrıları ve semptomları değerlendirilmelidir (Rolantova vd., 2019). Yapılan bir çalışmaya göre; AF ablasyon uygulanacak hastaya hemşirelik liderliğinde verilen eğitim ve hastalık yönetimi konusunda danışmanlık yapılması; hastaya uygulanan normal bakımla karşılaştırıldığında yaşam kalitesinin daha da iyileşmesine ve hastanın semptom sıklığı ve şiddetinin azalmasına neden olduğu tespit edilmiştir (Bowyer vd., 2017).

AF ablasyon işlemi öncesinde hazırlık olarak hastanın 8-12 saat açlık durumu, girişim yapılacak arterin/venin enfeksiyon, ödem ve dolaşım açısından değerlendirilmesi, kateter giriş yerinin ve tüm vücudun temizliğinin sağlanması gerekir. Hastaya, doktor ile beraber hastalığı ve işlem hakkında anlayabileceği düzeyde bilgi verilmeli yazılı onam formu imzalatılmalıdır. Gerekirse sedasyon/premedikasyon yapılabileceği

anlatılmalıdır. Hastanın korku ve endişeleriyle baş edebilmesi için hasta ve ailesi süreç boyunca desteklenmelidir. Ayrıca yapılan tetkikler ve sonuçları dosyaya eklenmeli, EKG ve yaşamsal bulgular izlenmeli ve hastaya açıklama yapılmalıdır. Tüm bu hazırlıklar tamamlandıktan sonra hastaya ameliyathane önlüğü-bonesi giydirilmeli ve hastaya doktor orderı ile uygun intravenöz mayi takılarak, hasta klinik hemşiresi tarafından kateter laboratuvarındaki hemşireye teslim edilmelidir (Akdemir ve Birol,2004; Heidarlanlu vd., 2021; Okçin,2000; Özen ve Çelik, 2010; Özyurtlu vd., 2022; Rolley vd., 2011).

## 2.2.AF Radyofrekans Kateter Ablasyon İşlem Sırası

AF radyofrekans kateter ablasyon işlemi sırasında, hemşire; hastayı hemodinamik parametreler (kan basıncı, kalp atım hızı gibi) açısından takip etmeli, gelişebilecek komplikasyonlara karşı dikkatli olmalı ve acil durumlarda kullanılabilen ilaç ve malzemeleri hazır bulundurmalıdır. İşlem sırasında radyofrekans ablasyona bağlı ağrının normal olduğu ve işlem sırasında verilen sedasyona bağlı alerjik reaksiyonlara neden olabileceği için buna yönelik izlem yapılmalı, reaksiyon geliştiğinde müdahale edebilmek için hazırlıklı olunmalıdır (Akdemir ve Birol, 2004; Heidarlanlu vd., 2021; Okçin, 2000; Özen ve Çelik, 2010; Özyurtlu vd., 2022).

## 2.3.AF Radyofrekans Kateter Ablasyon İşlem Sonrası

AF radyofrekans kateter ablasyon işlemi sonrasında; hemşireler hastanın sık yaşam bulgularını yakından takip etmeli, femoral (arter&ven) kateter girişim yerini kontrol etmeli, periferik dolaşım gözlenmeli ve nörolojik takip komplikasyonlarını erken dönemde fark edebilmesi için hemşirelik bakımını ona göre planlamalıdır (Sania vd., 2021; Wang vd, 2021; Yuan ve Yuan, 2021). AF ablasyon invaziv bir işlem olması, işlem sonrası uzun immobilizasyon ve sedasyonun etkisinin bitmesi gibi nedenlerle hastalar işlem sonrasında ağrı şikâyetinde bulunmaktadır (Rolley, 2011; Wang vd., 2021). Hastanın işlem sonrası bakım planlanmasında; femoral arteriyel kateterin çekimi, etkin hemostazın sağlanması, kateter çekimi sonrası mobilizasyonun sağlanması ve taburculuk planı yer almaktadır (Rolley, 2011). Wang ve arkadaşları (2021) tarafından yapılan bir çalışmaya göre koroner girişim sonrası hemşirelik bakımının kapsamlı yapılması ile standart hemşirelik bakımının etkinlikleri karşılaştırılmış ve kapsamlı hemşirelik bakımı alan hastaların işlem sonrası komplikasyon oranlarının daha düşük olduğu ve hasta memnuniyetinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan yarı deneysel başka bir çalışmaya göre ise; girişimsel koroner anjiyografiye yönelik bakım programına dahil edilen hastalarda kontrol grubuna kıyasla anksiyete, ağrı ve huzursuzluk azalırken, işlem ile ilgili bilgi ve hasta memnuniyetinde artış gözlenmiştir (Saharma vd., 2018). AF radyofrekans kateter ablasyon işlem sonrası yapılacak hemşirelik bakımı aşağıdaki gibi olmalıdır (Augustin vd., 2010; Akdemir ve Birol, 2004; Gül ve Özeke, 2018; Hoke ve Streletsky, 2015; Rolley vd., 2011, Wang vd., 2021, Yu vd., 2019):



- Hasta işlem sonrası monitörize edilmeli,
  - Yaşamsal bulgular yakın takip edilmeli, kaydedilmeli; ilk 2 saat 15 dk'da bir, daha sonra saatte bir değerlendirilmeli,
  - AF ablasyon olan hastalarda vital bulgulara ilaveten ağrıda değerlendirilmeli, ağrının şiddeti, ağrının niteliği, yeri ve işlem sonrası ağrının ne kadar süre devam ettiği değerlendirilmeli,
  - Hastanın periferik nabızları (emboli riskine bağlı) kontrol edilmeli,
  - Hastanın işlem sonrası EKG'si çekilmeli, varsa değişiklikler doktora bilgi verilmeli (nüks AF riski),
  - Hastanın hekim istemindeki yapılması gereken tedaviler uygulanmalı,
  - Hastanın kateter bölgesinde oluşabilecek kanama, hematoma, ekimoz ve psödoanevrizma gibi komplikasyonların takibi yapılmalı,
  - Hastanın ilk 5 saat vitallerle birlikte sonra 12 saat boyunca iki saatte bir GKS ve ekstraoküler hareketler değerlendirilmeli (inme riski),
  - Hastalarda ekstremitte hareketlerinde, görme ve konuşma kabiliyetindeki değişikliklere karşı dikkatli olunmalı (inme riski),
  - İşlem sonrası daha yüksek kanama riski olan hastalarda (hipertansiyon, obezite vb. durumlarda) kum torbasına ek olarak bası uygulayıcı bandaj da kullanılabilir (Rolley vd., 2011),
  - Aldığı çıkardığı takibi yapılmalı (sıvı yüklenmesi bulguları izlenmeli),
  - Hastada oluşabilecek ağrı ve anksiyeteyi azaltmak için hastaya doktor istemiyle analjezik verilmesi gerekebilir.
  - İşlem sonrası hasta ve yakınlarına eğitim verilmeli,
  - Eğitimin içeriği şu şekilde olmalıdır;
- ✓ Hasta femoral katater ile 4-6 saat, kateter çekildikten sonra kum torbası uygulaması ile 4-6 saat immobil kalması,
  - ✓ Hastanın bacaklarını oynatmaması, düz tutması ve sırt üstü yatması gerektiği,
  - ✓ Hastanın üzerini giydirilmemesi gerektiği,
  - ✓ Hastada katetere bağlı oluşabilecek komplikasyonlardan kanama, hematoma ve ekimoz konusunda farkında olmaları,

- ✓ Hastanın aksi belirtilmediği sürece oral alıma 2 saat sonra geçileceği, önce R1, sonra R2 daha sonra ise R3 diyetine başlanabilmesi,
- ✓ Hastanın immobilizasyona bağlı olduğu sürece gereksinimlerinden tuvalet ihtiyacının foley sonda yoksa sürgü, ördek ya da hasta bezine yapması konusunda desteklenmesi,
- ✓ Hastalarda uzun süreli sırt üstü yatmaya bağlı idrar yapma güçlüğü gibi sorunların olabileceği
- ✓ Hastanın hareket kısıtlılığına bağlı oluşabilecek uzun süreli sırt üstü yatmaya bağlı ve işleme bağlı ağrı olabileceği,
- ✓ Hastanın kum torbası alındıktan sonraki süreçte hastanın kademeli olarak mobilize olabileceği anlatılmalı ve desteklenmeli,
- ✓ Hastalar işlem sonrası ilk mobilize olurken ortostatik hipotansiyona karşı dikkatli olunmalı vecesaretlendirilmelidir (Augustin vd., 2010).

AF radyofrekans katater ablasyonu tedavisinde düşük oranlarda da olsa komplikasyonlar ortaya çıkabilmektedir. SVO, ölüm, miyokardiyal enfarktüs (MI), AV tam blok, kardiyak rüptür, özafagial fistül, major kapak hasarı, frenik sinir hasarı veya pulmoner emboli hayatı tehdit eden komplikasyonlardır. Ciddi komplikasyonlardan olan derin ven trombozu, drenaj gerektiren perikardiyalefüzyon, psödoanevrizma ve geçici kalp ileti bloğu da meydana gelebilmektedir. Perikardiyalefüzyon, perikardit, hematom ve girişimsel bölge enflamasyonu ciddi sayılmayacak komplikasyonlar arasındadır (Aydın vd., 2014; Çağlar vd., 2015; Çeviker vd., 2017).

### 3.SONUÇ

Multidisipliner sağlık ekibi üyelerinden olan hemşirelerin; AF'yi erken tanılamada önemli rolleri vardır. Hemşireler yaşamsal bulguları takip ederken; düzensiz nabız fark ettiğinde AF'den şüphelenmeli, EKG'de AF'yi erken tespit edebilmelidir. Erken AF tanınmasında hemşireler önemli rol oynamaktadır. Ayrıca AF'li hastaların bakım gereksinimlerini belirleyerek eğitim ve danışmanlık rolüyle semptom kontrolünde, komplikasyonların önlenmesi, komplikasyonlara erken müdahale edilmesinde, hastalık ve medikal tedavinin doğru kullanımı ve yönetimi konularında programlar düzenlemelidir. AF tanısı alan hastanın eğitim programları oluşturularak AF hakkında ayrıntılı bilgi verilmeli, güvenli ilaç kullanımı, hastalığa ilişkin komplikasyonlar, acil durum belirtilerini neler olduğu ve ne yapılması gerekenler hastalara öğretilmelidir (Duman vd,2020). Hemşireler, AF'de antikoagülan tedaviye yönelik INR takibinin düzenli yapılması, kanama kontrolü, kullanılan ilaçların etki mekanizmaları, komplikasyonları, ilaç-besin ve ilaç-ilâç etkileşimleri hakkında yeterli ve güncel bilgi sahibi olmaları gerekmektedir (Cowan vd., 2006; English vd., 2004).

Erken tanı, erken tedaviyi, böylece; azalan hastane yatışı, azalan maliyet ve bunların dışında da hastalığın yönetimi ile bireylerdeki yaşam kalitesinde ve konforda artışı da sağlamış olacaktır. Sonuç olarak AF'li hastalara uygulanan girişimsel işlemlerden biri olan radyofrekans kateter ablasyon işleminin hastanın durumunu nasıl etkilediğinin bilinmesi, hastaların işlem öncesi hazırlığı, işlem sırası ve işlem sonrasındaki hastanın bakım planlamasının etkin bir şekilde yapılabilmesi hemşireler bu konuda bilgi sahibi olmalıdır. Böylece kaliteli hemşirelik bakımı ile hasta memnuniyeti, konfor ve yaşam kalitesini olumlu yönde etkilenecektir.

## KAYNAKÇA

1. Adalet K. Yaşlılarda atriyal fibrilasyon. Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi. 2017;45(5): 75-82.
2. Akdemir, N., Birol, L. (2004). İç Hastalıkları ve Hemşirelik Bakımı. Genişletilmiş 2. Baskı, Ankara: Sistem Ofset.
3. Augustin, A.C., Quadros A.S., Sarmiento L. (2010). Early Sheath Removal and Ambulation in Patient Submitted to Percutaneous Coronary İntervention: A Randomised Clinical Trial. International Journal of Nursing Studies, 47, 939– 945.
4. Aydın M, Polat N, Yüksel M, Özaydoğdu N, İslamoğlu Y. Atriyal Fibrilasyonlu Hastaların Kriyobalon Ablasyon Yöntemi İle Tedavisi Sonuçları: Tek Merkez Deneyimi. Journal of Clinical and Experimental Investigations. 2014; 5 (4): 599-603.
5. Berisso MZ, Lercari F, Carazza T, Domenicucci S. Epidemiology of atrial fibrillation: european perspective. Clinical Epidemiology 2014 Jun 16;6:213– 220.
6. Bode K, Breithardt O, Kreuzhuber M, Mende M, Sommer P, Richter S ve ark. Patient discomfort following catheter ablation and rhythm device surgery. European Society of Cardiology. 2015;17: 1129– 1135.
7. Bowyer JL, Tully PJ, Ganesan AN, Chahadi FK, Singleton CB, McGavigan AD. A Randomised Controlled Trial on the Effect of Nurse-Led Educational Intervention at the Time of Catheter Ablation for Atrial Fibrillation on Quality of Life, Symptom Severity and Rehospitalisation. Heart Lung Circ. 2017 Jan;26(1):73-81.
8. Camm AJ, Kirchhof P, Lip GY, Schotten U, Savelieva I, Ernst S, et al. Guidelines for the management of atrial fibrillation: the Task Force for the Management of Atrial Fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC). Europace. 2010;12(10):1360–420.
9. Çağlar İM, Ungan İ, Turhan Çağlar FN, Çiftçi S, Khankishiyev V , Oflar E, Yüksel Y, Türeli H, Demir B, Özde C, Karakaya O, Türkoğlu C. Kardiyak Aritmi Tanı ve Tedavisinde 1152 Hastadan Oluşan 6 Yıllık Tek Merkez Kardiyak Elektrofizyolojik Çalışma Deneyimi. İstanbul Medical Dergisi. 2015; 16: 6-53
10. Çeğilli, E. (2016). Atriyal fibrilasyon ablasyon işlemi yapılan hastalarda atriyal fibrilasyon nüksünün öngördürücüleri (Doctoral dissertation, Bursa Uludag University (Turkey)).
11. Calkins H. Catheter ablation to maintain sinus rhythm. American Heart Association. 2012;125: 1439-1445.
12. Cowan M.J., Shapiro M., Hays R.D., Afifi A., Vazirani S., Ward C.R., Ettne S.L. The effect of a multidisciplinary hospitalist physician and advanced practice nurse collaboration on hospital costs. The Journal of Nursing Administration. 2006;36(2):79-85.
13. Duman H.T., Yıldırım Y., Fadiloğlu Ç., Aykar F.Ş. Kolcaba'nın Konfor Kuramına Göre Atriyal Fibrilasyon Olgusu. Kardiyovasküler Hemşirelik Dergisi. 2020;11(24):37-42.
14. Gleason KT, Nazarian S, Himmelfarb CRD. A literature review: Atrial fibrillation symptoms and sex, race and psychological distress. Journal of Cardiovascular Nursing. 2018;33(2):137-143.
15. Gül M, Özeke Ö. Atriyal Fibrilasyonu Bulunan Hastalarda Kateter Ablasyonunun Yeri. Türkiye Klinikleri Kardiyoloji Dergisi. 2018; 11(5): 6-50
16. Heidarlanlu, E., Goyaghaj, N. S., Moradi, A., Ebadi, A. (2021). The efficacy of an intervention program for pain intensity reduction in patients undergoing arterial sheath removal after coronary artery angioplasty. The Journal of Tehran University Heart Center, 16(3), 102-108.
17. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C ve ark. 2020 ESC guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Eur Heart J. 2020;29(7):612.

18. Hoke LM, Streletsky YS. Catheter ablation of atrial fibrillation. *American Journal of Nursing*. 2015;105(10): 32-42.
19. İltuş F, Karadakovan A. Atriyal fibrilasyon-inme ilişkisi ve hemşirelik yaklaşımı. *Journal of Cardiovascular Nursing* 2017 Dec 11;8(17):71-76.
20. Inglis S., McLennan S.B., Dawson A.B., Birchmore L., Horowitz J., Wilkinson D., Stewart S. A new solution for an old problem? Effect of a nurse led, multidisciplinary, home based intervention on readmission and mortality in patients with chronic atrial fibrillation. *The Journal of Cardiovascular Nursing*. 2004;19(2):118-127.
21. Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, Kotecha D, Ahlsson A, Atar D ve ark. 2016 ESC guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *European Heart Journal*. 2016;37(38):2893-2962.
22. Okçin, F. (2000). Koroner Stent Uygulanan Hastalar Verilen Planlı Sağlık Eğitiminin Hastaların Tedaviye Uyum Durumlarına Olan Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
23. Özen, A., Çelik, S. (2010). Koroner Anjiyoplasti ve İntra Koroner Stent Uygulanan Hastaların Bakımı. *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi*,13(2), 60-67.
24. Özyurtlu, F., Özdemir, İ. H., Çetin, N., Yavuz, V. (2022). Comparison of access site complications after early or late sheath removal in patients with PCI, regardless of ACT levels. *Anatolian Journal of Cardiology*, 26(8), 654.
25. Packer DL, Mark DB, Robb RA, Monahan KH, Bahnson TD, Poole JE, Noseworthy PA, Rosenberg YD, Jeffries N, Mitchell LB, Flaker GC, Pokushalov E, Romanov A, Bunch TJ, Noelker G, Ardashev A, Revishvili A, Wilber DJ, Cappato R, Kuck KH, Hindricks G, Davies DW, 42 Kowey PR, Naccarelli GV, Reiffel JA, Piccini JP, Silverstein AP, Al-Khalidi HR, Lee KL; CABANA Investigators. Effect of Catheter Ablation vs Antiarrhythmic Drug Therapy on Mortality, Stroke, Bleeding, and Cardiac Arrest Among Patients With Atrial Fibrillation: The CABANA Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2019 Apr 2;321(13):1261-1274. doi: 10.1001/jama.2019.0693. PMID: 30874766; PMCID: PMC6450284.
26. Rolantova L, Bulava A, Eisenberger M, Chloubova I, Tothova V, Hanis J. Nurse-performed venous sheath removal in patients undergoing radiofrequency catheter ablation for atrial fibrillation: a randomised study. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2019 Apr;18(4):332-339. doi: 10.1177/1474515119830297. Epub 2019 Feb 6. PMID: 30726109.
27. Sania, S., Nazly, A., Siddiqui, S., Raja. (2022). Effectiveness of standardized nursing care protocol among post cardiac catheterization patients to reduce hematoma development. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 34(39), 49-58.
28. Sarı C, Köseoğlu C, Ayhan H. Atriyal fibrilasyon tedavisinde güncel yaklaşımlar. *Dicle Tıp Dergisi*. 2014;41(3): 614-622.
29. Sharma, P., Ghai, S., Rohit, M. K., Dutta, M. (2018). Effectiveness of “percutaneous coronary intervention care program” on selected variables among patients undergoing percutaneous coronary intervention. *International Journal of Noncommunicable Diseases*, 3(4), 126.
30. Thanavaro JL. Catheter ablation for atrial fibrillation. *The Journal for Nurse Practitioners*. 2019;15: 19-26.
31. Uyarel H, Onat A, Yüksel H, Can G, Ordu S, Dursunoğlu D. Türk halkında kronik atriyal fibrilasyon insidansı, prevalansı ve mortalitesine ilişkin tahminler. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi*. 2008;36(4): 214-222.
32. Wang, Z., Wang, Y., Song, X. (2021). Comprehensive nursing care after coronary intervention operation. *Food Science and Technology*, 41, 556-563.

33. Yuan, L., Yuan, L. (2021). Effectiveness of nursing Intervention on anxiety, psychology and self-efficacy among elderly patients with acute coronary syndrome after percutaneous coronary intervention: An observational cohort study. *Medicine*, 100(33).
34. Yu HT, Shin DG, Shim J, Nam G, Yoo WW, Lee JH ve ark. Unilateral versus bilateral groin puncture for atrial fibrillation ablation: Multi-center prospective randomized study. *Yonsei Medical Journal*. 2019;60(4): 360-367.

## İRRİTABL BARSAK SENDROMLU HASTALARDA ABDOMİNAL AĞRI YÖNETİMİ VE YAŞAM KALİTESİ

**Mehmet AĞASLAN**

**Arş. Gör., Tarsus Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü,  
mehmetagaslan@tarsus.edu.tr,**

**0009-0009-2462-0232**

**Ülkü GÜNER**

**Doktora Öğrencisi, Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Bölümü,  
ulku\_coban03@hotmail.com,**

**0000-0002-2513-617X**

### Özet

İrritabl barsak sendromu tam olarak bilinen bir organik nedeni bulunmayan, stres ve aşırı emosyonel tepki durumlarında ortaya çıkan veya şiddeti artan, kronik karın ağrısı, konstipasyon veya diyare gibi defekasyon alışkanlıklarında değişikliklerle ilerleyen yaygın fonksiyonel bir barsak hastalığıdır. İrritabl barsak sendromu klinikte en sık karşılaşılan barsak hastalıklarından birisidir. Yaşın ilerlemesiyle görülme sıklığı artsa da batı toplumlarında ve kadınlarda daha fazla görüldüğü bilinmektedir. Hastalık beraberinde şiddetli karın ağrısı, anksiyete ve depresyon, aile ve sosyal çevreyle etkileşimde bozulma, hastalıkla başa çıkamamaya bağlı iş kaybı gibi çeşitli sorunları beraberinde getirmektedir. Hayatı tehdit edici etkisi olmasa da karın ağrısı günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlanmaya, yaşam kalitesinin düşmesine ve psikolojik problemlere yol açabilmektedir. İrritabl barsak sendromunun tedavisi genellikle semptomatik olup temel amaç abdominal ağrının giderilmesi, diyare ya da konstipasyon durumlarının kontrol altına alınması ve hastada oluşan stresin hafifletilmesidir. Abdominal ağrının ataklarla seyrederek oluşması, kramplara yol açması ve şiddetinin fazla olması hastaların günlük yaşamlarında aksaklıklara, depresyon ve anksiyete durumlarına yol açmaktadır. İrritabl barsak sendromunda ağrının yönetimi belirli uygulamalarla gerçekleştirilmektedir. Abdominal ağrının başarılı bir şekilde yönetilmesiyle hastaların yaşam kalitesinde artış yaşanmakta ve psikososyal boyutta da daha pozitif etkiler oluşturmaktadır. Bu derlemede irritabl barsak sendromlu hastalarda en sık görülen semptom olan ve yaşam kalitesini ciddi şekilde etkileyen abdominal ağrı ve yönetimi ele alınacaktır.

**Anahtar Sözcükler:** İrritabl barsak sendromu, abdominal ağrı, yaşam kalitesi

## ABDOMINAL PAIN MANAGEMENT AND QUALITY OF LIFE IN PATIENTS WITH IRRITABLE BOWEL SYNDROME

### Abstract

Irritable bowel syndrome is a common functional bowel disease that has no known organic cause, occurs or increases in severity in situations of stress and excessive emotional response, and progresses with changes in defecation habits such as chronic abdominal pain, constipation or diarrhea. Irritable bowel syndrome is one of the most common bowel diseases encountered in clinics. Although its incidence increases with age, it is known to be more common in western societies and women. The disease brings with it various problems such as severe abdominal pain, anxiety and depression, impairment in interaction with family and social environment, and job loss due to inability to cope with the disease. Although it is not life-threatening, abdominal pain can lead to restrictions in daily living activities, decreased quality of life and psychological problems. Treatment of irritable bowel syndrome is generally symptomatic and the main aim is to relieve abdominal pain, control diarrhea or constipation, and relieve stress in the patient. Abdominal pain occurs in attacks, causes cramps, and is highly severe, leading to disruptions in the daily lives of patients and states of depression and anxiety. Pain management in irritable bowel syndrome is carried out with certain practices. With successful management of abdominal pain, patients' quality of life increases and creates more positive effects on the psychosocial dimension. In this review, abdominal pain and its management, which is the most common symptom in patients with irritable bowel syndrome and seriously affects the quality of life, will be discussed.

**Key Words:** Irritable bowel syndrome, abdominal pain, quality of life.



## 1. GİRİŞ

İrritabl barsak sendromu (İBS) nedeni tam olarak bilinmeyen, aşırı emosyonel tepki ve strese bağlı ortaya çıkabilen veya şiddeti artan, kronik karın ağrısı, konstipasyon ya da diyare gibi defekasyon alışkanlıklarında değişikliklerle ilerleyen yaygın fonksiyonel bir barsak hastalığı olarak tanımlanmaktadır (Akdemir, 2023). İBS, ileri yaşta daha sık görülmekle birlikte 15-65 yaş arasında ve kadın cinsiyette de sık görülmektedir. Bunların yanında gastroenteritler, östrojen ve antibiyotik kullanımı, kötü yaşam koşulları ve gıda intoleransı gibi çeşitli risk faktörleri rol oynamaktadır (Ünal ve Doğan, 2012). Hastalarda oluşan semptomlara bağlı olarak yaşam kalitesini olumsuz etkilemekte ve günlük yaşam aktivitelerinde aksamalara sebep olmaktadır (Engürülü ve Kasap, 2020). İBS dünya nüfusunun neredeyse %4'ü ile %11'ini etkilemekte ve gastrointestinal sistem hastalıkları arasında en sık karşılaşılan hastalıklardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Chen vd., 2024). Yıllardır hastalıkla mücadele edilmesine karşın İBS oluşumuna neyin sebep olduğu hala tam olarak aydınlatılamamıştır (Avcı vd., 2020). Hastalığın tanısını koyabilecek güncel spesifik bir test veya yapısal farklılık da bulunmamaktadır (Akdemir, 2023). İBS'de en sık karşılaşılan semptomlar, şiddetli ve tekrar eden karın ağrısı, şişkinlik hissi ve defekasyon alışkanlıklarında meydana gelen konstipasyon veya diyare gibi değişikliklerdir (Engürülü ve Kasap, 2020). Günümüzde İBS tanısını koymada referans alınan Roma-IV kriterleri, kılavuz olarak kullanılmaktadır (Çiçek, 2022). İBS tanısının konulabilmesi için Roma-IV kriterleri kapsamında yakınmalar 6 ay veya daha önce başlamış olmalı, son 3 aylık sürede, haftada en az 1 gün tekrar eden abdominal ağrı, defekasyon sonrası rahatlama, defekasyon alışkanlığında değişiklik ve gaita şeklinde değişiklik bulgularından en az ikisinin eşlik etmesi gerekmektedir (Bulur ve Hacısalihoğlu, 2022). Bu kriterlere ek olarak hastanın sağlık öyküsü, fizik muayenesi tanıyı koymaya yardımcı olurken; gaita analizi, elektromiyografi, kolonoskopi gibi yöntemler de diğer barsak hastalıklarını elimine etmeye yardımcı olan araçlardır (Akdemir, 2023).

Bu bildiri de iritabl barsak sendromu olan hastalarda en sık rastlanan, şiddetli ve tekrarlayan abdominal ağrı ve hastaların yaşam kalitesi hakkında bilgi vermek amaçlanmaktadır.

## 2. İBS VE ABDOMİNAL AĞRI

Abdominal ağrının, İBS hastalığında çok önemli bir yeri vardır ve hastalığın tanısını koymada esas olarak değerlendirilen bulgulardan bir tanesidir (Brenner ve Lacy, 2021). İBS, kronik bir hastalık olduğundan dolayı hastalarda aralıklarla tekrarlayan şiddetli karın ağrısı görülmektedir (Akdemir, 2023). Ağrı, genellikle alt karın bölgesinde ortaya çıksa da Asya gibi bazı coğrafyalarda üst karın bölgesinde de ortaya çıktığı bildirilmektedir (Gwee vd., 2004). Hastalarda meydana gelen şiddetli abdominal ağrı, defekasyon alışkanlığında

meydana gelen değişikliklerle de yakından ilişkilidir (Ford vd., 2020). Genellikle hastalarda defekasyona çıkma sıklığı ve kıvamında meydana gelen değişimler ağrıyı beraberinde getirir (Mearin vd., 2016). Detaylı bir sağlık öyküsünün alınması İBS'yi; çölyak hastalığı, inflamatuvar barsak hastalığı, kolorektal kanser ve mikroskobik kolit gibi barsak alışkanlığının değişkenliğiyle ilişkili karın ağrısıyla karakterize diğer hastalıklardan ayırt etmeye yardımcı olur (Ford vd., 2020). İBS'de oluşan abdominal ağrının genel özellikleri; öğünlerle birlikte şiddetinin artması, defekasyon sonrası rahatlamanın olması, ağrıyla beraber barsak hareketlerinde de artış yaşanması, ağrının başlangıcıyla birlikte gaitanın yumuşaması ve hastaları geceleri uykudan uyandırabilecek düzeyde olmamasıdır (Kılıç vd., 2017).

İBS kesin bir tedavisi bulunmamakla birlikte semptomlara yönelik tedavi uygulanmaktadır. Hastaların en sık karşılaştığı semptomlardan olan karın ağrısının ve diğer semptomların tedavisinde farmakolojik ve non-farmakolojik yaklaşımlar tercih edilmektedir (Adriani vd., 2018). Kullanılacak tedavi yöntemi belirlenirken hasta ve mevcut durumu göz önünde bulundurulmaktadır (Bonetto vd., 2021).

### 2.1. Farmakolojik Yaklaşımlar

Farmakolojik tedavide; antispazmolitikler (disiklomin, otilonyum, mebeverin), periferik opioid agonistleri (trimebutin), trisiklik antidepresanlar (desipramin ve amitriptilin) ve seçici serotonin geri alım inhibitörleri (paroksetin ve sertalin) yaygın olarak tercih edilmektedir (Bonetto vd., 2021). Antispazmolitikler, antikolinergik etkileri veya kalsiyum kanal blokajı sayesinde gastrointestinal kontraktiletiyi azaltmaya yardımcı olduğu bildirilmektedir (Brenner ve Lacy, 2021). Yapılan bir meta-analiz çalışmasında hastalara uygulanan antispazmolitiklerin, plasebo grubuna göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir (Martínez-Vázquez vd., 2012). Periferik opioid agonistlerinden olan trimebutin, midenin boşalmasını hızlandırır ve barsak kontraktilesini düzenler (Bonetto vd., 2021). İBS ve diğer fonksiyonel gastrointestinal bozuklukları olan hastalarda, trimebutinin hem kronik hem de akut abdominal ağrının tedavisinde plasebo grubuna göre daha etkili olduğu kanıtlanmıştır (Brenner ve Lacy, 2021). Antidepresanlar da kronik karın ağrısında, endojen ve endorfin salınımını artırdıkları, nörepinefrin antagonizması vasıtasıyla inhibitör ağrı yollarının aktivasyonunu güçlendirdikleri ve serotoninin nöromodüle edici etkisini regüle ettikleri için iyi bir sonuç alınabilmektedir (Saha, 2014). Antidepresan seçimi genellikle hastanın durumuna göre belirlenirken, konstipasyonu olan hastaya seçici serotonin geri alım inhibitörleri, diyaresi olan hastaya ise trisiklik antidepresanların kullanımı önerilmektedir (Bonetto vd., 2021).

### 2.2. Non-Farmakolojik Yaklaşımlar

İBS'ye bağlı gelişen abdominal ağrının ve diğer semptomların yönetiminde non-farmakolojik yaklaşımlar önemli bir yer tutmaktadır (Adriani vd., 2018). Bu bağlamda non-farmakolojik yaklaşımlar; beslenme değişiklikleri, fiziksel aktivite, nane yağı, probiyotiklerin kullanımı, rahatlama egzersizleri, hipnoterapi, bilişsel davranışsal terapi, akupunktur ve stresi azaltma gibi yaşam tarzı müdahalelerini kapsamaktadır (Bonetto vd., 2021). Yakın bir tarihte yayınlanan İngiliz Gastroenteroloji Derneği kılavuzlarına (British Society of Gastroenterology guidelines) göre, İBS tedavisinde ilk olarak beslenme tedavisinin tercih edilmesi gerektiği güçlü bir şekilde tavsiye edilmektedir (Vasant vd., 2021).

Beslenme tedavisi semptomlara yönelik ve hastalara özgü kişiselleştirilmiş olmalıdır. Diyet yaklaşımları yeterli ve dengeli beslenmeyi sürdürmeli, malnütrisyona sebep olmamalıdır. Günlük en az 2 lt. sıvı tüketilmeli ve bireyler az az ve sık sık beslenmelidir. Süt, çiğ meyve ve sebzeler, gazlı içecekler, alkol ve sigara, yağlı besinler ve acılı baharatların tüketilmemesi gerekmektedir (Çiçek, 2022; Bonetto vd., 2021).

Son yıllarda adını fermente, oligosakkaritler, disakkaritler, monosakkaritler ve poliollerin öğünlerden çıkarıldığı FODMAP diyeti sıklıkla tercih edilmektedir (Black vd., 2022). Düşük FODMAP diyetinin İBS'ye bağlı gelişen abdominal ağrıyı ve diğer semptomları hafiflettiğini ve yaşam kalitesini de arttırdığını kanıtlayan çalışmalar mevcuttur (Algera vd., 2022). 13 araştırmanın dahil edildiği bir meta-analiz çalışmasında da düşük FODMAP diyetinin diğer diyet türlerine göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir (Black vd., 2022).

Canlı bakteri ve mayalardan oluşan ve hastanın barsak florasındaki dengeyi sağlayarak, hastaların sağlığına yararlı etki eden probiyotiklerin de İBS'ye bağlı gelişen karın ağrısı ve diğer semptomları hafiflettiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Baştürk vd., 2016; Staudacher vd., 2021). Başka bir çalışmada ise nane yağının kalsiyum kanal blokajı yoluyla semptomların ve abdominal ağrının hafifletmekte etkili olduğu bildirilmiştir (Adriani vd., 2018).

2022 yılında gerçekleştirilen bir meta-analiz çalışmasında 13 randomize kontrollü çalışma değerlendirilmiş ve fiziksel aktivitenin de İBS'ye bağlı gelişen semptomların hafifletilmesinde etkili olduğunu göstermiş fakat abdominal ağrıya yönelik değerlendirilen 2 çalışmada fiziksel aktivitenin normal yönetime kıyasla bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Nunan vd., 2022).

Stresin, İBS oluşumunda önemli bir yeri olmakla birlikte hastaların ortalama %60'ında İBS ile birlikte bir stres bozukluğunun da var olduğu bildirilmektedir (Dekel vd., 2013). 2012 yılında gerçekleştirilen bir incelemede, İBS oluşmadan hemen önce hastaların stres düzeylerinde önemli bir artış olduğu belirlenmiştir (Surdea-Blaga vd., 2012). Bu sebeple hastaların tedavilerinde stresi azaltmaya yönelik yaklaşımlar büyük önem taşımaktadır (Qin vd., 2014).

İBS tedavisinde özellikle yanıt alnamayan hastalarda hipnoterapinin etkili olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Black vd., 2020; Lövdahl vd., 2022). Bireysel veya grup olarak barsakları yönlendirmek amacıyla gerçekleştirilen hipnoterapinin semptomları hafifletmekte ve yaşam kalitesini iyileştirdiği bildirilmektedir (Lövdahl vd., 2022).

### 3. İBS'Lİ HASTALARDA YAŞAM KALİTESİ

İBS'nin kronik bir hastalık olması, hastalığın oluşmasına neden olan etkenin tam olarak bilinmemesi, şiddetli abdominal ağrı, konstipasyon, diyare gibi semptomların ortaya çıkması gibi durumlara bağlı olarak bireylerin yaşam kalitesi olumsuz etkilenmektedir (Ford vd., 2020). İBS'de yaşam kalitesini etkileyen en önemli özellikler; hastalığın süresi, kullanılan tedavi yöntemi, hastalığa özgü semptomların yaşanma sıklığı ve hastalığa uyumdur (Kılıç vd., 2017). Hastalar semptomlara bağlı olarak çok sık hastanelere başvurmakta bunun sonucunda da bakım maliyetleri ciddi şekilde artmaktadır (Engürülü ve Kasap, 2020). Gastrointestinal hastalıkların maliyetini ve yükünü değerlendiren bir çalışmada İBS'ye bağlı olarak doğrudan veya dolaylı yıllık harcamaların Avrupa'da 8 milyar euro, Çin'de 123 milyar yen ve ABD'de 10 milyar dolar düzeylerinde olduğu bildirilmiştir (Peery vd., 2018).

İBS, hayati bir tehlike oluşturmamasına rağmen, kesin bir tedavisi bulunmamasına bağlı olarak hastalar hastalıkla başa çıkmakta yetersiz kalmakta ve umutsuzluk, stres, anksiyete ve depresyon gibi psikolojik sorunlarla baş etmek zorunda kalmaktadırlar (Kılıç vd., 2017). Bunun sonucunda iş gücünün yitilmesi, sosyal etkileşimde bozulma, günlük yaşam aktivitelerinde aksamalar gibi birçok sorunla karşı karşıya kalan hastalarda yaşam kalitesinde de düşüş görülmektedir (Kılıç vd., 2017; Bozkurt vd., 2021).

Hastalarda İBS'ye bağlı olarak stres oluşmakta ve bu gastrointestinal sistemi daha da olumsuz etkilemektedir (Kılıç vd., 2017). Yapılan bir çalışmada da İBS olan kişilerde panik bozukluğunun çok fazla yaşandığı bildirilmektedir (Qin vd., 2014). Hastalığın tedavisinde genellikle semptomların hafifletilmesi hedeflenmektedir. Bunun için de öncelikle yaşam tarzı değişikliği ve beslenmede değişiklik önerilmektedir. Hastalarda semptomların şiddetinin artmasıyla yaşam kalitesi olumsuz etkilenmekte ve psikososyal bozulmalar yaşanmaktadır (Ford vd., 2020). Yapılan randomize kontrollü bir çalışmada İBS'ye yönelik yapılandırılmış hasta eğitiminin yazılı kaynaklara göre semptomları daha fazla hafiflettiği, hastalarda oluşan stres ve anksiyete durumunu daha fazla azalttığı bildirilmiştir (Ringström, 2010).

#### 4. SONUÇ

İBS, kronik, bakım maliyeti fazla, net bir tedavisi olmayan bir hastalıktır. Gastrointestinal sistemi etkileyen ve klinikte çok sık rastlanan bir tablodur. En sık görülen semptomları ise abdominal ağrı, diyare ve konstipasyondur. Hastalığın semptomlarının hafifletilmesi için öncelikli tercih edilen yöntemleri beslenme tedavisi ve yaşam tarzında değişiklikler yapılmasıdır. Semptomların hafiflemesiyle birlikte hastalarda yaşam kalitesinde de iyileşme görülmektedir.

## KAYNAKÇA

1. Adriani A, Ribaldone DG, Astegiano M, Durazzo M, Saracco GM, Pellicano R. Irritable bowel syndrome: the clinical approach. *Panminerva Med* 2018;60:213-22. DOI: 10.23736/S0031-0808.18.03541-3
2. Akdemir, N. (Ed.). (2023). İç Hastalıkları ve Hemşirelik Bakımı (8. Baskı). Yenişehir, Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri.
3. Algera JP, Demir D, Törnblom H, Nybacka S, Simrén M, Störsrud S. Low FODMAP diet reduces gastrointestinal symptoms in irritable bowel syndrome and clinical response could be predicted by symptom severity: A randomized crossover trial. *Clin Nutr.* 2022 Dec;41(12):2792-2800. doi: 10.1016/j.clnu.2022.11.001. Epub 2022 Nov 4. PMID: 36384081.
4. Avcı, O., Mete, R. & Solmaz, D. (2020). Ankilozan Spondilit Hastalarında İrritabl Barsak Sendromu Sıklığı. *Namık Kemal Tıp Dergisi*, 8(2), 117-123.
5. Baştürk A, Artan R, Yılmaz A. Efficacy of synbiotic, probiotic, and prebiotic treatments for irritable bowel syndrome in children: A randomized controlled trial. *Turk J Gastroenterol.* 2016 Sep;27(5):439-443. doi: 10.5152/tjg.2016.16301. PMID: 27782892.
6. Black CJ, Staudacher HM, Ford AC. Efficacy of a low FODMAP diet in irritable bowel syndrome: systematic review and network meta-analysis. *Gut.* 2022 Jun;71(6):1117-1126. doi: 10.1136/gutjnl-2021-325214. Epub 2021 Aug 10. PMID: 34376515.
7. Black, CJ, Thakur, ER, Houghton, LA et al. (3 more authors) (2020) Efficacy of psychological therapies for irritable bowel syndrome: systematic review and network meta-analysis. *Gut*, 69 (8). pp. 1441-1451. ISSN 0017-5749
8. Bozkurt, A., Derya, A., & İnel, A. (2021). İrritabl Barsak Sendromunun Kişilik Özellikleri İle İlişkisi. *Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(1), 9-16.
9. Brenner DM, Lacy BE. Antispasmodics for Chronic Abdominal Pain: Analysis of North American Treatment Options. *Am J Gastroenterol.* 2021 Aug 1;116(8):1587-1600. doi: 10.14309/ajg.0000000000001266. PMID: 33993133; PMCID: PMC8315189.
10. Bulur, A., & Hacısalihoğlu, 2. P. (2022). Mikroskopik Kolit Ve Diyare Baskın İrritabl Barsak Sendromu Tanısı Almış Hastaların Klinik Ve Laboratuvar Olarak Karşılaştırılması. *Akademik Gastroenteroloji Dergisi*, 21(2), 89-96. <https://doi.org/10.17941/Agd.1140906>
11. Chen EY, Mahurkar-Joshi S, Liu C, Jaffe N, Labus JS, Dong TS, Gupta A, Patel S, Mayer EA, Chang L. The Association Between a Mediterranean Diet and Symptoms of Irritable Bowel Syndrome. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2024 Jan;22(1):164-172.e6. doi: 10.1016/j.cgh.2023.07.012. Epub 2023 Jul 29. PMID: 37517631; PMCID: PMC10849937.
12. Çiçek, S. (2022). İrritabl Barsak Sendromu ve Beslenme. *Sağlık & Bilim 2022: Beslenme-2*, 113.
13. Dekel R, Drossman DA, Sperber AD. The use of psychotropic drugs in irritable bowel syndrome. *Expert Opin Investig Drugs.* 2013 Mar;22(3):329-39. doi: 10.1517/13543784.2013.761205. Epub 2013 Jan 15. PMID: 23316916.
14. Engürülü, S. F., & Kasap, E. (2020). İrritabl Barsak Sendromu. *Güncel Gastroenteroloji*, 24(1), 41-47.
15. Ford AC, Sperber AD, Corsetti M, Camilleri M. Irritable bowel syndrome. *Lancet.* 2020 Nov 21;396(10263):1675-1688. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31548-8. Epub 2020 Oct 10. PMID: 33049223.
16. Gwee KA, Wee S, Wong ML, Png DJ. The prevalence, symptom characteristics, and impact of irritable bowel syndrome in an asian urban community. *Am J Gastroenterol.* 2004 May;99(5):924-31. doi: 10.1111/j.1572-0241.2004.04161.x. PMID: 15128362.
17. Kılıç, S. P., Ovayolu, N., & Koruk, M. (2017). İrritabl Barsak Sendromlu Hastalarda Yaşam Kalitesi. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2(2), 27-32.

18. Lövdahl J, Törnblom H, Ringström G, Palsson OS, Simrén M. Randomised clinical trial: individual versus group hypnotherapy for irritable bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther.* 2022 Jun;55(12):1501-1511. doi: 10.1111/apt.16934. Epub 2022 May 3. PMID: 35505463; PMCID: PMC9324196.
19. Martínez-Vázquez, M. A., Vázquez-Elizondo, G., González-González, J. A., Gutiérrez-Udave, R., Maldonado-Garza, H. J., & Bosques-Padilla, F. J. (2012). Effect of antispasmodic agents, alone or in combination, in the treatment of Irritable Bowel Syndrome: systematic review and meta-analysis. *Revista de Gastroenterología de Mexico*, 77(2), 82-90.
20. Mearin F, Lacy BE, Chang L, Chey WD, Lembo AJ, Simren M, Spiller R. Bowel Disorders. *Gastroenterology.* 2016 Feb 18:S0016-5085(16)00222-5. doi: 10.1053/j.gastro.2016.02.031. Epub ahead of print. PMID: 27144627.
21. Nunan D, Cai T, Gardener AD, Ordóñez-Mena JM, Roberts NW, Thomas ET, Mahtani KR. Physical activity for treatment of irritable bowel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2022 Jun 29;6(6):CD011497. doi: 10.1002/14651858.CD011497.pub2. PMID: 35766861; PMCID: PMC9243367.
22. Peery AF, Crockett SD, Murphy CC, Lund JL, Dellon ES, Williams JL, Jensen ET, Shaheen NJ, Barritt AS, Lieber SR, Kochar B, Barnes EL, Fan YC, Pate V, Galanko J, Baron TH, Sandler RS. Burden and Cost of Gastrointestinal, Liver, and Pancreatic Diseases in the United States: Update 2018. *Gastroenterology.* 2019 Jan;156(1):254-272.e11. doi: 10.1053/j.gastro.2018.08.063. Epub 2018 Oct 10. Erratum in: *Gastroenterology.* 2019 May;156(6):1936. PMID: 30315778; PMCID: PMC6689327.
23. Saha L. Irritable bowel syndrome: pathogenesis, diagnosis, treatment, and evidence-based medicine. *World J Gastroenterol.* 2014 Jun 14;20(22):6759-73. doi: 10.3748/wjg.v20.i22.6759. PMID: 24944467; PMCID: PMC4051916.
24. Staudacher HM, Scholz M, Lomer MC, Ralph FS, Irving PM, Lindsay JO, Fava F, Tuohy K, Whelan K. Gut microbiota associations with diet in irritable bowel syndrome and the effect of low FODMAP diet and probiotics. *Clin Nutr.* 2021 Apr;40(4):1861-1870. doi: 10.1016/j.clnu.2020.10.013. Epub 2020 Oct 23. PMID: 33183883.
25. Surdea-Blaga T, Băban A, Dumitrascu DL. Psychosocial determinants of irritable bowel syndrome. *World J Gastroenterol.* 2012 Feb 21;18(7):616-26. doi: 10.3748/wjg.v18.i7.616. PMID: 22363132; PMCID: PMC3281218.
26. Ünal, H. Ü., & Doğan, İ. (2012). İrritabl barsak sendromu. *Güncel Gastroenteroloji*, 16(3), 213-217.
27. Vasant DH, Paine PA, Black CJ, Houghton LA, Everitt HA, Corsetti M, Agrawal A, Aziz I, Farmer AD, Eugenicos MP, Moss-Morris R, Yiannakou Y, Ford AC. British Society of Gastroenterology guidelines on the management of irritable bowel syndrome. *Gut.* 2021 Jul;70(7):1214-1240. doi: 10.1136/gutjnl-2021-324598. Epub 2021 Apr 26. PMID: 33903147.
28. Qin HY, Cheng CW, Tang XD, Bian ZX. Impact of psychological stress on irritable bowel syndrome. *World J Gastroenterol.* 2014 Oct 21;20(39):14126-31. doi: 10.3748/wjg.v20.i39.14126. PMID: 25339801; PMCID: PMC4202343.

## LAMAZE FELSEFESİ İLE DOĞUMA HAZIRLIK

Araştırma Görevlisi, Elif BAYRAKÇI<sup>1</sup>

ORCID<sup>1</sup>: <https://orcid.org/0000-0001-6351-6002>

E-mail<sup>1</sup>: [bayrakcielif2@gmail.com](mailto:bayrakcielif2@gmail.com)

Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü,  
Gaziantep, Türkiye.

Araştırma Görevlisi, Burcu ÇAKI DÖNER<sup>2</sup>

ORCID<sup>2</sup>: <https://orcid.org/0000-0002-3592-5121>

E-mail<sup>2</sup>: [b.caki@hotmail.com](mailto:b.caki@hotmail.com)

Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü,  
Gaziantep, Türkiye.

### Özet

**Giriş:** Doğuma hazırlık, kadına gebelik, doğum ve doğum sonu dönemde pek çok açıdan fayda sağlamaktadır. Doğuma hazırlık eğitimleri, kadınların doğuma en iyi şekilde hazırlanması, doğuma dair doğru kararlar alabilmesi ve doğum ağrısı ile baş edebilmesine yardımcı olarak doğumun doğal ve komplikasyonsuz şekilde gerçekleşebilmesine destek olmaktadır. Bu eğitimler, sağlık profesyonelleri tarafından verilmekte olup bu konuda ebeler ve hemşirelere büyük sorumluluk düşmektedir.

**Amaç:** Bu çalışma gebelik, doğum ve doğum sonu dönemde maternal-fetal sağlık için oldukça önemli paya sahip, doğuma hazırlık eğitimlerinde kullanılan Lamaze Felsefesi'nin anlaşılması ve geliştirilmesine ışık tutma amacıyla yapılmaktadır.

**Sonuç:** Her süreçte olduğu gibi gebelik sürecinde de kadının ve ailesinin en büyük destekçisi olan ebeler ve hemşirelerin, doğum öncesi, doğum ve doğum sonrası süreçte verdiği bakım, eğitim ve desteğin sezaryen oranları üzerinde çok etkili olduğu bilinmektedir. Pek çok açıdan etkili olan doğuma hazırlık eğitimlerinde, farklı felsefeler kullanılmakta olup bu anlamda Lamaze Felsefesi'nin yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir. 1950 yılından itibaren ABD'de popüler olan Lamaze Felsefesi, Fransız kadın doğum uzmanı Dr. Fernand Lamaze tarafından uyarlanmış bir Rus modelidir. 1960 yılında kullanılmaya başlayan Lamaze Felsefesi, American Society for Psychoprophylaxis Obstetrics (APSO), International Lamaze Childbirth Education Association isimli organizasyon bünyesinde hizmet vermektedir. 1970 yılından günümüze kadar Lamaze Felsefesi ile eğitimler veren bu organizasyon "Lamaze International" adıyla ve aynı misyonla çalışmalarına devam etmektedir. Farklı bakım ilkelerinden oluşan Lamaze Felsefesi'nin uygulanmasında, kadın ve ailesine eğitim ve destek verilmesi hususunda en ön sırada yer alan sağlık profesyonelleri ebeler ve hemşirelerin rolü oldukça önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Lamaze Felsefesi, Doğuma Hazırlık, Ebelik, Hemşirelik.



## PREPARATION FOR BIRTH WITH LAMAZE PHILOSOPHY

### Abstract

**Introduction:** Preparation for birth benefits women in many ways during pregnancy, birth and postpartum processes. Birth preparation training helps women prepare for birth in the best way possible, make the right decisions about birth, and cope with birth pain, thus helping women to have a natural and uncomplicated birth. These trainings are given by health professionals, and midwives and nurses have a great responsibility in this regard.

**Purpose:** This study includes Lamaze Philosophy, which is used in birth preparation training and has a very important role for maternal-fetal health during pregnancy, birth and postpartum. It is aimed to shed light on the understanding and development of Philosophy.

**Conclusion:** It is known that the care, education and support provided by midwives and nurses, who are the biggest supporters of women and their families during pregnancy, as in every process, during the prenatal, birth and postnatal periods, are very effective on cesarean section rates. Different philosophies are used in birth preparation trainings, which are effective in many aspects, and in this sense, Lamaze It is known that philosophy is widely used. The Lamaze Philosophy, which has been popular in the USA since 1950, was developed by French gynecologist Dr. Fernand It is a Russian model adapted by Lamaze. Lamaze Philosophy, which started to be used in 1960, society for Psychoprophylaxis Obstetrics (APSO), International Lamaze childbirth education It provides services within the organization named Association. This organization, which has been providing training with the Lamaze Philosophy since 1970, continues its work under the name "Lamaze International" and with the same mission. Lamaze, consisting of different care principles The role of health professionals, midwives and nurses, who are at the forefront in implementing the philosophy and providing education and support to women and their families, is very important.

**Keywords:** Lamaze Philosophy, Birth Preparation, Midwifery, Nursing.

## Giriş

Lamaze Felsefesi 1950 yılında ABD’de popüler olmuş, Fransız Kadın Doğum Uzmanı Dr. Fernand Lamaze tarafından uyarlanmış bir Rus modelidir. Orijinal bilinen adı psikoproflaktik metottur. Psikoproflaktik metot yani diğer adıyla “şartlı refleks”, “beynin bedeni kontrol etmesi” mantığına dayanmaktadır (Michaels, 2014). Psikoproflaksi ise, bilincin kontrol edilmesi anlamına gelmektedir. Lamaze felsefesinin esası da, Pavlow’un şartlı refleksine dayanmaktadır (Lothian, 1994). Bu esasta bireyin beyni, bir uyarıyı kabul ederek analiz etme ve beklenen cevabı vermesi konusunda eğitilebilmektedir. Genel anlamda beynin diğer bir ifade ile bilincin korunması anlamına gelmektedir. Bu felsefeye göre, bir gebe doğru şekilde eğitilirse kontraksiyonlar esnasında bilinçli tepkiler verebilmektedir (Capik, 1997). Lamaze Felsefesi kullanılarak bilinçli olarak eğitim verilmiş gebeler, kontraksiyonlar esnasında korku ile tepki vermekten ziyade bilinçli bir şekilde nefes alarak yanıt verebilmektedir (Lothian & DeVries, 2017). Bu felsefe kullanılarak eğitim almış gebelerin doğumları normalden daha kısa ve daha kolay olduğu görülmektedir Hatta bazı eğitim almış bazı gebelerin doğum esnasında hiç ağrı hissetmediği tespit edilmiştir (Erkaya & Çalık, 2021). Rus bilim insanları yaşadıkları bu deneyimleri il kez 1950 yılında Paris’te Uluslararası Obstetrisyenler ve Cerrahlar Kongresi’nde tebliğ etmişlerdir. Dr. Fernand Lamaze, bu felsefe üzerine yoğunlaşarak orijinal tekniklere yeni ilaveler yaparak Fransa’da ağrısız doğum tekniğini başlatmıştır (Lamaze International, 2023). Fransa’da Lamaze Felsefesi’ni kullanarak doğum yapan gebe Marjorie Kornel, 1959 yılında “Thank You, Dr. Lamaze” (Teşekkürler Dr. Lamaze) isimli kitabını yazmış ve Lamaze Felsefesi’nin ABD’de keşfedilmesini sağlamıştır. 1958 yılında Marjorie Kornel ve Elizabeth Bing ABD’de Lamaze Felsefesi’ne dayalı doğuma hazırlık eğitimlerini başlatarak pek çok gebenin bu felsefe ışığında doğum süreci geçirmesine yardımcı olmuştur. Bununla birlikte 1960 yılında Lamaze Organizasyonu kurulmuştur. Bu organizasyon herhangi bir kar amacı olmayan, Lamaze eğitmenlerini eğitime, ebeveynlere destek verme, ebeler ve hemşireler başta olmak üzere sağlık profesyonellerine bu felsefe konusunda bilinçlenmesini hedefleyen bir organizasyondur. Günümüzde bu organizasyon “Lamaze International” adıyla ve aynı misyonla çalışmalarına devam etmektedir (Lamaze International, 2023).

**Amaç:** Bu çalışma gebelik, doğum ve doğum sonu dönemde maternal-fetal sağlık için oldukça önemli paya sahip, doğuma hazırlık eğitimlerinde kullanılan Lamaze Felsefesi’nin anlaşılması ve geliştirilmesine ışık tutma amacıyla yapılmaktadır.

## Lamaze (Lamaze Certified Childbirth Educator, LCCE) Felsefesi Eğitimcilerinin Özellikleri

LCCE (Lamaze Felsefesine Dayalı Sertifikalı Doğuma Hazırlık Eğitimcisi) eğitimcisi doğum deneyiminin, kadınları ve ailelerini derinden etkileyen normal, doğal ve sağlıklı bir süreç olduğunu destekler. Bu anlamda LCCE eğitimleri, kadın ve ailelerinin normal, doğal ve sağlıklı gebelik, doğum, emzirmeyi ve ebeveynliği kolaylaştıracak stratejileri keşfetmelerine ve kullanmalarına yardımcı olur (Lamaze Childbirth Educator Study Guide, 2023). Kadınların ve ailelerinin komplikasyon ve müdahalelerin gebelik, doğum, emzirme ve doğum sonrası erken dönemin normal seyrini nasıl etkilediğini anlamalarına yardımcı olur. Bebek ve aile arasında bağlanmayı teşvik eden bilgi ve desteği sağlar. Kadınların ve ailelerinin doğum konusunda bilinçli kararlar almasına yardımcı olur. Doğal, güvenli ve sağlıklı doğumu teşvik etmek, desteklemek ve korumak için savunuculuk yapar. Kadının kendine olan güvenini ve doğum yapma yeteneğini artıran bir Lamaze Felsefesi'ne dayalı doğuma hazırlık eğitimi tasarlar, kişilere eğitim verir ve değerlendirir (Lamaze Recertification Faqs Guide, 2023).

## Lamaze Felsefesi'nin Bakım Prensipleri

Lamaze Organizasyonu gebelik, doğum ve ebeveynliğe ilişkin çeşitli bakım prensipleri ortaya koymuştur. Bu prensipler şu şekildedir;

1. Doğum kendiliğinden başlamalı (Amis, 2019).
2. Doğum yapan kadının, eylem boyunca hareket etmesine izin verilmeli (Ondeck, 2019).
3. Doğum yapan kadın, eylem boyunca aralıksız şekilde desteklenmeli (Green, 2014).
4. Doğum eylemi sürecinde rutin uygulamalardan kaçınılmalı (Lothian, 2014).
5. Kadına sırt üstü pozisyon verilmemeli (Curl, 2019).
6. Anne ve bebek doğumdan sonra ayrı yerlerde kalmamalı, emzirme için zaman sınır konulmamalı (Crenshaw, 2019).

## Bakım Prensipleri 1: Doğum Kendiliğinden Başlamalı

- Ağustos 2018'de New England Journal of Medicine'de yapılan bir çalışma (Labor induction versus expectant management in low-risk nulliparous women) yayınlanmadan önce, ACOG 41-42. gebelik haftasından önce elektif indüksiyonu önermiyordu. Yapılan araştırmalara yanıt olarak, "doğum uzmanlarının ve sağlık kurumlarının 39. gebelik haftasında düşük riskli nullipar kadınlara elektif doğum indüksiyonu önermesinin makul olduğu" görüşünü belirten bir uygulama tavsiyesi yayınlamıştır (Grobman ve ark., 2018).

- Tahmini doğum tarihi gebeliğin erken döneminde USG ile doğrulanabilir.
- Bakım veren personel ile gebe arasında ayrıntılı bir görüşme yapılmış olmalıdır.
- Travayda doğumun ilerlemesi için yeterli zaman sağlanmalıdır. "doğumun latent fazı için yeterli zaman sağlanmalı, bu süreçte (24 saate kadar veya daha uzun) beklemeye izin verilmez ve membranlar açıldıktan sonra en az 12-18 saat geçmişe oksitosin uygulanmalı" şeklinde öneride bulunmaktadır (ACOG, 2018).
- "Doğumda indüksiyon, yalnızca açık bir tıbbi endikasyon olduğunda ve beklenen faydalar potansiyel zararlardan daha ağır bastığında gerçekleştirilmelidir."
- "Doğumda indüksiyon, uterusun aşırı uyarılması, uterus rüptürü ve fetal distres riskine neden olabileceği için dikkatli yapılmalıdır." (WHO, 2011).

#### **Bakım Prensibi 2: Doğum Yapan Kadının, Eylem Boyunca Hareket Etmesine İzin Verilmeli**

- "Annenin konforunu artırmak ve optimal fetal konumlandırmayı teşvik etmek için doğum sırasında sık sık yapılan pozisyon değişiklikleri, benimsenen pozisyonlar uygun maternal-fetal izlem ve tedavilere izin vermesi annenin tıbbi/obstetrik komplikasyonları nedeniyle kontrendike olmadığı sürece desteklenebilir." (ACOG, 2017).
- "Düşük riskli gebelerde doğum sırasında hareketliliğin ve dik pozisyonun benimsenmesinin teşvik edilmesi" tavsiye edilmektedir (WHO, 2018).

#### **Bakım Prensibi 3: Doğum Yapan Kadın, Eylem Boyunca Aralıksız Şekilde Desteklenmeli**

- "Yayınlanan veriler, ebe ya da diğer sağlık personelleri tarafından sürekli destek vermenin doğumu ve doğum sonuçlarını iyileştirmenin en etkili araçlarından biri olduğunu göstermektedir." (ACOG, 2018; SMFM, 2014)
- "Kanıtlar, düzenli ebelik bakımına ek olarak sürekli bire bir duygusal desteğin iyileşmeyi hızlandırdığını göstermektedir." (ACOG, 2018).
- "Kadınların doğum sürecini seçeceği bir refakatçi ile geçirmesi önerilmektedir." (WHO, 2018).

#### **Bakım Prensibi 4: Doğum Eyleminde Rutin Uygulamalardan Kaçınılmalı**

- "Doğumu normal ilerleyen ve fetal riske dair kanıt bulunmayan kadınlar için, gerek olmadığı sürece rutin amniyotomi yapılmasına gerek yoktur." (ACOG, 2018).

- "Aralıklı oskültasyon seçeneğini kolaylaştırmak ve düşük riskli kadınlar için izlem isteyen kadın doğum uzmanları ve diğer obstetrik bakım veren personeller, eylem boyunca elde taşınan Doppler cihazının kullanılması konusunda teşvik etmeli ve buna yönelik protokoller geliştirmelidir." (ACOG, 2018).
- "Kadınların doğum ağrısıyla başa çıkmalarına yardımcı olmak için birçok farmakolojik ve nonfarmakolojik teknik kullanılabilir." (ACOG, 2018).
- "Ağrı ile başa çıkma ölçeğinin kullanılması [1-10 ağrı puanı] kadın doğum uzmanlarının müdahalelerini ve kadınların ihtiyaçlarını en iyi düzeyde karşılayacak şekilde uyarlamasına yardımcı olabilir." (ACOG, 2018).
- "Kendiliğinden ilerleyen doğum eylemindeki kadınlara sürekli IV sıvı infüzyonu gerekmez." (ACOG, 2018; AWHONN, 2017).
- Resmi bir durum beyanı değildir, fakat yayınlanan bir sistematik derleme sonuçları şu şekildedir: "Düşük riskli tekil gebelerin doğum sırasında özgürce yemek yemesine izin verildiğinde eylem süresinin daha kısa olduğu tespit edilmiştir. Doğum sırasında "gıda alımının kısıtlanması" politikası, diğer obstetrik veya neonatal sonuçları etkilemediği gibi kusma insidansını da artırmamıştır." (Ciardulli ve ark., 2017).
- "Sağlıklı gebelerin doğum için hastaneye yatışı sırasında ve eylem sürecinde fetal kalp hızının Doppler ultrason cihazı veya fetal stetoskop ile aralıklı olarak dinlenmesi önerilmektedir." (WHO, 2018).
- "5 cm'lik servikal dilatasyon eşiğine ulaşılan kadar doğum doğal olarak hızlanmayabilir. Bu nedenle fetal-maternal koşulların güven verici olması durumunda eylemi hızlandıracak tıbbi müdahalelerin (oksitosin veya sezaryen gibi) bu eşikten önce kullanılması önerilmemektedir." (WHO, 2018).
- "Düşük riskli gebelerin tüm doğum eylemi sürecinde oral yiyecek ve içecek alımı önerilmektedir." (WHO, 2018).
- "Doğum sürecinin uzamasını önlemek için amniyotominin tek başına kullanılması önerilmemektedir." (WHO, 2018).
- "Doğum sürecinin uzamasını önlemek için kadınlarda suni oksitosin kullanımı ve epidural analjezi uygulaması önerilmemektedir." (WHO, 2018).
- "Eylem süresini kısaltma amacıyla IV sıvıların kullanılması önerilmemektedir." (WHO, 2018).
- Kadının tercihine bağlı olarak epidural analjezi ve opioidler gibi farmakolojik uygulamanın yanı sıra, ağrının giderilmesi için, nefes alma, müzik, farkındalık teknikleri, masaj ve sıcak uygulama gibi nonfarmakolojik ağrı yönetimi stratejileri önerilmektedir (WHO, 2018; Varışoğlu & Ünlü, 2020).

### Bakım Prensipleri 5: Kadına Sırt Üstü Pozisyon Verilmemeli

- “Her kadın kendi tercih ettiği ve kendisi için en etkili olan ıkınma tekniğini [spontane ve valsavayı] kullanmaya teşvik edilmelidir.” (ACOG, 2018).
- Her ne kadar ACOG geçmişte geç ıkınma kavramını desteklemiş olsa da, Ekim 2018'de yeni bir uygulama tavsiyesi yayınlamış ve " Nöralaksiyel anestezi uygulanan nulliparlarda geç ıkınma yerine doğum anında ıkınmayı tercih etmek mantıklıdır." şeklinde tavsiyede bulunmuştur (ACOG, 2018).
- "Epidural analjezi almayan kadınlar için, dik pozisyonlar da dahil olmak üzere her kadının tercihine göre doğum pozisyonunun benimsenmesinin teşvik edilmesi tavsiye edilmektedir." (WHO, 2018).
- "Epidural analjezi alan kadınlar için, dik pozisyonlar da dahil olmak üzere, bireysel olarak kadının tercihine göre bir doğum pozisyonunun (eylemin ikinci aşamasında) benimsenmesinin teşvik edilmesi tavsiye edilmektedir." (WHO, 2018).
- “Doğumun ekspulsiyon aşamasındaki kadınlar, kendi ıkınma dürtülerini takip etmeleri konusunda cesaretlendirilmeli ve desteklenmelidir.” (WHO, 2018).
- “Doğumun ikinci aşamasında epidural analjezi alan kadınlar için, tam dilatasyondan sonra veya kadın ıkınma duygusu yeniden kazanılana kadar ıkınmayı 1-2 saat geciktirmek önerilmektedir.” (WHO, 2018).

### **Bakım Prensipleri 6: Anne Ve Bebek Doğumdan Sonra Ayrı Yerlerde Kalmamalı Birlikte Kalmalı, Emzirme İçin Zaman Sınırı Konulmamalıdır**

- “Kadının emzirmeyi başlatma ve sürdürme olasılığını artırmak için “Etkili Emzirmede 10 Adım” (erken ten tene temas dahil) obstetrik bakıma entegre edilmelidir.” (ACOG, 2016).
- “Komplikasyonsuz yenidoğanlarda, hipotermiyi önlemek ve emzirmeyi teşvik etmek için doğumdan sonraki ilk bir saat boyunca ten tene temas sürdürülmelidir.” (WHO, 2018).
- “Anne ile bebek birbirinden ayrılmamalı, ilk 24 saat boyunca aynı odada kalmalıdır.” (WHO, 2018).

Literatür incelendiğinde, Türkiye’de Coşar & Demirci tarafından (2012) yapılan çalışmada Lamaze Felsefesi’ne dayalı doğuma hazırlık eğitimine katılan ve doğumlarında destek verilen gebelerin doğuma uyum süreçlerinin daha iyi, olumlu doğum algısının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Coşar & Demirci, 2012). Bu konuda yapılmış güncel çalışmalara baktığımızda Hindistan’da KM & Nanjappan tarafından (2023) yapılan çalışmada Lamaze Felsefesi’ne dayalı nefes teknikleri, partner masajı, imgeleme ve görselleştirme, ıkınma teknikleri, odak noktası imgelemesi, egzersizler ve gevşeme tekniklerini içeren Lamaze Felsefesi’ne dayalı doğuma hazırlık eğitimi verilmiştir. Çalışma sonuçları, Lamaze Felsefesi’ne dayalı verilen eğitimin, gebelerin bilinçlendirilmesinde etkili bir öğretim yöntemi olduğunu ortaya koymaktadır (KM & Nanjappan, 2023).

Bu anlamda yapılan bir başka çalışma da Mısır'da Ramdan ve ark. tarafından (2022) yarı deneysel tipte tasarlanmıştır. Üçüncü trimesterdeki gebelere verilen Lamaze Felsefesi'ne dayalı doğuma hazırlık eğitiminin doğum ağrısı şiddeti ve gebelik sonuçları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, üçüncü trimesterde olan bir grup gebeye Lamaze Felsefesi'ne dayalı doğuma hazırlık eğitimi verilirken diğer gruba sadece standart bakım verilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre Lamaze Felsefesi'ne dayalı doğuma hazırlık eğitimi alan kadınların, doğumun latent ve aktif fazında doğum ağrısı şiddetinin daha düşük olduğunu ve eğitim almayanlara göre daha olumlu gebelik sonuçları gösterdiği tespit edilmiştir (Ramdan ve ark., 2022).

Lamaze Felsefesi ile alakalı yapılmış bir diğer güncel çalışma İsveç'te Lönnberg ve ark. tarafından (2020) randomize kontrollü olarak tasarlanmıştır. Çalışma Farkındalık Temelli Doğum ve Ebeveynlik Programı'nın (Mindfulness-Based Childbirth and Parenting Program) primipar gebe kadınların algılanan stresini azaltmada ve perinatal depresyonu önlemedeki etkinliğini aktif kontrol durumuna (Lamaze Felsefesi'ne dayalı doğuma hazırlık eğitimi) kıyasla değerlendirme amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonuçları, Farkındalık Temelli Doğum ve Ebeveynlik Programı'nın algılanan stresi ve perinatal depresyon riskini azaltmada Lamaze Felsefesi'ne dayalı doğuma hazırlık eğitimine kıyasla daha etkili olduğunu göstermektedir (Lönnberg ve ark., 2020).

### **Lamaze Felsefesi ile Doğuma Hazırlıkta Ebelerin ve Hemşirelerin Rollerini**

Gebelik, doğum ve doğum sonu süreçte kadının en büyük destekçilerinden olan ebeler ve hemşireler, doğuma hazırlık konusunda oldukça önemli bir role sahiptir. Doğuma hazırlık eğitimlerinde en çok tercih edilen yöntemlerden biri olan Lamaze Felsefesi ile doğuma hazırlıkta ebeler ve hemşireler bu felsefenin bakım prensiplerini uygulama, gebelik ve doğum sürecini takip etme ve kadın ve ailesine destek-danışmanlık rollerine sahip olduğu görülmektedir.

Ebeler ve hemşireler;

- Doğumun kendiliğinden başlaması prensibini uygulamak için doğumu başlatacak herhangi bir girişimde bulunmamalıdır (Amis, 2019).
- Doğum yapan kadının, eylem boyunca hareket etmesine izin vermeli ve uygun koşulları da göz önüne alarak gebenin hareket özgürlüğünü sağlamalıdır (Ondeck, 2019).
- Doğum yapan kadını, eylem boyunca aralıksız şekilde desteklemeli ve gebenin ihtiyaçlarına yönelik danışmanlık vermelidir (Green, 2014).
- Doğum eylemi sürecinde rutin uygulamalardan kaçınmalı, ihtiyaç duyulmadığı sürece doğal doğum ortamını sağlamalıdır (Lothian, 2014).

- Gebe kadına sırt üstü pozisyon vermemeli bunun yerine maternal ve fetal sağlığı tehlikeye atmayacak doğum pozisyonlarını tercih etmelidir (Curl, 2019).
- Anne ve bebeğinin doğumdan sonra aynı yerlerde kalmaları konusunda desteklemeli ve emzirme için herhangi bir zaman sınırı koymadan ihtiyaca yönelik danışmanlık vermelidir (Crenshaw, 2019).



## Kaynakça

- Michaels, P. A. (2014). *Lamaze: An international history*. Oxford Studies in International.
- Lothian, J. A. (1994). ASPO/Lamaze philosophy of birth. *Special Delivery*, 18(1), 23-24.
- Capik, L. K. (1997). The Watson theory of human care applied to ASPO/Lamaze perinatal education. *The Journal of Perinatal Education*, 6(1), 43-47.
- Lothian, J., & DeVries, C. (2017). *Giving Birth With Confidence (Official Lamaze Guide)*. Hachette UK.
- Erkaya, R., & Çalık, K. Y. (2021). *Reproductive Medicine International*.
- Lamaze International, Erişim Adresi: [www.lamaze.org](http://www.lamaze.org) , Erişim Tarihi: 07.02.2024.
- Lamaze Childbirth Educator Study Guide 2023, [www.lamaze.org](http://www.lamaze.org) , Erişim Tarihi: 07.02.2024.
- Lamaze Recertification Faqs, Erişim Adresi: <https://www.lamaze.org/lamaze-recertification-faqs> Erişim Tarihi: 07.02.2024.
- Amis, D. (2019). Healthy birth practice# 1: Let labor begin on its own. *The Journal of Perinatal Education*, 28(2), 68-80.
- Ondeck, M. (2019). Healthy birth practice# 2: Walk, move around, and change positions throughout labor. *The Journal of perinatal education*, 28(2), 81-87.
- Green, J., & Hotelling, B. A. (2014). Healthy birth practice# 3: Bring a loved one, friend, or doula for continuous support. *The Journal of perinatal education*, 23(4), 194-197.
- Lothian, J. A. (2014). Healthy birth practice# 4: Avoid interventions unless they are medically necessary. *The Journal of Perinatal Education*, 23(4), 198-206.
- Curl, M. (2019). Healthy Birth Practice# 5: Avoid Giving Birth on Your Back and Follow Your Body's Urge to Push. *The Journal of perinatal education*, 28(2), 104-107.
- Crenshaw, J. T. (2019). Healthy birth practice# 6: Keep mother and newborn together—It's best for mother, newborn, and breastfeeding. *The Journal of perinatal education*, 28(2), 108-115.
- Grobman, W.A., et al. (2018). Labor induction versus expectant management in low-risk nulliparous women. *New England Journal of Medicine*, 379(6), 513-523. PubMed abstract: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30089070](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30089070) .
- American College of Obstetricians and Gynecologists. (2018). Practice advisory: Clinical guidelines for integration of the findings of THE ARRIVE Trial: Labor induction versus expectant management in low-risk nulliparous women. <https://bit.ly/2qltsnA> .
- American College of Obstetricians and Gynecologists and the Society for Maternal-Fetal Medicine. (2018). Leaders in obstetric care respond to the published results of the ARRIVE Trial. <https://bit.ly/2PyfwVB> .
- World Health Organization. (2011). WHO recommendations for induction of labor. Geneva: World Health Organization. [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44531/1/9789241501156\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44531/1/9789241501156_eng.pdf) .
- American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). (Endorsed by ACNM & AWHONN, 2017). Committee Opinion #687: Approaches to limit intervention during labor and birth. *Obstetrics & Gynecology*, 129(2), 1-9. <https://bit.ly/2qlK6DI> .
- World Health Organization. (2018). WHO recommendations: Intrapartum care for a positive childbirth experience. Geneva: World Health Organization. <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/260178/1/9789241550215-eng.pdf> .
- Varışoğlu, Y., & Ünlü, G. (2020). Türkiye'deki tezlerde doğum ağrısının yönetiminde kullanılan nonfarmakolojik yöntemlerin incelenmesi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*.
- American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) and the Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM). (2014, reaffirmed 2016). Obstetric care consensus: Safe prevention of the primary cesarean delivery. *Obstetrics & Gynecology*, 123(3), 693-711. <https://bit.ly/2yKdAQu> .

- Ciardulli, A., Saccone, G., Anastasio, H. & Berghella, V. (2017). Less-restrictive food intake during labor in low-risk singleton pregnancies. A systematic review and meta-analysis. *Obstetrics and Gynecology*, 129(3), 473-480. PubMed abstract: <https://bit.ly/2RsevMcc> .
- American College of Obstetricians and Gynecologists (Endorsed by the American College of Nurse-Midwives and the Society for Maternal-Fetal Medicine). (2018). Practice advisory: Immediate versus delayed pushing in nulliparous women receiving neuraxial analgesia. <https://bit.ly/2yewmiC> .
- American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). (2016). Committee opinion #658: Optimizing support for breastfeeding as part of obstetric practice. *Obstetrics and Gynecology*, 127(2), 1-7.
- Lamaze Childbirth Educator Study Guide 2023, <https://www.lamaze.org/parenting-practices> , Erişim Tarihi: 07.02.2024.
- Lamaze Childbirth Educator Study Guide 2023, <https://elearn.lamaze.org/pages/about-our-classes>, Erişim Tarihi: 07.02.2024.
- Coşar, F., & Demirci, N. (2012). Lamaze felsefesine dayalı doğuma hazırlık eğitiminin doğum algısı ve doğuma uyum sürecine etkisi. *SDU Journal of Health Science Institute/SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1).
- Çamlıbel, M., & Samiye, M. E. T. E. (2023). The Effect Of Antenatal Education On Readiness, Fear, Pain, Duration And Satisfaction Of Labor In Nullipar Women. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 11(1), 1204-1220.
- KM, G., & Nanjappan, D. (2023). Effectiveness of structured teaching programme on knowledge regarding lamaze technique among antenatal mothers in selected maternity hospitals Bangalore.
- Ramdan, E. G., Ibrahim, W. A., Essa, R. M., & Khalil, M. H. (2022). Effect of Third Trimester Lamaze Preparation on Labor Pain Intensity and Pregnancy Outcome. *Alexandria Scientific Nursing Journal*, 24(2), 50-59.
- Lönnberg, G., Jonas, W., Unternaehrer, E., Bränström, R., Nissen, E., & Niemi, M. (2019). Effects of a Mindfulness Based Childbirth and Parenting Program on Pregnant Women's Perceived Stress and Risk of Perinatal Depression—Results from a Randomized Controlled Trial. *Journal of Affective Disorders*. doi:10.1016/j.jad.2019.10.048.

## DOĞUMA HAZIRLIK EĞİTİMLERİNİN KAPSAM VE ÖNEMİ

Araştırma Görevlisi, Elif BAYRAKÇI

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6351-6002>

E-mail: [bayrakcielif2@gmail.com](mailto:bayrakcielif2@gmail.com)

Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
Ebelik Bölümü, Gaziantep, Türkiye.

### Özet

Gebelik, her kadının fizyolojik olarak yaşayabileceği bir süreçtir. Pek çok gebe doğum eylemi, doğum ağrıları ve doğum sonrası dönem konusunda doğru ve yeterli bilgiye sahip değildir. Doğuma hazırlık eğitimleri, kişileri doğuma ve doğumdan sonraki sürece hazırlar. Bununla birlikte kadının beden farkındalığını sağlayarak doğum deneyimini iyileştirebilmektedir.

Bu çalışma gebelik, doğum ve doğum sonu dönemde pek çok açıdan faydalı olan, doğuma hazırlık eğitimlerinin kapsam ve önemini anlaşılması ve geliştirilmesine ışık tutma amacıyla yapılmaktadır.

Oldukça çeşitli konu yelpazesine sahip doğuma hazırlık eğitimlerinde, gevşeme ve ağrı ile baş etme teknikleri de kullanılarak doğumun provası yapılabilmektedir. Eğitimlerde kullanılan görseller ve video desteği ile kadınların doğum sürecini doğru olarak algılamaları sağlanmaktadır. Bu eğitimlerin, anne-bebek ölüm hızını ve anksiyeteyi azaltmak, özgüveni, doğum memnuniyetini ve aile içi ilişkileri artırmak, faydalı sağlık alışkanlıkları kazandırmak, stres yönetimini ve katılımcının kendisini güçlü hissetmesini sağlamak, annenin bebeğini başarılı bir şekilde emzirmesine destek olmak ve aile planlaması hakkında bilgi vermek gibi pek çok amacı bulunmaktadır. Barselona Anne ve Yenidoğan Hakları Bildirgesi'nde "Bütün kadınlar üreme sağlığı, gebelik, doğum ve yenidoğan bakımı ile ilgili bilgi ve eğitim alma hakkına sahiptir. Bu eğitimi kadına ve partnerine sağlık çalışanları vererek, prenatal bakımın ayrılmaz bir parçası olan doğuma hazırlık eğitimlerine kadın ve partnerinin birlikte katılmasına teşvik etmelidir." şeklinde ifade edilmiştir. Ayrıca "Bütün kadınlar, gereksiz risklerin uzaklaştırıldığı ve doğru yardım alabildiği bir gebelik süreci geçirme hakkına sahiptir. Bütün kadınlar gebelik sırasında yeterli sağlık hizmeti ve koruyucu önlemleri hak eder. Gebelik sırasındaki sağlık hizmetlerinin nitelikli ve yeterli kaynaklara sahip olması gereklidir" maddeleri yer almıştır.

Sonuç olarak bu anlamda kadınların doğuma ve ebeveynliğe hazırlık amacıyla eğitim alması oldukça önemlidir. Doğuma hazırlık sürecinde destek ve danışmanlıkta en ön safta yer alan ebelerin rollerinin çok kıymetli olduğu görülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Doğum, Doğuma Hazırlık, Ebelik, Eğitim.

## SCOPE AND IMPORTANCE OF BIRTH PREPARATION TRAINING

### Abstract

Pregnancy is a process that every woman can experience physiologically. Many pregnant women do not have accurate and sufficient information about labor, birth pain and the postpartum period. Birth preparation training prepares people for birth and the process after birth. Additionally, it can improve the birth experience by ensuring the woman's body awareness.

This study is carried out to shed light on the understanding and development of the scope and importance of birth preparation training, which is useful in many aspects during pregnancy, birth and postpartum periods.

In birth preparation trainings, which cover a wide range of topics, birth can be rehearsed by using relaxation and pain coping techniques. With the visuals and video support used in the trainings, women are enabled to perceive the birth process correctly. These trainings aim to reduce maternal-infant mortality rate and anxiety, increase self-confidence, birth satisfaction and family relationships, provide useful health habits, manage stress and make the participant feel strong, support the mother to breastfeed her baby successfully and provide information about family planning. It has many purposes such as. The Barcelona Declaration of the Rights of Mothers and Newborns states that “All women have the right to receive information and education regarding reproductive health, pregnancy, childbirth and newborn care. “Healthcare professionals should provide this training to the woman and her partner and encourage the woman and her partner to participate in birth preparation training, which is an integral part of prenatal care.” It is expressed as . Additionally, “All women have the right to a pregnancy in which unnecessary risks are eliminated and they can receive the right help. All women deserve adequate health care and protective measures during pregnancy. "Health services during pregnancy must be qualified and have sufficient resources."

As a result, it is very important for women to receive education in preparation for birth and parenthood. It is seen that the roles of midwives, who are at the forefront of support and counseling during the birth preparation process, are very valuable.

**Key words:** Birth, Birth Preparation, Midwifery, Education.

## Giriş

Doğuma hazırlık eğitimleri, doğum ve doğum ağrısı ile baş etmede kullanılan farmakolojik ve nonfarmakolojik yöntemler ile doğum sürecine hazırlığı kapsamaktadır. Bu eğitimlerde, gevşeme ve doğum ağrısı ve doğum korkusu ile baş etme amacıyla çeşitli yöntemler kullanılarak doğumun provası yapılır. Eğitimlerde kullanılan görseller ve video desteği gibi yardımcı yöntemler ile eğitime katılan kadın ve partnerinin doğum sürecini doğru olarak algılaması sağlanmaktadır. Eğitimciler, bu eğitimlerde tüm doğum yöntemlerinin avantajları ve dezavantajlarını açıklamalıdır (Pinar ve ark., 2018).

İlk formal doğuma hazırlık eğitimi, 1913 yılında yapılmış olup zamanla gelişerek günümüze kadar gelmiştir. Aynı tarihlerde doğumda ağrının azaltılması için nonfarmakolojik yöntemlerin kullanma amacını benimseyen pek çok farklı program oluşturulmuş ve bu programların içerikleri süreç içerisinde değişiklik göstermiştir. Bu eğitimler 1950-1960'larda ilk olarak Avrupa ve Kuzey Amerika'da yaygınlaşmaya başlamıştır. 1950-1960'lı yıllardaki doğuma hazırlık eğitimlerinde temelde iki yaklaşım (Read-doğal doğum ve Lamaze) hakimken günümüzde belirlenmiş tek bir metottan ziyade, farklı metotlar bir arada kullanılmaktadır ve oldukça önemlidir (Avignon ve ark., 2023).

**Amaç:** Bu çalışma gebelik, doğum ve doğum sonu dönemde pek çok açıdan faydalı olan, doğuma hazırlık eğitimlerinin kapsam ve önemini anlaşılması ve geliştirilmesine ışık tutma amacıyla yapılmaktadır.

## Doğuma Hazırlık Eğitimlerinin Amacı

Doğuma hazırlık eğitimlerinin temel amacı, gebelik ve doğuma ilişkin bilgi vermek, doğum ağrısı ile baş etmeye yönelik teknikler öğretmek ve ebeveynlerin doğum deneyimlerini olumlu hale getirmek için destek ve danışmanlık vermektir. Bununla birlikte doğuma hazırlık eğitimlerinin başlıca diğer amaçları ise:

- Maternal-fetal sağlığın korunarak doğum sürecini sağlıklı sürdürmeyi sağlamak (Navaee & Abedian, 2015).
- Doğum ağrısı ile baş etme becerilerini öğretmek (Navaee & Abedian, 2015).
- Nonfarmakolojik ağrı yöntemlerini ve bu yöntemleri kullanmaları konusunda çiftleri cesaretlendirmek (Navaee & Abedian, 2015).
- Kadının partnerini sürece dahil ederek eşine destek olmasını teşvik etmek (Navaee & Abedian, 2015).
- Eşleri doğum sürecine hazırlamak (Navaee & Abedian, 2015).

- Eşleri gebelik, doğum ve doğum sonrası dönemde oluşan fiziksel, psikolojik ve sosyal değişimler konusunda bilinçlendirmek (Navaee & Abedian, 2015).
- Anne-bebek ölüm hızlarını azaltmak (Navaee & Abedian, 2015).
- İstendik sağlık alışkanlıkları kazandırmak (Navaee & Abedian, 2015).
- Stres yönetimi becerisi kazandırmak (Dinç, 2014).
- Anksiyeteyi azaltmak (Dinç, 2014).
- Aile ile ilişkileri artırmak (Dinç, 2014).
- Kişinin kendisini güçlü hissetmesi sağlamak (Dinç, 2014).
- Özgüveni ve doğum memnuniyetini arttırmak (Dinç, 2014).
- Annenin bebeğini başarılı bir şekilde emzirmesine destek olmak (Dinç, 2014).
- Aile planlaması hakkında bilgi vermek (Dinç, 2014).

### **Doğuma Hazırlık Eğitimlerinin Dünyadaki Durumu**

Maternal-fetal sağlığın desteklendiği sağlıklı bir gebelik ve doğum süreci geçirilebilmesi için doğuma hazırlık eğitimleri, tüm dünyada tavsiye edilmektedir. Doğuma hazırlık eğitimi vermek amacıyla kurulan doğum öncesi eğitim sınıfları ilk olarak 1930'lu yıllarda açılmaya başlanmış, 1970'li yıllardan itibaren eğitimlerin yaygınlığı giderek artmıştır. Gebelerde doğum korkusunu azaltmada doğuma hazırlık eğitimlerinin oldukça faydalıdır. Barselona Anne ve Yeni Doğan Hakları Bildirgesi'nde "Bütün kadınlar üreme sağlığı, gebelik, doğum ve yeni doğan bakımı ile ilgili bilgi ve yeterli eğitim alma hakkına sahiptir. Sağlık hizmetleri ve sağlık çalışanları böyle bir eğitimin kadına ve eşine sağlama ve prenatal bakımın ayrılmaz bir parçası olan doğuma hazırlık dönemine eş ile birlikte katılmaları için teşvik etmekle sorumludur." Ayrıca "Bütün kadınlar, gereksiz risklerin uzaklaştırıldığı ve doğru yardım alabildiği bir gebelik süreci geçirme hakkına sahiptir. Bütün kadınlar gebelik sırasında yeterli sağlık hizmeti ve koruyucu önlemleri hak eder. Gebelik sırasındaki sağlık hizmetlerinin nitelikli ve yeterli kaynaklara sahip olması gereklidir" maddeleri yer almıştır (Declaration of Barcelona on the Rights of Mother and Newborn, 2001).

Yürütülen doğuma hazırlık eğitimleri dünyanın her yerinde birbirinden farklı özelliklere sahiptir. İsviçre'de Cenevre (HUG) hastanesinde doğuma hazırlık eğitimleri 3 gruba ayrılmaktadır. Geleneksel, özel ve ek hazırlık şeklinde gruplandırılan bu eğitimler çoğunlukla ebeler tarafından verilmektedir (UG-Cenevre, 2023). Literatüre

baktığımızda Avustralya’da Antonio ve ark. tarafından (2022) gebelerin aldıkları doğum öncesi eğitim türü ile doğum şekli açısından farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla nullipar tekil gebe üzerinde kesitsel bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada, kadınlara ne tür doğuma hazırlık eğitimine katıldıkları sorgulanarak gebelikleri takip edilmiştir. “Psikoprofilaksi (Lamaze Felsefesi ile Doğuma Hazırlık Eğitimi)”, “doğum ve ebeveynlik temalı doğuma hazırlık eğitimi”, “diğer eğitim türleri” veya “eğitim almamış olmak” üzere eğitim türleri dört gruba ayrılmıştır. Psikoprofilaksi eğitimi almış kadınlar, doğum ve ebeveynlik eğitimi almış, başka eğitim almış veya hiç eğitim almamış kadınlara kıyasla daha yüksek oranda vajinal doğum (enstrümantal/spontane) yaptığı tespit edilmiştir (Shand, 2022).

Brezilya’da Heim ve ark. tarafından (2019), gebelerin doğuma hazırlık eğitimlerine ilişkin deneyimlerini, ihtiyaçlarını ve beklentilerini belirlemek amacıyla yapılan kalitatif bir çalışmaya 2-3. trimesterdeki gebeler dahil edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre gebelerin doğuma hazırlık eğitimlerinde, doğum ve doğum sırasında kullanılacak nonfarmakolojik teknikler konusunda rehberlik alma amacıyla katılmak istedikleri tespit edilmiştir (Heim, 2019).

Danimarka’da Koushede ve ark. tarafından (2017) yapılan bir randomize kontrollü çalışmada 6-8 çiftten oluşan küçük gruplara 25, 33 ve 35. gebelik haftasında verilen doğuma hazırlık eğitiminin etkinliği değerlendirilmiştir. Eğitim, grup yöneticisi tarafından yapılan kısa sözlü sunumları, bireysel alıştırılmaları, kısa film sunumlarını ve tartışma sürecini içermektedir. Çalışma sonuçlarına göre, verilen doğuma hazırlık eğitiminin sosyal desteği, anne-baba arasındaki ilişkiyi ve anne-baba olmanın negatif sonuçlarıyla başa çıkma yeteneğini potansiyel olarak destekleyebileceğini böylece küresel maternal stres duygularını azalttığı tespit edilmiştir (Koushede, 2017).

### **Doğuma Hazırlık Eğitimlerinin Türkiye’deki Durumu**

Türkiye’de, “Sağlıkta Dönüşüm Programı” kapsamında “Sağlığın Teşviki ve Geliştirilmesi Programı” başlatılarak, “Gebe Bilgilendirme Sınıfı” programı ile gebelerin, doğum öncesi, doğum ve doğum sonrası dönemlere ilişkin bilgilendirme ve farkındalıkla gebelik süreci geçirerek doğum yapmalarını sağlamak amaçlanmaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2018).

Türkiye’de yapılan güncel çalışmalara bakıldığında Çamlıbel ve Mete tarafından (2023) yarı deneysel ve ileriye dönük bir tasarlanmış bir çalışmada, doğuma hazırlık eğitiminin, nullipar kadınların doğuma hazır oluş, ağrı, korku, süre ve memnuniyete etkisi incelenmiş ve gebelere 4 haftalık eğitim programı uygulandığı görülmektedir. Eğitim verilen gebelerde, doğum süresi ve hastanede geçirdikleri sürelerin daha düşük; hastaneye kabulde servikal dilatasyonun daha fazla; doğum ağrısı, doğum korkusu, doğuma hazır oluş ve doğum memnuniyeti puanlarının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, doğum ağrısını ve

doğum korkusunu azaltmak, doğum süresini kısaltmak, doğum deneyimi ve memnuniyeti artırmak için antenatal dönemde doğuma hazırlık eğitimlerinin verilmesi önerilmektedir (Çamlıbel, 2023). Bu anlamda yapılan bir başka çalışmada Metinoğlu ve ark. tarafından (2021), doğuma hazırlık eğitimlerine katılan ve yalnızca rutin doğum öncesi bakım alan nullipar Türk kadınların intrapartum deneyimleri incelenmiştir. Eğitimler 3-4 gebe ve partnerleri katılacak şekilde düzenlenmiştir. Bulgular, eğitimin doğumda müdahale ihtiyacını azalttığı, doğuma odaklanmayı teşvik ettiği, gebenin doğuma aktif katılımını desteklediği, kadınların öz kontrolünü artırdığını ve nonfarmakolojik ağrı kesici yöntem kullanımını artırdığını göstermektedir. Çalışma sonuçlarında, Türk kadınının intrapartum ihtiyaçlarına göre planlanan doğuma hazırlık eğitimlerinin, olumlu doğum sonuçlarına destek olduğu görülmektedir (Metinoğlu, 2021).

### **Doğuma Hazırlık Eğitimlerinde Kullanılan Yöntemleri**

Doğum öncesi dönemde doğuma hazırlık eğitimleri planlamak oldukça güçtür. Anne adayları bu eğitimlere çoğu zaman gebelik izlemleri sırasında katılırlar. Bu nedenle doğuma hazırlık eğitimi planlanırken öncelikli olarak gebenin ve ailesinin zaman anlamında müsaitlik durumları, eğitimden beklentileri ve ihtiyaç duydukları konular tespit edilmelidir. Kullanılacak olan eğitim yöntemi ise bu eğitimin etkinliğini artırmada oldukça önemlidir (Bennet, 1999). Günümüzde düzenlenen doğuma hazırlık eğitimlerinde farklı eğitim yöntemleri ve çeşitli felsefeler kullanılmaktadır. Bunlar;

- Bireysel eğitim (Dişsiz ve ark., 2023),
- Grup eğitimi (Buran ve ark., 2020),
- Video kayıt ile eğitim (Akkuzu ve ark., 2023),
- İnternet aracılığı ile online eğitim (ACOG, 2019).

### **Doğuma Hazırlık Eğitimlerinde Uygulanan Başlıca Felsefeler**

- Dick-Read Felsefesi (Ely ve ark., 2020),
- Bradley Felsefesi (Varner, 2015),
- Hypnobirthing- Mongan Felsefesi (Uldal, 2023),
- Farkındalığa Dayalı Doğum Ve Ebeveynlik Felsefesi (Hauck, 2016),
- England Modeli (Birthing From Within) Felsefesi (Villarme, 2021),
- Kitzinger Felsefesi (Davudsdóttir, 2012),
- Leboyer Felsefesi (Hrešanová, 2018),
- Michael Odent Felsefesi (Odent, 2007),



- Aktif Doğum Felsefesi (Sacks & Donnenfeld, 1984),
- Lamaze Felsefesi (Çankaya & Şimşek, 2021).

Kadınların sağlıklı bir gebelik ve eylem süreci geçirmesi, doğuma ve ebeveynliğe hazırlanması amacıyla eğitim alması ve bilinçlendirilmesi oldukça önemlidir. Bu anlamda doğuma hazırlık sürecinde bakım, destek ve danışmanlıkta en ön safta yer alan ebelerin rollerinin çok kıymetli olduğu görülmektedir.

## Kaynaklar

- Pinar, G., Avsar, F., & Aslantekin, F. (2018). Evaluation of the impact of childbirth education classes in Turkey on adaptation to pregnancy process, concerns about birth, rate of vaginal birth, and adaptation to maternity: a case-control study. *Clinical nursing research*, 27(3), 315-342.
- Avignon, V., Gaucher, L., Baud, D., Legardeur, H., Dupont, C., & Horsch, A. (2023). What do mothers think about their antenatal classes? A mixed-method study in Switzerland. *BMC pregnancy and childbirth*, 23(1), 741.
- Navaee, M., & Abedian, Z. (2015). Effect of role play education on primiparous women's fear of natural delivery and their decision on the mode of delivery. *Iranian journal of nursing and midwifery research*, 20(1), 40.
- Dinç, H. (2014). Yazıcı S, Yılmaz T, Günaydın S. *Gebe eğitimi. Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 1(1), 68-76.
- Declaration of Barcelona on the Rights of Mother and Newborn, 5th World congress of perinatal medicine to be held in Barcelona, 23-27 Sept. 2001, Erişim Adresi: (<http://www.escrih.eu/sites/escrih.eu/files/attachments/declarationofbarcelonaontherightsofmotherandnewborn.pdf>).
- UG-cenevre. (2023, 11 03). Birth Preparation Courses. <https://www.hug-ge.ch/en/obstetrique/birth-preparation-courses> Erişim Tarihi 03.11.2023.
- Shand AW, Lewis-Jones B, Nielsen T, Svensson J, Lainchbury A, Henry A, Nassar N. Birth outcomes by type of attendance at antenatal education: An observational study. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2022 Dec;62(6):859-867. doi: 10.1111/ajo.13541. Epub 2022 May 17. PMID: 35581951; PMCID: PMC10083900.
- Heim, M. A., Miquelutti, M. A., & Makuch, M. Y. (2019). Perspective of pregnant women regarding antenatal preparation: A qualitative study. *Women and birth*, 32(6), 558-563.
- Koushede, V., Brixval, C. S., Thygesen, L. C., Axelsen, S. F., Winkel, P., Lindschou, J., ... & Due, P. (2017). Antenatal small-class education versus auditorium-based lectures to promote positive transitioning to parenthood—A randomised trial. *PloS one*, 12(5), e0176819.
- Sağlık Bakanlığı. (2018, 10). Sağlık Bakanlığı gebe okullarının standartlarını belirledi. Erişim Adresi: <https://medimagazin.com.tr/guncel/saglik-bakanligi-gebe-okullarinin-standartlarini-belirledi-78655> Erişim Tarihi: 08.02.2024.
- Çamlıbel, M., & Samiye, M. E. T. E. (2023). The Effect Of Antenatal Education On Readiness, Fear, Pain, Duration And Satisfaction Of Labor In Nullipar Women. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 11(1), 1204-1220.
- Metinoğlu, M., Irmak, A. Y., & Çelikkalp, Ü. (2021). Examining the birth experiences of women with and without prenatal education: A qualitative study. *Journal of Clinical Medicine of Kazakhstan*, 18(1), 57-63.
- Bennet, S., Priest, A. M., & Macpherson, C. (1999). Learning about online learning: An approach to staff development for university teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 15(3).
- Dişsiz, M., Gelebek, N., Meydan, Ş. D., Mamuk, R., & Bilgiç, D. (2023). Doğuma Hazırlık sınıflarında verilen eğitimin doğum memnuniyeti üzerine etkisi. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 10(1), 103-107.
- Buran, G., Olgaç, Z., & Karaçam, Z. (2020). Doğuma Hazırlık Sınıflarının Kadınların Doğum Şekli, Korkusu Ve Deneyimine Etkisi: Sistemik Derleme. *Life Sciences*, 15(4), 41-54.
- Akkuzu, G., Gökbulut, N., Ceran, E., & Özkan, Ö. (2023). Doğuma Hazırlık Eğitici Eğitimi İçin Bir Öneri: Ebeler Ve Hemşireler İçin Dijital Uygulama Eğitimi Materyali Geliştirilmesi Çalışması. *Kadın Sağlığı Hemşireliği Dergisi*, 9(Özel Sayı-1), 5-13.
- Care, P. P. (2019). ACOG committee opinion. *Obstetrics Gynecol*, 134, e84-9. Erişim Adresi: <https://www.acog.org/Clinical-Guidance-and-Publications/Committee-Opinions/Committee-on-Obstetric-Practice/Group-Prenatal-Care> Erişim Tarihi: 08.02.2024.

- Ely, S., Shek, K. L., & Dietz, H. P. (2020). 'Normal birth': Time to change our tune?. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 60(5), 810-812.
- Varner, C. A. (2015). Comparison of the Bradley method and HypnoBirthing childbirth education classes. *The Journal of perinatal education*, 24(2), 128-136.
- Uldal, T., Østmoen, M. S., Dahl, B., & Røseth, I. (2023). Women's experiences with hypnobirth—A qualitative study. *Sexual & Reproductive Healthcare*, 37, 100890.
- Hauck, Y., Fisher, C., Byrne, J., & Bayes, S. (2016). Mindfulness-based childbirth education: Incorporating adult and experiential learning with mindfulness-based stress reduction in childbirth education. *The Journal of Perinatal Education*, 25(3), 162-173.
- Villarme, S. (2021). A philosophy of birth: if you want to change the world, change the conversation. *Open Research Europe*, 1(65), 65.
- Davudsdóttir, R. (2012). *Anthropology of childbirth. Cross-cultural approach* (Doctoral dissertation).
- Hrešanová, E. (2018). The Island of alternatives: Power, medical science, and "gentle birthing" in socialist Czechoslovakia. *Journal of the history of medicine and allied sciences*, 73(1), 73-95.
- Odent, M. (2007). *Birth and breastfeeding: Rediscovering the needs of women during pregnancy and childbirth*. Clairview Books.
- Sacks, S. R., & Donnenfeld, P. B. (1984). Parental choice of alternative birth environments and attitudes toward childrearing philosophy. *Journal of Marriage and the Family*, 469-475.
- Çankaya, S., & Şimşek, B. (2021). Effects of antenatal education on fear of birth, depression, anxiety, childbirth self-efficacy, and mode of delivery in primiparous pregnant women: A prospective randomized controlled study. *Clinical Nursing Research*, 30(6), 818-829.

## İNSÜLİN KULLANAN GESTASYONEL DİYABET TANILI GEBELERDE DOĞUM ÖNCESİ HEMOGRAMA AİT PLATELET İLİŞKİLİ İNFLAMATUVAR PARAMETRELERİN (PNR, PLR VE PMR) VE PERİNATAL SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Op.Dr. Zümrüt ÇALIŞKAN ŞENAY

ORCID: 0000-0002-7742-2565

E-Posta: [drzumrutcaliskan@gmail.com](mailto:drzumrutcaliskan@gmail.com)

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Perinatoloji Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Gestasyonel diyabetes mellitus (GDM) olup kan şekeri regülasyonu için insülin kullanan gebelerin doğum öncesi tam kan sayımından elde edilen platelet ilişkili inflamatuvar parametrelerini ve perinatal sonuçlarını sağlıklı gebelerle karşılaştırmaktır.

**Yöntem:** Retrospektif tasarımdaki çalışmaya, Aralık 2022-Nisan 2023 tarihleri arasında perinatoloji servisinde doğum yapmış olan 53 gestasyonel diyabet tanısı almış insülin kullanan tekil gebeden oluşan vaka grubu ve 58 sağlıklı tekil gebeden oluşan kontrol grubu dahil edildi. Olguların klinikodemografik verileri hastane kayıtlarından elde edildi. Gebelerin travay takibi veya sezaryen amaçlı yatışı sırasında yapılan tam kan sayımındaki hemoglobin (Hb), hematokrit (HCT), lökosit (WBC), nötrofil (NEU), lenfosit (LYM), monosit (MONO) ve platelet (PLT) değerleri kaydedildi. Platelet ilişkili inflamatuvar parametreler olarak platelet-nötrofil oranı (PNR), platelet-lenfosit oranı (PLR), platelet-monosit oranı (PMR) hesaplandı. Elde edilen bu veriler, gruplar arasında karşılaştırıldı. Grupların perinatal sonuçları, yenidoğanın 1.-5.dk APGAR skoru ve doğum ağırlığına bakılarak değerlendirildi.

**Bulgular:** Her iki grup arasında maternal demografik özellikler açısından anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). GDM olan grupta WBC ( $p=0,019$ ) ve NEU ( $p=0,004$ ) anlamlı olarak daha düşük tespit edildi. Gruplar arasında PLR, PMR ve PNR değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Yenidoğanın 1. ve 5.dk APGAR skoru ve doğum ağırlıkları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark görülmedi ( $p>0,05$ ) (Tablo 1).

**Sonuç:** İnsülin ihtiyacı olan GDM, artmış olumsuz obstetrik ve perinatal sonuçlarla ilişkilidir. Etyolojisinde yatan inflamatuvar süreç, hemogram parametrelerinde değişkenliğe yol açabilir. Platelet ilişkili inflamatuvar parametreler açısından gruplar arasında anlamlı farklılık görülememesinin nedeni, olguların glisemik kontrolünün multidisipliner bir merkezde sağlanıyor olması ve bu durumun sistemik inflamasyonu baskılaması sayılabilir. Yine de daha büyük olgu serileri ile çalışma sonuçlarının desteklenmesine ihtiyaç vardır.

**Anahtar kelimeler:** Hemogram, inflamatuvar, platelet, gestasyonel diyabet, insülin

**Tablo 1.** Grupların demografik özellikleri ve hemogram parametreleri

	<b>Vaka (n=53)</b>	<b>Kontrol (n=58)</b>	p değeri	
<b>Yaş</b>	31 (5)	29 (5)	0,021	
<b>Gravida</b>	2 (1)	2 (1)	0,329	
<b>Parite</b>	1 (1)	0 (1)	0,299	
<b>Doğum haftası</b>	37 (1)	37 (2)	0,430	
<b>Doğum ağırlığı (gram)</b>	3191 (564)	2998 (510)	0,061	
<b>1.dk APGAR</b>	7,28 (0)	7,25 (0)	0,863	
<b>5.dk APGAR</b>	8,62 (0)	8,67 (0)	0,703	
<b>Hb (g/dL)</b>	11,70 (1,15)	11,69 (1,23)	0,974	
<b>HCT (%)</b>	35,72 (3,29)	35,27 (3,34)	0,475	
<b>(10<sup>9</sup>/L)</b>	<b>WBC</b>	9,1 (2,16)	10,3 (2,85)	<b>0,019*</b>
	<b>NEU</b>	6,5 (1,78)	7,7 (2,48)	<b>0,004*</b>
	<b>LYM</b>	1,9 (0,56)	1,8 (0,53)	0,234
	<b>MONO</b>	0,50 (0,17)	0,55 (0,23)	0,160
	<b>PLT</b>	243 (73)	246 (66)	0,846
<b>PNR</b>	39,5 (13,51)	34,7 (13,76)	0,070	
<b>PLR</b>	135,3 (54,8)	145,4 (53,0)	0,327	
<b>PMR</b>	526,9 (206,8)	492,4 (179,2)	0,350	

\* Veriler, medyan değer (çeyrekler arası yüzde) olarak verildi. Bağımsız örneklem T testi yapıldı,  $p < 0.05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Hb: hemoglobin, HCT: hematokrit, WBC: lökosit, NEU: nötrofil, LYM: lenfosit, MONO: monosit ve PLT: platelet, PNR: platelet-nötrofil oranı, PLR: platelet-lenfosit oranı, PMR: platelet-monosit oranı

## EVALUATION OF PRENATAL HEMOGRAM PLATELET-RELATED INFLAMMATION PARAMETERS (PNR, PLR AND PMR) AND PERINATAL RESULTS IN PREGNANTS DIAGNOSED WITH GESTATIONAL DIABETES USING INSULIN

### Abstract

**Aim:** To compare the platelet-related inflammatory parameters obtained from prenatal complete blood count and perinatal outcomes of pregnant women with gestational diabetes mellitus (GDM) who use insulin for blood sugar regulation with healthy pregnant women.

**Method:** The retrospective design study included a case group consisting of 53 singleton pregnant women using insulin diagnosed with gestational diabetes who gave birth in the perinatology service between December 2022 and April 2023, and a control group consisting of 58 healthy singleton pregnant women. Clinicodemographic data of the cases were obtained from hospital records. Hemoglobin (Hb), hematocrit (HCT), leukocyte (WBC), neutrophil (NEU), lymphocyte (LYM), monocyte (MONO) and platelet (PLT) values in the complete blood count performed during the pregnant women's hospitalization for labor follow-up or cesarean section were recorded. Platelet-neutrophil ratio (PNR), platelet-lymphocyte ratio (PLR), platelet-monocyte ratio (PMR) were calculated as platelet-related inflammatory parameters. These data obtained were compared between groups. Perinatal outcomes of the groups were evaluated by looking at the newborn's 1st-5th minute APGAR score and birth weight.

**Results:** There was no significant difference between the two groups in terms of maternal demographic characteristics ( $p>0.05$ ). WBC ( $p=0.019$ ) and NEU ( $p=0.004$ ) were significantly lower in the GDM group. There was no statistically significant difference between the groups in terms of PLR, PMR and PNR values ( $p>0.05$ ). There was no significant difference between the groups in terms of the newborn's 1st and 5th minute APGAR scores and birth weights ( $p>0.05$ ) (Table 1).

**Conclusion:** GDM requiring insulin is associated with increased adverse obstetric and perinatal outcomes. The inflammatory process underlying its etiology may cause variability in hemogram parameters. The reason why no significant difference was observed between the groups in terms of platelet-related inflammatory parameters could be that the glycemic control of the cases was provided in a multidisciplinary center and this suppressed systemic inflammation. Still, there is a need to support the study results with larger case series.

**Keywords:** Hemogram, inflammatory, platelet, gestational diabetes, insulin

**Table 1.** Demographic characteristics and hemogram parameters of the groups

	Case (n=53)	Control (n=58)	p value	
<b>Age</b>	31 (5)	29 (5)	0,021	
<b>Gravida</b>	2 (1)	2 (1)	0,329	
<b>Parity</b>	1 (1)	0 (1)	0,299	
<b>Birth week</b>	37 (1)	37 (2)	0,430	
<b>Birth weight (gram)</b>	3191 (564)	2998 (510)	0,061	
<b>1.st minute APGAR</b>	7,28 (0)	7,25 (0)	0,863	
<b>5.th minute APGAR</b>	8,62 (0)	8,67 (0)	0,703	
<b>Hb (g/dL)</b>	11,70 (1,15)	11,69 (1,23)	0,974	
<b>HCT (%)</b>	35,72 (3,29)	35,27 (3,34)	0,475	
<b>(10<sup>9</sup>/L)</b>	<b>WBC</b>	9,1 (2,16)	10,3 (2,85)	<b>0,019*</b>
	<b>NEU</b>	6,5 (1,78)	7,7 (2,48)	<b>0,004*</b>
	<b>LYM</b>	1,9 (0,56)	1,8 (0,53)	0,234
	<b>MONO</b>	0,50 (0,17)	0,55 (0,23)	0,160
	<b>PLT</b>	243 (73)	246 (66)	0,846
<b>PNR</b>	39,5 (13,51)	34,7 (13,76)	0,070	
<b>PLR</b>	135,3 (54,8)	145,4 (53,0)	0,327	
<b>PMR</b>	526,9 (206,8)	492,4 (179,2)	0,350	

\*Data are presented as median value (interquartile percentage). Independent sample T test was performed, p value <0.05 was considered statistically significant.

Hb: hemoglobin, HCT: hematocrit, WBC: leukocyte, NEU: neutrophil, LYM: lymphocyte, MONO: monocyte, PLT: platelet, PNR: platelet-neutrophil ratio, PLR: platelet-lymphocyte ratio, PMR: platelet-monocyte ratio

**Kaynakça:**

1. Nguyen, Kien Xuan et all. (2023). Low-Grade Inflammation In Gestational Diabetes Mellitus And Its Correlation With Maternal Insulin Resistance And Fetal Growth Indices. Int J Gen Med. 20/16 (Apr 2023), 1429-1436. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S408856>.
2. Hessami, Kamran et all. (2021). Gestational diabetes mellitus and inflammatory biomarkers of neutrophil-lymphocyte ratio and platelet-lymphocyte ratio: a systematic review and meta-analysis. Biomarkers. 26/6 (Sep 2021), 491-498.
3. <https://doi.org/10.1080/1354750X.2021.1926542>.
4. Fashami, Mahta Abbasi et all. (2020). Is there an association between platelet and blood inflammatory indices and the risk of gestational diabetes mellitus? Obstet Gynecol Sci. 63/2 (Mar 2020), 133-140. <https://doi.org/10.5468/ogs.2020.63.2.133>.

## İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ FARKLI MESLEK GRUPLARINDA MATEMATİĞİN KULLANIMINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

Ahmet KAĞNICI<sup>1</sup>

ORCID: 0000-0001-8230-0303

E-Posta: [ahmetkagnici@gmail.com](mailto:ahmetkagnici@gmail.com)

Doç. Dr. Emre EV ÇİMEN<sup>2</sup>

ORCID: 0000-0001-8230-0303

E-Posta: [ahmetkagnici@gmail.com](mailto:ahmetkagnici@gmail.com)

<sup>1,2</sup>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye

### Özet

Bu çalışmada; üniversite 4. sınıfta okuyan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının farklı meslek gruplarında matematiğin kullanımına yönelik bilgilerinin olup olmadığını tespit etmek amaçlanmıştır. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseninde gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu 2023-2024 eğitim-öğretim yılı güz dönemi Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği lisans programı 4. sınıfta öğrenim gören ve 'Matematik Öğretiminde İlişkilendirme' dersini 3. sınıfta almış olan öğretmen adayları oluşturmuştur. Çalışma grubunda 8'i erkek 41'i kız olmak üzere toplam 49 öğretmen adayı bulunmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu ve görüşme formu kullanılmıştır. Kişisel bilgi formunda öğretmen adaylarının kimlik bilgileri, cinsiyetleri, mezun oldukları okul, lisans genel not ortalamaları, ebeveynlerinin meslekleri, matematik öğretiminde ilişkilendirme dersini hangi öğretim üyesinden aldıklarıyla ilgili sorular yer almaktadır. Görüşme formunda ise adaylara 9 farklı meslek grubunda (Doktor, hemşire, mimar, mühendis, polis, askeri personel, avukat, bilgisayar uzmanı ve öğretmen) matematiğin kullanımına dair bilgi sahibi olup olmadıklarına, bilgi sahibi iseler bilgilerinin kaynağına ve matematiğin bu mesleklerde nasıl kullanıldığına ilişkin sorular yöneltilmiştir. Bulgulara göre, adayların çoğunluğunun; avukatlık ve polislik mesleklerinde matematiğin kullanımına dair bilgi sahibi olmadığı, öğretmenlik mesleğinde matematiğin kullanımına dair oldukça bilgi sahibi oldukları, diğer mesleklerde matematiğin kullanımına dair ise kısmen bilgi sahibi oldukları belirlenmiştir. Adayların, matematiğin bu mesleklerde kullanımına dair bilgilerinin kaynağı olarak en çok yakın çevrelerindeki tanıdık kişileri, daha sonra ise izledikleri film, vb. içerikleri belirttikleri tespit edilmiştir. Sonuç olarak, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lisans eğitimleri sürecinde, tercihen ilişkilendirme dersinde matematiğin farklı meslek gruplarında kullanımına yönelik bilgilendirilmeleri önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İlköğretim matematik eğitimi, ilköğretim matematik öğretmen adayları, matematik öğretiminde ilişkilendirme, matematiğin mesleklerde kullanımı.



## İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ FARKLI MESLEK GRUPLARINDA MATEMATİĞİN KULLANIMINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

Ahmet KAĞNICI<sup>1</sup>

ORCID: 0000-0001-8230-0303

E-mail: [ahmetkagnici@gmail.com](mailto:ahmetkagnici@gmail.com)

Doç. Dr. Emre EV ÇİMEN<sup>2</sup>

ORCID: 0000-0001-8230-0303

E-mail: [ahmetkagnici@gmail.com](mailto:ahmetkagnici@gmail.com)

<sup>1,2</sup> Eskişehir Osmangazi University, Institute of Educational Sciences, Department of Mathematics and Science Education, Eskişehir, Türkiye

### Özet

In this study; it was aimed to determine whether pre-service elementary school mathematics teachers studying in the 4th grade at the university have knowledge about the use of mathematics in different professional groups. The research was carried out in the case study design, one of the qualitative research methods. The study group consisted of pre-service teachers who were studying in the 4th grade of Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Education, Elementary Mathematics Teaching undergraduate program in the fall semester of the 2023-2024 academic year and have taken the “Connection in Mathematics Teaching” course in the 3rd grade. There are a total of 49 pre-service teachers in the study group, 8 of whom are male and 41 of whom are female. Personal information form and interview form were used as data collection tools. In the personal information form, there were questions about the identity information, gender, graduation school, undergraduate grade point average, occupations of their parents, and from which faculty member they took the course of connection in mathematics teaching. In the interview form, the candidates were asked questions about whether they had knowledge about the use of mathematics in 9 different occupational groups (doctor, nurse, architect, engineer, police officer, military personnel, lawyer, computer specialist and teacher), the source of their knowledge, and how mathematics is used in these occupations. According to the findings, it was determined that the majority of the participants had no knowledge about the use of mathematics in the professions of lawyer and policeman, they were quite knowledgeable about the use of mathematics in the profession of teacher, and they were partially knowledgeable about the use of mathematics in other professions. It was found that the participants mostly pointed the people they know in their immediate circle as the source of their knowledge about the use of mathematics in these professions, and then the content of the movies, etc. they watched. Consequently, it is recommended that pre-service elementary mathematics teachers be informed about the use of mathematics in different professional groups during undergraduate education, preferably within the course of connection.

**Keywords:** Elementary mathematics education, pre-service elementary mathematics teachers, connection in mathematics teaching, use of mathematics in professions.

## INVESTIGATING ELEMENTARY STUDENTS' CONCRETE AND ABSTRACT THINKING SKILLS: IS PIAGET'S STAGE STILL VALID

**Prof. Dr. Filiz Kabapınar**  
**ORCID: 0000-0001-5937-0880**  
**filizk@marmara.edu.tr**

**Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi A.B.D., İstanbul, Türkiye**

### Özet

Piaget'nin bilişsel gelişim düzeyleri doğrultusunda 7-12 yaş arası ilköğretim öğrencileri soyut düşünmeden ziyade somut düşünmeye sahiptir. Öğrencilerin somut ve soyut düşünme becerileri üzerine yapılan araştırmalar Piaget'in bilişsel düzeylerini desteklemektedir. Günümüzde öğrenciler dijital bir dünyada doğmaktadır ve Piaget'in bilişsel gelişim teorisi geçerliliğini yitirmiş olabilir. Bu araştırma söz konusu düşüncenin geçerli olup olmadığını anlamak için gerçekleştirilmiştir. Piaget'nin bilişsel gelişimi belirlemek için kullandığı tasklar incelendikten sonra bir anket tasarlanmıştır. Ankette yer alan soruların bir kısmı mevcut araştırmalardan alınmış, geri kalanı ise tasarlanmıştır. Anket 10-12 yaş arası öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilerin anket verdikleri yanıtları korunum, sınıflandırma ve tersine çevrilebilirlik becerilerine göre analiz edilmiştir. Analiz sonuçları öğrencilerin somut düşünme becerilerine sahip olduklarını ortaya koyarken, diğer yandan bazı öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri arasında yer alan değişkenleri manipüle etme ve kontrol etme gibi soyut düşünme becerilerine de sahip olduklarını göstermiştir. Bulgular, öğrencilerin somut ve soyut düşünme becerileri test puanları ile yaşları (10-12) ve cinsiyetleri arasında ilişki olmadığını göstermiştir. Öte yandan fen dersi not ortalaması yüksek olan öğrencilerin somut ve soyut düşünme becerilerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Somut düşünme, Soyut düşünme, Beceri, Yaş, Cinsiyet, İlköğretim, Öğrenci

## INVESTIGATING ELEMENTARY STUDENTS' CONCRETE AND ABSTRACT THINKING SKILLS: IS PIAGET'S STAGE STILL VALID

### Abstract

In the line of Piaget' cognitive levels elementary students aged 7-12 possess concrete thinking rather than abstract thinking. Research on students' concrete and abstract thinking skills support Piaget's cognitive levels. Today students born in a digital world and Piagetian cognitive development might not be suitable for understanding their cognitive development. So as to find out whether this idea might be valid the present study was conducted. Having examined Piagetian tasks a questionnaire was designed. Some of the questions appear on the questionnaire were taken from the existing research, the rest were developed. The questionnaire was distributed to students aged 10 to 12. Students' answers were analysed according to conservation, classification and reversibility skills. Analysis revealed that students have concrete thinking skills, on the other they also showed that some of the students were already had abstract thinking skills such as manipulating and controlling variables among scientific thinking skills. Findings indicated that there is no relationship between students' concrete & abstract thinking skills test scores and their age (10-12). There is also no relationship between students' concrete & abstract thinking skills test scores and gender. On the other hand there is relationship between students' concrete & abstract thinking skills test scores and their science course scores.

**Anahtar Kelimeler:** Concrete thinking, Abstract thinking, Skill, Age, Gender, Elementary, Students

## Giriş

Öğrencilerin zihinsel gelişim düzeylerini belirleme çalışmalarının birçoğu Piaget'in bilişsel kuramı temel alınarak yapılmaktadır (Piaget, 1929). Kuramdan yararlanarak öğrencilerin zihinsel gelişim düzeylerini, öğrenim-öğretim etkililiğini ve verimliliğini arttırmaya yönelik öğretim programlarında düzenlemelere yapılmıştır (Lawson, 1995). Öğrenciler ilkokula başladıklarında işlem öncesi dönemden somut işlemler dönemine geçiş yaşında olmaktadır. İlerleyen yaşlarda somut işlem becerilerini geliştirdiklerinde soyut işlemler dönemine geçmeleri beklenmektedir (Lawson, 1983). Yapılan araştırmalar öğrencilerin tamamına yakını işlem öncesi dönemden somut işlemler dönemine geçtiklerini ancak soyut işlemler dönemine geçişin bu kadar sorunsuz olmadığını göstermektedir (Vass, Schiller ve Nappi, 2000). Piaget tarafından önerilen yaş döneminde öğrencilerin bir bölümü somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçememektedir (Vass, Schiller ve Nappi, 2000). Renner ve Stanford (1972) yaptıkları çalışmada 7-9. sınıfta bulunan öğrencilerin (n=298) bilişsel gelişim düzeylerini Piaget'in kuramına uygun olarak geliştirilen 6 etkinlikle değerlendirmiştir. Çalışmalarının sonucunda öğrencilerinin % 77'sinin somut işlemler döneminde, % 13'ünün somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçiş aralığında ve % 6'sının ise soyut işlemler döneminde olduğunu belirlemiştir. Öğrencilerin bu işlem dönemlerine geçişleri kültürden kültüre, aynı kültürde bölgeden bölgeye hatta aynı sınıftaki öğrenciler arasında bile farklılık gösterebilmektedir (Valanides ve Markoulis, 2000). Bu farklılık; öğretim programları, öğretmen öğrenimi, sınıf içi aktiviteler, laboratuvar uygulamaları, öğretim materyalleri, ölçme-değerlendirme gibi faktörlerden kaynaklanabilmektedir (Lawson, 1982; Çepni, Özsevgeç ve Cerrah, 2004). Tüm bunların dışında bilişsel gelişim üzerinde cinsiyet faktörünün de önemli olduğunu belirten çalışmalara sıkça rastlanılmaktadır (Karplus ve ark., 1977). Cinsiyetin bir değişken olmadığı yönünde sonuçlanan çalışmalar da bulunmaktadır (Ehinderö,1982; Mwamwenda,1993). Piaget'e (1958) göre somut düşünme becerileri ve fen becerileri arasında bir ilişki olduğunu ortaya koyan çalışmalar da söz konusudur (Padilla ve ark., 1983; Brotherton ve ark., 1995). Söz konusu çalışmaların günümüze gelindiğinde yenilenmesi özellikle dijital çağa doğan çocukların bilişsel gelişim sürecinde Piaget'nin gelişim dönemlerinden farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesi alanyazına önemli katkılar sunabilir.

Piaget kuramını geliştirirken klinik yöntem olarak adlandırılan task olarak belirlediği konularda öğrencilerle mülakatlar gerçekleştirmiştir. Klinik yöntem uzun zaman dilimlerinde uygulanan, büyük maddi bütçe gerektiren, farklı uygulayıcılar tarafından kolay ve objektif değerlendirilemeyen ve konu ile ilgili özel uzmanlık gerektiren bir yol olmaktadır (Billeh ve Ahlawat,1987). Bu nedenle aştırmacılar kısa sürede uygulanabilen kağıt-kalem testleri geliştirmiştir (Tobin ve Capie,1982). Büyük örnekleme uygulanabilen bu testler ile

güvenilir veriler elde edilebilmekte ve araştırmacılar tarafından kolaylıkla değerlendirilebilmektedir (Shayer, Adey ve Wylam,1981). Bu testler kağıt-kalem testleri olmakla birlikte çoktan seçmeli, eşleştirme, boşluk doldurma gibi formlarda olabilmektedir. Ayrıca elde edilen sonuçlar klinik mülakatlar kadar geçerli ve güvenilir olmakta ve sonuçlar birbiriyle uyushmaktadır (Tobin ve Capie,1982). Mevcut çalışmalar incelendiğinde genel itibariyle öğrencilerin bilişsel gelişim düzeylerinin belirlenmesine odaklanıldığı (Tobin ve Capie,1982; Lawson, 1995) dikkat çekmektedir. Öğrencilerin bilişsel gelişim düzeylerinin farklı değişkenlerle olan ilişkisini belirleyen çalışmalara ve özellikle fen ders başarısı ile olan ilişkisini inceleyen çalışmalara gereksinim olduğu düşünülmektedir. Bu düşüncelerden hareketle bu çalışmanın amacı, çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir test ile öğrencilerin bilişsel gelişim dönemini belirlemek, testten alınan puanın hangi değişkenlerle ilişkisi olduğunu incelemek ve belirlenen bilişsel gelişim döneminin Piaget'nin bilişsel gelişim dönemi ile uyumunu değerlendirmektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmaktadır;

- Öğrencilerin bilişsel gelişim dönemleri Piaget'in teorisinde belirtilen bilişsel gelişim dönemi ile uyumlu mudur?
- Öğrencilerin bilişsel gelişim testinden aldıkları puanlar hangi değişkenlere göre farklılık göstermektedir?

### **Yöntem**

Bu çalışmada araştırma deseni olarak tarama modeli benimsenmiştir. Piaget'nin kullandığı tasklardan yola çıkılarak çoktan seçmeli sorular tasarlanmıştır. Bu sorularda ilköğretim birinci kademe fen bilgisi öğretim programında yer alan “kütle, hacim, uzunluk ve sıvı korunumu” gibi temel kavramları esas alınarak geliştirilmiştir. Ankette 14 çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Bu soruların ölçmeyi hedeflediği özellikler, somut ve soyut düşünce ile olan ilişkisiyle birlikte Tablo 1'de görülmektedir.

**Tablo 1.** Bilişsel gelişim anketindeki soruların zihinsel gelişim basamaklarına göre dağılımı

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>DÖNEM</b>	<b>KAZANILAN ÖZELLİK</b>														
somut	kütle korunumu	*													
somut	hacim korunumu		*	*											
somut	sıvı korunumu				*										
somut	ağırlık korunumu					*									
somut	çoklu sınıflama						*								
somut	odaktan uzaklaşma								*						
somut	uzunluk korunumu							*							
somut	zaman korunumu														*
soyut	zaman-hız-yol korunumu							*		*					
soyut	tersine çevirebilme									*	*				
soyut	hipotetik düşünme									*					
soyut	uzaysal-görelî düşünme											*			
soyut	değişkenlerin kontrolü													*	

Bilişsel gelişim anketindeki sorulardan bazı örnekler aşağıda görülmektedir.

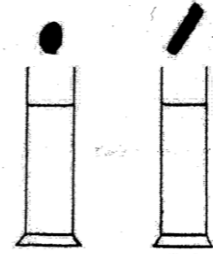
**Yönerge:** Aşağıdaki soruları lütfen dikkatle okuyunuz ve sizce doğru olan seçeneği yuvarlak içine alarak işaretleyiniz.



Bir öğrenci ipi üst üste dolayarak A ve B toplarını oluşturuyor. Sonra B ip topunu açıyor ve sağdaki B şeklini oluşturuyor. Son durumda A ve B'nin kütleleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

- a.  $A > B$                       b.  $A < B$                       c.  $A = B$

2. Gamze ve Berkay'a aynı büyüklükte ve yuvarlak şekilde oyun hamurları verilmiş. Berkay kendi hamur topunu uzun ve ince bir silindire yapıyor. Gamze kendi hamur topunun şeklini değiştirmiyor. Her ikisi de kendi kilden şekillerini, içi aynı hacimde suyla dolu özdeş iki kavanoza atıyor. Kavanozdaki su seviyeleri hakkında ne söylenebilir?

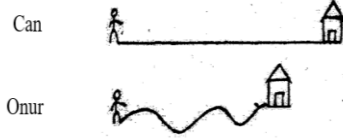


- a. Gamze'nin kavanozundaki su seviyesi daha yüksektir.  
b. Berkay'ın kavanozundaki su seviyesi daha yüksektir.  
c. İki kavanozdaki su seviyesi eşittir.  
d. Bunu ölçmek mümkün değildir.

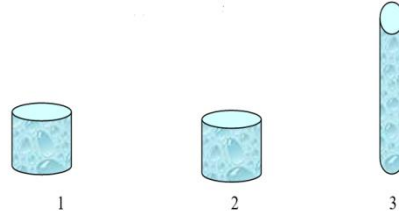
Gamze      Berkay

7. Can ve Onur "aynı uzunluktaki" yolu aynı hızla yürüyecek. Can düz bir yolda, Onur ise kıvrımlı bir yolda yürüyor. Her iki çocuk da aynı anda yürümeye başlıyor. Hangi çocuk eve daha önce varır?

- Can daha önce eve varır.
- Onur daha önce eve varır.
- Can ve Onur aynı anda eve varır.
- Buna karar vermek mümkün değildir.



4.

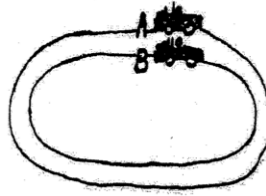


Özdeş olan A ve B bardaklarının içinde eşit miktarda sıvı bulunmaktadır. B bardağı şeklindeki C bardağına boşaltılıyor. Sizce A ve C bardaklarındaki su miktarları hakkında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A'daki su fazladır
- C'deki su fazladır
- A'daki su ile C'deki su aynı miktardadır.
- Ölçmeden bilinemez.

9. İki yarış arabası şekilde gösterilen A ve B pistleri üzerinde yarışıyor. Her iki araba da aynı anda yarışa başlıyor, bir tur atıyor ve yarış aynı anda bitiriyor. A ve B yarış arabaları için aşağıdaki seçeneklerden hangisi söylenebilir?

- A arabası daha hızlıdır.
- B arabası daha hızlıdır.
- A ve B arabaları aynı hızdadır.
- A ve B arabası aynı yolu almıştır.



12.



Şekildeki kavanoz iki bardak su almaktadır. Kavanozun içine bir bardak su konulduğunda su kavanozun içinde nasıl görünür? Şekildeki kavanozun üzerinde çizerek gösteriniz.

13. Resimde Y maddesi çamaşırları yıkamak için kullanılan bir deterjan gösterilmiştir. Bir öğrenci Y deterjanına karşı X adlı bir başka deterjan arasında hangisinin daha iyi çamaşır yıkadığını test etmek istiyor. Öğrenci X deterjanı ile aşağıdaki testlerden hangisini yapmalıdır?

A. X  
Çift ölçek  
40 ° C

B. X  
Ön yıkamalık  
80 ° C

C. X  
Çift ölçek  
80 ° C

D. X  
Ön yıkamalık  
40 ° C

Y deterjanı  
80 ° C  
ön yıkamalık

Piaget'in bilişsel gelişim kuramına göre ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencileri somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçiş yaşındadır. Kolay ulaşılabilir örnekleme ile 4 farklı okuldan bu yaş grubu öğrencileri seçilmiştir. Testte yer alan sorular pilot çalışmaya tabi tutulduktan sonra öğrencilere uygulanmıştır. Çalışmaya toplamda 241 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar betimsel olarak analiz edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin anketten aldıkları toplam puan hesaplanmış ve spss programı ile analizleri gerçekleştirilmiştir.

## Bulgular

Öğrencilerin bilişsel gelişim düzeylerini ölçmeyi hedefleyen test sorularından aldıkları puanlar hesaplanmış ve çeşitli değişkenlere göre t-testi analizleri gerçekleştirilmiştir. Analizlerin ilkinde öğrencilerin somut ve soyut işlemler dönemi belirlenmek üzere yapılan t-testi analizidir. Bu analiz sonuçları Tablo 1’de görülmektedir.

**Tablo 1.** Öğrencilerin somut ve soyut işlemler dönemi puanlarının t-testi sonuçları

	N	X	S	sd	t	p
Somut	241	12,05	3,46	240	40,58	.000
Soyut	241	3,32	1,38			

Öğrencilerin somut işlemler dönemi puanları, soyut işlemler dönemi puanlarına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur ( $t(240) = 40,58, p < .01$ ). Öğrencilerin somut işlemler dönemi puanlarının ortalaması  $X=12,05$  iken, soyut işlemler dönemi puanlarının ortalaması  $X= 3,32$  olarak bulunmuştur. Bu bulgu tüm öğrencilerin somut işlemler döneminde olduğunu ancak yarıya yakın bölümünün ise somut işlemlerden soyut işlemlere geçiş yapmış olduklarını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin testten aldıkları puanların cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek üzere yapılan t-testi analizleri Tablo 2’de görülmektedir.

**Tablo 2.** Öğrencilerin somut ve soyut işlemler dönemi puanlarının cinsiyete değişkenine göre t-testi sonuçları

Cinsiyet	N	X	S	sd	t	p
Kız	125	12,38	3,61	239	1,51	.13
Erkek	116	11,7	3,28			

Cinsiyet	N	X	S	sd	t	p
Kız	125	3,42	1,35	239	1,26	.20
Erkek	116	3,2	1,4			

Öğrencilerin testten aldıkları somut işlemler dönemi puanları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ( $t(239) = 1,51, p > .05$ ). Aynı durum öğrencilerin soyut işlemler dönemi test puanları için de geçerlidir ( $t(239) = 1,26, p > .05$ ). Bu bulgu somut işlemler döneminde bulunma açısından örnekleme içindeki kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir fark olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Benzer yorum soyut işlemler dönemi için de söz konusudur. Öğrencilerin testten aldıkları puanların sınıf seviyesi değişkenine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek üzere yapılan t-testi analizleri Tablo 3’te görülmektedir.



**Tablo 3.** Öğrencilerin somut ve soyut işlemler dönemi puanlarının sınıf seviyesi değişkenine göre t-testi sonuçları

Sınıf	N	X	S	sd	t	p
4.sınıf	92	12,07	3,59	239	.06	.94
5.sınıf	149	12,04	3,39			

Sınıf	N	X	S	sd	t	p
4.sınıf	92	3,46	1,31	239	1,24	.21
5.sınıf	149	3,23	1,41			

Öğrencilerin testten aldıkları somut işlemler dönemi puanları 4 ve 5. sınıfta olmaya göre farklılık göstermemektedir ( $t(239) = 0,06$ ,  $p > .05$ ). Bu bulgu somut işlemler döneminde bulunma açısından örneklemdeki 4 ve 5. sınıf öğrenciler arasında anlamlı bir fark olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Benzer yorum öğrencilerin testten aldıkları soyut işlemler dönemi puanları için de yapılabilir. Nitekim t-testi sonuçları soyut işlemler dönemi puanlarının öğrencilerin sınıf seviyelerine göre farklılık göstermemektedir ( $t(239) = 1,24$ ,  $p > .05$ ).

**Tablo 4.** Öğrencilerin somut ve soyut işlemler dönemi puanlarının fen dersi not ortalaması değişkenine göre t-testi sonuçları

	N	X	S	sd	t	p
Somit	221	12,29	3,43	220	37,91	.000
Fen not ort.	221	4,11	1,10			

	N	X	S	sd	t	p
Soyut	221	3,37	1,35	220	6,40	.000
Fen not ort.	221	4,11	1,10			

Öğrencilerin testten aldıkları somut işlemler dönemi puanları, fen dersi not ortalamalarına göre farklılık göstermektedir ( $t(220) = 37,91$ ,  $p < .01$ ). Benzer bulgu soyut işlemler dönemi için yapılan analizlerde de elde edilmiştir ( $t(220) = 6,40$ ,  $p < .01$ ). Betimsel analizler somut işlemler dönemi puanları yüksek olan öğrencilerin fen dersi notunun da yüksek olduğunu göstermektedir. Benzer ilişkinin soyut işlemler dönemi puanları için de geçerli olduğu söylenebilir.

## Sonuca dair

Öğrencilerin tamamına yakını işlem öncesi dönemden somut işlemler dönemine geçerken, çok az bir kısmı somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçebilmektedir (Vass, Schiller ve Nappi, 2000). Bu araştırmada ilkokul 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin yarıya yakın bölümünün somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçtiği belirlenmiştir. Piaget'in kuramının gelişimini tamamlamış ülkeleri temel aldığı dikkate alındığında (Lawson, 1995) öğrencilerimizin somut işlemler döneminden soyut işlem dönemine geçiş aralığında olduğu söylenebilir. Zihinsel gelişim üzerinde cinsiyet faktörünün önemli olduğunu belirten çalışmalara sıkça rastlanmasına (Karplus ve ark., 1977) rağmen tersi yönde sonuçlanan çalışmalar da bulunmaktadır (Ehintero, 1982; Mwamwenda, 1993). Bu araştırmada çalışmaya katılan 4 ve 5. sınıf öğrencilerinde kızlar ve erkekler arasında somut ve soyut işlemler döneminde bulunma açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu bağlamda cinsiyetin bilişsel gelişim üzerinde bir faktör olmadığı söylenebilir. Piaget'nin bilişsel gelişim dönemlerini belirlemek üzere kullandığı tasklar çoğunlukla bilimsel süreç becerilerini çalıştıran veya ölçen maddelerdir. Bu araştırmada fen dersi not ortalaması yüksek olan öğrencilerin somut işlemler ve soyut işlemler dönemi test puanlarının yüksek olduğu bulgusu bu açıdan beklendik bir sonuçtur. Bu çerçevede fen bilimleri dersinin öğrencilerin bilişsel gelişim dönemlerine önemli katkılar sunduğu söylenebilir. Öğrencilerin bilişsel gelişim dönemlerini hızlandırmak amacıyla fen bilimleri dersinde bilimsel düşünüş sistematiğini desteklemek amaçlı öğretim etkinlikleri yapılması önemlidir. Böylesi etkinliklerin tasarlandığı ve kullanıldığı deneysel çalışmaların ya da eylem araştırmalarının gerçekleştirilmesi alanyazına önemli katkılar sağlayabilir.

## Kaynakça

- Billeh, Y. V. & Ahlawat, S. K. (1987). Comparative investigation of the psychometric properties of three tests of the logical thinking. *Journal Of Research Teaching*, 24 (2), 93-105.
- Brotheton, P. N. & Preece, P.F.W. (1995). Science process skills: Their nature and interrelationships. *Research in Science & Technological Education*, 13, 5-12.
- Çepni, S., Özsevgeç, T. & Cerrah, L. (2004). Turkish middle school students' cognitive development levels in science. *Asia-Pacific Forum On Science Learning And Teaching*, 5 (1).
- Erden, M. ve Akman, Y. (1998). *Gelişim Öğrenme-Öğretme*. Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Ethindero, J.O. (1982). Correlates of gender-related differences in logical reasoning. *Journal of Research In Science Teaching*, 19 (7), 553-557.
- Kaplus, R., Karplus, E., Formasino, S. & Paulsen, C.M. (1997). A survey of proportional reasoning and control of variables in seven countries. *Journal of Research in Science Teaching*, 14 (5), 411-417.
- Lawson, A.E. (1982). The nature of advanced reasoning and science instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 19 (9), 743-760.
- Lawson, A.E. (1983). Predicting science achievement: the role of development level, disembedding ability, mental capacity, prior knowledge, and beliefs. *Journal of Research in Science Teaching*, 20 (2), 117-129.
- Lawson, A.E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Belmont, Ca: Wadsworth Publishing Company.
- Mwamwenda, T.S. (1993). Sex differences in formal operations. *Journal of Psychology*, 127 (4), 419-424.
- Padilla, M. J., Okey, J. R. & Dillashaw, F. G. (1983). The relationship between science process skill and formal thinking abilities. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 239-246.
- Piaget, J. (1929). *The child's conception of the world*. London: Kegan Paul, Trench & Trubner.
- Renner, J.W. & Shepardson, D.G. (1972). *Teaching science in the secondary school*. Harper and Row, 291-296, New York.
- Alıntı: Chiappetta, E.L. (1976). A review of Piagetian studies relevant to science instruction at the secondary and college level. *Science Education*, 60 (2), 253-261.
- Shayer, M., Adey, P. & Wylam, H. (1981). Group tests of cognitive development ideas and realization. *Journal of Research in Science Teaching*, 18 (2), 157-168.
- Tobin, G.K. & Capie, W. (1982). Relationship between formal reasoning, focus of control, academic engagement and integrated process skill achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 19 (2), 113-121.
- Valanides, N. & Markoulis, D. (2000). The acquisition of formal operational schemata during adolescence: a cross-national comparison. *International Journal of Group Tensions*, 29 (1/2).
- Vass, E., Schiller, D. & Nappi, A.J. (2000). The effect of instructional on improving proportional, probabilistic and correlational reasoning skills among undergraduate education majors. *Journal of Research In Science Teaching*, 37 (9), 981-995.

## A CROSS AGE STUDY ON STUDENTS' MISCONCEPTIONS CONCERNING CONCEPT OF MASS IN PHYSICAL AND CHEMICAL PHENOMENA

Prof. Dr. Filiz Kabapınar  
ORCID: [0000-0001-5937-0880](https://orcid.org/0000-0001-5937-0880)  
[filizk@marmara.edu.tr](mailto:filizk@marmara.edu.tr)

Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi A.B.D., İstanbul, Türkiye

### Özet

Araştırmalar öğrencilerin kütle kavramını doğru bir biçimde tanımlayabilse dahi fiziksel ve kimyasal olaylarla bilimsel açıdan kabul edilebilir biçimde ilişkilendiremediklerini ortaya koymaktadır. Bu araştırmaların sonuçları öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını birbirleri yerine kullanabildiklerini göstermektedir. Mevcut çalışmalar incelendiğinde kütle, hacim, ağırlık gibi belirli kavramlara odaklanıldığı veya belirli bir yaş grubu ile çalışıldığı anlaşılmaktadır. Fiziksel ve kimyasal olaylarda kütle ve hacim kavramlarının farklı yaş grubundaki öğrenciler tarafından nasıl algılandığına yönelik araştırmalar sınırlı sayıdadır. Bu çalışmada ilköğretimden yüksek öğretime kadarki süreçte öğrenim görmekte olan öğrencilerin kütle kavramını çeşitli fiziksel ve kimyasal olaylarla nasıl ilişkilendirdiklerini belirlemek amaçlanmıştır. Böylece öğrencilerin kütle ile ilintili kavram yanlışlarının başlangıç noktası ve değişmeksizin devam etme durumları açığa çıkarılabilir. Ayrıca öğrencilerin sahip olduğu kütle kavramını şekillendirenin alana özgü kavramsal bilgi mi yoksa genel muhakeme becerileri mi olduğunu belirlemek olanaklı olabilir. Araştırmada kavramsal sorulardan oluşan bir anket tasarlanmış; ilkokul 3. ve 4. Sınıf, ortaokul 5-8. Sınıf ve lise 9-11. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Öğrencilerin anket sorularına vermiş oldukları yanıtlar betimsel ve ideografik olarak analiz edilmiştir. İdeografik analizin tercih edilme nedeni, öğrencilerin kavram yanlışlarının altında yatan düşünce biçimlerini açığa çıkarmaktır. Analiz sonuçları, fiziksel ve kimyasal olaylarda kütle kavramına ilişkin yanlışların tüm öğrenim seviyesindeki öğrencilerde görüldüğünü, ilkokul ve ortaokul seviyelerinde görülme sıklığının daha fazla olduğunu göstermektedir. Her ne kadar kütle ve hacim kavramlarını doğru tanımlasalar da lise öğrencilerinin söz konusu kavramları birbiri yerine kullandıkları, dolayısıyla fiziksel ve kimyasal olaylarda çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırma bulguları ayrıca, öğrencilerin fiziksel ve kimyasal olaylarda kütle korunumunu ilişkin kararlarını gözlemleri veya hacimsel değişiklikler temelinde aldıkları; bu durumun ise kavram yanlışlarının oluşumunda rol oynadığını göstermiştir. Söz konusu kavram yanlışlarının üniversiteye başlamak üzere olan öğrencilerde de görüldüğü araştırma bulgularının ortaya koymuş olduğu diğer bir unsurdur.

**Anahtar Kelimeler:** Kavram yanlışlığı, Fen, Kütle, Öğrenim seviyesi, Fiziksel ve kimyasal olay

## A CROSS AGE STUDY ON STUDENTS' MISCONCEPTIONS CONCERNING CONCEPT OF MASS IN PHYSICAL AND CHEMICAL PHENOMENA

### Abstract

Research on students' understanding reveals that even if students can correctly define the concepts of mass they fail to relate it with physical and chemical phenomena in a scientifically acceptable way. Studies also revealed that students use these concepts interchangeably. Existing studies seem to concentrate their effort on either misconceptions of mass, volume and weight or a certain group of students rather than conducting a cross age study. To this end, the present study aims to find out students' misconceptions regarding mass in physical and chemical phenomena starting from elementary to higher education. This might uncover deep seated misconceptions on mass and mass related misconceptions on physical and chemical phenomena. A questionnaire was designed and distributed to elementary 3-4 graders, secondary 5-8 graders and higher education 9-11 graders. Students' written responses were analysed both nomothetic and ideographic manner. In this way students' reasoning behind their misconceptions could be identified. Analysis revealed that misconceptions about the concept of mass occur in elementary and secondary students more frequently as compared to students attending to higher education. However, even this group of students fail in differentiating between mass, volume and weight even though they could provide proper definition for each concepts. Finding also indicated that students had misconceptions related to conservation of mass in various phenomena and some of these misconceptions continue to exist up to the university level.

**Anahtar Kelimeler:** Misconception, Science, Mass, Cross age, Physical and chemical phenomena

## Giriş

Kütle, madde ve onun geçirdiği tüm fiziksel ve kimyasal değişimlerle ilişkisi olan bir kavramdır. Bu nedenle, kütle ve kütlenin korunumu kavramı 1980'lerden önce araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Kütle üzerine ilk çalışma Piaget & Inhelder (1974) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar öğrencilerin çözünme sürecine ilişkin kütle tahminlerini incelemiş ve öğrencilerin algısal deneyimleri nedeniyle şekerin çözüldükten sonra kütlesini korumadıklarını bulmuştur. Piaget ve Inhelder (1974) öğrencilerin kütle tahminlerindeki başarısızlığı mantıksal işlem eksikliği olarak yorumlarken, Stavy (1990a) bu durumun kavrama bağlı bir yanılgı olabileceği vurgusunu yapmıştır. Stavy (1990b) erime, buharlaşma ve çözünme gibi fiziksel olaylarla ilgili öğrencilerin düşünme biçimlerini incelemiş ve bazı olaylarda kütle kavramını ve kütledeki değişimi doğru yorumladıklarını bazı olaylarda ise kütle kavramını doğru yorumlayamadıklarını belirlemiştir. Dolayısıyla, bu durumun öğrencilerin mantıksal işleyişinden çok daha kompleks bir yapı sergilediğini, kavramın kullanım şeklinin bağlama dayalı olarak değişim gösterdiğini vurgulamaktadır.

Öğrencilerin kütle kavramı ve kütle korunumu konusundaki düşünce biçimlerini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar arasında kapalı sistemde yanma olayı (Driver ve ark., 1984; BouJaoude, 1991), çözünme (Anderson, 1984; Stavy, 1990a), paslanma (Driver, 1985), süblimleşme (Mayer, 2011), gazlar (Furio ve ark., 1987; De Berg, 1995), çökeltme reaksiyonları (Ramsden, 1997; Barker & Millar, 1999) sayılabilir. Söz konusu çalışmalarda fiziksel ve kimyasal değişimlerde kütlenin korunumu kavramına odaklanılmıştır. Çalışmalardaki ortak bulgu, öğrencilerin eğitim ya da başarı düzeyleri ne olursa olsun kütlenin korunumunu maddedeki değişimlere uygulamada yaşadıkları zorluktur. Bu zorluğun altında yatan nedenlerin ortaya çıkarılması, eğitimcilere daha etkili öğretim planları tasarlama konusunda yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Mevcut araştırmalar temel olarak kütlenin korunumu kavramına odaklanmıştır. Öğrencilerin kütle kavramını farklı fiziksel ve kimyasal olaylar ile nasıl ilişkilendirdiklerini inceleyen araştırmalara ihtiyaç vardır. Böylece, öğrencilerin kütle kavramını şekillendirenin alana özgü kavramsal bilgi mi yoksa genel muhakeme becerileri mi olduğunu belirlemek olanaklı olabilir. Ayrıca öğrencilerin kütle ile ilintili kavram yanılgılarının başlangıç noktası ve değişimsiz devam etme durumları da belirlenebilir.

Söz konusu düşünceden hareketle bu çalışmanın amacı, ilkokuldan üniversiteye kadarki süreçte öğrenim görmekte olan öğrencilerin kütle kavramını fiziksel ve kimyasal olaylar ile nasıl ilişkilendirdiklerini belirlemektir. Bu amaç doğrultusundan aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmaktadır;

- Öğrencilerin kütle kavramını fiziksel ve kimyasal olaylarla ilişkilendirme düzeyleri nasıldır?
- Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal olaylarda kütleyle ilişkin fikirlerinin altında yatan nedenler nelerdir?

- Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin fiziksel ve kimyasal olaylarda kütle kavramını açıklama biçimindeki farklılıklar nelerdir?
- Öğrencilerin sahip olduğu kütle kavramını şekillendiren, alana özgü kavramsal bilgi mi yoksa genel muhakeme becerileri midir?

## Yöntem

Bu çalışmada yorumlamacı paradigmanın yön verdiği nitel araştırma geleneğinde yer bulan çoklu durum araştırma deseni benimsenmiştir. Öğrenim seviyeleri temelinde oluşturulan öğrenci gruplarının her biri bir durum çalışması olarak ele alınmıştır. Çalışmaya toplamda 300 öğrenci katılmıştır ve ilkokul, ortaokul ve lise öğrencileri olmak üzere üç durum çalışması gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal olaylarda kütle kavramına ilişkin düşünce biçimleri açık uçlu sorulardan oluşan anket aracılığıyla belirlenmiştir. Ankette yer alan sorular iki farklı formatta tasarlanmıştır. Bazı sorular açık uçlu formata sahiptir. Bu sorularda öğrencilerden kütle, hacim, fiziksel ve kimyasal olay kavramlarını kendi terimleriyle açıklamaları istenmiştir. Geri kalan sorular iki bölümden oluşmaktadır. Sorunun ilk kısmı, öğrencilerin üç veya dört alternatif arasından bir yanıt seçerek cevaplarını belirtmelerini isterken, ikinci kısmın öğrencilerden seçimlerinin nedenini açıklamalarını istemiştir. Bu sorularda öğrencilerden erime, çözünme, genleşme gibi fiziksel olaylar ile yanma, paslanma, çürüme ve bozunma gibi kimyasal olayları kütle kavramı ile ilişkilendirmeleri istenmiştir. Durum dizaynına uygun olacak şekilde anket farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilere uygulanmıştır. Üçgenleme amacıyla her bir durum çalışmasını oluşturacak öğrenciler üç farklı okuldan seçilmiştir. Öğrencilerin yazılı yanıtları betimsel ve ideografik olmak üzere iki farklı biçimde analiz edilmiştir. Ankette yer alan kütle, hacim, fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarına ilişkin açık uçlu sorular aşağıda görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı başarınızı ölçmek değil, günlük yaşamla ilgili bazı olayları nasıl düşündüğünüzü saptamaktır. Bu nedenle, vereceğiniz cevabın doğru olduğundan emin olmasanız dahi lütfen tüm soruları cevaplandırmaya çalışınız. Teşekkürler.

1. Kütle ne demektir?

---

---

---

2. Hacim ne demektir?

---

---

---

Bu çalışmanın amacı başarınızı ölçmek değil, günlük yaşamla ilgili bazı olayları nasıl düşündüğünüzü saptamaktır. Bu nedenle, vereceğiniz cevabın doğru olduğundan emin olmasanız dahi lütfen tüm soruları cevaplandırmaya çalışınız. Teşekkürler.

1. Aşağıdaki kavramları tanımlayınız.

Madde:

Fiziksel Değişim:

Kimyasal Değişim:

Fiziksel ve kimyasal olaylara ilişkin kütle değişimi ya da korunumunu sorgulayan iki aşamalı kavramsal sorulardan bazıları aşağıda görülmektedir.

**SORU 1.** Mert, Sevim ve Ahmet bir parça buzun eriyip tamamen suya dönüştüğünde ağırlığında nasıl bir değişime olacağını tartışmaktadır.

Mert, buzun daha **ağır** geleceğini;

Sevim, suyun daha **ağır** geleceğini;

Ahmet ise buzun ağırlığında bir **değişme olmayacağını** savunuyor.



Sizce, doğru cevabı **kim** vermiştir?

Cevabınızı aşağıdaki kutulardan sadece birine ✓ işareti koyarak belirtiniz.

Mert  Sevim  Ahmet

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

**12.** Erol, bir su bardağını yarısına kadar suyla doldurur ve üzerine **bir çay kaşığı** toz şeker ilave eder. Şekeri su içinde **görünmez** olana dek karıştırır. Aşağıda Erol, Ayşin ve Mete'nin **şekerin kütlelerine** ilişkin bazı düşünceleri yer almaktadır:



Sizce kimin düşüncesi doğrudur?  
Cevabınızı kutulardan sadece birine ✓ işareti koyarak belirtiniz.  
Erol  Ayşin  Mete

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız

Balon her iki ortamda da tartılacak olsa, sizce, aşağıdakilerden hangisi gözlemlenirdi?

Cevabınızı aşağıdaki kutulardan sadece birine ✓ işareti koyarak belirtiniz.

- Balon, **içeride** tartıldığında daha **ağır** gelir.  
 Balon, **dışarıda** tartıldığında daha **ağır** gelir.  
 Balonun ağırlığı her iki ortamda da **aynıdır**.

Böyle düşünmenizin nedenini açıklayınız.

Öğretmen, demir bilyeyi bir kez ısıtmadan bir kez de ısıttıktan sonra tartar. Sizce, tartım sonucu aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- Demir bilye ısıtıldıktan **sonra** daha **ağır** gelir.  
 Demir bilyenin ağırlığında **değişme** olmaz.  
 Demir bilye ısıtılmadan **önce** daha **ağır** gelir.

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız

**SORU 2.** Hocası Mert'ten Demir çivilerin paslandıklarında **kütlelerinde bir değişme** olup olmayacağını araştırmasını ister.

Mert, bir miktar çiviye bir kez paslanmadan önce bir kez de paslandıktan sonra tartar.

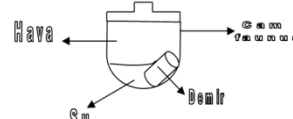


Sizce, Mert'in araştırma sonucu aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- Çiviler paslanırken kütlelerinde **değişme** olmaz.  
 Çiviler paslanırken kütleleri **artar**.  
 Çiviler paslanırken kütleleri **azalır**.

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

**17.** Turgay, aşağıdaki düzeneyi kurarak demir (Fe) miktarındaki **değişikliği** gözlemlemek istiyor. Düzeneyin dibinde az bir miktar su, demir parçası, hava vardır. Zaman ilerlerken demir parçası üzerindeki renk değişimlerini fark ediyor.



Demirin kütleleriyle alakalı olarak; Cevabınızı kutucuklardan sadece birine ✓ koyarak belirtiniz.

- [ ] Artma olur.  
[ ] Azalma olur.  
[ ] Bir değişiklik olmaz.

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız?



## Bulgular

Öğrencilerin yazılı yanıtların analizleri yapılmış ve analiz sonuçları tablolaştırılmıştır. Öğrencilerin kütle, hacim, fiziksel ve kimyasal olay kavramlarını tanımlamalarına ilişkin analizler Tablo 1-3’de görülmektedir. Tablo 1’e göre öğrencilerin yarıdan fazlası kütle kavramını eksik tanımlamış ya da ilişkili olmayan kavramlarla tanımlama yolunu tercih etmiştir. Bu gruptaki bazı öğrenciler kavramı tanımlamak yerine örnekler vermiştir.

**Tablo 1.** Öğrencilerin kütle kavramını tanımlama biçimleri

Kütle Tanımı	Tüm öğrenciler No. (%)
Eksik tanım	164 (54,6 %)
Doğru tanım	132 (44,0 %)
Yanıt yok	4 (1,4 %)
<b>Toplam</b>	<b>300 (100 %)</b>

Kütle kavramının aksine Tablo 2’ye göre öğrencilerin büyük çoğunluğu hacmi doğru bir biçimde tanımlamıştır. Bazı ilkokul öğrencileri hacim kavramını büyüklük kavramı ile açıklamaya çalışmıştır. Bu öğrenciler hacim kavramını kütle ile karıştırmadıkları sürece bilimsel açıdan doğru tanımladıkları şeklinde yorumlanmıştır. Bazı ilkokul ve ortaokul öğrencileri hacim kavramını tanımlarken kütle kavramını eş kavram olarak kullanmıştır. Bu gruptaki öğrenciler analizlerde eksik tanım grubuna dahil edilmiştir.

**Tablo 2.** Öğrencilerin hacim kavramını tanımlama biçimleri

Hacim Tanımı	Tüm öğrenciler No. (%)
Eksik tanım	70 (23,3 %)
Doğru tanım	225 (75,0 %)
Yanıt yok	5 (1,7 %)
<b>Toplam</b>	<b>300 (100 %)</b>

Ankette öğrencilerden fiziksel ve kimyasal olay kavramlarını tanımlamaları da istenmiştir. Bu tanımlamalar ilkökul öğretim programında yer almadığından anketteki ilgili sorular sadece ortaokul ve lise öğrencilerin yanıtlarıyla sınırlı kalmıştır. Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin yarıdan fazlasının iki kavramı bilimsel açıdan doğru kabul edilebilecek şekilde tanımladıkları anlaşılmaktadır.

**Tablo 3.** Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal olay/değişim kavramlarını tanımlama biçimleri

Fiziksel kimyasal olay/değişim	Ortaokul lise No. (%)
Eksik tanım	78 (39,0 %)
Doğru tanım	120 (60,0 %)
Yanıt yok	2 (1,0 %)
<b>Toplam</b>	<b>200 (100 %)</b>

Fiziksel ve kimyasal olay kavramlarını tanımlarken ortaokul öğrencilerinin maddenin yapısal değişimi ve geri dönüştürülebilme kavramlarını, lise öğrencilerinin ise maddenin iç yapısındaki değişimi ve taneciklerin etkileşimini kullandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin fiziksel olaylara ilişkin kütle korunumu konusundaki düşünce biçimlerini açığa çıkarmak üzere sorulan anket sorularına verdikleri yanıtların analiz sonuçları Tablo 4’de görülmektedir. Tablodan da anlaşılacağı üzere, lise öğrencilerinin yarıdan fazlası fiziksel olaylar ile kütle kavramını doğru biçimde ilişkilendirebilmektedir. Bu oran ilkökul ve ortaokul öğrencileri için çok daha düşüktür. Öte yandan lise öğrencilerinin (neredeyse yarıya yakın bir bölümü) çözünme ve gazlarda genleşme konularında kütle korumadıkları belirlenmiştir. Erime olayı gibi oldukça basit ve somut bir fiziksel olayda dahi kütle korumayan ilk ve ortaokul öğrenci oranının sırasıyla %75 ve % 56 olması araştırmanın önemli bulgularından birisidir.

**Tablo 4.** Öğrencilerin kütle kavramını fiziksel olaylarla ilişkilendirme biçimleri

Kütle	Erime			Çözünme			Genleşme gaz			Genleşme metal		
	İlk	Orta	Lise	İlk	Orta	Lise	İlk	Orta	Lise	İlk	Orta	Lise
<b>Doğru ilişkilendirme</b>	23	43	73	28	45	54	18	41	41	29	34	58
<b>Yanlış ilişkilendirme</b>	75	56	22	69	54	42	79	54	55	68	65	38
<b>Yanıt yok</b>	2	1	5	2	1	4	3	5	4	3	1	4
<b>Toplam</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Kimyasal olaylara ilişkin kütle korunumu konusundaki düşünce biçimlerini açığa çıkarmak üzere sorulan sorulara öğrencilerin verdikleri yanıtların analiz sonuçları Tablo 5’de görülmektedir.

**Tablo 5.** Öğrencilerin kütle kavramını kimyasal olaylarla ilişkilendirme biçimleri

Kütle	Yanma			Paslanma			Çürüme			Bozunma		
	İlk	Orta	Lise	İlk	Orta	Lise	İlk	Orta	Lise	İlk	Orta	Lise
<b>Doğru ilişkilendirme</b>	23	25	24	25	30	36	19	22	26	35	45	62
<b>Yanlış ilişkilendirme</b>	76	74	72	72	68	61	80	75	73	62	52	36
<b>Yanıt yok</b>	1	1	4	3	2	3	1	3	1	3	3	2
<b>Toplam</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Ankette kimyasal olaylar veya kimyasal değişim kavramları kullanılmadan tamamen günlük yaşamdan örnekler üzerine kurgulanmış sorular kullanılmıştır. Sorular demirin paslanması, elmanın çürümesi gibi olaylar temelinde kurgulanmış ve bazı olayların bilimsel isimleri kullanılmamış sadece ilgili olay betimlenmiştir. Dolayısıyla bu sorular ilkökul öğrenci grubuna da uygulanabilmiştir. Tablo 5’den anlaşılacağı üzere, lise öğrencilerinin yanıtları ilkökul ve ortaokul öğrencilerinin yanıtlarından fazla bir farklılık göstermemiştir. Kapalı kaptaki gerçekleşen yanma ve çürüme olaylarında öğrencilerin büyük çoğunluğunun kütle korumadıkları belirlenmiştir. Açık havada gerçekleşen paslanma olayı içinse öğrencilerin paslanma sırasında kütlede artış olacağını düşünmemiştir. Bu öğrencilere göre paslanma sırasında çivilerin kütlesi azalmış ya da aynı kalmıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun yanma, paslanma ve çürüme olaylarında kütle azalacağını düşündüğü belirlenmiştir. Bu durum tüm öğrenci grupları için de geçerlidir. Bozunma olayında ise benzer

başarısızlık geçerli iken olayın kimyasal bir tepkime olması nedeniyle lise öğrencilerinin yarıdan fazlasının kütleli koruduğu belirlenmiştir.

Fiziksel ve kimyasal olaylarda kütleli ilişkili fikirlerinin altında yatan nedenler incelendiğinde öğrencilerin kütle-hacim ve kütle-özkütle kavramlarını birbirleri yerine kullandıkları anlaşılmaktadır. Bu durum tüm öğrenci grupları için de geçerlidir. Sorulara verdikleri yanıtları gerekçelendirirken öğrencilerin fiziksel ve kimyasal olayları ayırt edemedikleri belirlenmiştir. Söz konusu kavramları ayırt etmek için kavramsal bilgiye gereksinim olduğundan bu başarısızlık ilkökul öğrencileri için kabul edilebilir bir durumdur. Öte yandan ortaokul ve lise öğrencilerinin söz konusu kavramsal bilgiye sahip olmaları nedeniyle, sorulara verdikleri yanıtları gerekçelendirirken iki kavramı ayırt edebilmesi beklenirdi. Bilimsel açıdan kabul edilemeyecek “gözden kaybolmanın maddesel anlamda da yok olma ve kütesizleşme” ve “aynı maddenin hali değiştiğinde kütleli de değişmesi” gibi gerekçelendirmeler ise daha çok ilkökul öğrencileri tarafından; “taneciklere ayrılma sonucu kütleli azalması”, “gazların ihmal edilebilir kütleli sahip olması” ve “maddenin enerjik oluşu ile kütleli azalması” gibi gerekçeler ise daha çok ortaokul ve lise grubu öğrencileri tarafından dile getirilmiştir.

### **Sonuca dair**

İlkökul dönemlerinde öğrenilen kütle ve hacim kavramlarına ilişkin yanlışlıkların belirlenmesi ve giderilmesi yeni öğrenilecek olan kavramların edinilmesine ve bu kavramların kütleli ilişkisinin doğru kurulmasına engel oluşturmaması açısından önemlidir. Bazı durumlarda bilimsel olarak doğru kabul edilebilir kavramlar da yeni öğrenilecek kavramlara engel oluşturabilmektedir. Yanma kavramına ilişkin yanlışlığın öğrencilerin paslanma sırasında kütleli ilişkili yanlış düşüncelerine neden olması gibi. Kütle kavramını şekillendiren genel muhakeme becerileri değil, alan özgü kavramsal bilgi olduğu söylenebilir. Bu çerçevede öğrencilerin kavramsal anlamalarının incelenmesi, yanlışlıkların belirlenmesi ve giderilmesi öğretimin niteliği adına önemli adımlardır.

### Kaynakça

- Andersson, B. (1984). *Chemical reactions*. EKNA Report No: 12, University of Göteborg, Göteborg.
- Barker, V. & Millar, R. (1999). Students. reasoning about chemical reactions: What changes occur during a context-based post-16 chemistry course? *International Journal of Science Education*, 21 (6), 645-665.
- BouJaoude, S. (1991). A study of the nature of students' understandings about the concept of burning. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 689-704.
- De Berg, K. C. (1995). Students' understanding of the volume, mass, and pressure of air within a sealed syringe in different states of compression. *Journal of Resaerch in science Teaching*, 32 (8), 871-884.
- Driver, R. (1985). Beyond appearance: The conservation of matter under physical and chemical transformations. In R. Driver, E. Guesne, & A. Tiberghien (Eds.). *Children's ideas in science* (pp. 145-169). London, UK: Open University Press.
- Driver, R., Child, D., Gott, R., Head, J., Johnson, S., Worsley, C. & Wylie, F. (1984). *Science in schools, age 15*. Research Report No: 2, Assessment of performance unit. Department of Education and Science, London.
- Furio Mas, C., Perez, J., & Harris, H. (1987). Parallels between adolescents' conceptions of gases and the history of chemistry. *Journal of Chemical Education*, 64, 616-618.
- Mayer, K. (2011). Addressing Students' Misconceptions about Gases, Mass, and Composition, *Journal of Chemical Education*, 88 (1), 111-115.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1974). *The child's construction of quantities*. London: Routledge, Kegan Paul.
- Ramsden, J. M. (1997). How does a context-based approach influence understanding of key chemical ideas at 16+? *International Journal of Science Education*, 19, 697-710.
- Stavy, R. (1990a). Pupils' problems in understanding conservation of matter. *International Journal of Science Education*, 12(5), 501-512.
- Stavy, R. (1990b). Children's conceptions of changes in the state of mater: From liquid (or solid) to gas. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 247-266.

## EMPRİNT SPOTDOT BRAİLLE İLE GÖRME ENGELLİ ÖĞRENCİLERE FEN KAVRAM ÖĞRETİMİ

Doç. Dr. Aydın KIZILASLAN

ORCID: 0000-0003-3033-9358

akizilaslan@agri.edu.tr

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Ağrı, Türkiye

### Özet

Braille kabartmalar, görme engelli okuyucuların dokunsal okuması için Braille karakterlerini kâğıda kabartır. Brailenote Apex'in mükemmel tamamlayıcısı olan SpotDot, görsel bir ekran yardımıyla görme engelli kullanıcılar için Braille grafikleri kâğıda yazdırır. Emprint SpotDot ise Braille kabartmalar, bilgisayarlardan, Braille not defterlerinden, mobil cihazlardan veya USB flash sürücülerden aldıkları bilgileri özel kâğıt üzerine resim şeklinde kabartır. Bu Braille kabartmaları, tek taraflı veya çift taraflı (interpoint olarak adlandırılır) olabilir ve aynı zamanda 6 veya 8 noktalı Braille baskı şeklinde üretebilir. Baskı hızı, çizgi genişliği ve Braille kâğıdının ağırlığı, kabartılan resmi farklılaştıran faktörlerdir. Bu çalışmada görme engelli öğrencilerin fen konularını tactile algılama ve anlamalarına yardımcı olmak amacıyla Emprint SpotDot materyaller hazırlanmıştır. Bu amaç kapsamında fen kavramlarından olan hız, ısı ve sıcaklık, ısı transferi ve ses yalıtımı konularına yönelik Emprint SpotDot materyaller kullanılarak görme engelli öğrencilere yönelik dört farklı fen etkinliği hazırlanmıştır. Farklı zamanlarda dört farklı öğrenci grubuna uygulanan bu etkinlikler sonunda öğrencilerle Emprint SpotDot destekli fen etkinliklerine ilişkin yarı-yapılandırılmış görüşler yapılmıştır. Hız kavramına yönelik fen etkinlik bir öğrenciye, ısı ve sıcaklık kavramına yönelik fen etkinlik üç öğrenciye, ısı transferi sıcaklık kavramına yönelik fen etkinlik üç öğrenciye ve son olarak ses yalıtımına ilişkin fen etkinlik ise dört öğrenciye uygulanmıştır. Emprint SpotDot kullanılarak hazırlanan fen etkinlikleriyle ilk kez fen dersi işlemediklerini ifade eden öğrenciler, dokunsal algılama yeteneklerini ön plana çıkaran fen etkinliklerine yönelik ihtiyaçlarını vurgularken aynı zamanda Emprint SpotDot kullanılarak hazırlanan fen etkinliklerinin eğlenceli olduğunu ve fen öğretimine kesinlikle katkı sunabileceğini vurgulamışlardır. Öğretim, uygulanabilirlik ve algılanabilirlik başlıklarında söz konusu etkinlik dört farklı uzmanın katkısıyla değerlendirilmiş ve ortalama 83 puanla etkinliklerin başarılı olduğu değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Emprint SpotDot, fen kavramı, fen öğretimi, görme engelli

## ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÖĞRENCİLERİN FEN BİLİMLERİ DERSİ TUTUM VE MOTİVASYONLARININ ANALİZİ

Doç. Dr. Aydın KIZILASLAN

ORCID: 0000-0003-3033-9358

akizilaslan@agri.edu.tr

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Ağrı, Türkiye

### Özet

Öğrenme güçlüğü terimi okuma, yazma, matematik, dinleme ve/veya konuşma becerilerini etkileyen bir grup bozukluğu tanımlamak için kullanılmaktadır. Engelli Bireyler Eğitim Yasası [IDEA] (2004) öğrenme güçlüğüne “Konuşulan veya yazılı dili anlama veya kullanmayla ilgili temel psikolojik süreçlerin bir veya daha fazlasında, kusurlu yetenekle kendini gösterebilen bir bozukluk” şu şekilde tanımlamaktadır. Beyinde bilgiyi anlama veya işlemede zorluklara neden olan bir durum olan öğrenme güçlüğü, öğrenmeyle ilgili bir veya daha fazla bilişsel süreci etkileyecek şekilde beynin işleyişini değiştiren genetik ve/veya nörobiyolojik faktörlerden kaynaklanmaktadır. Bu bireyler, çalışma belleğinin tüm bileşenlerinde, yazılı dil, koordinasyon, öz kontrol veya dikkat organizasyonu, zaman planlama, kavramsallaştırma, soyut akıl yürütme gibi üst düzey becerilerini olumsuz yönde etkileyen yaygın zayıflıklara sahiptir. Öğrenme güçlüklerinin yaşam boyu akademik başarıyı, aile ve arkadaşlarla ilişkileri etkileyebileceğini ve daha fazla psikolojik sıkıntı, daha kötü genel zihinsel sağlık ve okulu bırakma riskini artırabileceğinin farkına varmak önemlidir. Bu çalışmada, öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yönelik tasarlanan fen etkinliklerinin öğrencilerin tutum ve motivasyon üzerindeki etkisi incelenmiştir. Likert tipi ölçeklerden alınan ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik olmayan Wilcoxon işaretli sıra testi yapılmıştır. Öğrencilerin ön-son test puanlarının yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Wilcoxon testinden bulgularına, öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fen öğretimi, öğrenme güçlüğü, tutum, motivasyon

## LİSANSÜSTÜ ÖĞRENCİLER NİTEL ARAŞTIRMAYI NASIL ANLAMLANDIRIYOR: ONLAR KATEGORİ VE TEMALARLA CEBELLEŞİRKEN...

**Prof. Dr. Yücel KABAPINAR**

**ORCID: 0000-0001-6039-0096**

**ykabapinar@marmara.edu.tr**

**Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı Adı, İstanbul, Türkiye**

### Özet

Nitel araştırma on yıllarca eğitim araştırmalarının tek ve biricik araştırma yöntemi olarak hükümlerini sürdürmüştür. Son dönemlerde eğitim araştırmalarında bir paradigma değişikliğini de işaret eden nitel araştırma yöntemi “araştırma yapma” kavramına büyük bir derinlik kazandırmıştır. Büyük bir felsefi analize girmeksizin “ölçme” kavramının yerine “anlama”yı getiren nitel anlayış lisansüstü derslerde de en çok tercih edilen derslerden biri olmuştur. Bu araştırmanın amacı, nitel araştırmayı yüksek lisans ya da doktora dersleri aşamasında bir ders olarak alan lisansüstü öğrencilerin nitel araştırmaya ilişkin genel algılarını ortaya koymaktır. Çalışmadaki katılımcı öğrenciler/öğretmenler, bu derste nitel araştırmanın teorisiyle birlikte saptanan bir konuda uygulamalı olarak da nitel araştırmayı deneyimlemişlerdir. Bu çerçevede öğrenciler eğitimle ilgili bir konuda/sorunda; literatürü taramış, veri toplama araçlarını oluşturmuş, verileri toplamış, toplanan veriyi içerik analizi ile analiz ederek temel yorumların raporlama aşamasında nasıl yapılması gerektiğine ilişkin deneyim kazanmışlardır. Özellikle analiz sürecinin ardından analiz sonuçlarını tabloda gösterme ve tabloyu yorumlama, güvenilirliği artırma adına anket kesitlerini tarayarak ya da görüşme kesitlerini ön plana çıkararak raporda kullanma ve yorumlama boyutlarını da çalışmışlardır. Bunun ardından sempozyumda bildiri ya da dergide makale yazmayla araştırmalarını sonlandıracaklardır. Araştırma nitel yöntem temelinde olup durum çalışması desenine göre şekillenmiştir. Çalışma grubunu 7 yüksek lisans ve 5 doktora öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrenciler, Sınıf Öğretmenliği lisansüstü programına devam etmektedirler. Öğrencilere 6 açık uçlu sorudan oluşan bir anket formu sunulmuştur. Araştırma sonuçları katılımcıların sosyal bir varlık olan insanı araştırma sürecinde nitel araştırmanın çok önemli ve gerekli bir araştırma yöntemi olduğunu ifade etmişlerdir. Az sayıda katılımcıdan derinlemesine anlamlandırma yapılacak veriler farklı bakış açılarını gündeme getirmektedir. Bu hem keyifli bir sonuçtur aynı zamanda analiz zorluklarını da gündeme getirmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Nitel araştırma, Lisansüstü öğrenciler, Durum çalışması



## HOW GRADUATE STUDENTS MAKE SENSE OF QUALITATIVE RESEARCH: WHILE THEY STRUGGLE WITH CATEGORIES AND THEMES

### Abstract

Quantitative research has been the sole and unique research method in educational research for decades. Recently, the qualitative research method, which also marks a paradigm shift in educational research, has brought a great depth to the concept of "doing research". The qualitative approach, which replaces the concept of "measurement" with "understanding" without entering into a major philosophical analysis, has become one of the most preferred courses in postgraduate courses. The aim of this study is to reveal the general perceptions of postgraduate students who take qualitative research as a course in their master's or doctoral courses. The participant students/teachers in the study experienced qualitative research in practice in a subject determined in addition to the theory of qualitative research in this course. In this framework, the students have scanned the literature, created data collection tools, collected data, analyzed the collected data with content analysis and gained experience on how to make basic interpretations at the reporting stage. Especially after the analysis process, they worked on the dimensions of showing the results of the analysis in the table and interpreting the table, scanning the survey sections or highlighting the interview sections in order to increase reliability, and using and interpreting them in the report. After that, they will finalize their research by writing a paper in a symposium or an article in a journal. The research is based on qualitative method. The research is based on qualitative method and shaped according to the case study design. The study group consists of 8 master's and 5 doctoral students. The students are continuing their graduate programme in Classroom Teaching. A questionnaire form consisting of 6 open-ended questions was presented to the students. The results of the research show that the participants stated that qualitative research is a very important and necessary research method in the process of researching human beings as a social being. The data to be analysed in depth from a small number of participants brings different perspectives to the agenda. This is both a pleasant result and also brings up the difficulties of analysis.

**Keywords:** Qualitative research, Postgraduate students, Case study

## Giriş

Nicel araştırma on yıllarca eğitim araştırmalarının tek ve biricik araştırma yöntemi olarak hükümranlığını sürdürmüştür. Bu anlamda kapalı uçlu sorulardan oluşan anket ya da ölçeklerden elde edilen veriler SPSS İstatistik Programı aracılığıyla t-testi, Kolmogorov-Smirnov testi gibi testler aracılığıyla analiz edilmiştir. İstatistiki olarak anlamlı ya da anlamlı olmayan verilerle bilim “ölçülerek” anlamlandırılmaya çalışılmıştır. Buna karşılık iki binli yılların başından itibaren eğitim araştırmalarında bir paradigma değişikliğini de işaret eden nitel araştırma yöntemi “araştırma yapma” kavramına büyük bir yenilik ve derinlik kazandırmıştır (Yıldırım, Şimşek, 2016; Karataş, 2017; Kabapınar, 2021; Güçlü, 2021, Creswell, 2023). Buna karşılık nitel araştırmanın, ‘geleneksel nicel araştırmacılar’ tarafından kabullenilmesi de kolay olmamıştır (Yıldırım, 1999; Erkuş, 2015; Rüzgar, 2016). Hatta bu tarihlerde nitel araştırmaya karşı büyük bir direnç oluşmuş, “ölçülmeyen hiçbir araştırma bilimsel olamaz” söylemleri nitel araştırma yapanlara çok sık söylenir olmuştur. En az 30 sorudan az olan veri toplama araçlarının kabul edilmeyeceği, 300’den az katılımcının kabul görmeyeceği bu bilimsel fetvaların (!) temel itirazlarından sadece bazılarıdır. Bu anlamda iki binli yılların başında özellikle yurt dışından dönen nitel araştırma yönteminin ilk temsilcileri (özellikle YÖK-Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi bursiyerleri) çok önemli zorluklarla karşılaşmışlardır.

Büyük bir felsefi analize girmeksizin “ölçme” kavramının yerine “anlama”yı getiren nitel anlayış lisansüstü derslerde de en çok tercih edilen derslerden biri olmuştur. Evrene genelleme iddiası taşımaksızın saptanan çalışma grubunun sınırları içerisinde sözler ifade eden bu araştırma yönteminde katılımcıların bir eğitim sorunsalına ilişkin görüşleri, algıları, bakış açıları, değerlendirmeleri alınarak sorunu/durumu anlama kaygısına girilmektedir (Yıldırım, Şimşek, 2016; Baltacı, 2019; Creswell, 2019; Creswell, Creswell, 2021; Maxwell, 2022).

Nicel araştırmayla kıyaslandığında görece çok daha az bir çalışma grubundan derinlemesine bilgi ve bakış açısı elde etmeyi de amaçlayan bu çalışmanın veri toplama araçları, elde edilen verinin analiz biçimleri, yorumlama ve raporlama süreçlerinde kullanılan gelenek ve yaklaşımlar bir bütün olarak nicel araştırmadan farklılıklar göstermektedir. Veri toplama araçları geliştirilirken uzman görüşlerinin alınması, veri toplama araçlarında ve çalışma grubunda çeşitliliğe ulaşılma çabası, analiz sürecinde ikinci araştırmacının katılımı, raporlama sürecinde anket kesitlerinin taranarak çalışmaya konulması ya da görüşme kesitlerinin sunulması yine bu araştırma sürecinin farklı ve kendine has basamaklarından sadece bazılarıdır. Yine nitel araştırmanın durum çalışması, eylem araştırması etnografya ve fenomenoloji gibi desenleri “anlamayı” merkeze alan nitel araştırmanın farklı yönelişleri olarak kendini göstermektedir (Merriam, 2013; Kabapınar, 2021).

Ülkemizde görece yeni yeni geleneklerini oturtma çabası içerisinde olan ve genellikle emek yoğun bir yapı göstermesi nedeniyle zaman zaman bazı araştırmacılar, lisansüstü öğrenciler ve hatta danışman akademisyenler için bile korkutucu olarak kabul edilebilmektedir (Saban, 2007; Ersoy, 2015, Çepni, 2018; Şahin ve ark., 2019). Bu anlamda nitel araştırmanın kullanıcıları tarafından nasıl algılandığı önemli bir çalışma alanı olarak görülmelidir. Özellikle kulaktan dolma değil aynı adlı Nitel Araştırma Yöntemleri dersine devam eden lisansüstü öğrencilerin görece yeni bir kavramlandırma olan nitel araştırmaya ilişkin algı ve değerlendirmelerini almak bu dersin yürütücüleri için de bir bakıma dersin sağlaması olarak da görülmelidir. Bu çerçevede bu araştırmanın amacı, nitel araştırmayı yüksek lisans ya da doktora dersleri aşamasında bir ders olarak alan lisansüstü öğrencilerin nitel araştırmaya ilişkin genel algılarını ortaya koymaktır. Bu amaçtan yola çıkarak araştırmanın temel sorusu da şu şekildedir;

1. Nitel araştırmayı yüksek lisans ya da doktora dersleri aşamasında bir ders olarak alan lisansüstü öğrencilerin nitel araştırmaya ilişkin genel algıları nasıldır?
  - a. Nitel araştırma denilince akla gelen olumlu/olumsuz 3 kavramı algılama durumu nasıldır?
  - b. Tezlerinde nitel araştırmayı isteme/istememe durumları nasıldır?
  - c. Çizdikleri resimlerde nitel araştırmayı anlamlandırma durumları nasıldır?

## Yöntem

Araştırma nitel yöntem temelinde olup eylem araştırması desenine göre şekillenmiştir. Çalışma grubunu 8 yüksek lisans ve 5 doktora öğrencisi oluşturmaktadır. Yine katılımcıların 8'i kadın ve 5'i ise erkektir. Özellikle yüksek lisans öğrencilerinin nitel araştırmaya ilişkin deneyimleri yok gibidir. Öğrenciler, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne bağlı Sınıf Öğretmenliği lisansüstü programına devam etmektedirler. Öğrencilere öncelikle 6 açık uçlu sorudan oluşan bir anket formu sunulmuştur. Anketteki sorular, Nitel Araştırma Yöntemleri dersi merkezinde yaşadıkları deneyim sonrası zihinlerinde oluşan “nitel araştırma” algısını ortaya koymayı amaçlayan açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Anketten elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Belirli kategorilere göre sınıflandırılan veriler bunun ardından belirli temalar çerçevesinde yeniden analiz edilmiştir.

## İşlem Yolu

Çalışmadaki katılımcı öğrenciler (sınıf öğretmenleri), bu derste nitel araştırmanın teorisiyle birlikte saptanan bir konuda uygulamalı olarak da nitel araştırmayı deneyimlemişlerdir. Bu çerçevede öğrenciler eğitimle ilgili bir konuda/sorunda; literatürü taramış, veri toplama araçlarını oluşturmuş, verileri toplamış, toplanan veriyi içerik analizi ile analiz ederek temel yorumların raporlama aşamasında nasıl yapılması

gerektiğine ilişkin deneyim kazanmışlardır. Özellikle analiz sürecinin ardından analiz sonuçlarını tabloda gösterme ve tabloyu yorumlama, güvenilirliği artırma adına anket kesitlerini tarayarak ya da görüşme kesitlerini ön plana çıkararak raporda kullanma ve yorumlama boyutlarını da çalışmışlardır. Bunun ardından sempozyumda bildiri ya da dergide makale yazmayla araştırmalarını sonlandıracaklardır. Nitel Araştırma Yöntemi adlı ders çerçevesinde iki kişilik gruplar halinde incelenen araştırma konularından bazıları aşağıdaki gibidir;

- Okul ve sınıf mimarisine ilişkin dünya deneyimine yönelik ilkökul öğrencilerinin görüşleri,
- Özel okul öğretmenlerinin özel okulları tercih gerekçeleri sorunlarına ilişkin bakış açıları,
- Sınıf öğretmenlerinin klasik ve yeni nesil matematik sorularına ilişkin bakış açıları,
- Sosyal bilgiler öğretmenlerinin öğrenciler arasındaki sanal zorbalığa ilişkin farkındalıkları,
- İlkokulda öğretmen değişikliğinin öğrenciler üzerinde etkileri
- Destek eğitim hizmetinin işlevine yönelik sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi gibi konular çalışılmıştır.

## Bulgular ve Yorum

### a. Nitel araştırma denilince akla gelen olumlu/olumsuz 3 kavram algılama durumu nasıldır?

“Nitel araştırma denilince akla gelen olumlu/olumsuz 3 kavram nedir” sorusunun analizi çerçevesinde “Teknik bilgi”, “Süreç”, “Duygular” ve “Zorluklar” olmak üzere dört farklı tema üretilmiştir. Üretilen bu temalar çerçevesindeki analiz sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Kategorilerin yanındaki paragraf içerisindeki sayılar ifade sıklıklarını göstermektedir.

**Tablo 1.** Nitel araştırma denilince akla gelen olumlu/olumsuz kavramların analiz sonuçları (n=12)

Teknik Bilgi	Süreç	Duygular	Zorluklar
Öznellik (3)	Süreç kavramları (5)	Özgürlük (2)	Emek (1)
Yıldırım, Şimşek (1)	Yorumlama (2)	Duygu (2)	Rica etmek (1)
Postmodern (1)	Derinleşme (2)	Empati (2)	Kafa yormak (1)
Az çalışma grubu (1)	Farklı düşünceler (1)	Farklı düşünceye saygı (1)	
İnsan (1)	Nasıl (1)	Uç noktalar (1)	
Davranış (1)	Açıklama (1)	Değerli (1)	
	Kodlama (1)	Doğallık (1)	
	Sorular (1)		
	Kolaylık (1)		

Lisansüstü öğrencilerin yanıtları “Teknik bilgi”, “Süreç”, “Duygular” ve “Zorluklar” temaları altında sınıflandırılmıştır. “Teknik bilgi” teması altında en sıklıkla ifade edilen sözcük belki de nitel araştırmanın en önemli özelliklerinden biri olan “öznellik” ifade edilmiştir. Bundan başka 1 öğrenci “Yıldırım, Şimşek”

ifadesiyle Nitel Araştırma Yöntemi kitabının yazarlarını yazmıştır. Postpozitivist anlayış nitel araştırmanın felsefi arka planıdır ve çalışma grupları da az sayıda kişiden oluşmaktadır ve insanla ilgili konularla ilgilenmektedir. Öğrenciler bu ifadelerle nitel araştırmaya ilişkin teknik bilgilerden söz ederek dersin zihinlerinde oluştukları kavramları ön plana çıkarmışlardır.

“Süreç” teması altında 5 kez ile en sıklıkla ifade edilen “süreç kavramları” olmuştur. Bu kavramlar “görüşme (2 kez), eylem araştırması, doküman analizi ve durum çalışması olmuştur. Nitel araştırma yapısı itibarıyla “yorumlama” ve “derinleşme” anlamına gelmektedir ki bunu yaratan da katılımcıların “farklı düşünceleri” olmaktadır. Bunların ortaya çıkmasına neden olan da araştırma sürecindeki “Nasıl” sorusunun “Açıklanması”dır. Sorulara verilen yanıtların kodlanması da diğer sürece ilişkin kavramlar arasındadır.

“Duygular” teması altında da “Özgürlük”, “Duygu” ve “Empati” 2’şer kez ifade edilen sözcüklerdir. Nitel araştırmanın esnek yapısı, araştırmacının süreçte daha özgür olması, farklı veri toplama araçlarını kullanması 2 lisansüstü öğrencisinin özgürlük sözcüğünü kullanmasına ortam hazırlamıştır. “Duygu”, “empati”, “doğallık”, “farklı düşüncelere saygı” ve bu noktada “uç noktalar” nitel araştırmanın süreçte oluşturduğu duygular olarak karşımıza çıkmaktadır.

“Zorluklar” teması altında katılımcılara anket doldurtmak ya da görüşme yaptırtmak için “rica etmek” en zorlu boyutlardan biri olarak ifade edilmiştir. Tüm sürecin “emek” içermesi ve “analize de “kafa yormak” durumunda kalmak nitel araştırmanın diğer zorlukları arasında gösterilmiştir. Görüleceği üzere, bu soruda katılımcı lisansüstü öğrencileri, çok farklı yapıda ve içerikte kavramı nitel araştırmanın temel belirleyicileri olarak ifade etmişlerdir. Aşağıda DR3 ve YL2’nin bu soruya verdikleri yanıtlara yer verilmiştir.

### DR3

1-Nitel araştırma denilince aklınıza gelen 3 olumlu/olumsuz kavram nelerdir? Neden bu kavramları yazdınız?

Özgürlük ..... Görüşme ..... Derinlik .....

Bu kavramları seçmemin nedeni;

Nitel çalışmalar da görüşme tekniği sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yöntemle yapılan çalışmalar buna daha rahat ve özgür gelişir. Problem durumu genetik daha rahat veri toplama aracının geliştirilmesi ve veri toplama sürecinde or. çalışmaların yapılması. Elde edilen verilerin daha derin anlamlar

## YL2

1-Nitel araştırma denilince aklinıza gelen 3 olumlu/olumsuz kavram nelerdir? Neden bu kavramları yazdınız?

Rica etmek Kafa yorma Değerli

Bu kavramları seçmemin nedeni:

İnsanlara anketleri doldurtmak için utana-sıkıla ricacı olmak gerekiyor. Bu süreç otlatılınca artık düşünmek, yorumlamak gerektiren güzel şeyler ortaya çıkarmak adına kafa yorma gerekiyor. Bütün şüpheler sonrası ortaya çıkanlar ise gerçekten değerli oluyor. Günün emek ver.

Yukarıdaki yanıtlardan da görüleceği üzere, DR3, nitel araştırmaya ilişkin “özgürlük” ve “derinlik” gibi felsefi boyutta yanıtlar verirken (ve bir veri toplama aracına referans yaparken), YL2 ise, anket ve görüşme için katılımcılara “rica etmek”ten söz etmektedir. Ardından toplanan verilere “kafa yorma”nın gerekliliğine vurgu yapmakta ve sonuçla ortaya çıkanın “değerli” olduğunu ifade ederek süreçle ilgili sözcükler kullanmaktadır.

**b. Tezlerinde nitel araştırmayı kullanmayı isteme/istememe durumları nasıldır?**

Nitel araştırma yöntemleri dersini tamamlamalarının ardından nitel araştırmayı tezlerinde kullanıp kullanmayacakları sorulan lisansüstü öğrencilerin yanıtlarının analizi aşağıdaki gibidir.

**Tablo 2.** Nitel araştırmayı tezlerinde tercih etme durumları (n=12)

Araştırma Yöntemini Kullanma Tercihleri	f
<b>Nitel yöntemi kullanırım diyenler</b>	<b>8</b>
Evet nitel yöntemi kullanırım	7
Evet nitel yöntem ama eylem araştırması olarak	1
<b>Karma yöntemi kullanırım diyenler</b>	<b>4</b>
Salt karma yöntem diyenler	2
Karma yöntem içinde nitel araştırma ve eylem araştırması deseni	1
Karma yöntem içinde nicel ağırlıklı	1
<b>Nicel yöntemi kullanırım diyenler</b>	<b>-</b>

Derse katılım gösteren lisansüstü öğrencilerin tamamı nitel araştırmayı tezinde kullanırım derken bu ifadenin derinliklerinde farklı anlamlar yattığı da görülmektedir. Sözelimi 8 ifadede doğrudan nitel araştırma

yöntemini kullanırım derken bunlardan biri özellikle eylem araştırması deseni içerisinde kullanacağını ifade etmiştir. Yine 4 öğrenci ise karma yöntem içerisinde nitel araştırmaya yer vereceklerini ifade etmiştir. Bu öğrencilerden 2'si salt karma yöntem deyip ayrıntı vermezken 1'i eylem araştırmasıyla karma yöntemi kullanacağını ifade etmiştir. Derse katılım gösteren 1 öğrencinin ise karma yöntemi tercih ediyorum dese de aslında nitel araştırmadan çok da hoşlanmadığı anlaşılmaktadır. Bu öğrencinin açıklamaları ile kesinlikle niteli tercih ederim diyen iki lisansüstü öğrencinin açıklamalarına aşağıda yer verilmiştir.

## YL2

5-Siz yüksek lisans/doktora tezinizde nitel araştırmayı da (salt nitel araştırma ya da karma yöntem olarak) kullanmak ister misiniz? Düşüncenizi gerekçeleriyle açıklayınız.

Nitel araştırmayı tezimde kesinlikle kullanmak isterim. Daha küçük gruplarla çalışma imkanı veriyor. Üzerinde daha detaylı düşünülüp sonuçlar çıkarılabilir. Ayrıca insana önem veriyor. Buna göre tüm problemlerin odaklarında insan bulunmaktadır. Bu yüzden problemlerin nedenini bulmak ve çözüm getirmekte yine insana ve fikirlerine basıncı olmalıdır. Bu yüzden nitel araştırmayı güçlü görüyorum.

## YL4

5-Siz yüksek lisans/doktora tezinizde nitel araştırmayı da (salt nitel araştırma ya da karma yöntem olarak) kullanmak ister misiniz? Düşüncenizi gerekçeleriyle açıklayınız.

Salt nitel araştırma kullanmak istemem. Karma yöntem belki olabilir. Eğitim hayatım boyunca sosyal dersleri daha çok sevdimdir. Nitel araştırmayı sosyal derslere benzetiyorum. Kelimelerle değil, sayılarla ilgilenmek isterim. Bunda da bana nicel araştırmaya veriyor.

Yukarıdaki açıklamalardan da görüleceği üzere, YL2 küçük gruplarla çalışmanın daha detaylı sonuçlar çıkarmaya ortam hazırladığını ifade etmektedir. Yine YL2'nin açıklamalarından sosyal bilimlerin öznesi olan insanı anlamada ve sorunların arkasındaki nedenleri ve çözüm yollarını keşfetmede nitel araştırmanın çok daha etkili ve işlevsel olabileceği görüşü ön plana çıkmaktadır. YL2 bunları yazarken adeta nicel araştırmadaki sınırlılıklara da gönderme yapar gibidir. YL4 ise nitel araştırmadan çok da hoşlanmamış gibidir. Nitel ve nicel araştırmalar için ifade edilen “anlamak” ve “ölçmek” kavramlarını YL4 “kelimeler” ve “sayılar” olarak ifade etmektedir. Bu anlamda da nicel araştırmaları sayısal derslere benzetmekte ve kesin sonuçlar elde etme isteğini

ortaya koymaktadır. Bu anlamda YL2 ve YL4'ün ifadeleri aslında iki ayrı araştırma yöntemi olan nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin temel kapsamını açıklar gibidir.

### c. Çizdikleri resimlerde nitel araştırmayı anlamlandırma durumları nasıldır?

Katılımcı lisansüstü öğrencilerden sözcüklerle/tümcelerle nitel araştırmayı nasıl anlamlandırıdıkları öğrenilmiştir. Bundan başka nitel araştırmayı resimle nasıl anlamlandırıdıklarını öğrenmek amacıyla tüm süreci düşünüp bir ya da birkaç enstantaneyi düşünerek resimle ifade etmeleri talep edilmiştir. Bu arada resim çizim kalitesinin önemli olmadığı özellikle ifade edilmiştir. Ardından çizilen resimle ne ifade ettiklerini yazmaları da istenmiştir. Çizilen resim ve açıklamaların analiz sonuçları aşağıdaki gibidir.

**Tablo 3.** Çizilen resmin genel olarak anlamının analiz sonuçları (n=12)

Öğrenci Düzeyi	Çizilen resmin genel olarak ifade ettikleri
DR1	Veri toplama aracındaki katılımcıların farklı görüşleri; Verilerin derinlemesine analizi
DR2	
DR3	Katılımcılara anket doldurtmanın güçlüğü
DR4	
DR5	Veri toplama aracı geliştirmenin zorluğu
YL1	
YL2	Nitelde durumların/sorunların ardındaki durumları görebilme gücü
YL3	
YL4	Veri toplama aracındaki katılımcıların farklı görüşleri
YL5	
YL6	Uzun zoom toplantılarında uzun saatler analiz yapma
YL7	Zoom toplantılarında yanıtın ardındaki anlamı arama çabası
	Veri toplama aracı geliştirmenin zorluğu
	Veri analizinin zorluğu ve yoğunluğu
	Veri analizinin zorluğu ve yoğunluğu
	Analizlerin yorumlanması sürecinde bizlerde oluşan farklı görüşler
	Süreçteki zorlanmalar ve süreçten keyif alma

Yukarıdaki analiz sonuçları, lisansüstü öğrencilerinin çizdikleri resimlerde çok çok farklı boyutları işaret ettiklerini göstermektedir. Literatür taraması dışındaki boyutların pek çoğuna çizilen resimlerde yer verilmiştir. Sıraya dizildiğinde bu basamaklar aşağıdaki gibi oluşmaktadır.

- Veri toplama aracı geliştirmenin zorluğu

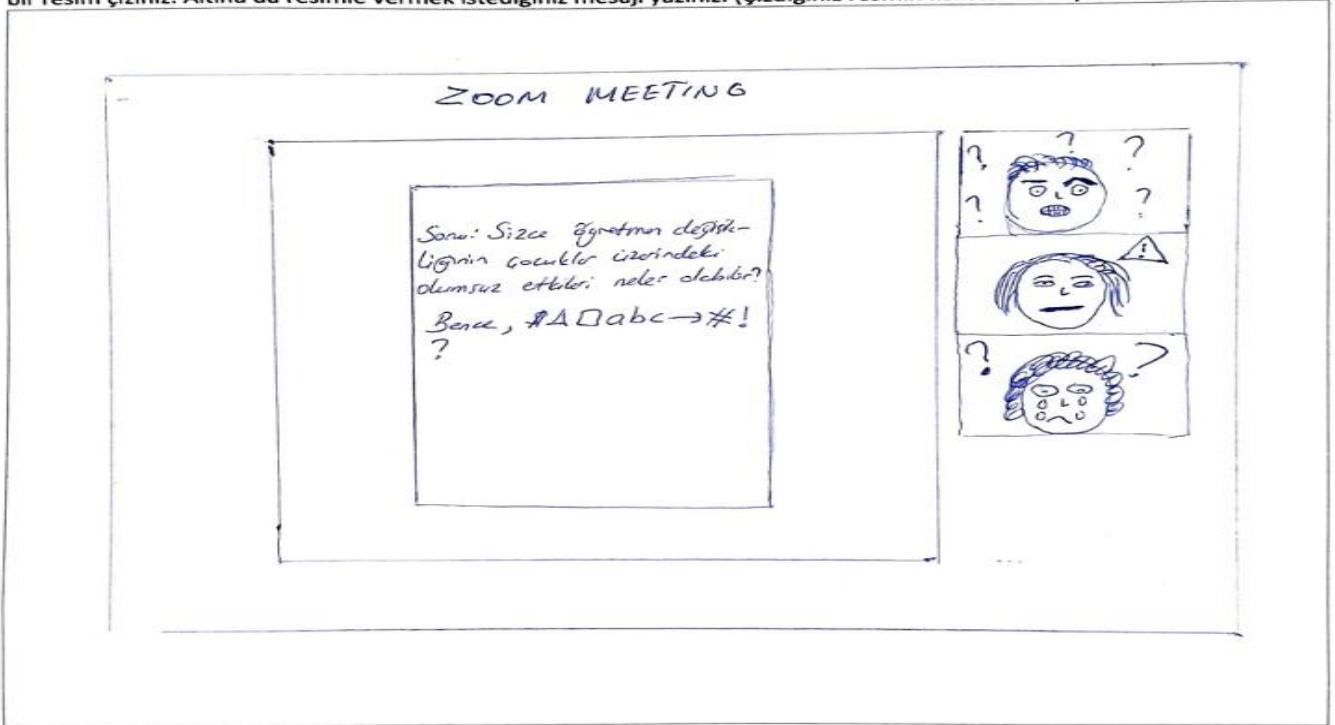


- Katılımcılara anket doldurtmanın güçlüğü
- Uzun zoom toplantılarında uzun saatler analiz yapma
- Veri toplama aracındaki katılımcıların farklı görüşleri
- Zoom toplantılarında yanıtın ardındaki anlamı arama çabası
- Veri analizinin zorluğu ve yoğunluğu
- Analizlerin yorumlanması sürecinde bizlerde oluşan farklı görüşler

Lisansüstü öğrencilerin çizdikleri resimlerden ikisine aşağıda yer verilmiştir.

YL2

6- Grubunuzla birlikte araştırmanızı gerçekleştirirken nitel araştırmayı da tasvir eden ve yaşadığınız bir anı/durumu gösteren bir resim çiziniz. Altına da resimle vermek istediğiniz mesajı yazınız. (Çizdiğiniz resmin kalitesi ikinci plandadır).



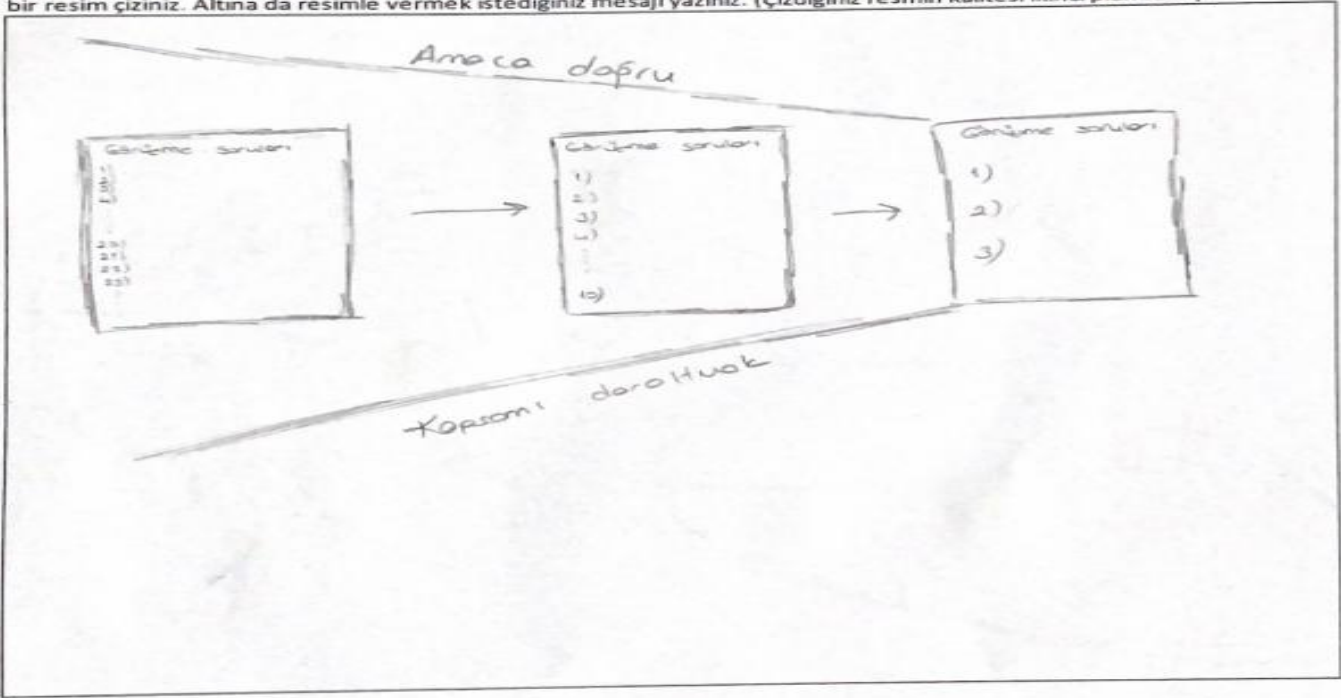
Çizdiğim resimle ifade etmek istediklerim: Bazen verileri gözümlemeden sair burada ne söylenmiş diye düşündüğümüz çok oldu.

YL2 çizdiği resimde kendi araştırmalarında sordukları sorulardan biri olan “Sizce öğretmenin değişikliğinin çocuklar üzerindeki olumsuz etkileri neler olabilir” sorusunu zoom üzerinden analiz etme ortamlarını tasvir etmektedir. Bu içerik analizi sürecinde yer alan tema ve kategorileri belirlemede yaşanan farklı bakış açıları ya da karar verememe durumları zoom penceresindeki araştırmacıların çevresine soru işaretleri konarak ifade edilmiştir. Lisansüstü öğrencinin açıklaması ise edebi bir açıklama içermektedir. Gerçekleştirilen içerik analizi şairlerin şiirlerindeki anlam örüntülerini keşfetme çabasına eşdeğer olarak görülmüştür. Nasıl ki şiirlerdeki dizeler farklı farklı yorumlanabilmekte ise yazılan yanıtların ardındaki

anlamlar da aynı şekilde araştırmacılar tarafından farklı farklı görülebilmektedir. Bu anlamda çizim oldukça nitelikli anlamlar içermektedir. Farklı bir boyut da DR3 tarafından resimle ifade edilmiştir.

### DR3

6- Grubunuzla birlikte araştırmanızı gerçekleştirirken nitel araştırmayı da tasvir eden ve yaşadığınız bir anı/durumu gösteren bir resim çiziniz. Altına da resimle vermek istediğiniz mesajı yazınız. (Çizdiğiniz resmin kalitesi ikinci plandadır).



#### Çizdiğim resimle ifade etmek istediklerim;

Nitel araştırmaların hazırlanması ilk aşamada katı gibi gözüktüğü. Ancak en ufak bir görüşme sorusu hazırlanırken bile büyük bir çabayla gerçekleştirilir. Genellikle pek çok soruya karşın görüşme sorusu havuzu geliştirilerek daraltılır ve amacı en net ifade edecek sorulara eniltilir. Bu aşamada uzun süre ve yoğun da sorusunda en doğru hali hazırlanıyor.

DR3 çizdiği resimde görüşme formunun oluşturulması deneyim sürecini tasvir etmiştir. Araştırmacı öğretim üyesi, kendi araştırma saha deneyiminden yola çıkarak ve lisansüstü öğrencilere aşağıdaki basamakları izleterek anket ya da görüşme sorusu hazırlatmıştır. Öğrenciler literatür taraması ve okumasının ardından literatürle de ilişkilendirerek veri toplama aracının sorularını aşağıdaki basamakları izleyerek gerçekleştirmişlerdir. Bunlar;

- Araştırmanın amacı çerçevesinde 12-15 sorudan oluşan soru havuzunun oluşturulması,
- Soru havuzundaki soruların herkes tarafından aynı anlamı verecek şekilde tekrar tekrar yazılması,
- Araştırmanın amacı çerçevesinde soru havuzundaki sorulardan en önemlilerinin çalışma grubunun yaş ve deneyimine göre 4-5 ya da 6-7 belirlenmesi,

- Seçilen soruların ankette yer alma sırasının (hangisi 1., 2. ve 3. sırada olacağı) belirli bir anlam örüntüsüyle saptanması şeklindedir.

Nitekim resimde de bu süreç “Amaca doğru” ve “Kapsamı daraltarak” şeklinde ifade edilmiştir. Yine üç ayrı formda soruların sayısı giderek azaltılmaktadır. Bunun ardından DR3, nitel araştırma her ne kadar kolay gibi gözükse de her bir sorunun hazırlanmasının ne denli büyük bir emek gerektirdiğini ifade etmektedir. Dersin öğretim üyesinin “Soru havuzu” olarak ifade ettiği kavram çok doğru bir açıklamayla “görüşme sorusu havuzu gittikçe daralıyor ve amacı en net ifade edecek sorulara evriliyor” denilerek süreç özetlenmektedir. Bu deneyimin öğrencide iz bıraktığı söylenebilir. Gerçekten de veri toplama araçlarındaki soruların hazırlanması tüm araştırmanın en kritik anlarından biridir. Araştırmaya katılan lisansüstü öğrencilerin büyük bölümünün çizdiği resimlerin literatür taraması dışında dersin farklı an ve ortamlarını başarılı bir şekilde tasvir ettiği görülmüştür. Bu anlamda araştırmada yer alan resim çizdirme ve anlamını yazdırma sorusu işlevini yerine getirmiştir.

## Sonuç ve Tartışma

### a. Nitel araştırma denilince akla gelen olumlu/olumsuz 3 kavramı algılama durumu nasıldır?

Nitel araştırma denilince katılımcıların zihinlerinde oluşan olumlu/olumsuz 3 sözcüğün ne olduğunun sorulması ile öğrencilerin genel anlamda bu araştırmayı nasıl kavramsallaştırdıkları anlaşılmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin yazdıklarından dört ana tema ortaya çıkmıştır. Nitel araştırmaya ilişkin “teknik bilgiler”, “süreçte yaşananlar”, “duygular” ve “zorluklar” ifade edilenlerin genel yapısını oluşturmaktadır. Az sayıda kişiyle çalışılan nitel araştırma insanı ve insan davranışlarını merkeze aldığı için postmodern anlayış temelinde öznellik taşımaktadır ve bu bilgileri de Yıldırım/Şimşek’in akademik kitabından öğrenebilirsiniz gibi bir anlayış teknik bilgi kategorisinin genel anlatısı olarak kaşımıza çıkmaktadır. Süreç temasını anlamlandırma noktasında da; yorumlama, derinleşme yoluyla farklı düşünceleri nasıl sorusunu açıklayarak ortaya koymak olarak ifade edilmiştir. Kodlama da bu sürecinin temel nirengi noktaları arasındadır. İnsanın duygu ve düşüncesini aramayı bir özgürlük alanı olarak gören lisansüstü öğrenciler bu farklı düşünceleri bir doğallık olarak görmekte ve araştırmayı da değerli görmektedir. Bu arada sürecin çok da kolay olmadığı ve emek vermek gerektiği noktasını da ifade etmektedirler. İlginçtir ki katılımcılar zorluklar teması altında çok olumsuz ifadeler kullanmamaktadır. Zaten çalışmanın bütününde de kısmi zorluklara değinilse de araştırmanın değerli olduğunun da altı çizilmiştir. Bu sonuç Çepni ve arkadaşlarının (2018) bulgularıyla örtüşmektedir. Zaten literatürdeki sonuçlar da sürece girenler de çok yüksek düzeyde kaygı olmadığını ortaya koymaktadır (Saracaloğlu ve ark., 2005; Saban, 2007; Konokman ve ark. 2015).

### **b. Tezlerinde nitel araştırmayı isteme/istememe durumları nasıldır?**

Katılımcıların 8'i gerçekleştirecekleri araştırmalarında nitel araştırmayı kullanacaklarını ifade etmişlerdir. Daha küçük gruplarda derinlemesine çalışmak istemenin araştırmacı lisansüstü öğrencileri daha özgür hissettireceği kendileri tarafından ifade edilmiştir. Sosyal bir varlık olan insanın anlamlandırılmasında nitel araştırmayı kullanmak istemekle birlikte bir bölüm öğrenci (n=3) karma yöntemle, bir diğer deyişle nicel araştırma sonuçlarının da katılımıyla araştırmanın daha da güçlü olacağını ifade etmektedirler. Buna karşılık nitel araştırma deyince zihninde eylem araştırması oluşan katılımcılar da mevcuttur.

### **c. Çizdikleri resimlerde nitel araştırmayı anlamlandırma durumları nasıldır?**

Resim çizimi yoluyla nitel araştırmanın nasıl anlamlandırıldığına ilişkin sorulan sorunun yanıtı oldukça ilginç çizimleri ve yorumları da beraberinde getirmiştir. İlginçtir ki, lisansüstü öğrenciler, literatür taraması dışında hemen hemen tüm basamakları resimlerinde gündeme getirmişlerdir. Veri toplama aracının geliştirilmesi sürecinde, katılımcılara anket doldurma sürecinde, verileri analiz sürecinde, analizlerin yorumlanması sürecinde yaşanan zorluklar öne çıkan zorlayıcı anlar olarak ifade edilmiştir. Bu durum da literatürdeki genel verilerle benzerlik göstermektedir (Ersoy, 2015; Şahin ve ark., 2019). Bu arada pandemi sürecinde yaşamımıza giren zoom programının en az 2 kez resmin temel öznesi olarak kullanılması ilginçtir. Lisansüstü öğrenciler veri toplama araçlarının geliştirilmesi, verilerin analizi ve analizlerin yorumlanması sürecinde sık sık zoom üzerinden toplantılar gerçekleştirdikleri anlaşılmaktadır.

### **Araştırmacılara Öneriler**

Araştırmalarında/tezlerinde salt nitel ve salt nicel araştırma yöntemini kullanan lisansüstü öğrencilerle bu yöntemi kullanmanın kendisini bir araştırmacı olarak ne derece memnun ettiği, araştırmanın zorluğu/kolaylığı noktasında değerlendirilebilir. Nicel ve nitel araştırma yapanların araştırma doyum düzeyleri de bu çalışmaların bir parçası olarak gündeme getirilebilir. Buna ilave olarak karma yöntemi kullananlar da bu sürece dahil edilebilir.

## Kaynakça

- Baltacı, A. (2019). Nitel Araştırma Süreci: Nitel Bir Araştırma Nasıl Yapılır?, *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388. <https://doi.org/10.31592/aeusbed.598299>
- Bayram, H. (2021). Nitel Araştırma Yöntemleri: Sosyal Bilgiler Lisansüstü Öğrencilerinin Algısına İlişkin Fenomenolojik Bir Çalışma, *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 108-118. <https://doi.org/10.32329/uad.883957>
- Creswell, J. W. (2019) *Nitel Araştırmacılar İçin 30 Temel Beceri*, Ankara, Anı
- Creswell, J. W., Creswell, J. D. (2021) *Araştırma Tasarımı: Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları*, Ankara, Nobel
- Creswell, J. W. (2021) *Karma Yöntem Araştırmalarına Giriş*, Ankara, PegemA
- Creswell, J. W. (2023) *Nitel Araştırma Yöntemleri: Beş Yaklaşımına Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni*, Ankara, Siyasal Yayınevi
- Çepni, S., Ormancı, Ü. (2018). Doktora Öğrencilerinin Nitel Araştırma Yapmaya Yönelik Kaygıları, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(3), 875-886. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.413385>
- Erkuş, A. (2015). “Nitel” ve Türevleri (“Alternatif ölçme”, “Çoklu” ve “Duygusal zekâ”): Ne, Niçin ve Nereye Doğru?. *İlköğretim Online*, 14(3), 1-17.
- Ersoy, A. (2015). Doktora Öğrencilerinin İlk Nitel Araştırma Deneyimlerinin Günlükler Aracılığıyla İncelenmesi, *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(5), 549-568, <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2015.030>.
- Güçlü, İ. (2021) *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri: Teknik, Yaklaşım, Uygulama*, Ankara, Nika Yayınevi
- Kabapınar, F. (2021) “Pozitivist ve Yorumlamacı Felsefeyle İlişkisi Bağlamında Eğitim Araştırmalarına Bakmak”, *Kuramdan Uygulamaya Sosyal Bilgiler Ve Tarih Öğretiminde Eylem Araştırmaları* (Ed., Y. Kabapınar), PegemA
- Karataş, Z. (2017). Sosyal Bilim Araştırmalarında Paradigma Değişimi: Nitel Yaklaşımın Yükselişi. *Türkiye Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 68-86.
- Maxwell, J. A. (2022) *Nitel Araştırma Tasarımı: Etkileşimli Bir Yaklaşım*, Ankara, Nobel
- Merriam, S. B. (2013) *Nitel Araştırma: Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber*, Ankara, Nobel
- Rüzgar, M. E. (2016). Eğitim Bilimlerine Uygun Yöntem Sorunu: Nitel Araştırma ve Erkuş’a Cevap, *İlköğretim Online*, 15(4). <https://doi.org/10.17051/io.2016.14053>
- Saban, A. (2007). Lisansüstü Öğrencilerin Nitel Araştırma Metodolojisine İlişkin Algıları, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 469-485.
- Saracaloğlu, S., Varol, S. R., Ercan, İ. E. (2005). Lisansüstü eğitim öğrencilerinin bilimsel araştırma kaygıları araştırma ve istatistiğe yönelik tutumları ile araştırma yetenekleri arasındaki ilişki. *DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, Özel Sayı I, 187- 199.
- Sayan, Y., Aksu, H. (2005). Akademik Personel Olmadan Lisansüstü Eğitim Yapan Bireylerin Karşılaştıkları Sorunlar Üzerine Nitel Çalışma: Dokuz Eylül Üniversitesi - Balıkesir Üniversitesi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* (17),
- Şahin, Y., Uysal, S., Saraç, L., Gündoğdu, K. (2019). Nitel Araştırma Dersinin Lisansüstü Öğrenciler ve Öğretim Elemanlarınca Bütüncül Olarak Değerlendirilmesi, *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(4), 1408-1429.
- Yavuz Konokman, G.; Yelken, T., Yokus, G. (2015). Preschool teacher candidates’ research qualifications and their anxiety level toward research, *Eurasian Journal of Educational Research*, 60, 57-74
- Yıldırım, A. (1999) [Nitел Araştırma Yöntemlerinin Temel Özellikleri Ve Eğitim Araştırmalarındaki Yeri ve Önemi](#), *Eğitim Ve Bilim*, 23, 7-17
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

## TÜRK, AVUSTRALYA VE İNGİLİZ TARİH DERS KİTAPLARINDA ÇOKLU BAKIŞ AÇISINI ARAMAK: TARİHİN METODOLOJİSİ TEKİL BAKIŞ AÇISINA KARŞI?

**Prof. Dr. Yücel KABAPINAR**

**ORCID: 0000-0001-6039-0096**

**ykabapinar@marmara.edu.tr**

**Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı Adı, İstanbul, Türkiye**

### Özet

20. yüzyılın son çeyreği tarih derslerine tarihin metodolojisini eklemekle ve öğrencileri bu metodolojiyi deneyimleyen “küçük/genç tarihçiler” kılmakla geçti. Bu süreç aslında tarihi ezberle müsemma kılan ve zihinsel işlemin yapılmasının olanaksız olduğu bir ders olmaktan çıkararak önemli bir paradigma değişimiydi. Tarih derslerinde kaynak ve kanıtın önemini, bilgi üretme sürecindeki kullanımını ve sorgulanmasını öne çıkaran bu yeni yapı çerçevesinde aynı kanıtları kullansalar dahi tarihçilerin farklı bakış açıları üretmelerinin olağan olduğu düşüncesi de gündeme getirmiştir. Kanıt temelli öğrenme olarak da adlandırılan bu yeni anlayış İngiltere merkezli “School History Project” ürünü ders kitaplarıyla ilk kez ete kemiğe bürünerek somutlaştı ve diğer ülkeler için de tarih öğretiminde referans olarak kabul edildi. Böylelikle dünyada bir bölüm ülkede klasik tarih öğretimi ve ders kitapları gündemde iken bazılarında ise kanıt temelli öğrenme merkezinde bir anlayış ve ders kitapları öğrencilerin önüne getirilmektedir. Araştırmanın amacı, Türk, Avustralya ve İngiliz tarih ders kitaplarında gündemde olan genel anlayışları karşılaştırmak ve çoklu bakış açılarına yer verme düzeylerini belirlemektir. Çalışma nitel araştırma olup doküman araştırmasına göre biçimlenmiştir. Bu çerçevede 2’şer Türk, Avustralya ve İngiliz tarih ders kitabı araştırmanın veri toplama araçları olarak işlev görmüşlerdir. Ders kitaplarının pdf’leri araştırma sürecinde kullanılmıştır. Doküman olarak kullanılan Türk, Avustralya ve İngiliz tarih ders kitapları saptanan ölçütlere göre incelenmiştir. Bu ölçütlerden bazıları; “Kanıt kullanma durumları, farklı bakış açılarına yer verme durumları ve öğrenci etkinliklerinin genel yapısıdır. Araştırma sonuçları, Türk tarih ders kitaplarında önemli değişimler olmakla birlikte Avustralya ve İngiliz tarih ders kitaplarının düzeylerine ulaşmak için daha çok çaba gösterilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Tarih öğretimi, Kanıt temelli öğrenme, Tarih ders kitapları

## SEARCHING FOR MULTIPLE PERSPECTIVES IN TURKISH, AUSTRALIAN AND BRITISH HISTORY TEXTBOOKS: METHODOLOGY OF HISTORY VERSUS SINGULAR PERSPECTIVE?

### Abstract

The last quarter of the 20th century was spent on introducing the methodology of history into history courses and making students "little/young historians" who experienced this methodology. This process was in fact an important paradigm shift that removed history from being a subject that was confined to memorization and where mental processing was impossible. Within the framework of this new structure, which emphasized the importance of sources and evidence in history lessons, their use and questioning in the process of knowledge production, the idea that it is normal for historians to produce different perspectives even if they use the same evidence has also come to the fore. This new understanding, which is also called evidence-based learning, was concretized for the first time with the textbooks produced by the UK-based "School History Project" and was accepted as a reference in history teaching for other countries. Thus, while classical history teaching and textbooks are on the agenda in some countries in the world, in others, an understanding and textbooks centered on evidence-based learning are brought before students.

The aim of the study is to compare the general understandings on the agenda in Turkish, Australian and British history textbooks and to determine the level of inclusion of multiple perspectives. The study is qualitative research and is shaped according to document research. In this framework, two Turkish, Australian and British history textbooks functioned as the data collection tools of the research. The pdfs of the textbooks were used in the research process. Turkish, Australian and British history textbooks used as documents were analyzed according to the criteria determined. Some of these criteria are; "the use of evidence, the inclusion of different perspectives and the general structure of student activities. The results of the research reveal that although there have been significant changes in Turkish history textbooks, more effort should be made to reach the levels of Australian and British history textbooks.

**Keywords:** Teaching history, Evidence based learning, History textbooks

## Giriş

Dünyada tarihin metodolojisini derslerde yaşatma ya da yaşatamama sonucunu doğuran iki temel tarih öğretimi yaklaşımı vardır. Bunlar, “vatandaşlık aktarımı merkezli yaklaşım” ve “tarihin metodolojisini önceleyen tarih öğretimi yaklaşımı” (Kabapınar, 2021a) olarak ifade edilebilir. Genel olarak ifade etmek gerekirse, vatandaşlık aktarımı, 1970’li yıllara dek tüm dünyada hâkim olan ve devletin devamlılığını ön planda tutan bir yaklaşımdır (Barr ve ark., 1977). Vatandaşlık aktarımı merkezli bir sosyal bilgiler ve tarih derslerinin genel çerçevesi aşağıdaki gibidir;

- günümüz ya da geçmişe ilişkin bilgi ve yorumlar alternatif olmayan tek ve biricik bakışlanmış gibi gösterilir,
- “biz” daima haklıyızdır; tüm suç(lar) “ötekilere” (muhalifler, devletler, dinler gibi) aittir,
- başarısızlıkların/olumsuzlukların her zaman mazeretleri vardır,
- tarihte ya da güncelde kahramanlar ya da hainler vardır,
- belirli sloganlar, simgeler, retorikler kutsanır ve eğitim/dersler yoluyla sürekli yeniden üretilir.
- tekil bakış açıları nedeniyle Sosyal Bilgiler ya da Tarih derslerinde ezber kaçınılmazdır,
- öğrencinin bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor gelişimi arka plandadır (Kabapınar, 1999; Kabapınar, 2021a).

Diğer yaklaşım olan “tarihin metodolojisini önceleyen tarih öğretimi yaklaşımı”nda küçük birer tarihçi olarak görülen öğrencilerin, konu alanı ile ilgili kaynak ve kanıtları tanımaları, incelemeleri, değerlendirme sürecinde etkin olarak kullanmaları ve sorunsala ilişkin bireysel görüş ve bakış açılarını yapılandırılmaları esas alınmıştır. Bu yaklaşımda amaç, öğrencinin önceden belirlenmiş birtakım doğruları içselleştirmesini beklemek değildir. Aksine öğrencinin sosyal bilimcilerin üretmiş olduğu farklı bakış açılarını görmesi, kanıt ve kaynakları tanıması, kullanması ve bireysel bakışını oluşturması ön plana çıkmaktadır (Barr ve ark., 1977; Cooper, 1995; Arthur, Phillips, 2000; Cooper, 2017; Şimşek, 2017). Böylelikle anlam, yaklaşım ve içerik olarak yapılandırmacı anlayış ile sosyal bilginin üretilmesine temel oluşturan sosyal bilimlerin yöntemi arasında felsefi açıdan bir izdüşüm olduğu ifade edilebilir. Buraya dek yapılan açıklamalar tarih öğretiminde iki temel yaklaşımın halen uygulamada olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çerçevede araştırmanın amacı, Türk, Avustralya ve İngiliz tarih ders kitaplarında gündemde olan genel anlayışları (kanıt kullanma, farklı bakış açılara yer verme ve etkinliklerin niteliği) karşılaştırmak ve çoklu bakış açılara yer verme düzeylerini belirlemektir.

- Türk, Avustralya ve İngiliz tarih ders kitaplarında gündemde olan genel anlayışlara (kanıt kullanma, farklı bakış açılara yer verme ve etkinliklerin niteliği) ve çoklu bakış açılara yer verme düzeyleri nasıldır?



## Yöntem

Çalışma nitel araştırma olup doküman araştırmasına göre biçimlenmiştir. Doküman incelemesi yöntemi, araştırmanın kaynakları olarak ifade edilebilecek “dokümanların elde edilmesi, gözden geçirilmesi, sorgulanması ve analizi olarak tanımlanabilir. Doküman incelemesinde analitik işlem süreci, dokümanlarda yer alan verilerin bulunmasını, seçilmesini, değerlendirilmesini (anlamlandırılmasını) ve sentezlenmesini içermektedir” (Özkan, 2022, 2-3). Bu çerçevede 2’şer Türk, Avustralya ve İngiliz tarih ders kitabı araştırmanın veri toplama araçları olarak işlev görmüşlerdir. Araştırmanın sayısal verilerinin elde edilmesinde kullanılan doküman incelemesi temelli çalışma grubu aşağıdaki gibidir;

- B. Dennett, B. Howitt (2014) *Insight History 9*, Oxford University Press, South Melbourne, (382 sayfa)
- B. Walsh (2001) *GCSE Modern World History*, Hodder Education, UK, (428 sayfa)
- E. Yüksel ve ark. (2021) *Ortaöğretim Tarih 9 Ders Kitabı*, Ankara, MEB Yayınları (222 sayfa)

Bunlardan başka tarih ders kitaplarındaki genel yapının anlaşılmasında incelenen diğer Türk, Avustralya ve İngiltere ders kitapları da aşağıdaki gibidir;

- R. Darlington, A. Wood (2021) *History Alive 9 for the Australian Curriculum*, Jacaranda Plus (268 sayfa)
- D. Banham, C. Culpin, Germany 1919-1945, Hodder Education (94 sayfa)
- C. Yıldırım ve ark. (2021) *Sosyal Bilgiler 6 Ders Kitabı*, MEB Yayınları (277 sayfa)

Ders kitaplarının pdf’leri araştırma sürecinde kullanılmıştır. Tarihin metodolojisini temsil eden sözcüklerin (sözgelimi; kaynak, kanıt, tarihçi(ler), farklı bakış açıları, dengeli bakış açısı gibi) çalışma grubundaki ders kitaplarında kullanılma sıklıkları belirlenmiştir. Doküman olarak kullanılan Türk, Avustralya ve İngiliz tarih ders kitapları saptanan ölçütlere göre incelenmiştir. Bu ölçütler;

- “Kanıt kullanma durumları”,
- “Farklı bakış açılarına yer verme durumları” ve “
- Öğrenci etkinliklerinin genel yapısı”dır.

## Bulgular

### a. Kanıtları kullanma durumları açısından tarih ders kitaplarını karşılaştırmak;

Aşağıda İngiliz tarih ders kitabından alınan bir örnek metin sunulmaktadır.

- *Örnek Metin: “Titanik felaketi için kim ya da ne ayıplanmalıdır?”*

“Titanik felaketi için kim ya da ne ayıplanmalıdır?” başlıklı konu sosyal bilimlerin/tarihin metodolojisi öğrencilere yaşatmak noktasında oldukça ilginç bir örnektir. Başlığın hemen altındaki açıklamalarda şu açıklamalar vardır;

*“Titanik’in batması Atlantik’in iki yakasında da sansasyon yarattı. 1500’den fazla insan dondurucu sularda hayatını kaybetmişti ve suçlunun kim olduğunu öğrenmek isteyenler sadece kederli yakınları değildi. Sizin göreviniz, felakete ilgili bir soruşturma yürütmek ve ABD ve İngiliz hükümetleri için bir rapor yazmak. Raporunuzun başlığı “Titanik Felaketi Soruşturması” olmalı ve en çok kimin suçlu olduğu konusunda bir sonuca varmalısınız. Göreviniz tüm kanıtları (A’dan E’ye) incelemek ve sayfa 17’deki çalışmayı tamamlamaktır. İyi şanslar”.*

Bunun ardından öğrencilere görevlerini tamamlamaları için 6 kanıt sunulmuştur. Bu kanıtlarda Titanik’in batması noktasında kimin/kimlerin ya da neyin suçlu olduğunu açıklayan veriler sunulmuştur. Geminin kaptan, gemiyi inşa eden mimar, gemi sahipleri, gemiyi imal eden şirketin yetkilileri gibi kişilerin olaydaki rolünü/ihmalini irdeleyen kanıtlar öğrencilere sunulmuştur. Ardından öğrencilere “bu felakete ilgili bir rapor yazma görevi” verilmiştir. Ders kitabı yazarının öğrenciye hitap etmesi ve görevini bildirmesi oldukça ilginçtir. İngiliz tarih ders kitabındaki öğrencilere sunulan sayfalara aşağıda yer verilmiştir.

## Örnek Metin 1. “Titanik felaketi için kim ya da ne ayıplanmalıdır?” adlı konunun sunumu

### 1.3 Who or what was to blame for the Titanic disaster?

The *Titanic* is probably one of the most famous ships ever built. It was the biggest moving object ever made. But just four days into its first voyage across the Atlantic Ocean from Southampton to New York, on the evening of Sunday 14 April 1912, the *Titanic* collided with an iceberg and sank just a few hours later. There were just over 2200 people on board, but only 704 were rescued.

The sinking of the *Titanic* caused a sensation in Britain and the USA. Your task is to conduct an enquiry into the disaster and write a report for both governments. Your report should be entitled ‘The *Titanic* Disaster Enquiry’ and you must decide what the main cause was. Use evidence A to E to help you!

#### Objectives

- Explain why the *Titanic* is such a famous ship.
- Judge who or what caused the *Titanic* disaster.

#### EVIDENCE A

**Captain Smith**  
Edward Smith was the *Titanic*'s captain, responsible for the ship's safe, efficient operation. He was due to retire after the *Titanic*'s first voyage and some people think he might have wanted to set a speed record on his last ever trip. He ignored at least seven warnings of icebergs from nearby ships and the *Titanic* was travelling at 20 knots per hour (around 37kph) – close to top speed – when it struck the iceberg. If the ship had been going slower, could it have turned out of the iceberg's way in time? Captain Smith once said, ‘I can't imagine anything causing a modern ship to sink. Shipbuilding has gone beyond that.’

#### EVIDENCE B

**Harland and Wolff**  
The *Titanic* was built at the Harland and Wolff shipyard in Belfast, Northern Ireland. About three million rivets were used to hold it together. When the wreck was finally discovered in 1985, some of the rivets were brought to the surface. Investigations showed that they were made from poor-quality iron. When the ship struck the iceberg, the heads of the rivets snapped off and sections of the ship were torn wide open. If the rivets had been made of more expensive, higher-quality iron, perhaps the hole in the *Titanic*'s side would have been smaller – and maybe it wouldn't have sunk. Further tests showed that the poor-quality rivets shattered easily in extremely low temperatures – as on the night of 14 April 1912.

#### EVIDENCE C

**Thomas Andrews**  
Thomas Andrews, an architect who worked for Harland and Wolff, designed the *Titanic*. The ship was thought to be unsinkable by many because Andrews created 16 watertight compartments in the bottom of the ship. However, the compartments didn't reach as high as they should have done. Andrews had reduced their height to make more space for first-class cabins. If just two of the watertight compartments had reached all the way to the top, there is a chance that the *Titanic* wouldn't have sunk.

#### EVIDENCE D

**Stanley Lord**  
Stanley Lord was the captain of a ship called the *Californian*, which was only 30km away from the *Titanic* when it struck the iceberg. Despite being aware of icebergs in the area, Lord let his radio operator go to bed at around 11:15pm. At around midnight, members of the *Californian*'s crew saw what they thought were fireworks being fired into the sky on the horizon. They were, in fact, **distress flares**. They woke Captain Lord and told him, but he decided not to sail towards the lights – he assumed it was just another ship having a fireworks party! Should Lord have raced the *Californian* towards the scene? Should he at least have insisted that the radio be turned on so they could have heard the *Titanic*'s **SOS** signals? How many more people would have survived if the *Californian* had been there to pull them from the icy waters?

#### EVIDENCE E

**Bruce Ismay**  
Bruce Ismay was in charge of the White Star Line shipping company, which owned the *Titanic*. He was also one of the first-class passengers on board and managed to secure a place on one of the lifeboats before it sank. Ismay was eager to prove the *Titanic* was not only the biggest and most luxurious ocean liner, but also the fastest. Did he put pressure on Captain Smith to maintain top speed despite sailing through icebergs? Was he hoping that the *Titanic* would make a record crossing? One witness claimed she heard Ismay and Smith arguing on the evening of 13 April – was the argument over the ship's speed? Also, was Ismay responsible for more deaths than there should have been? The original design for the *Titanic* equipped it with 32 lifeboats – enough for everyone on board. The finished ship had only 20 – enough for just 1178 of the 2206 people on board. The White Star Line decided to remove some of the lifeboats to make room for more first-class cabins.

#### Key Words

distress flare SOS

#### Over to You

- Complete the sentences with accurate terms:
  - The *Titanic* was built at the Harland and Wolff shipyard in \_\_\_\_\_.
  - The *Titanic* hit an iceberg on \_\_\_\_\_.
  - There were over \_\_\_\_\_ people on board, but only \_\_\_\_\_ survived.
  - The *Titanic*'s captain was named \_\_\_\_\_.
  - After sinking to the bottom of the \_\_\_\_\_ Ocean, the *Titanic* was eventually found in \_\_\_\_\_.
- So who or what was the main cause of the huge loss of life in the disaster?
  - Step 1: Analyse the evidence**  
Under the following five headings, write a sentence or two outlining how each factor may have contributed to the sinking.
    - Captain Smith
    - The shipbuilders
    - Thomas Andrews
    - Captain Lord
    - Bruce Ismay
  - Step 2: Prioritise the evidence**  
Place the factors in order – put the person/company you think is most responsible for the sinking at the top, down to least responsible at the bottom. Think – did the actions of one contribute more to the sinking? Write a paragraph or two explaining your decision. Did any have nothing at all to do with the sinking? If so, say how you arrived at this conclusion
  - Step 3: Deliver your verdict**  
Write up your report and present your findings on what the main cause was to the US and British governments. Structure your report under a series of headings:
    - Start with a brief introduction to the disaster.
    - Outline the role in the sinking of each factor under investigation.
    - Write a conclusion – is one factor to blame several, or a combination of all?
    - Remember, if you don't name one factor as the main cause, it doesn't mean your investigation has failed! There is often more than one factor to consider in most investigations.

Bu iki sayfanın tümünde öğrencilere sosyal bilimlerin/tarihin metodolojisinin ne olduğu yaşılatılmaktadır. Sunulan 6 kanıt aynı zamanda tarihçiler için kanıtın önemini de sergilemektedir. Üstelik sunulan bu kanıtlardaki içerik, tarihte farklı bakış açılarının varlığına delalettir. Bu kanıtları inceledikten sonra hem bireysel hem de sınıf olarak çalışmalar her küçük tarihçinin farklı bakış açılarına sahip olacağını göstermektedir. Sağdaki sayfanın sağındaki “Over to You” adlı etkinlikte de öğrencilerden her bir kanıttan ilgili olgusal bilgiyi bulup çıkarmaları istenmektedir. Yine sağdaki mavi sütundaki etkinlikte öğrencilerden kanıtları analiz etmeleri, kanıtları kendi görüşlerine göre sıraya dizmeleri ve ardından da kendi yargılarını ifade etmeleri istenmektedir. Böylesi bir anlayışta tarih dersi için ezber denilip denilemeyeceği düşünülmelidir.

Tarihle ilgili beceriler ile tarih metodolojisiyle ilgili kavram ve ifadelerin incelenmesi düşünülmüştür. Bu çerçevede ders kitapları incelenmiş ve “kaynak ve kanıt”tan başka “tarihçi, güvenilir, birincil/ikincil

kaynaklar, önyargı, bazı/pek çok tarihçi, farklı bakış açıları, görgü tanığı” gibi kavramların adı geçen ders kitaplarında ne sayıda yer aldığı da incelenmiş ve analiz sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 1.** Ders kitaplarındaki tarihle ilgili beceri ve kavramların yer alma sayıları

<b>Tarihsel Beceriler Kavramlar (İng.)</b>	<b>Tarihsel Beceriler Kavramlar (Tr)</b>	<b>Avustralya</b>	<b>İngiliz</b>	<b>Türk 9Tarih</b>
Source(s)	Kaynak/Kaynaklar	1570	1525	36
Evidence	Kanıt	180	138	11
Historian/Historians	Tarihçi/Tarihçiler	131/74	107/62	15
Perspective(s)	Perspektif/Bakış açısı	94	-	3
Reliable/Reliability	Güvenilir	27/19	16/1	1
Opinion(s)	Görüş(ler)	26	37	11
Continuity and change	Süreklilik ve değişim	18	2	1
Secondary sources	İkincil kaynaklar	16	-	1
Different perspectives	Farklı bakış açıları	14	-	-
Use source/evidence	Kaynağı/Kanıtı kullanın	13	15	-
Historical argument	Tarihsel tartışma	11	-	-
Bias/Stereotypes	Önyargı	11	-	-
Cause and effect	Neden ve sonuç	10	-	-
Witness(es)	Tanık(lar)	10/2	20	-
For and against	Lehinde ve aleyhinde	9	2	-
Primary sources	Birincil kaynaklar	8	-	1
Historical empathy	Tarihsel empati	6	-	1
Eyewitness	Görgü tanığı	5	2	-
Some historians	Bazı tarihçiler	4	7	2
Many historians	Pek çok tarihçi	4	4	-
Historians dis(agree)	Tarihçiler hemfikir değil	3	4	-
Make up your own mind	Bakış açınızı oluşturun	1	7	-
Visual sources	Görsel kaynaklar	1	-	-
Biased sources	Önyargılı kaynaklar	1	-	-
Verdict/Verdicts	Hüküm/Hükümler	-	21/9	-
Most historians	Çoğu tarihçi	-	4	-
Balanced view	Dengeli bakış açısı	-	13	-

Tablodan da görüleceği üzere “kaynak” ve “kanıt” kullanımı Avustralya ve İngiliz tarih ders kitaplarında yaşamsal derecede önemlidir. Çünkü bu ülkelerdeki tüm ders kitaplarının temel amacı öğrencilere tarihin metodolojisini tanıtmak ve öğrencilerin bu metodolojiyi deneyimlemesini sağlamaktır (Kabapınar, 1998; Kabapınar, 1999; Husbands ve ark., 2005; Levstik, Barton, 2005). Tarihteki kaynak ve kanıtın öneminden yola çıkarak aslında kaynak ve kanıt sözcüklerinin kullanımının bu denli yüksek olması da olağan olmalıdır. Avustralya ve İngiliz ders kitaplarının ortalama 350-380 net sayfa olduğu gerçeğinden yola çıkarak bu ders kitaplarının her bir sayfasında ortalama 5 kaynak ya da kanıt sözcüğünün geçtiğini anımsatmak son derece önemlidir. Sıra Türk ders kitaplarında geldiğinde çarpıcı gerçek tüm çıplaklığıyla görülmektedir. Var olan 36 ve 11 sayısız da büyük çaplı etkinliklerde kullanılan kaynak ve kanıt ifadeleri değildir. Tarihçilerin kaynak ve kanıt kullandığı, birinci elden/ikinci elden kaynakların tanıtıldığı şeklindeki didaktik açıklamalarda kullanılan kaynak ve kanıtlardır. 2005 ve 2018 Sosyal Bilgiler ve Tarih Öğretim Programlarında kaynak ve kanıt kullanma kavramları/becerileri öğretim programlarında detaylı olarak açıklanmış olsa da bu oldukça önemli söylemler ders kitaplarının somutluğundaki eylemlere (metin, sorular, etkinlikler, ölçme ve değerlendirme gibi) dönüşmemiştir. Bu anlamda 2005 ve 2018 yılındaki gelişmelerin tam anlamıyla somutluğa dökülememiş ‘yarım gelişmeler’ olduğunu söylemek olanaklıdır.

**b. Farklı bakış açılarına yer verme durumları açısından tarih ders kitaplarını karşılaştırmak**

Aşağıda İngiliz tarih ders kitabından alınan bir metne yer verilmiştir.

## Örnek Metin 2: “Why there and why then” (Niçin orada ve niçin o zaman) adlı metin

### Why there and why then?

**WHY DID the INDUSTRIAL Revolution happen where and when it did?** Historians disagree about the answer to this question. On this page there are many possible reasons suggested by historians, but as you will see not everyone agrees how important each one is. You have already looked at some of these factors in detail. Now you can make up your own mind about them.

Read the historians' statements carefully. Then, working in groups:

1. Choose statements ('for' or 'against') that could be applied to the case studies of businessmen such as Richard Arkwright or Matthew Boulton on pages 9-25.
2. Draw a flow diagram showing the ways in which any of the six factors are connected.
3. Design a wall display headed 'What caused the Industrial Revolution?' Choose suitable pictures to put on it.
4. Write an essay entitled 'What caused the Industrial Revolution?' Try to include your own view as to which causes were more important than others.

#### Because . . . Britain's population was growing

**For:**

- The more people there were, the more goods businesses could sell to them
- The growing population provided the extra labour to work in the new industries

**Against:**

- Many people in Britain were too poor to be able to buy the products made by British industry
- The new industries often started in places where there were not many people to work in them



#### Because . . . Britain had plenty of raw materials

**For:**

- There was plenty of the raw materials needed to make iron and steel, which were used to make machines and railways
- There was plenty of coal to drive steam engines to power machinery in the factories

**Against:**

- The raw materials were very difficult to extract. They were not always where they were most needed and they were slow and expensive to transport
- These raw materials had been around for thousands of years but there had been no Industrial Revolution



#### Because . . . Britain's farmers grew more food

**For:**

- They grew more food to feed the growing population, particularly the town population, which did not grow its own food
- The profits made by some farmers and landowners were invested in industry or in transport improvements, such as canals
- Farmers and farm workers earned more and so had more money to spend on goods produced by industry



**Against:**

- Some landowners actually tried to stop industry developing in their area
- Many of the improvements in agriculture happened long after the changes in industry had started



#### Because . . . Britain's Empire and overseas trade were growing

**For:**

- People involved in overseas trade made money, which was invested in developing British industry and transport
- New supplies of raw materials were opened up, e.g. cotton from America
- A big new market was created for British goods overseas. This meant new factories were needed and new jobs were created



**Against:**

- Profits from trade were sometimes spent on land and property instead of being invested in industry



#### Because . . . Britain's transport was improved

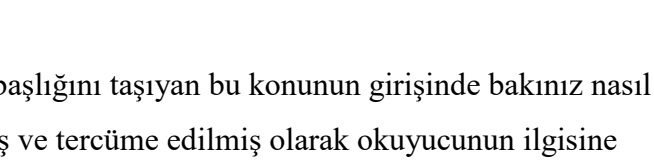
**For:**

- Better transport made raw materials cheaper, and made the supply more reliable
- Better transport also enlarged the markets and made the finished goods cheaper
- Better transport allowed new ideas and inventions to spread more quickly



**Against:**

- Industrial developments began well before the great improvements in transport
- Many landowners opposed improvements in transport if the routes ran across their land



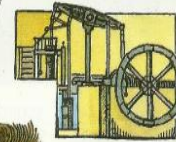
#### Because . . . there were new ideas and new inventions in industry

**For:**

- There were great individuals, industrialists and inventors, who saw how to make businesses out of new inventions

**Against:**

- A lot of money was needed to develop new inventions. It was so easy to go bust financing a new invention as it was to make profits



“Why there and why then” (Niçin orada ve niçin o zaman) başlığını taşıyan bu konunun girişinde bakınız nasıl bir açıklama yapılmıştır. Bu ilk paragraf aşağıda büyütülmüş ve tercüme edilmiş olarak okuyucunun ilgisine sunulmuştur (Bazı tümceler tarafımda altı çizili hale getirilmiştir).

*Endüstri Devrimi niçin, nerede ve ne zaman olmuştur. Tarihçiler bu soruya verilen yanıt noktasında hemfikir değillerdir. Bu sayfada, tarihçiler tarafından önerilen pek çok olası nedenler vardır, fakat göreceğiniz üzere her bir nedenin ne denli önemli olduğu noktasında her bir tarihçi hem fikir değillerdir. Sizler bu faktörlerin bazılarını detaylı bir şekilde incelemektesiniz. Şimdi sizler kendi bakış açınızı kendiniz oluşturabilirsiniz.*

**WHY DID the INDUSTRIAL Revolution happen where and when it did?** Historians disagree about the answer to this question. On this page there are many possible reasons suggested by historians, but as you will see not everyone agrees how important each one is. You have already looked at some of these factors in detail. Now you can make up your own mind about them.

İki sayfanın bütünü incelendiğinde, Endüstri Devrimi'nin nedenleri olarak 6 karikatür karesinde 6 neden sunulmuştur. Endüstri Devrimi'nin bu nedenleri “Çünkü Britanya'nın nüfusu artıyordu”, “Çünkü Britanya'nın çok fazla hammaddesi vardı”, “Çünkü Britanyalı çiftçiler daha çok yiyecek ürettiyordu”, “Çünkü Britanya İmparatorluğu ve deniz aşırı ticareti büyüyordu”, “Çünkü Britanya'nın ulaşımı gelişmişti”, “Çünkü endüstride yeni fikirler ve yeni buluşlar vardı” olarak sunulmuştur. Bu nedenlerin öğrenci tarafından unutulmaması için “kalabalık aile, maden ocağı ve buğday gibi” çizimler yapılmıştır. Yine dikkati çeken bir başka ayrıntı da her bir nedenin altında iki kişinin yer alıyor olmasıdır. Bu kişilerin konuşma baloncuklarında “For” (lehinde) ve “Against” (aleyhinde) oldukça önemlidir. Çünkü bu iki kişiler, Endüstri Devrimi'nin o nedeninin neden olduğunu ve neden olamayacağını savunan tarihçilerdir. Ders kitabı yazarı, çok sayıda akademik kitabı incelemiş, destekleyen ve karşıt olan tarihçi görüşlerini saptamıştır. Bunları saptadıktan sonra, öğrenci yaş düzeyini düşünerek bu farklı bakış açılarını pedagojik ilkeler ışığında görsellerle/karikatürlerle sunmayı uygun bulmuştur. Yazarı bu bilgileri yazılı olarak da sunabilirdi ama bu kitapta görsellerin gücünü kullanmayı öngörmüştür.

Bu sayfalarda öğrencilerden beklenen, her bir Endüstri Devrimi nedenini detaylı olarak inceleyerek kendi bakış açısını oluşturmasıdır. Buna göre sunulan 6 nedenden hangisi ya da hangileri onun görüşüne göre Endüstri Devrimi'nin nedeni ya da nedenleri olabilir? Burada bireysel doğruya göre nedenleri saptama noktasında 6 sayısının permütasyonu kadar (6, 5, 4, 3, 2, 1 sayısının birbiri ile çarpım sonucu olan toplam 720) seçenek vardır. Bu seçenek bolluğu içerisinde “doğru yanıt” nedir? Bu anlamda doğru yanıt bir değildir; çoklu bakış içerisinde her yanıt doğru olacaktır. Ancak öğrencilerin hangi nedenleri seçtiği tek başına önemli değildir. Seçiminin ardından öğrenciden, o seçimlerini nasıl gerekçelendirdiği (neden o seçenekleri seçtiği) ya da diğerlerini seçmediğini açıklaması beklenmektedir.

Türkiye'deki tarih derslerinde ya da ders kitaplarında Reformun/Rönesans'ın/Endüstri Devrimi'nin nedenleri ya da sonuçları 4-5 maddeyle açıklanır. Bırakın öğrencilerin bu nedenleri ya da sonuçları sorgulamasını, sınavda bir nedeni/sonucu eksik yazsa notu, anlayışın uzantısı olarak eksik verilir. Bu anlamda Endüstri Devrimi'ne ilişkin yukarıdaki İngiliz ders kitabı örneği tarih metodolojisi ve eğitim pedagojisi adına son derece önemli bir örnektir. Bu örneğin altındaki kutucukta önemli yerlerin tercümesi de sunulmuştur.

### Örnek Metin 3. Avustralya ders kitabında yer alan “Mahkûmlar kimlerdi?” adlı konudan bir kesit

#### Who were the convicts?

The story of Australia’s convict past has often been contested by different historians, academics and everyday people, largely as a result of our uneasy relationship with how it defines us as a country today. This contestability is the result of two ideas working against each other:

- the desire to forget or cover up the past – up until the 1960s, it was common for Australians with transported convict ancestors to hide the fact, because it was considered a stain on the family name. South Australia has always emphasised that, unlike the rest of Australia, it was settled as a free colony, and Tasmania changed its name from Van Diemen’s Land to Tasmania in 1856 to remove the association with convicts.
- the desire to mythologise or romanticise the past – to this day, it is common for certain convicts and settlers from Australia’s past to be singled out and held up as examples of people who triumphed over adversity, such as Francis Greenway (a convicted forger who went on to become Australia’s first government architect) and Caroline Chisholm (a humanitarian who helped poor migrant women arriving in Australia).

Historians have differing views of the convicts and the kind of people that they were. Some argue that political prisoners protesting against corruption and unfair government policies were not criminals at all, and claim that the law-breakers who did commit crimes were merely the victims of poverty and harsh laws. Other historians suggest that the convicts were, in reality, hardened criminals, and that half to two-thirds of the convicts were repeat offenders who chose a life of crime even though other work was available.

The most common offences that resulted in transportation to Australia after 1788 included pick-pocketing, sheep- and horse-stealing, highway robbery and burglary. Many convicts were from newly industrialised cities, and many were young. Research has shown that 40 per cent of the convicts transported to Australia in the First and Second Fleets came from the London area. Not all those convicted of a crime were transported. Generally transportation was reserved for those under 50 years of age who had been convicted more than once. The convicts selected for transportation tended to be young. Statistics show that, until 1851, around 30 per cent of the convicts were under 19 years of age.

#### Mahkûmlar kimlerdi?

Avustralya'nın mahkûm geçmişinin hikâyesi farklı tarihçiler tarafından sıklıkla tartışılmıştır. ... Tarihçilerin hükümlüler ve onların nasıl insanlar olduklarına dair farklı görüşleri vardır. Bazıları yolsuzluk ve adaletsiz hükümet politikalarını protesto eden siyasi mahkûmların suçlu olmadıklarını ve suç işleyen kanun kaçaklarının da sadece yoksulluğun ve sert yasaların kurbanları olduğunu tartışmaktadırlar. Diğer tarihçiler ise mahkûmların gerçekten azılı suçlularıdır .....

Yukarıdaki İngilizce metin ve onun önemli yerlerinin tercümesi İngiliz tarih ders kitaplarındaki anlayışın çok benzerinin Avustralya tarih ders kitaplarında da yer bulunduğunu göstermektedir. “Farklı tarihçiler”in görüşlerinin sunumları ve bu sunum içerisinde farklı bakış açılarına doğal olarak yer verilmesi ve bu noktada öğrenci analizin devreye girmesi küçük tarihçi olarak adlandırılan öğrenciler için artık normal bir uygulamadır. Ülkemiz tarih ders kitaplarında olmayan boyutlar da tam bunlardır. Türk öğrenciler tarihsel yorumun geliştirilmesi noktasında söz sahibi olabileceklerine dair fikir sahibi değillerdir.

#### c. Öğrenci etkinliklerinin genel yapısı açısından tarih ders kitaplarını karşılaştırmak

Aşağıda İngiliz tarih ders kitabından alınan etkinlik örneklerine yer verilmiştir.



## Örnek Etkinlikler 1. Tarihin metodolojisini öğrenciye yaşatma noktasında iki etkinlik örneği

### FOCUS TASK

Work in pairs. You are historical researchers. You have been given two questions to investigate.

- Why was the Gallipoli campaign a failure?
- Why were the casualties so great?

Take one question each.

You have got Sources 8–14 available to help you, as well as the information and sources above. Take each source in turn. Decide whether it is relevant to your question. If it is, list the reasons it gives you.

Now write a balanced answer to your question using the sources to support your answer.

### ACTIVITY

Historians have disagreed as to what were the turning points of the war on the Western Front.

- 1 Work in groups of three. One of you take 1916, one take 1917, the other take 1918. Each of you write a paragraph explaining why your year saw the turning point in the war. Use the information on pages 30–32 to help you.
- 2 Show your paragraph to the other members of the group, then take a vote on which year saw the most important turning point.

### Odak Etkinlik

İkili gruplar halinde çalışın. Sizler tarih araştırmacılarıdır. Yanıtlamanız için size iki soru verilmektedir.

Niçin Gelibolu harekâtı başarısız oldu?

Niçin verilen kayıplar çok fazlaydı?

Her biriniz bir soruyu seçiniz. 38-39. sayfalardaki bilgilerin yanında sayfa 40'ta bulunan Kanıt 8-14 size yardımcı olacaktır. Kanıtların işe yarayıp yaramadığına, soruyla ilişkili olup olmadığına karar verin. İşe yarıyorsa nedenleri listeleyiniz. Son olarak kanıtları kullanarak sorulara verdiğiniz cevabı yazınız.

### Etkinlik

Tarihçiler, Batı Cephesi'ndeki savaşın dönüm noktasının ne olduğu hususunda hem fikir olamamaktadırlar.

1. Üçlü gruplarda çalışınız. İçinizden biri 1916'yı, bir diğeri 1917'yi, diğeri de 1918'i alınız. Her biriniz savaşın dönüm noktası olması boyutunda kendi yılının olduğunu açıklayan birer paragraf yazınız. 30-32 arasındaki bilgiler de size yardımcı olacaktır.
2. Paragrafınızı grubun diğer üyelerine gösteriniz; sonrasında yıllar içerisinde gördüğünüz en önemli dönüm noktasının hangisi olduğuna ilişkin oy veriniz.

Focus Task (Odak Etkinlik) olarak adlandırılan çalışmada öğrencilerden ikili gruplar halinde çalışmalarını istenmekte “sizler tarih araştırmacılarıdır” denilerek küçük tarihçi oldukları anımsatılmaktadır. Bunun ardından “Niçin Gelibolu harekâtı başarısız oldu? Niçin verilen kayıplar çok fazlaydı?” adlı sorulara yanıt vermeleri istenmektedir. Küçük tarihçiler bu sorulara yanıt verme sürecinde de ders kitabındaki 8-14 arası kanıtlardan yararlanacaklardır. Bu süreç aslında öğrencilere şu bakış açısını anlatmaktadır;

Tarihçi, kanıtları kullanarak geçmişe ilişkin belirli sorulara yanıt arayan kişidir.

Sağdaki etkinlikte ise “Tarihçiler, Batı Cephesi'ndeki savaşın dönüm noktasının ne olduğu hususunda hem fikir olamamaktadırlar” girişi yapılmaktadır. Bu ifadeler, tarihin metodolojisinin kavranması noktasında kilit öneme sahiptir. Tarihçi için kanıt çok kilit derecede önemlidir denildikten sonra öğrenciye, tarihçilerin aynı kanıtları kullansalar bile farklı bakış açıları üretebilecekleri anlayışı da verilmektedir.

## Örnek Etkinlikler 2.

**1** Most historians think that propaganda had more effect on children than any other group in society. Why do you think the toys in Source 18 might be effective?

**3** How do Sources 16 and 17 differ their view of censorship and propaganda?

**3** What do Sources 39, 42 and 43 agree about?

*1. Pek çok tarihçi, propagandanın toplumdaki diğer gruplara göre daha etkili olduğunu düşünmektedir. Niçin Kanıt 18'deki oyuncakların daha etkili olduğunu düşünüyorsunuz?*

*3. Kanıt 16 ve 17 sansür ve propagandaya ilişkin görüşlerinde nasıl farklılaşmaktadırlar?*

*3. Kanıt 39, 42 ve 43 neyle ilgili hemfikirdirler?*

*4. Neyle ilgili hemfikir değillerdir?*

## Activities...

**1 a** Why do historians disagree with each other about why Caesar came to Britain?

**b** Sometimes a source is **biased**. This means that it only tells one side of a story. It can give too good, or too bad, an account. Which source gives the most biased account **against** the British? Explain why you made this choice.

After considering all the evidence you have gathered, argue for or against the suggestion that free settlers in 19th-century Australia simply lived the same lives they had in Britain in a better climate.

## Etkinlikler...

*1.a. Tarihçiler Sezar'ın Britanya'ya niçin geldiği noktasında neden birbirleriyle hemfikir olamamaktadırlar?*

*Topladığımız tüm kanıtları göz önünde bulundurarak ... konusunda lehte ve aleyhte olan önerileri tartışınız.*

*b. Bazen bir kaynak önyargılıdır. Bu, sadece bir tarafın hikayesini anlatmak anlamındadır. Kaynak, çok iyi ya da çok kötü açıklamada bulunabilir. Hangi kaynak Britanyalılar aleyhinde en önyargılı açıklamaları yapmaktadır? Neden o seçimi yaptığınızı açıklayın.*

Yukarıdaki dört etkinlikten üçünde tarihçi-propaganda, kanıt-propaganda ile kaynak-önyargı ilişkisi öğrencilerin önüne getirilmekte ve bu kavramlar üzerinde düşünmeleri ve çalışmalarını sağlanmaktadır. Sözgelimi, önyargı içeren bir kaynağın, durumu çok kötü ya da çok iyi olarak gösterebileceği üzerinde durulmaktadır. Yine yukarıdaki pek çok etkinlik öğrencilerin kanıtlar üzerinde çalışmalarını, kişisel görüş ve seçimlerini ortaya koymalarını talep etmektedir. Bu nedenle ders kitabı yazarları etkinliklerde sık sık You (Sen/Siz) diyerek öğrencilere seslenmektedir. Tüm bu sürecin temel amacının eğitimin öznesi olan öğrencileri “küçük sosyal bilimciler/tarihçiler” yapmak olduğu da son derece açıktır. Derslerin, ders kitaplarının, kanıtların,

soruların, etkinliklerin temel amacı, öğrencileri aktif kılmak, karar veren, tercih yapan, karşılaştıran, eleştiren, önyargıları saptayan ve daha pek çok şeyi yapan kişiler/bireyler haline getirmek olduğu çok belirgindir. Aşağıda ise 9. sınıf Türk tarih ders kitabından alınan iki ayrı örneğe yer verilmiştir.

#### Örnek Metin 4. Türk tarih ders kitabından alınan iki ayrı örnek

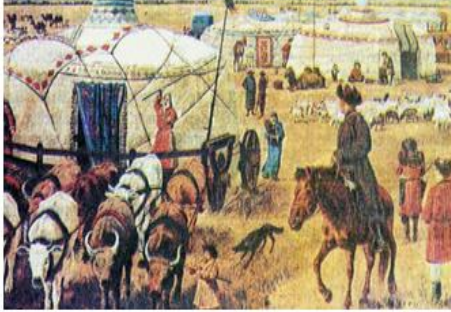
#### 2.4. İNSAN VE GÖÇ

Geçmişten günümüze insanın günlük yaşamını kolaylaştıran gelişmeler nelerdir?

TARTIŞALIM

3. ÜNİTE

İnsanlığın yeryüzündeki serüveninde toplumların sosyal ve ekonomik aşamaları; avcılık-toplayıcılık, çobanlık, tarım ve yerleşik hayat şeklinde sıralanabilir. Bu aşamalarda tarımın öğrenilmesiyle başlayan süreç, insanlık için önemlidir. Güneş, su ve ekilebilir araziler açısından elverişli bölgelerde yaşayan bu dönem toplumları, doğal çevrelerinden daha fazla yararlanabilecekleri bilgi ve tecrübeye ulaşmıştır. Bu birikime ulaşan insanları yeni kaynak arayışına yönlendiren nedenlerden birisi nüfus artışıdır. Doğal çevresini keşfedemeyen ve sınırlı bir alanda yaşayan insanlar, artan nüfusun beslenme ihtiyacını karşılamak için yeni arayışlara girmişlerdir. Bunun sonucunda toprağı işlemeyi keşfetmişler ve hayvanları evcilleştirmişlerdir.



Görsel 2.25  
Konar-göçerlerin yaşam alanı

İnsanlar, yerleşik hayata geçtikten sonra beslenmek için av hayvanlarını izlemeyi ve yer değiştirmeyi bırakmıştır. Bu süreçte konar-göçer yaşamı (Görsel 2.25) devam ettiren toplumlar olsa da yerleşik toplumlar karşısında giderek sayıları azalmaya başlamıştır.

#### Göçebeler ve Yerleşikler

En eski çağlardan, yani insanoğlu besinini sağlamak için toprağa bağılandığından beri göçebe ve yerleşikler hep karşı karşıya gelmiştir. Her şey onları ayırır ve birbirlerini küçümsemelerine neden olur. Çiftçiler için önemli olan küçük bir kasaba, bacası tüten bir kulübe, tohum atarken sabanın ardında bıraktığı iz, bir verdiğinde beş ya da on katıyla geri dönen mucizevi tohumdur. Göçebelere uçsuz bucaksız diyarları, özgürlüğü ve onlara hayat veren sürüleri yeşillerdi. Göçebeler kaçacak yeri ve yolu olmayan çiftçilere bir anda sel gibi baskın yapar ve ganimetleri topladıktan sonra geldikleri gibi hızla çekip giderler. Hiç olmazsa yalnızca kendilerine yakın yerlerde bulunanlara saldırmakla yetinseler ama hayır tam aksine yerleşim yerlerine yakın yerleşik kavimlere saldırmayıp onları gözetip korurlar; belki iyi tanıdıklarından, belki de ihtiyaçları olduğundan, bilemiyoruz.

Jean Paul Roux, *Orta Asya-Tarih ve Uygarlık*, s.37-38'den düzenlenmiştir.

YORUMLAYALIM

Konar-göçerler ile yerleşik toplumların karşılıklı ilişkileri hakkında neler söylenebilir?



Görsel 3.2  
Şato (İllüstrasyon)

MS 395 yılında Roma İmparatorluğu'nun; Batı ve Doğu Roma olmak üzere ikiye ayrılması, Avrupa'da büyük siyasi gelişmelere sebep olmuştur. Batı Roma İmparatorluğu'nun 476'da yıkılmasından sonra Avrupa'nın sosyo-ekonomik ve kurumsal yapısında büyük değişiklikler yaşanmıştır. Roma İmparatorluğu'nun eski gücünü kaybettiği ve özellikle de bireyleri korumakta yetersiz kaldığı bu dönemde, Avrupa'da feodal siyasi yapılar ortaya çıkmıştır. Bu tarihten itibaren Germen kabileleri kendi devletlerini kurarak bugünkü Avrupa devletlerinin temellerini atmıştır. Avrupa'da Frank, Vizigot, Ostrogot, Sakson gibi Germen krallıkları kurulmuş ve bu krallıklar; siyasi üstünlüğü ele almıştır. Bu durum, Avrupa'nın güçlü bir devlet otoritesinden yoksun kalmasına, büyük bir karmaşaya sürüklenmesine sebep olmuştur.

Orta Çağ Avrupası'nda siyasi yapıyı şekillendiren ve bu döneme damgasını vuran sistem "feodalizm" olmuştur. Bu sisteme göre siyasi güç; krala ait olup kral, siyasi otoritesini mutlak sadakat koşuluyla ve kontrollü olarak derebeyleriyle paylaşmıştır.

#### Feodalizm

Feodal sistem; merkezî iktidarın yok olduğu, karşılıklıların ve güvensizliklerin yerleştiği, ticaretin neredeyse durduğu, kent yaşamının önemini yitirdiği bir ortamda ortaya çıkmıştır. Bu gelişmeler Avrupa'da ortaya çıktığı için feodalizm evrensel değil Batı toplumlarına özgü olarak kabul edilmektedir.

Batı Roma İmparatorluğu'nun yıkılma sürecine girmesiyle kitlek ve savaş korkusu halkın can ve mal güvenliği endişesine kapılmasına neden oldu. Bundan sonra halk yaşadıkları bölgelerin büyük malikânelere (Görsel 3.2) sahip lordlarına sığınmaya başladı. Feodalite güçlü lordların egemen güç kabul edildiği, zayıfların kendilerini efendilerine emanet ederek karşılığında sadakatle hizmet sözü verdikleri bir toplum yapısıdır.

Lordlar, kendisine sığınan köylü sınıfını korumak ve topraklarına toprak katabilmek için sadık bir silahlı güce ihtiyaç duymuştur. Böylece Avrupa'nın her yerinde bu lordlara bağlılık yemini etmiş savaççı vassallar ortaya çıktı. Bunlar Orta Çağ'ın şövalye adı verilen profesyonel savaççıları oluşturdu.

Orta Çağ toplumunun temelini köylüler oluştururdu. Üst sınıfların refahı onun emeğine bağılıydı. Toprağın sahibi olan ve malikâne yaşayan lordlar, köylü ve ailesinin de sahibiydi. Kral; lord ve vassallarından malikâne sayısı oranında asker ve vergi toplardı.

Feodalizmde hiç kimse tam anlamıyla hükümdar değildi. Bu yüzden kral, lord ve vassallar arasındaki mücadeleler, Orta Çağ Avrupası'nda uzun süren karşılıklıklara, siyasal istikrarsızlıklara hatta savaçlara neden olmuştur.

Pınar Ülgen, "Ortaçağ Avrupası'nda Feodal Sisteme Genel Bir Bakış", s.3-18'den düzenlenmiştir.

YORUMLAYALIM

Feodalitenin güç kazanmasında etkili olan sebepler nelerdir?

Türk tarih ders kitapları incelendiğinde, 20. yüzyılın son çeyreğine göre önemli olarak ifade edilebilecek yenilikler söz konusudur. Tarihin son durağının II. Dünya Savaşı'nın ötesine geçerek çağdaş tarihe daha çok yer verilmesi, yerel ve sözlü tarih ile tarihsel empatinin kavram olarak gündeme geldiği ve etkinliklerin görece daha

nitelikli hale geldiği görülmektedir. Buna ek olarak, yukarıdaki örnekler de görüldüğü üzere, zaman zaman akademik kitaplarda yer alan kısa kesitlere ders kitabında var olan anlayışı/yorumu güçlendirmek adına yer verilmektedir. Buna karşılık, her ne kadar öğretim programlarında “kanıt kullanma becerisi”ne yer verilmesine karşın tarih ders kitaplarında yer alan kanıt niteliğindeki yazılı ve görsel materyallere kanıt denilmemektedir. Bu anlamda kanıt kullanma, kanıttan bilgi üretme, kanıttaki bilgiyi bir başka forma dönüştürme ve kanıtın güvenilirliğini sorgulama gibi Avustralya, İngiliz ve diğer gelişmiş ülke ders kitaplarında görülen becerilere Türk ders kitaplarında yer verilmemiştir. Bunun da ötesinde tarihsel olayın/olayların yorumlanmasında tarihçilerin farklı bakış açısı ve yorum ürettiklerine dair örneklere çok ama çok nadir yer verilmektedir. Bu anlamda Türk tarih ders kitaplarında tarihsel olayların yorumlanmasında tekil yorumların büyük oranda devam ettiğini söylemek yanlış olmayacaktır. “Makbul ve onaydan geçmiş” yorumların hala öğrenci önüne getirildiği ifade edilebilir. Sözelimi, Türk tarihinde çok sayıda yer alan tartışmalı konular (Kardeş katli, Abdülhamit, Mustafa Kemal’i Samsun’a kim yolladı, İstiklal Mahkemeleri gibi) öğrenci için tartışmalı konu hüviyetine bürünmemektedir. Öğrenciler, örneğin Şehzade Mustafa’nın boğdurulmasına ilişkin olayı ve olguları tarih ders kitabı yerine Muhteşem Yüzyıl adlı bir tarihsel diziden öğrenebilmektedirler. Bu anlamda Türk tarih ders kitaplarının Avustralya ve İngiliz deneyimlerinden öğreneceği çok şey vardır; tabii ki ülkedeki politik iklim izin verirse...

### Kaynakça

- Barr, R., Barth, J. L. ve Shermis, S. S. (1977) *The Nature of the Social Studies*, California: ETC Publication
- Cooper, H. (2017) (editör) *Teaching History Creatively*, London, Routledge
- Husbands, C., Kitson, A., Pendry, A. (2005) *Understanding History Teaching*, Open University Press
- Kabapınar, Y. (1998) *A Comparison Between Turkish and English History Textbooks: Design, Construction and Usability Issues*, (Unpublished EdD Thesis), University of Leeds, England
- Kabapınar, Y. (2006) Eğitim Felsefesinin Yansıması Olarak İngiliz Öğrencilerin Tarih Dersi Defterleri: Nicola ve Arkadaşlarının Tarihsel Bilinçlerinin Oluşum Sürecinden Kesitler, *Milli Eğitim Dergisi*, 34 (170) <https://dergipark.org.tr/tr/pub/milliegitim/issue/36942/422503>
- Kabapınar, Y. (1999) “Geleneksel ve Çağdaş Tarih Öğretmeni: Türkiye ve İngiltere Örneği”, *DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* (Özel Sayı), 11, 246-254
- Kabapınar, Y. (2021a) *Kuramdan Uygulamaya Sosyal Bilgiler Öğretimi*, Ankara, PegemA
- Kabapınar, Y. (2021b) (editör) *Kimlik Belirleyen Derslerde Kanıt Temelli Öğrenme*, Ankara, PegemA
- Levstik, L.S. ve Barton, K. C. (2005) *Doing History: Investigating with Children in Elementary and Middle Children*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Publishers
- Nichol, J. (2017) “Creativity and Historical Investigation: Pupil in Role as History Detectives (Proto-Historians) and as Historical Agents, *Teaching History Creatively* (editör, H. Cooper), London, Routledge

## SINIF ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİK SORULARI HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

Ali Sancu

ORCID: 0000-0002-9802-5964

E-Posta: alisancu.as@gmail.com

MEB, Sınıf Öğretmeni

Prof.Dr. Yücel Kabapınar

ORCID: 0000-0001-6039-0096

E-Posta: ykabapinar@marmara.edu.tr

Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, İstanbul, Türkiye

### Özet

Bu çalışma sınıf öğretmenlerinin ilkökul ders kitapları ve yardımcı kitaplarında yer alan matematik sorularının içeriği hakkındaki görüşlerini açığa çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın problem durumuna uygun olarak nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni benimsenmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan anket kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme uygun olarak farklı şehirlerde görev yapan sınıf öğretmenlerinden en az 5 (beş) yıl deneyime sahip sınıf öğretmenlerine ulaşılmış ve çalışma grubu belirlenmiştir. Çalışma grubunda yer alan 20 sınıf öğretmenin görüşleri üzerinde kodlar oluşturulmuş ve içerik analizi ile veriler analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular frekans tekniği aracılığıyla tablolaştırılmış ve sunulmuştur. Elde edilen analiz sonuçlarına göre; sınıf öğretmenleri rutin problemleri çoğunlukla *basit*, *bilgi ölçen* ve *kısa* olarak değerlendirirken beceri temelli problemleri ise *zor*, *resimli* ve *üst düzey düşündürten* olarak tanımlamışlardır. Rutin problemlerin öğrencilerin temel aritmetik (işlem akıcılığı) ve kazanımın bilgi ve kavrama aşamalarında beceri geliştirebildiği, beceri temelli problemlerin ise analitik düşünme ve akıl yürütme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yardımcı olabildiği belirtilmiştir. Sınıf öğretmenleri rutin problemlere ulaşmanın kolay olduğunu ve derslerde sık sık kullanıldığını, beceri temelli problemlere ulaşmada ise zorluk yaşadıklarını ve bu problemleri derslerde nadiren kullandıklarını ifade etmişlerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Sınıf Öğretmenleri, Beceri Temelli Problemler, Rutin Problemler.

## PRIMARY SCHOOL TEACHERS' OPINIONS ON MATHEMATICS QUESTIONS

### Abstract

This study has been conducted to reveal the opinions of primary school teachers about the content of mathematics questions in primary school textbooks and supplementary books. In accordance with the problem situation of the research, the case study design, one of the qualitative research methods, was adopted. A survey prepared by the researcher was used as a data collection tool. In accordance with easily accessible sampling, one of the purposeful sampling methods, primary school teachers working in different cities with at least 5 (five) years of experience were reached and the study group was determined. Codes were created on the opinions of 19 primary school teachers in the study group and the data were analyzed with content analysis. The findings obtained were tabulated and presented using the frequency technique. According to the analysis results obtained; While primary school teachers mostly evaluated routine problems as simple, knowledge-testing and short, they defined skill-based problems as difficult, illustrated and high-level thought-provoking. It has been stated that routine problems can help students develop skills in basic arithmetic (process fluency) and knowledge and comprehension stages of acquisition, while skill-based problems can help develop higher-order thinking skills such as analytical thinking and reasoning. Primary school teachers stated that routine problems were easy to access and were frequently used in lessons, while they had difficulty accessing skill-based problems and they rarely used these problems in lessons.

**Keywords:** Primary School Teachers, Skill-Based Problems, Routine Problems.

## Giriş

Türkiye’de merkezi sınavlardan Liselere Geçiş Sistemi’nde (LGS) öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçen sorular yer almaya başlanmıştır (Kertil, Dede & Ulusoy, 2021). Bu değişikliğin sebeplerinden birisi de küresel çapta yapılan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) sınavlarından alınan puanları artırma isteğidir. 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılından itibaren müfredatta, ders kitaplarında ve Millî Eğitim Bakanlığı’nın yayınladığı örnek çalışma kağıtlarında yer alan “beceri temelli problemler” 8.sınıf sonunda yapılan LGS’de yer alan 20 matematik sorusunun tamamında görülmektedir.

## Rutin problemler

Rutin problem türü; öğrencilerin günlük hayatta sıkça karşılaşabileceği basit algoritma gerektiren ve üzerinde üst düzey düşünmeyi gerektirmeyen sorulardır (Altun, 2011). Ders kitaplarında sıklıkla karşılaşılan rutin problemler alıştırmaya olarak da sınıflandırılmaktadır. Örneğin “Bir çiftlikte 12 tavuk, 8 inek ve 4 koyun varsa bu çiftlikteki hayvanların toplam ayak sayısı kaçtır?” sorusu rutin bir problemdir. Burada öğrenci farklı yollar kullanma ihtiyacı duymadan soruyu çözebilmektedir. MEB tarafından yayınlana dördüncü sınıf örnek çalışma fasiküllerinde yer alan bu soru da rutin problemlere örnek olarak verilebilir.

6 kg domatesten 1 kg domates salçası yapan Zehra, salçanın kilogramını 35 TL’ye satıyor.

**Buna göre 756 kg domatesten yaptığı salçaların tamamını satan Zehra kaç lira kazanır?**

- A) 4160                      B) 4280                      C) 4320                      D) 4410

672 öğrencisi olan bir okul, öğrencilerinin tamamını otobüsle müzeye götürmek istiyor.

**Otobüs 42 kişilik olduğuna göre müzeye gitmek için kaç otobüse ihtiyaç vardır?**

- A) 15                              B) 16                              C) 17                              D) 18

(MEB, 2024)

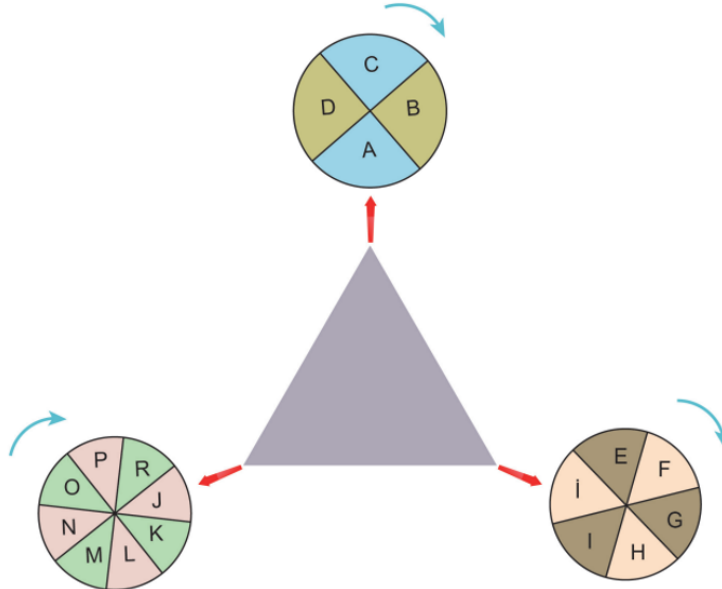
Örnekte yer alan soruların çözüm yollarının sorunun anlaşıldıktan hemen sonra görülebilmesi de bu tarz soruların özelliklerindedir. İlk örnekte bölme ve çarpma işlemlerinin, ikinci örnekte ise bölme işleminin yapılması gerektiği öğrenciler tarafından kolaylıkla bulunabilir. Ders kitaplarında ve örnek fasiküllerde yer alan rutin problemler de benzer yollarla birkaç işlem ile çözülebilmektedir.



## Beceri Temelli Sorular

Bir bağlamın grafik, şekil vb. öğelerle desteklenip öğrencilerden yorumlama, analiz etme, problem çözme gibi üst düzey beceriler alıştırmalar yorumlama soruları olarak adlandırılmaktadır (Miller vd., 2009). Rutin olmayan problem türü olarak da değerlendirilen yorumlama soruları öğrencide birden fazla strateji kullanmayı ve akıl yürütme becerisi gerektiren soru türüdür (Stanic ve Kilpatrick, 1988). Bu özelliklerdeki sorular da ülkemizde “beceri temelli sorular” olarak adlandırılmaktadır. Beceri temelli problemlerin yapısı gereği öğrencilerin günlük hayattaki problemlerine de çözüm getirebileceği söylenebilir (Olabe vd., Akt: Eroğlu ve Topcu, 2022). Bu durum da çağımızdaki önemli bir beceri olarak kabul edilen matematik okuryazarlığına katkı sunabilir. Örneğin “Sepette bulunan 5, 10 ve 25 kuruşlarla kaç türlü 1 TL elde edebiliriz?” sorusu rutin olmayan problem türüdür (Yazgan, 2007). Bu soruda birden fazla yolla çözüme ulaşmak mümkündür ve öğrenciye çözüm için düşünme özgürlüğü tanınır. Beceri temelli problemlere örnek olarak verilecek başka bir problemde ise görsel okumanın önemi görülmektedir.

Aşağıdaki üçgenin köşelerinde bulunan eş çarklar, saat yönünde ve aynı hızda dönmektedir. Çarklar aynı anda dönmeye başlayıp durduğunda, oklar hangi harfleri gösteriyorsa üçgenin köşeleri o harfle isimlendirilmektedir.

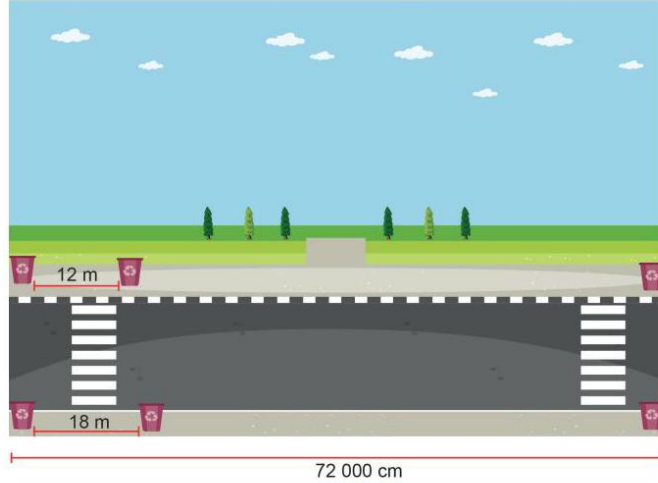


Bir tam turlarını 24 saniyede tamamlayan çarklar, aynı anda dönmeye başladıktan 60 saniye sonra durduruluyor.

**Buna göre üçgen, aşağıdakilerden hangisi gibi isimlendirilebilir?**

(MEB, 2024)

72 000 cm uzunluğundaki bir caddenin karşılıklı kaldırımlarına çöp tenekeleri koyulacaktır. Çöp tenekeleri kaldırımların başında ve sonunda birer tane olmak koşuluyla eşit aralıklarla yerleştirilecektir. Bu aralıklar kaldırımın birinde 12 m, diğerinde ise 18 m olacaktır.



Buna göre caddeye koyulacak çöp kutusu toplam kaç tanedir? İşlemlerinizi gösteriniz.

(MEB, 2024)

MEB tarafından yayınlanan örnek çalışma fasiküllerinden alınan bu örnek soruların cevapları ve çözüm yolları hemen ortaya çıkmamaktadır. Soruda verilen görsellerin öğrenciler tarafından doğru yorumlanması ve üst düzey düşünme becerilerini ortaya koyabilmeleri beklenmektedir. Beceri temelli problemlerin çözüm yolları da birbirinden farklı olduğu için öğrencilerin her soruda kendi çözüm yollarını bulmaları beklenmektedir. Matematik soruları bu sınıflamaya göre değerlendirildiğinde iki soru tipinin de birbirinden farklı beceriler ölçtüğü ve öğrencileri farklı düzeyde düşündürdüğü ve etkilediği görülmektedir.

Literatür incelendiğinde beceri temelli soruların son beş yılda kullanılmasından dolayı yeterli çalışmanın yapılmadığı görülmüştür. İlkokul kademesinde dördüncü sınıfa giren öğretmenlerin görüşlerinin incelendiği çalışmada öğretmenlerin yeni nesil sorular olarak da tanımlanan beceri temelli problemlerin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerine katkı sağladığı ancak öğrenciler tarafından zor ve karmaşık olarak değerlendirildiği görülmüştür (Güler, Arslan ve Çelik, 2019; Korkmaz, Tutak ve İlhan, 2020; Bayar, 2023; Şahan ve Şahin, 2023). Alanda yapılan tema analizi çalışmasında beceri temelli sorularla ilgili çalışmaların genellikle ortaokul kademesinde ve matematik öğretmenlerinde yoğunlaşmış olduğu görülmüş ve sınıf öğretmenlerinin beceri temelli sorularla ilgili görüşleri ve bu soruların çözümünde karşılaştıkları zorlukların da tespit edileceği çalışmaların yapılması önerilmiştir (Duran ve Bahadır, 2022). Ortaokulda yapılan çalışmalarda da öğretmenlerin beceri temelli problemlerin öğrencilerin bilişsel seviyelerini geliştirmede önemli bir yeri olduğunu ancak matematik dersinde orta ve alt düzey başarı sergileyen öğrenciler üzerinde olumsuz bir etkisinin olduğu da bulunmuştur (Tortop, Cumalı, Çelenli ve Şener, 2022). Ayrıca öğretmenlerin beceri temelli

sorular hakkındaki bilgi eksiklikleri olduğu ve öğretimsel yaklaşımlarla ilgili desteklenmeye ihtiyaçları olduğu da bulunmuştur (Kablan ve Bozkuş, 2021). İki farklı kademedeki yapılan çalışmaların bulguları da paralellik göstermektedir. Bu bulgular da göz önünde bulundurularak sınıf öğretmenlerinden rutin problem ve beceri temelli problemleri karşılaştırmaları istenmiştir. Araştırma bu yönüyle literatürde önemli bir boşluğu da dolduracaktır. Bu araştırmanın amacı; sınıf öğretmenlerinin matematik sorularının yapısı ve ders sürecindeki kullanımını hakkındaki düşüncelerini incelemektir. Bu amaca ulaşabilmek için oluşturulan alt problemler ise şu şekildedir:

- 1) Sınıf öğretmenleri rutin problemler ve beceri temelli problemleri nasıl algılamaktadırlar?
- 2) Sınıf öğretmenleri rutin problemler ve beceri temelli problemleri matematik derslerinde nasıl kullanılmaktadırlar?
- 3) Sınıf öğretmenlerine göre rutin problemler ve beceri temelli problemlerin geliştireceği beceriler nelerdir?

### **Yöntem**

Bu çalışma 2023-2024 Eğitim-Öğretim yılında farklı illerde görev yapan sınıf öğretmenlerinin matematik soruları hakkındaki düşüncelerini detaylı olarak inceleyen nitel bir araştırmadır. Öğretmenlerin matematik soruları hakkındaki görüşlerinin detaylı olarak inceleneceği bu çalışmada durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışmasında yeni bir durumla ilgili etkenler derinlemesine incelenir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Araştırmacı tarafından geliştirilen anket veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Elde edilen veriler kodlar aracılığıyla incelenmiş ve frekans tekniğiyle tablollaştırılarak sunulmuştur.

### **Bulgular**

- 1) Sınıf öğretmenleri rutin problemler ve beceri temelli problemleri nasıl algılamaktadırlar?

Sınıf öğretmenleriyle yapılan anket çalışmasında rutin ve beceri temelli problem örnekleri gösterilmiş ve katılımcılardan akıllarına ilk gelen kavramları yazmaları istenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Sınıf Öğretmenlerin rutin problemler ve beceri temelli problemler hakkındaki görüşleri (n:19)

	Kod	f	Kod	f
Rutin problemler	Basit/pratik	13	Zor	10
	Bilgi ölçen	4	Üst düzey düşündürücü	9
	Hızlıca okunabilen/kısa	4	Resimli	7
	Aşına olunan/tanıdık/ezber	3	Beceri temelli (Yeni nesil)	3
	İşlem akıcılığını geliştiren	3	Uzun	2
	Günlük işlere uygun	3	Somut	2
	Anlamsız, boş	2	Farklı yollarla çözülebilen	2
	Hazırlanması kolay	2	İleri matematik, hazırlanması zor, anlaşılır, eşleştirme, şifre, gruplama, tablo kullanılması, bulmaca	1'er kez
	Soyut	2		
	Çözümü zor, şema kullanılmayan, kaç?, hangi? temel matematik, somut, tek yolla çözüm isteyen	1'er kez		
		Beceri temelli problemler		

Tablo 1 incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin rutin problemleri beceri temelli problemlerden daha kolay ve daha alt düzey beceri ölçen soru olarak tanımladıkları görülmektedir. Rutin problemleri tanımlarken *basit/pratik, bilgi ölçen, kısa, ezber ve günlük işlere uygun* ifadelerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Buna karşılık beceri temelli problemler tanımlanırken *zor, üst düzey düşündürücü ve resimli* ifadelerinin ön plana çıktığı görülmektedir.

A tipi sorular: ..... *Hızlıca okunabilen*, ..... *Basit* ....., ..... *Aşına olunan* .....

Bu kavramları yazdım çünkü; Bu tarz sorular yıllardır sorulan geleneksel sorulardır. Öğrenciler hızlıca okuyup zaman kaybetmeden basit yöntemlerle çözebiliyorlar. Sürekli aşına olmaları çözebilme inancı getiriyor.

Şekil 1 incelendiğinde araştırmaya katılan Ö1 kodlu sınıf öğretmenin dikkat çeken ifadesi şu şekildedir: “Öğrenciler hızlıca okuyup zaman kaybetmeden basit yöntemlerle çözebiliyor. Sürekli aşına olmaları çözebilme inancı getiriyor”. Burada rutin problemlerle ilgili genellikle *basit ve bilgi ölçen* gibi bu tarz soruları daha az değerli gösteren ifadelerin yer almasına karşılık öğrencilerin soru çözebilme inancının da artabileceği vurgulanmıştır. Bireylerin bir işi yapabilmelerine olan inançları o işi yapabilme yeteneklerini de etkileyebilmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde basit olarak değerlendirilen bu tarz soruların da önemi ortaya çıkmaktadır.

2) Sınıf öğretmenleri rutin problemler ve beceri temelli problemleri matematik derslerinde nasıl kullanmaktadırlar?

Sınıf öğretmenleriyle yapılan ankette matematik sorularının dersin hangi bölümünde kullanıldığını öğrenmek için hazırlanan soruya verilen cevaplar analiz edildiğinde elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Sınıf Öğretmenlerinin rutin problemler ve beceri temelli problemleri derslerin hangi bölümlerinde kullandıkları ile ilgili soruya verdikleri cevaplar (n:19)

	<b>Kod</b>	<b>f</b>		<b>Kod</b>	<b>f</b>
<b>Rutin problemler</b>	Kazanımdan sonra (ölçme ve değerlendirme amacıyla)	8	<b>Beceri temelli problemler</b>	Konunun sonunda	6
	Konu öğretiminin tüm aşamalarında	3		Üst düzey değerlendirme yapma aşamasında	3
	Kazanımın bilgi ve kavrama aşamasında	3		Ödev olarak, ünite sonunda, ders 1’er kez süreci içinde	
	Kazanımın bilgi aşamasında	2			
	Dört işlem konularında	1			

Tablo 2 incelendiğinde çalışmaya katılan sınıf öğretmenlerinin rutin problemleri çoğunlukla kazanımın ölçme ve değerlendirme aşamasında kullandıkları buna karşılık beceri temelli problemleri ise konunun sonunda kullandıkları görülmektedir.

Matematik sorularının hangi sıklıkla kullanıldığı sorusuna verilen cevaplar analiz edildiğinde elde edilen veriler Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3.** Sınıf Öğretmenlerin rutin problemler ve beceri temelli problemleri kullanma sıklıkları (n:19)

	<b>Kod</b>	<b>f</b>		<b>Kod</b>	<b>f</b>
<b>Rutin problemler</b>	Çoğunlukla (Her derste ve fazlaca)	9	<b>Beceri temelli problemler</b>	Nadiren (her konuda 1 kez)	8
				Sık sık (ödev olarak)	1

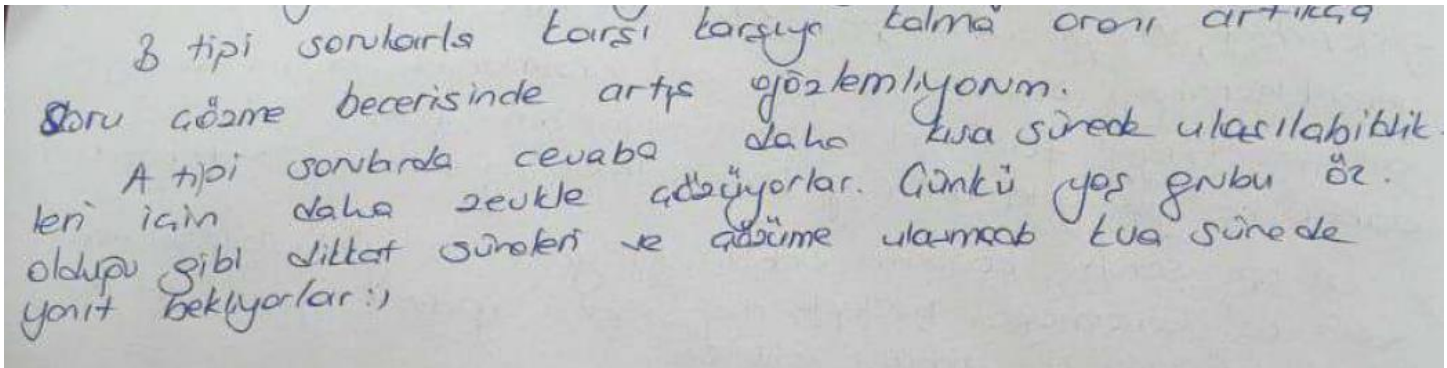
Tablo 3 incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin rutin problemleri genellikle kullandıkları, beceri temelli problemleri ise nadiren kullandıkları görülmektedir.

3) Sınıf öğretmenlerine göre rutin problemler ve beceri temelli problemlerin geliştireceği beceriler nelerdir?

**Tablo 4.** Sınıf Öğretmenlere göre rutin problemler ve beceri temelli problemlerin öğrencilerde geliştirebileceği beceriler (n:19)

	Kod	f	Kod	f
<b>Rutin problemler</b>	Aritmetik becerisi (işlem akıcılığı)	6	Analitik düşünme	7
	Kazanımı anlama	6	Akıl yürütme	6
	Matematik öz inançlarını geliştirme	3	Üst düzey düşünme	4
	Temel beceriler ve günlük yaşam becerileri	1'er kez	Bilgiyi transfer edebilme	3
<b>Beceri temelli problemler</b>			Görsel yorumlama	3
			Bağlantıları bulabilme	3
			Eleştirel düşünebilme	2
			Araştırma, anlama ve sentez	1'er kez

Tablo 4 incelendiğinde sınıf öğretmenlerine göre; rutin problemlerin öğrencilerin genellikle işlem akıcılığı ve kazanımı anlama alanında becerilerini geliştirebileceğini ifade ettikleri görülmektedir. Beceri temelli problemlerin öğrenciler üzerindeki etkisinin ise; analitik düşünme, akıl yürütme ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğu ifade edilmiştir.



Ö16 kodlu sınıf öğretmenin görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin dikkat sürelerinin kısa olmasından dolayı beceri temelli sorulara ulaşmada zorluk yaşadıkları ifade edilmiştir.

## Sonuç

Elde edilen veriler bütün olarak incelendiğinde rutin problemlerin basit, kısa ve bilgi ölçen sorular olarak görüldüğü buna karşın beceri temelli problemlerin ise zor ve üst düzey düşündürücü olarak ifade edildiği görülmektedir. Bu sonuçlar alanda yapılan çalışmalarla da benzerlik göstermektedir (Güler, Arslan ve Çelik, 2019; Korkmaz, Tutak ve İlhan, 2020; Bayar, 2023; Şahan ve Şahin, 2023). Buradan bu iki soru tarzının zorluk açısından birbirine zıt olduğu söylenebilir. Sınıf öğretmenlerinin rutin problemleri dersin tüm aşamalarında ve

sık sık kullandıkları beceri temelli problemlerin ise nadiren ve genellikle konu/ünite sonunda kullanıldığı görülmektedir. Beceri temelli problemlerin zaman yetersizliğinden dolayı derslerde nadiren kullanıldığı sonucu da alan yazında yapılan çalışmalarla örtüşmektedir (Kertil vd., 2021; Kablan ve Bozkuş, 2021). Beceri temelli problemlerin öğrencilerde geliştirebileceği beceriler genellikle üst düzey beceriler olarak değerlendirilmesine karşın bu soruların öğrencileri korkuttuğu ve matematik yapabilmeye olan öz inançlarını olumsuz etkilediği söylenebilir. Genellikle alt düzey becerileri geliştirdiği ifade edilen rutin problemlerin ise kısa sürede çözümleri ve basit olmalarından dolayı öğrenciler tarafından eğlenceli bulunduğu ifade edilmiştir. Beceri temelli problemlerin geliştirilmesi ve eğitim sistemimizdeki yeri önemsenmekle birlikte sınıf içi etkinlikler ve öğretimsel yaklaşımların da bu hedef doğrultusunda geliştirilmesi gerekmektedir (Çolak, 2022).

Bu sonuçlara dayanarak beceri temelli ve rutin problemlerin avantaj ve dezavantajlı yönlerinin program geliştiriciler tarafından göz önünde bulundurulması önerilmektedir.

## Kaynakça

- Altun, M. (2011). *Eğitim fakülteleri ve lise matematik öğretmenleri için liselerde matematik öğretimi* (17. baskı). Bursa: Aktüel Alfa.
- Bayar, M. (2023). Yeni nesil matematik sorularına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Journal of Research in Education and Teaching* 12 (4), 72-84.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (29. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Çolak, Z. P. (2022). *Matematik öğretmenlerinin beceri temelli sorulara yönelik algılayışları* (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Duran, B., ve Bahadır, E. (2022). Matematik eğitiminde beceri temelli sorulara ilişkin araştırmaların tematik analizi ve matematik eğitime yansımaları. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (13), 538-550.
- Güler, M., Arslan, Z. ve Çelik, D. (2019). 2018 Liselere giriş sınavına ilişkin matematik öğretmenlerinin görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 337- 363.
- Kablan, Z. ve Bozkuş, F. (2021). Liselere giriş sınavı matematik problemlerine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 211-231.
- Kertil, M., Gülbağcı Dede, H., & Ulusoy, E. (2021). Beceri temelli matematik soruları: ortaokul matematik öğretmenleri ne düşünüyor, nasıl uyguluyor. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(1), 151-186.
- Korkmaz, E., Tutak, T. & İlhan, A. (2020). Ortaokul matematik ders kitaplarının matematik öğretmenleri tarafından değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 18, 118- 128.
- MEB (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı ortaöğretime geçiş yönergesi*. Milli Eğitim Bakanlığı. [https://www.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2018\\_03/26191912\\_yonerge.pdf](https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/26191912_yonerge.pdf)
- MEB. (2024, Şubat 2). *4.sınıf çalışma fasikülleri*. Milli Eğitim Bakanlığı: <https://odsgm.meb.gov.tr/www/4-sinif-calisma-fasikulleri/icerik/615> adresinden alındı
- Miller, M. D., Linn, R. L., & Gronlund, N. E. (2009). *Measurement and assessment in teaching* (10th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Stanic, G., & Kilpatrick, J. (1989). Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. In R. Charles, & E. Silver (Eds.), *The teaching ve assessing of mathematical problem solving* (pp. 1-22). Reston, VA: *National Council of Teachers of Mathematics*.
- Şahan, H., ve Şahin, Ç. (2023). İlkokul 4. sınıf matematik dersindeki yeni nesil sorularının öğretmen görüşlerine göre incelenmesi. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 6(1), 83-98.
- Topcu, A., ve Eroğlu, D. (2022). Üçüncü sınıf öğrencilerinin geleneksel ve beceri temelli gerçek yaşam problemlerindeki çözümlerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 1483-1528.
- Tortop, F., Cumalı, A., Çelenli, M. ve Taşpınar Şener Z. (2022). LGS sınavındaki beceri temelli matematik sorularına yönelik öğretmen görüşleri. *Erciyes Journal of Education*, 6(2), 99-126. <https://doi.org/10.32433/eje.1076448>
- Yazgan, Y. (2007). Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme stratejileriyle ilgili gözlemler. *İlköğretim Online*, 6(2), 249-263.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık



## THE ROLE OF HUMANITIES SUBJECTS IN TEACHING CHARACTER EDUCATION: VOICES OF SECONDARY SCHOOL TEACHERS IN ENGLAND

PhD, Mukaddes Zikra TANRIVERDİ GÖKÇELİ

ORCID: 0000-0001-6065-6544

[Zikra.tanriverdigokceli@brunel.ac.uk](mailto:Zikra.tanriverdigokceli@brunel.ac.uk)

Brunel University London, Collage of Business Arts and Social Sciences, Department of Education, London, United Kingdom

### Abstract

Character education is a strategic and methodical endeavor aimed at fostering positive character attributes and values essential for nurturing ethical and responsible individuals. It encompasses a deliberate approach to cultivating virtues such as integrity, empathy, and resilience. In this way, character education not only enhances personal development but also contributes to the betterment of society as a whole. Ultimately, they play a pivotal role in shaping individuals who not only excel academically but also exhibit a profound sense of fulfilment and purpose in their lives. Humanities subjects such as religious education (RE), history, literature, and philosophy have been recognized as significant avenues for promoting character education. These subjects offer unique opportunities for students to engage in critical thinking, reflection, and dialogue about moral and ethical issues. This research explores the role of humanities subjects in character development by examining the perspectives of 18 secondary school teachers in England through in-depth online interviews. The findings underscore the important role of humanities subjects in students' character development. Most of the participating teachers cited humanities subjects, especially religious education (RE) as the main locus of moral development and character building in children from different categories of virtues, including moral, civic, intellectual and performance virtues.

**Anahtar Kelimeler:** Character Education, Humanities Subjects, Religious Education, Teachers' Perspectives, England

## 1950 KUŞAĞI ÖYKÜ YAZARLARI İLE İLGİLİ LİSANSÜSTÜ TEZLERİN İNCELENMESİ: BİR EĞİLİM ARAŞTIRMASI

**Prof. Dr. Oğuzhan SEVİM**

**ORCID: 0000-0001-7533-4724**

**oguzhan-sevim@windowslive.com**

**Atatürk Üniversitesi, Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum, Türkiye**

**Uzm. Yakup ULUSAL**

**ORCID:0009-0007-8853-7169**

**yakup\_01\_56@hotmail.com**

**Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye**

### Özet

Bu çalışmanın amacı 1950 Kuşığı öykü yazarları ile ilgili lisansüstü tezlerdeki eğilimin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda araştırmada içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın veri kaynağını YÖK Ulusal Tez Merkezi Sistemi’nde 1950 Kuşığı yazarları olarak bilinen “Bilge Karasu, Sevim Burak, Tahsin Yücel, Leyla Erbil, Nezihe Meriç, Ferit Edgü, Vüsat Orhan Bener, Demir Özlü, Feyyaz Kayacan, Erdal Öz, Muzaffer Buyrukçu, Adnan Özyalçiner, Kamuran Şipal, Onat Kutlar, Zeyyat Selimoğlu, Demirtaş Ceyhun, Orhan Duru ve Özcan Ergüder” isimleri girilerek yapılan tarama neticesinde ulaşılan 126 lisansüstü tez oluşturmaktadır. Veri toplama sürecini sistematik hâle getirebilmek amacıyla araştırmacılar tarafından Veri Toplama Formu hazırlanmıştır. Bu formda araştırma değişkenleri sütun olarak forma eklenmiş ve veri toplama süreci tamamlandığında bu formdan hareketle analiz işlemlerine başlanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler tematik analize tabi tutulmuş, ulaşılan bulgular frekans ve yüzdelik değerleriyle birlikte tablolar hâlinde ifade edilmiştir. Yapılan bu çalışma ile 1950 Kuşığı öykü yazarları üzerine yapılan lisansüstü tezlerdeki eğilim belirlenerek mevcut durum tespit edilmiş ve bu konuda yapılması planlanan çalışmalara ışık tutması hedeflenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** 1950 Kuşığı yazarları, lisansüstü tez, eğilim araştırması, içerik analizi.

## Abstract

The aim of this study is to examine the trend in graduate theses on 1950 Generation short story writers. For this purpose, content analysis technique was used in the study. The data source of the study is the theses on the 1950 Generation writers known as "Bilge Karasu, Sevim Burak, Tahsin Yücel, Leyla Erbil, Nezihe Meriç, Ferit Edgü, Vüsat Orhan Bener, Demir Özlü, Feyyaz Kayacan, Erdal Öz, Muzaffer Buyrukçu, Adnan Özyalçın, Kamuran Şipal, Onat Kutlar, Zeyyat Selimoğlu, Demirtaş Ceyhun, Orhan Duru and Özcan Ergüder" and the 150 postgraduate theses reached as a result of the search. In order to systematize the data collection process, a Data Collection Form was prepared by the researchers. In this form, the research variables were added to the form as columns and when the data collection process was completed, the analysis process was started based on this form. The data obtained from the research were subjected to thematic analysis and the findings were expressed in tables with frequency and percentage values. With this study, the trend in the postgraduate theses on the story writers of the 1950 Generation was determined and the current situation was determined and the studies planned to be carried out on this subject were shed light.

**Keywords:** 1950 Generation short story writers, postgraduate thesis, trend research, content analysis.

## Giriş

Edebiyat; duygu, düşünce ve imgelerin dilin olanaklarından faydalanılarak oluşturulan ve çeşitli yazınsal malzemelerle yapılan bir sanat koludur. Öykü, anlatma yoluyla ifade edilen ve edebiyatın içerisinde önemli bir yeri olan yazınsal türlerdendir. “Öykü”, Türkçede “öykünmek” eyleminden gelen bir sözcüktür. Öykünmek; bir başkasının davranışlarını yaparak ona benzemeye çalışmak ve onunla aynı görünmeye özen göstermek ve onun yolunu izlemek anlamında kullanılmış bir eylemdir (Eyüboğlu, 1995:539). “Öykü” kavramı Türkçe Sözlük’te “hikâye, kıssa, menkıbe, masal” anlamlarına gelir (Ünlü, 1989: 279). Türk edebiyatında öykü terimini ilk defa Nurullah Ataç kullanmıştır. (Çolpan, 1963: 75). Öykü, Türk edebiyatında çoğunlukla kullanılan bir yazınsal türdür. Gündelik yaşamda karşılaşılan veya karşılaşma olasılığı olan, vaka ve durumların bir yazarın kaleminden kurgulanarak çıkan ve okura sunulan anlatılardır. Öykü türünün ilk örneklerine ise Tanzimat Dönemi’nde rastlanır.

Moran (1994: 19), Tanzimat Dönemi’nden 1950’li yıllara değin Türk edebiyatındaki ana temayı belirleyen unsurun çoğunlukla Batılılaşma hareketi olduğunu aktarır. Bu dönemde ve bundan sonraki dönem olan Cumhuriyet Dönemi’nde kaleme alınan edebî metinlerde olay ve olaylar zinciri değişkenlik gösterse de esas olarak Batılılaşma üzerinde durulur. 1950’li yıllarda şiirdeki İkinci Yeni Şiir Hareketi ile eş zamanlı olarak ortaya çıkan varoluşçuluk ve gerçeküstücülük gibi modern akımlarla, Fransız Yeni Romanı’nın bilinç akışı metodunun tesirlerini barındıran farklı arayış, realist edebiyata bir karşı çıkış ile ortaya çıkar. Ancak bu karşı çıkışın amacı, gerçekçiliğin tamamen ötekileştirilmesi veya gerçekçilikten farklı bir sanat tarzının oturtulması değil, bu gerçekliğe farklı ve yeni bir yorum getirilmesi ve tartışma ortamı oluşturmasıdır. (Özkırımlı, 1990: 1164).

II. Dünya Savaşı, Aydınlanma’nın ve akılcılığın tasavvuru olan bir dünya hayalinin son ümitlerini kaybetmesiyle sona erer. Milyonlarca insan kaybına neden olan bu harp, aklın ve akıl ile ilgili olan tüm düzenin tartışılmasına ve kabul görmemesine yol açar. Bununla birlikte bu harp, yeni ve farklı bir paradigma bulunmasını gerekli kılar. Bu paradigma arayışı toplumsal ve politik yaşamdaki yankıları, kültürel yaşamı da etkilemiş, kendisiyle birlikte; Varoluşçuluk, Sürrealizm ve Dadaizm benzeri sanat ve felsefi anlayışlarda da tesirini gösterecek olan etkili olacak olan akımları da ortaya çıkarır. Bu akımlar, sanatın bir kolu olan edebiyatta da etkili olur. Dünyada meydana gelen bu değişiklikler ve gelişmeler, Türkiye’yi de etkisi altına alır. Aynı zamanda bu gelişmeler, 1950’li yıllarda Türk edebiyatında muhteva ve biçimde kökten değişimlere neden olur (Karadeniz, 2013: 1830). Bu değişim ekseriyetle şiir, öykü ve roman türlerinde meydana gelir. Şiirde “II. Yeni” adıyla kendisini gösteren değişim, öyküde ise “1950 Kuşağı” ismiyle edebiyat dünyasında yerini alan öykü

yazarlarında yer edindir. Bu öykü yazarları, öykü türüne değişik, yeni anlatım ve kurgu imkânları kazandırılar. Yazarlar, kaleme aldıkları öykülerde yeni ve değişik biçimler deneyerek özgün bir dil oluşturma çabası içerisindeyler. 1950 Kuşığı yazarlarını; Tahsin Yücel, Leyla Erbil, Nezihe Meriç, Adnan Özyalçiner, Feyyaz Kayacan, Muzaffer Buyrukçu, Sevim Burak, Orhan Duru, Ferit Edgü, Vüs‘at O. Bener, Demir Özlü, Onat Kutlar, Kamuran Şipal, Özcan Ergüder, Erdal Öz, Bilge Karasu, Zeyyat Selimoğlu ve Demirtaş Ceyhun gibi öykü yazarlar oluşturur.

Öykü ve roman yazımında önemli değişikliklere yol açan 1950 Kuşığı öykücülüğünün pek çok yazar tarafından temsil edildiği görülmektedir. İlgili alan yazınına bakıldığında bu yazarların kaleme aldıkları metinlerin tür, konu ve içerik açısından eğilimlerine ilişkin herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. İşte bu çalışmada 1950 Kuşığı öykü yazarları üzerine yapılan lisansüstü tezlerdeki eğilim tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda şu araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. Lisansüstü araştırmaların tez türüne göre dağılımı nasıldır?
2. Lisansüstü araştırmaların üniversitelere göre dağılımları nasıldır?
3. Lisansüstü tezlere konu olan yazarların dağılımları nasıldır?
4. Lisansüstü tezlerin içerik olarak dağılımları nasıldır?
5. Lisansüstü tezlerde öne çıkan yazınsal türlerin dağımı nasıldır?

## YÖNTEM

### Araştırma Deseni

Bu çalışmada Türkiye’de 2013-2023 yılları arasında 1950 Kuşığı öykü yazarları ile ilgili olarak farklı üniversitelerde yayımlanmış 126 lisansüstü tez, çeşitli değişkenler açısından incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

### Çalışma Materyali

Araştırmada çalışma materyaline YÖK Ulusal Tez Merkezi Sistemi aracılığıyla ulaşılmıştır. Araştırmacılar tarafından belirlenen anahtar kelimeler kullanılarak yapılan tarama neticesinde 1992 ile 2023 yılları arasında toplamda 197 lisansüstü teze ulaşılmıştır. Bu tarih aralığı son on yıllık dönemi kapsayacak şekilde 2013-2023 şeklinde sınırlanarak yeniden değerlendirilmiş ve araştırma kapsamında incelenmek üzere 126 lisansüstü tez çalışma materyali olarak belirlenmiştir.

## Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmada veri toplama tekniği olarak doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, farklı olay, olgu ya da durumların kayıtlı olduğu yazılı bilgi içeren kaynakların incelenmesidir (Güçlü Nergiz, 2014; Batur ve Özcan, 2020). Bu tür araştırmalarda herhangi bir konu ya da alanda yayımlanan dergi, kitap, makale ya da diğer araştırma raporları başlık, yöntem, konu, anahtar kelimeler gibi değişkenler açısından incelenir ve araştırmacıların eğilimleri tespit edilmeye çalışılır (Çiftçi vd, 2016; Kurutkan ve Orhan, 2018; Şimşir, 2021).

Araştırmacılar tarafından belirlenen anahtar kelimelerle YÖK Ulusal Tez Merkezi Sistemi üzerinden ulaşılan 126 lisansüstü tez, araştırma problemlerinde de ifade edilen değişkenler açısından tematik analize tabi tutulmuş, ulaşılan bulgular tablolar hâlinde sıklık ve yüzde değerleriyle birlikte sunulmuştur.

## BULGULAR

Birinci araştırma sorusuna ilişkin elde edilen bulgular Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Lisansüstü Tezlerin Türü

Sıra	Tür	<i>f</i>	%
1.	Yüksek Lisans	108	85,7
2.	Doktora	18	14,3
	Toplam	126	100

Tablo 1’e bakıldığında 1950 Kuşağı öykü yazarları üzerine yapılan lisansüstü tezlerinin %85,7’sinin yüksek lisans, %14,3’ünün ise doktora düzeyinde olduğu görülmektedir. Tablo 1’den hareketle araştırma kapsamında incelenen lisansüstü tezlerin çok büyük bir kısmının (%85,7) yüksek lisans düzeyinde kaldığı, doktora düzeyinde ise bu tür çalışmaların oldukça az olduğu (%14,3) söylenebilir.

İkinci araştırma sorusuna ilişkin elde edilen bulgular Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Lisansüstü Tezlerin Üniversitelere Dağılımı

Sıra	Üniversite	<i>f</i>	%
1.	Boğaziçi	7	5,6
2.	Hacettepe	6	4,8
3.	Van Yüzüncü Yıl	6	4,8
4.	Ankara	5	4,0
5.	Marmara	5	4,0
6.	İstanbul	4	3,2
7.	Muğla Sıtkı Koçman	4	3,2
8.	Ondokuz Mayıs	4	3,2
9.	Çağ	3	2,4
10.	Erciyes	3	2,4
11.	Eskişehir Osmangazi	3	2,4
12.	Necmettin Erbakan	3	2,4
13.	Nevşehir Hacı Bektaş Veli	3	2,4
14.	Yeditepe	3	2,4
15.	Anadolu	2	1,6
16.	Ardahan	2	1,6
17.	Batman	2	1,6
18.	Bolu Abant İzzet Baysal	2	1,6
19.	Çanakkale Onsekiz Mart	2	1,6
20.	Çankırı Karatekin	2	1,6
21.	Çukurova	2	1,6
22.	Dokuz Eylül	2	1,6
23.	Ege	2	1,6
24.	Erzincan Binali Yıldırım	2	1,6
25.	Fırat	2	1,6
26.	İhsan Doğramacı Bilkent	2	1,6
27.	Kastamonu	2	1,6
28.	Kırıkkale	2	1,6
29.	Manisa Celal Bayar	2	1,6
30.	Mardin Artuklu	2	1,6
31.	Siirt	2	1,6
32.	Trakya	2	1,6
33.	Yozgat Bozok	2	1,6
34.	Zonguldak Bülent Ecevit	2	1,6
35.	Ankara Yıldırım Beyazıt	1	0,8
36.	Bahçeşehir	1	0,8
37.	Başkent	1	0,8
38.	Bitlis Eren	1	0,8
39.	Dicle	1	0,8
40.	Düzce	1	0,8
41.	Gaziantep	1	0,8

42.	Haliç	1	0,8
43.	Hatay Mustafa Kemal	1	0,8
44.	İnönü	1	0,8
45.	İstanbul Aydın	1	0,8
46.	İstanbul –Cerrahpaşa	1	0,8
47.	İstanbul Medeniyet	1	0,8
48.	Kadir Has	1	0,8
49.	Karadeniz Teknik	1	0,8
50.	Karamanoğlu Mehmetbey	1	0,8
51.	Kırklareli	1	0,8
52.	Kütahya Dumlupınar	1	0,8
53.	Maltepe	1	0,8
54.	Mersin	1	0,8
55.	Mimar Sinan Güzel Sanatlar	1	0,8
56.	Osmaniye Korkut Ata	1	0,8
57.	Sabancı	1	0,8
58.	Selçuk	1	0,8
59.	Süleyman Demirel	1	0,8
60.	Tokat Gaziosmanpaşa	1	0,8
61.	Yıldız Teknik	1	0,8
	Toplam	126	100

Tablo 2'ye bakıldığında araştırma kapsamında incelenen lisansüstü tezlerin sırasıyla en çok Boğaziçi, Hacettepe, Van Yüzüncü Yıl, Ankara, Marmara, İstanbul, Muğla Sıtkı Koçman ve Ondokuz Mayıs üniversitelerinde yapıldığı görülmektedir. Tablo 2 incelendiğinde araştırmada incelenen 126 lisansüstü tezin 61 farklı üniversitede hazırlanıp yayımlandığı anlaşılmaktadır.

Üçüncü araştırma sorusuna ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3'te gösterilmiştir.



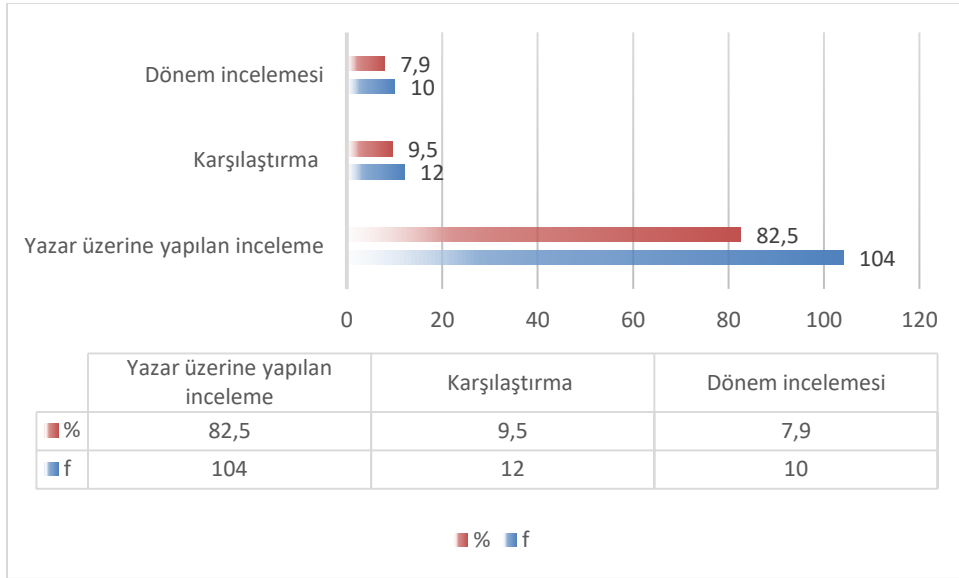
Tablo 3. Lisansüstü Tezlere Konu Olan Yazarlar

Sıra	Yazar	f	%
1.	Leyla Erbil	24	16,4
2.	Sevim Burak	19	13,0
3.	Bilge Karasu	18	12,3
4.	Ferit Edgü	10	6,8
5.	Nezihe Meriç	9	6,2
6.	Tahsin Yücel	8	5,5
7.	Erdal Öz	5	3,4
8.	Kâmuran Şipal	5	3,4
9.	Demir Özlü	4	2,7
10.	Feyyaz Kayacan	4	2,7
11.	Adalet Ağaoğlu	3	2,1
12.	Adnan Özyalçiner	3	2,1
13.	Muzaffer Buyrukçu	3	2,1
14.	Onat Kutlar	3	2,1
15.	Tezer Özlü	3	2,1
16.	Doris Lessing	2	1,4
17.	Ayla Kutlu	1	0,7
18.	Cemal Şakar	1	0,7
19.	Cevdet Kudret Solok	1	0,7
20.	Demirtaş Ceyhun	1	0,7
21.	Erendiz Atasü	1	0,7
22.	George Orwell	1	0,7
23.	Günseli İçöz	1	0,7
24.	Handan Acar Yıldız	1	0,7
25.	Hermann Hesse	1	0,7
26.	Kafka	1	0,7
27.	Katherine Mansfield	1	0,7
28.	Komet	1	0,7
29.	Murathan Mungan	1	0,7
30.	Mustafa Kutlu	1	0,7
31.	Orhan Kemal	1	0,7
32.	Orhan Pamuk	1	0,7
33.	Özcan Ergüder	1	0,7
34.	Pınar Kür	1	0,7
35.	Rasim Özdenören	1	0,7
36.	Sylvia Plath	1	0,7
37.	Tomris Uyar	1	0,7
38.	Ursula K. Le Guin	1	0,7
39.	Vüs'at Orhan Bener	1	0,7
	Toplam	146	100

Tablo 3'e bakıldığında araştırma kapsamında ele alınan lisansüstü tezlere en çok konu olan yazarların sırasıyla Leyla Erbil (%16,4), Sevim Burak (%13), Bilge Karasu (%12,3), Ferit Edgü (%6,8), Nezihe Meriç (%6,2) ve

Tahsin Yücel (%5,5) olduğu görülmektedir. Tablo 3 incelendiğinde 2013-2023 yılları arasında 1950 Kuşağı öykü yazarlarıyla ilgili yapılan lisansüstü araştırmalarda 39 farklı yazarın eserleriyle birlikte çeşitli değişkenler açısından ele alındığı, bunlar arasında özellikle Leyla Erbil, Sevim Burak ve Bilge Karasu'ya ait eserlerin diğer yazarların eserlerine göre araştırmacıların dikkatini daha çok çektiği anlaşılmaktadır.

Dördüncü araştırma sorusuna ilişkin elde edilen bulgular Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Lisansüstü Tezlerin İçerik Olarak Dağılımı

Şekil 1'e bakıldığında araştırma kapsamında incelenen lisansüstü tezlerin içerik olarak "dönem incelemesi", "karşılaştırma" ve "yazar üzerine yapılan inceleme" olmak üzere üç farklı başlıkta toplandığı görülmektedir. Bu sınıflamada yazar üzerine yapılan incelemelerin diğer araştırma içeriklerine göre araştırmacılar tarafından çok daha fazla yapıldığı anlaşılmaktadır. Yapılan çözümlenmelerden hareketle Cumhuriyet sonrası yazarlığının farklı tarih aralıklarıyla dönemlendirildiği, yerli ya da yabancı yazarlara ait eserlerin herhangi bir değişken açısından karşılaştırıldığı ve araştırmaların sayıca birbirine yakın olduğu fakat toplamda ise yazarların hayatlarının, sanatlarının ya da eserlerinin farklı açılardan incelendiği araştırmalara göre bu sayının oldukça az olduğu söylenebilir.

Beşinci araştırma sorusuna ilişkin elde edilen bulgular Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Yapılan İncelemelerde Öne Çıkan Türler

Sıra	Yazar	F	%
1.	Öykü	40	31,7
2.	Roman	38	30,2
3.	Tüm Eserleri	25	19,8
4.	Roman ve öykü	7	5,6
5.	Oyun	6	4,8
6.	Hayatı, Sanatı, Eserleri	5	4,0
7.	Çocuk kitapları	3	2,4
8.	Masal	1	0,8
9.	Deneme	1	0,8
	<b>Toplam</b>	126	100

Tablo 4'e bakıldığında araştırmacıların 1950 Kuşağı öykü yazarlarına ilişkin yapmış oldukları lisansüstü tezlerde daha çok öyküleri ve romanları üzerinde durdukları görülmektedir. Araştırma kapsamında ele alınan 126 lisansüstü tezin 85'i yani %67,5'i 1950 Kuşağı yazarlarının öykü ve romanları üzerine yapılan farklı konuları merkeze alan incelemelerdir. Tablo 4 incelendiğinde araştırmacıların 1950 Kuşağı yazarlarının öykü ve romanları yanı sıra oyun, masal, deneme, türündeki eserleriyle tüm eserlerini konu edinen çalışmalar da yaptıkları anlaşılmaktadır.

### Sonuç

Türk edebiyatında 1950 Kuşağı öykü yazarları, öyküye farklı anlatım olanakları kazandırmışlardır. Yazarlar, eserlerinde değişik biçimler deneyerek yeni bir dil arayışına girmişlerdir. Bu kuşak yazarları edebiyat tarihimizde önemli bir yer edinmişlerdir. Yapılan çalışma 1950 Kuşağı öykü yazarları üzerine olduğu için çalışma öncesinde YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanlarında taramalar yapılmıştır. Bu taramalar sonucunda kimlerin bu kuşak yazarları arasında yer aldığı tespit edilmiş ve ona göre çalışmanın diğer boyutlarına geçilmiştir. Araştırmada belirlenen araştırma sorularına yanıtlar aranmaya çalışılmıştır. Yapılan eğilim araştırması kapsamında toplam 126 lisansüstü tez incelenmiş ve 1950 Kuşağı öykü yazarları üzerine yapılan lisansüstü tezlerinin %85,7'sinin yüksek lisans, %14,3'ünün ise doktora düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında incelenen lisansüstü tezlerin çok büyük bir kısmının (108) yüksek lisans düzeyinde kaldığı, doktora düzeyinde ise bu tür çalışmaların oldukça az olduğu (18) anlaşılmıştır. Bu sonuç 1950 Kuşağı öykü yazarları üzerine doktora düzeyinde yeni ve özgün çalışma ve incelemelere ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Tezlerin yayınladıkları üniversitelere bakılmış ve sırasıyla en çok Boğaziçi (7) , Hacettepe (6), Van Yüzüncü Yıl (6), Ankara (5), Marmara (5,) üniversitelerinde yapıldığı görülmüş ve araştırmada incelenen 126 lisansüstü tezin 61 farklı üniversitede hazırlanıp yayımlandığı tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında ele alınan lisansüstü tezlere en çok konu olan yazarların sırasıyla Leyla Erbil (24), Sevim Burak (19), Bilge Karasu (18), Ferit Edgü (10), Nezihe Meriç (9) ve Tahsin Yücel (8) olduğu görülmüştür. Yapılan incelemede bazı yazarların lisansüstü tezlere oldukça fazla konu olduğu, bazılarının ise sadece bir çalışma ya da sanat yaşamlarının sadece birkaç yönüyle ele alındığı anlaşılmıştır. 2013-2023 yılları arasında 1950 Kuşağı öykü yazarlarıyla ilgili yapılan lisansüstü araştırmalarda 39 farklı yazarın eserleriyle birlikte çeşitli değişkenler açısından ele alındığı, bunlar arasında özellikle Leyla Erbil, Sevim Burak ve Bilge Karasu'ya ait eserlerin diğer yazarların eserlerine göre araştırmacıların dikkatini daha çok çektiği anlaşılmıştır. İncelenen lisansüstü tezlerin içerik olarak “dönem incelemesi”, “karşılaştırma” ve “yazar üzerine yapılan inceleme” olmak üzere üç farklı başlıkta toplandığı görülmüştür. Bu sınıflamada yazar üzerine yapılan incelemelerin diğer araştırma içeriklerine göre araştırmacılar tarafından çok daha fazla yapıldığı tespit edilmiştir. Yapılan çözümlenmelerden hareketle Cumhuriyet sonrası öykü yazarlığının farklı tarih aralıklarıyla dönemlendirildiği ve yerli ya da yabancı yazarlara ait eserlerin herhangi bir değişken açısından karşılaştırıldığı araştırmaların sayıca birbirine yakın olduğu fakat toplamda ise yazarların hayatlarının, sanatlarının ya da eserlerinin farklı açılardan incelendiği araştırmalara göre bu sayının oldukça az olduğu söylenebilir.

Araştırmacıların 1950 Kuşağı öykü yazarlarına ilişkin yapmış oldukları lisansüstü tezlerde tür olarak yazarların daha çok öyküleri ve romanları üzerinde durdukları ortaya konmuştur. Araştırma kapsamında ele alınan 126 lisansüstü tezin 85'i yani %67,5'i 1950 Kuşağı yazarlarının öykü ve romanları üzerine yapılan farklı konuları merkeze alan incelemeler olduğu belirlenmiştir. Araştırmaya konu olan yazarların öykü ve romanları yanı sıra oyun, masal, deneme, türündeki eserleriyle tüm eserlerini konu edinen çalışmaların da yapıldığı anlaşılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlardan hareketle şu önerilerde bulunabilir:

- 1950 Kuşağı öykü yazarları üzerine farklı değişkenler bağlamında daha geniş kapsamlı eğilim araştırmaları yapılabilir.
- 1950 Kuşağı yanı sıra Cumhuriyet sonrası diğer edebî grup ve hareketlerle ilgili benzer çalışmalar yapılarak Cumhuriyet sonrasına ilişkin genel bir eğilim analizi yapılabilir.

## Kaynakça

- Batur, Z. ve Özcan, H. Z. (2020). Eleştirel düşünme üzerine yazılan lisansüstü tezlerinin bibliyometrik analizi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 9(2), 834-854.
- Çiftçi, Ş. K. Danişman, Ş. Yalçın, M. Tosuntaş, Ş. B., Ay, Y., Sölpük, N., ve Karadağ, E. (2016). Map of scientific publication in the field of educational sciences and teacher education in Turkey: A bibliometric study. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16, 1097-1123.
- Çolpan, Y. (1963). *Ataç'ın kelimeleri*. Ankara: TDK Yayınları.
- Eyüboğlu, İ. Z. (1995). *Türk Dilinin Etimoloji Sözlüğü*. İstanbul: Sosyal Yayınları.
- Güçlü Nergiz, H. (2014). Türkiye’de lisansüstü turizm tezlerinin bibliyometrik profili (1990-2013). VII. *Lisansüstü Turizm Öğrencileri Araştırma Kongresi*, 04-05 Nisan 2014, Kuşadası, Aydın.
- Karadeniz, Çakır. (2022). Türkiye’de Yunus Emre Üzerine Yazılmış Lisansüstü Tezlerinin Bibliyometrik Analizi, *Sosyal Bilimlerde Yeni Araştırmalar-VII*, Ankara: Berikan Yayınevi, 50.
- Karadeniz, M. (2013). İshak Bağlamında Onat Kutlar’ın öykücülüğü ve “Çatı” öyküsünün tahlili. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(1) , 1829-1838.
- Kurutkan, M.N. & Orhan, F. (2018). *Kalite Prensiplerinin Görsel Haritalama Tekniğine Göre Bibliyometrik Analizi*. Ankara: Sage Yayınevi.
- Moran, B. (1994). *Türk romanına Eleştirel Bir Bakış 3*.(1.Baskı). İstanbul: İletişim Yayınları.
- Özkırımlı, A. (1990). *Türk Edebiyatı Ansiklopedisi*. (5. Baskı). İstanbul: Cem Yayınevi.
- Şimşir, İ. (2021). Bibliyometri ve Bibliyometrik Analize İlişkin Kavramsal Çerçeve. G. Gürler (Ed.), O. Oğuzhan (Ed.), *Bir Literatür İncelemesi Aracı Olarak Bibliyometrik Analiz* içinde (s. 7-32). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Ünlü, M. (1989). *Öz Türkçe Sözlük*. (2.Baskı). İstanbul: İnkılap Kitabevi.

## TEMEL DİL BECERİLERİNİN ÖLÇME VE DEĞERLENDİRİLMESİNDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

**Uzm. Yakup ULUSAL**  
**ORCID:0009-0007-8853-7169**  
**yakup\_01\_56@hotmail.com**  
Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye

**Prof. Dr. Oğuzhan SEVİM**  
**ORCID: 0000-0001-7533-4724**  
**oguzhan-sevim@windowslive.com**  
Atatürk Üniversitesi, Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum, Türkiye

### Özet

Ana dili eğitiminde ölçme ve değerlendirme eğitim öğretim süreçleri için oldukça önemlidir. Sistematik eğitim olarak tanımlanan ve sadece bilimsel verilere dayalı, planlı ve programlı bir şekilde yürütülen eğitim için ölçme değerlendirme eğitim planlayıcılarına veri sağlaması bakımından çok önemli bir süreçtir. Bu yüzden dil becerilerinin ölçme ve değerlendirilmesinde gerekli özenin gösterilmesi, eğitim öğretim faaliyetlerinde ortaya çıkabilecek aksaklıkları ve eksiklikleri önlemek adına önemli bir adımdır.

Türkçe öğretiminin ölçülmesi ve değerlendirilmesi amacıyla yapılan sınavlarda genellikle okuma ve yazma becerileri ölçülmekte konuşma ve dinleme becerileri ihmal edilmektedir. Hâlbuki sağlıklı bir eğitim ortamının sağlanması için kazandırılması hedeflenen beceriler, bütüncül bir değerlendirmeye tabi tutulmalıdır. Ayrıca eğitim sürecinin bütün safhalarında ölçme değerlendirme faaliyeti gerçekleştirilmelidir.

Dil becerilerinin ölçümünde diğer bir konu ise dil bilgisi öğretimidir. Ana dilinin öğretiminde öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin belirlenmesi ve dil bilgisi öğretiminin dört temel dil becerisi içerisinde kademeli olarak öğrencilere verilmesi gerekmektedir. Tüm bunların sistemli bir şekilde yapılandırılabilmesi için de nitelikli bir ölçme değerlendirme sürecine ve araçlarına ihtiyaç olduğu aşikârdır. Dil bilgisinin öğretimine ilişkin yapılan ölçmelerde dil bilgisi unsurları, anlama yaptıkları etki bağlamında öğrencilere hissettirilerek ele alınmalı, bu unsurların işlevselliklerinin öğrenciler tarafından fark edilmesine imkân tanınmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Temel dil becerileri, ölçme, değerlendirme, ölçme sorunları.

## CONSIDERATIONS IN THE ASSESSMENT AND EVALUATION OF BASIC LANGUAGE SKILLS

### Abstract

Assessment and evaluation in native language education is very important for educational processes. For education, which is defined as systematic education and carried out in a planned and programmed manner based only on scientific data, assessment and evaluation is a very important process in terms of providing data to educational planners. Therefore, showing the necessary care in the assessment and evaluation of language skills is an important step in order to prevent the problems and deficiencies that may occur in educational activities.

In the exams applied for the assessment and evaluation of Turkish language teaching, reading and writing skills are generally measured and speaking and listening skills are neglected. However, in order to ensure a healthy educational environment, the skills aimed to be gained should be subjected to a holistic evaluation. In addition, assessment and evaluation activities should be carried out at all stages of the education process.

Another issue in the assessment of language skills is grammar teaching. In native language teaching, it is necessary to determine the readiness levels of students and to teach grammar to students gradually within the four basic language skills. In order for all these to be structured in a systematic way, it is obvious that a qualified assessment and evaluation process and tools are needed. In the assessment related to the teaching of grammar, grammar elements should be handled by making students feel in the context of their impact on comprehension, and the functionality of these elements should be allowed to be realized by students.

**Keywords:** Basic language skills, assessment, evaluation, assessment problems.

## Giriş

Eğitim öğretim sürecinin program hedefleri doğrultusunda ilerleyebilmesi için ölçme ve değerlendirme hayati bir öneme sahiptir. Bu da eğitim öğretim sürecinin sistematik bir işleyişe sahip olmasını gerektirmektedir. Sistematik eğitim ise bilimsel verilere dayalı, planlı ve programlı olarak yürütülen eğitimidir. Ölçme ve değerlendirme ise eğitimi planlayanlara bilimsel verileri sağlayan faaliyet olduğu için oldukça önemlidir.

Ana dili eğitimi için de ölçme değerlendirmenin önemi yadsınamaz çünkü ana dili eğitimi, eğitim öğretim sürecinin bütününe ilgilendirir ve ana dili becerilerinin ölçme ve değerlendirmesinde titizlik gösterilmesi, genel eğitim öğretim sürecinde yaşanabilecek aksaklıkları önlemek adına önemli bir adımdır. Eğitimde ölçme ve değerlendirme, öğrencilerin yeteneklerinin ölçülmesi, keşfedilmesi ve elde edilen veriler ışığında hedeflere ulaştırılmasında önemli bir süreçtir. Ölçme ve değerlendirme ile öğrencilerin, öğretmenlerin, velilerin ve diğer ilgili personelin faaliyetleri eğitim hedefleri açısından test edilerek her bir paydaşa önerilerde bulunulur.

Ana dili öğretimi işitme yetisinin kazanılmasıyla birlikte anne karnında başlar ve programlı öğretimin başlangıcına dek yaygın öğretimsel süreçlerle ilerler, programlı öğretimin başlangıcından itibaren sistematik bir hâl almaya başlar. Bireyin örgün eğitime başlamasıyla hayatına dâhil olan Türkçe eğitimi, matematik, tarih, coğrafya gibi diğer disiplinlerin eğitimi ve öğretimi ile de sıkı bir ilişki içerisinde (Susar Kırmızı, 2012). Ana dili eğitiminin kalitesi bu disiplinlerin öğrenimindeki kaliteyi de doğrudan etkilenmektedir. Öyle ki herhangi bir bilim dalında başarı göstermenin ön koşulu, ana dilini etkili bir şekilde kullanabilmektir. Bu nedenle Türkçe öğretimin ölçme değerlendirme aşamasında gösterilecek dikkat ve ciddiyet, öğretim sürecinin bütünü için yapılmış akıllı bir yatırım olarak görülebilir.

Türkçe Dersi Öğretim Programı, öğrencilerin hayat boyu ihtiyaç duyacakları dört temel dil becerisini kazanmaları, bu becerilerle bireysel ve sosyal yönden gelişmeleri, çevreleriyle nitelikli iletişim kurabilmeleri, ana dili sevgisi kazanabilmeleri için yapılandırılmıştır (MEB, 2018). Programın genel yapısını belirleyen dört temel dil becerisi Türkçe eğitiminin temelini teşkil etmektedir. Dolayısıyla temel dil becerilerinin ölçümü, bu temelin sağlanmasında büyük önem taşımaktadır. Fakat Türkçe dersi başarısının ölçülmesi ve değerlendirilmesi amacıyla yapılan sınavlara genel olarak bakıldığında okuma ve yazma becerilerinin ölçülmesine rağmen konuşma ve dinleme becerilerinin ihmal edildiği görülmektedir (Susar Kırmızı, 2012). Oysaki nitelikli bir öğrenme ortamının sağlanması için kazandırılması hedeflenen beceriler, bütüncül bir



değerlendirmeye tabi tutulmalıdır. Ayrıca dil öğretimi sürecinin tüm aşamalarında ölçme değerlendirme faaliyetine yer verilmelidir.

Bilindiği üzere dört temel dil becerisi anlama (dinleme ve okuma) ve anlatma (konuşma ve yazma) becerileri olmak üzere iki temel sürece ayrılmaktadır. Dinleme ve konuşma becerisi sese dayalı becerilerken okuma ve yazma becerisi yazılı sembollere dayalıdır. Bütün beceri alanlarının birbiriyle sıkı bir ilişki içerisinde olduğu göz ardı edilmeden her bir alanın öğretiminde ve ölçme değerlendirmesinde ilgili beceri alanına özgü durumların olduğunu belirtmek gerekir. Örneğin bir dinleme becerisinin ölçmesiyle yazma becerisinin ölçülmesi farklı uygulamaları zorunlu kılacaktır.

Günlük hayatta en çok kullanılan dil becerilerinin başında dinleme gelmektedir. Dinleme, işitme organları sağlıklı her insanın edindiği ilk dil becerisidir. Dil ediniminde ve öğretiminde de bu nedenle önemli bir yere sahiptir. Umagan (2007) dinleme becerisinin işitilene edilgen bir şekilde alma eylemi olmadığını; aksine, bu becerinin iletiyi kavrayabilmek için etkin yorumlama çabası gerektirdiğini ifade etmektedir. Sadece işitme etkinliği olmayan dinleme becerisinin geliştirilmesi için de süreçte öğrenmeleri yapılandırarak ve sürecin sonunda ulaşılan çıktılara ilişkin geri bildirimde bulunacak ölçme değerlendirme etkinliklerine ihtiyaç vardır.

Dinleme, ölçme ve değerlendirme sürecinde ihmal edilen becerilerden biridir. Hem sınıf içi etkinliklerde hem de sınav dönemlerinde dinleme becerisine ilişkin kazanımlar sınav süreçlerinde sorgulanmamaktadır. Türkçe dersi başarısının ölçümüne dönük hazırlanan sınav evrakları incelendiğinde sorularda okuma, dil bilgisi ve kısmen de yazma kazanımlarının sorgulandığı anlaşılmaktadır. Dinleme becerisi kazanımları ise sınav süreçlerinden çok, dersi içi etkinliklerde müfredatın elverdiği ölçüde ele alınmaktadır. Dinleme becerilerinin değerlendirilmesine ilişkin sınıf içi etkinliklere bakıldığında ise öğrencilerin sorulan sorulara benzer şekilde verdikleri cevapların öğretmen tarafından onaylanarak geçildiği bir süreç olduğu görülmektedir. Oysaki okuma ve yazma ne kadar önemli beceriler ise dinleme ve konuşma becerileri de en az o kadar önemli dil becerileridir. MEB'in 2023 yılından itibaren Türkçe dersi başarısının ölçümüne dönük uygulamaya başladığı yeni sınav sistemi, işte bu konuda duyulan şiddetli ihtiyacın bir sonucu olarak da değerlendirilebilir.

Dinleme becerisinin ölçülmesi zaman ve mekân açısından birtakım zorluklar içermekte ve bu yüzden sıklıkla ihmal edilmektedir. Okuma, yazma, dil bilgisi kazanımlarının ölçme ve değerlendirmesi geleneksel metotlarla hızlı ve kolay bir şekilde yapılabilirken dinleme becerisinin ölçme ve değerlendirmesinde öğretmenlerin ölçme aracı hazırlama konusunda zorluklar yaşadıkları görülmektedir. Dinleme ve anlamının ölçme değerlendirilmesi somut bir beceri olmaması sebebiyle fazlasıyla zor ve karmaşık bir süreçtir (Özbay,

2009). Oysa düşünme, anlama, anlamlandırma, değerlendirme, kıyaslama, ayırt etme yetenekleri; belli ölçüde gelişmiş, geliştirilmiş bir dinleme becerisine bağlıdır (Epçaçan, 2013: 333). Dinleme, sadece bireyin dış dünya ile iletişimini değil, onun zihinsel faaliyetlerini de etkilemektedir. Dinleme eylemi gerçekleştirilirken başvuru üst düzey bilişsel beceriler de kişinin düşünme becerisinin gelişimine destek olmaktadır. Düşünme becerisinin gelişimi ise doğrudan veya dolaylı olarak diğer ana dili becerilerini etkilemektedir. Ana dili becerileri birbirine sıkı sıkıya bağlı olduğu için bu becerilerin herhangi birinde meydana gelebilecek bir aksama diğer becerilerin de olumsuz etkilenmesiyle sonuçlanacaktır (Kavcar, Oğuzkan, Sever, 1995). Bu nedenle özellikle Türkçe dersi başarısının ölçme ve değerlendirmesinde tüm beceri alanlarını sürece dâhil eden araç, yöntem ve tekniklerin kullanılması gerekmektedir.

Anlama becerilerinden bir diğeri de okumadır. Günümüz toplumunda okuma becerisinin önemi giderek artmaktadır. Teknolojik gelişmelerle birlikte bu beceri, iletişimin de önemli bir parçası hâline gelmiştir. İnsanların sözlü iletişim kanalına alternatif olarak yazılı iletişim kanalını da sıklıkla kullanmaya başlamasıyla gün içerisinde okuma becerisini kullanım sıklığı giderek artmıştır.

Okuma becerisinin ölçülmesine ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde öğretmenlerin bir öğrencinin okuma yeteneğini ölçmenin mümkün olan en iyi yolunu anlamak istedikleri görülmektedir. Bu ölçme süreci, öğrencilerin metinle farklı şekillerde etkileşime girmesini ve okumanın bireyselleştirilmesi süreçlerini de içermektedir. Geleneksel okuduğunu anlama değerlendirmesine bakıldığında bu tip değerlendirmelerin öğrenciyi bir paragrafın tamamını okumaya, bilgiyi hafızasında tutmaya, sadece bilgi ve kavrama düzeyinde bir anlamlandırma yapmaya ve ardından anlama sorularını yanıtlamaya ittiği görülmektedir. Bu tarz bir okuduğunu anlama değerlendirmesi ise öğrencilerin hem yaratıcı hem de eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine engel teşkil etmektedir. Oysa dinleme ve konuşma becerileri ile karşılaştırıldığında okuma becerisinin ölçme değerlendirme faaliyetlerinde daha fazla yer aldığı görülmektedir. Hatta sadece Türkçe dersinde değil, diğer derslerde de bireyin okuma becerisi dolaylı yoldan sınanmaktadır. Ancak bu beceri alanında ülkemizin PISA gibi uluslararası sınavlarda elde ettiği puanlar, OECD ülkelerinin ortalamasının altında kalmaktadır (Okatan, 2021). Bunun en önemli nedenlerinden biri okuma becerisinin ölçme değerlendirmesinde bahsi geçen bu hatalardır. Bilgi ve kavrama düzeyinde yapılan ölçme değerlendirmeler okuma becerisinin niteliğini göstermemektedir. Bu nedenle okuma becerisinin kazandırılması için ölçme değerlendirme araçları analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarına yönelik hazırlanması eğitim sürecinin daha sağlıklı yürümesini sağlayacaktır (Beyreli ve Sönmez, 2017; Bülbül, 2019; Eroğlu, 2013).

Dinleme ve konuşma, insanın doğal süreçlerle edindiği ve okul yıllarında sistematik olarak yapılandırmaya başladığı becerilerken okuma, en başından sistemli bir eğitim gerektiren ve ancak dinleme ve konuşma becerilerinden sonra edinilebilen beceridir. Bu nedenle birey genellikle ilk okuma sürecine örgün eğitim kurumlarında başlamaktadır. Okuma, bilişsel ve psikomotor becerilerin ortak çalışmasıyla yazılı sembollerden anlam çıkarma etkinliğidir (Demirel, 1999: 59). Bu ifadeden hareketle okuma becerisinin kişinin düşünme becerisini geliştirerek analiz, sentez ve yorumlama yeteneğini güçlendirdiği söylenebilir (Özbay, 2009). Okuma becerisi, birçok bilişsel beceri ile doğrudan ilişki içerisindedir. Bireyin okuma becerisini geliştirmesi bilişsel becerilerini de dolaylı olarak geliştirmektedir.

Okuma becerisinin ölçme ve değerlendirmesinde dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan biri öğrencinin metne bakışını çeşitlendirerek metnin derin yapısına nüfuz edebilmesini sağlamaktır. Okuma becerisinin değerlendirilmesine ilişkin öğrencilere yöneltilen sorulara bakıldığında bu soruların genel itibarıyla cevabın doğrudan metnin içinde olduğu sorulardan oluştuğu anlaşılmaktadır. Öğrenci seviyesinin ve hazırbulunuşluğunun da dikkate alınarak öğrencilerin metnin derin yapısına nüfuz edebilecekleri soruların ise nadiren öğrencilere yöneltildiği görülmektedir. Bu durum ise özellikle okuma becerisinin ölçümünde metnin anlam yönünden katmanlı yapısının göz ardı edildiğini göstermektedir.

Metin denildiğinde kelimelerin bir araya gelerek cümleleri, cümlelerin paragrafları, paragrafların ise özgün bir yapı olan metni meydana getirdikleri akla gelmektedir. Fakat metin tamamen bundan ibaret değildir. Çünkü ne kelimeler metne girmeden önceki kelimeler ne cümleler önceki cümleler ne de paragraflar önceki paragraflardır. Tüm bunlar artık metin olarak adlandırılan özgün yapı içerisinde farklı anlam, görev ve işlevlerle yerlerini almıştır. Okuyucuya bu noktada düşen görev ise bu metni diğer metinlerden farklı kılan anlam ve biçim özelliklerini fark ederek metnin anlam katmanlarını açabilmektedir.

Bir metinde hiçbir öge rastgele bir araya gelmez. Hele ki o metin eğer edebî bir metinse, okur, kendisini yeni bir anlam dünyasında bulacaktır. İşte okuma becerisinin ölçme ve değerlendirmesinde öğretmen, öğrencileri bu dünyaya taşıyacak nitelikte ölçme araç, yöntem ve teknikleri kullanmalıdır. Bunun için de öğretmenin geleneksel bir sınav uygulayıcısı kalıbından sıyrılarak yaratıcı bir sınav uygulayıcısı rolüne bürünmesi ve bu rolü isteyerek yaşaması gerekir.

Anlatma becerilerinden olan ve sosyalleşme sürecinde çok önemli işlevler üstlenen konuşma becerisi, bireyin dinleme becerisinin akabinde edindiği ifade edici dil becerisidir. Birey kendini ifade edebilmek, düşüncelerini sağlıklı bir şekilde yapılandırabilmek ve iletişim kurabilmek için nitelikli konuşma becerisine

ihtiyaç duymaktadır. Bireyin hayatında oldukça önemli bir yere sahip olan bu becerinin kazanım süreci de titiz bir eğitim gerektirmektedir.

Temel dil becerilerinin ölçümünde ihmal edilen becerilerden biri de konuşmadır. Öğretmenler, dinleme ve konuşmanın zaten öğrenilmiş beceriler olduğu, dolayısıyla bu becerilerin ayrıca ölçülmesine gerek olmadığı yönünde yaygın ve yanlış bir kanıya sahiptirler. Çocuk okula gelmeden önce informel olarak dinleme ve konuşma becerilerini edinmeye başlar fakat bu becerilerin etkililik düzeyinin artırıldığı ve olgunlaşmaya başladığı yer formel işlemlerin gerçekleştirildiği okuldur. Bu nedenle derslerde ve sınav süreçlerinde okuma ve yazmaya ne kadar zaman ayrılıyorsa konuşma ve dinleme becerilerine de o kadar zaman ayrılmalı, beceriler arasında önemlilik/önemsizlik sıralaması yapılmamalı, Türkçe dersi başarısının ölçme ve değerlendirmesi tüm bu becerilerin birleşiminden oluşan bir bütünü karşılayacak şekilde kurgulanmalıdır.

Anlatma becerilerinden bir diğeri de yazmadır. Yazma becerisi ise diğer ana dili becerilerinin edinilmesinin ardından okuma becerisi gibi örgün eğitim sistemi içerisinde bireye kazandırılmaktadır. Yazma eğitiminin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için dinleme, konuşma ve okuma becerilerine ihtiyaç duyulduğundan yazma becerisinin en geç kazanılan ana dili becerisi olması doğal karşılanmaktadır. Türkçe Dersi Öğretim Programı'nda (2018) da ana dili öğretiminin doğal ortamında yapılması ve ana dili becerilerinin birlikte kazandırılması gerektiği belirtilmektedir. Türkçe dersi başarısı, birbirini tamamlayan okuma, dinleme, konuşma ve yazma becerilerindeki ahengün ürünüdür. Bu nedenle bilişsel ve psikomotor becerilerin bir ahenk içerisinde hareket etme zorunluluğuna ihtiyaç duyan yazma becerisinin öğretimi başlangıçtan itibaren doğru ve tutarlı alışkanlıklar kazandıracak biçimde planlanmalıdır (Öz, 2001; Güneş, 2014). Doğru alışkanlıkların kazandırılması için de öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri belirlenmeli, yazma eğitimi kademeli olarak tasarlanmalı ve kademeler arası geçişlerde doğru alışkanlıkların kazandırıldığından emin olunmalıdır. Bu nedenle öğrencilerin yazma performanslarının ölçümü sürece yayılmalı, elde edilen veriler öğrencilerle paylaşılmalı, geri beslemelerin öğrencilerin yazma becerileri üzerine anlamlı bir etkiye sahip olup olmadığı kontrol edilmelidir.

Teknolojinin artık ceplere sığıdığı ve her geçen gün yaygınlaştığı günümüzde insanların, özellikle de gençlerin yazma davranışlarında önemli değişiklikler yaşanmaktadır. Artık sosyal medya araçlarının kullanıcılarına sunduğu imkânlar çerçevesinde oldukça kısa ve estetikten mahrum, yalın metinlerle karşılaşmaktadır. Sosyal medya kullanıcıları metinden çok, görselleri ya da kısa videoları tercih etmektedirler.

Teknolojinin üstünlükleri olduğu gibi yazma becerisi örneğinde olduğu gibi böyle sınırlandırıcı yönleri de bulunmaktadır. Özellikle gençlerin sosyal medyayı çokça kullandıkları göz önünde bulundurulduğunda

öğretmenlere yazma becerilerinin geliştirilmesi sürecinde ölçme ve değerlendirme konusunda önemli sorumluluklar düşmektedir. Dil becerilerinin öğretiminde önemli bir süreç olan yazmayı öğrenme, hem performansa hem de sürece dayalı ölçme yöntem ve teknikleriyle takip edilmeli, performans takibi ile elde edilen bulgu ve veriler öğrencilerle paylaşılmalı, yapılan bu geri beslemelerin etkileri de süreç içerisinde iyi gözlemlenmelidir.

Türkçe derslerinde ana dili eğitimi ile dinleme, konuşma, okuma, yazma becerilerinin kazandırılmasının yanı sıra dilin kuralları da öğrencilere sezdirilmektedir. Bunun için de ana dili eğitimi veren kurumlarda dil bilgisi dersleri eğitim sürecine dâhil edilmektedir. Türkçe Dersi Öğretim Programı'nda (2018) da dil bilgisi eğitimine yer verilmektedir. Programda öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri göz önünde bulundurularak dil bilgisi becerilerinin kademeli şekilde yoğunlaştırılarak kazandırılması amaçlanmasına rağmen Güneş (2013)'e göre derslerde öğrencilere ardı ardına yoğun şekilde kurallar öğretilmekte ve terimler ezberletilmektedir. Güneş bu nedenle öğrencilerde dil bilgisi korkusunun oluştuğunu belirtmektedir. Oysa dile hâkim bir nesil yetiştirebilmek amacıyla ana dili eğitiminin niteliğini artırmak için her millet dil bilgisi dersleri vermektedir (Ergin, 1976). Bu bağlamdan hareketle programda da belirtildiği gibi eğitimciler tarafından öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin belirlenmesi ve dil bilgisi eğitiminin kademeli olarak öğrencilere öğretilmesi gerektiği söylenebilir. Tüm bunların sistemli bir şekilde yapılandırılabilmesi için de nitelikli bir ölçme değerlendirme çalışmasına ihtiyaç vardır.

### **Sonuç ve Değerlendirme**

Ölçme ve değerlendirme öğrencilerin okuma, dinleme, konuşma ve yazma becerilerinde ne kadar iyi olduklarının değerlendirilmesi için öğretmenler tarafından sıklıkla başvurulan öğretim süreci bileşenidir. Öğrencilerin Türkçe dersi ile ilgili becerileri ne kadar iyi kazandıklarını ve uzmanlaştıklarını değerlendirmek için geleneksel ve alternatif ölçme araçlarına müracaat edilmektedir. Öğrencilerin dil becerilerinde ne kadar iyi ilerlediğinin değerlendirilmesi için günlük olarak resmî olmayan ölçme ve değerlendirme yöntemleri kullanılırken bir üst sınıfa geçiş, sınıf tekrarı gibi kararların verilebilmesi amacıyla dönem içinde ve sonunda resmî sınavlar da yapılmaktadır. Öğrencilerin öğrendikleri dil becerilerini gerçekten uygulayıp uygulayamadıklarının değerlendirilmesi için toplanan ödevler bile ölçme ve değerlendirme süreci kapsamında yer almaktadır.

Türkçe Dersi Öğretim Programı'nın genel yapısını belirleyen dört temel dil becerisi Türkçe öğretiminin temelini oluşturur. Türkçe dersi başarısının ölçülmesi ve değerlendirilmesinde uygulanan ölçme değerlendirme araçları çoğunlukla okuma ve yazma becerilerini ölçmekte, konuşma ve dinleme becerileri göz ardı

edilmektedir. Dinleme ve konuşma becerileri sese dayalı becerilerken okuma ve yazma becerileri ise yazılı sembollere dayalı temel dil becerileridir. Tüm bu becerilerin birbiriyle sıkı ilişki içerisinde olduğu göz önünde bulundurulurken her bir becerinin öğretiminde ve ölçme değerlendirilmesinde bu beceri alanlarının kendilerine özgü avantaj ve dezavantajlarına dikkat edilmelidir. Ölçme ve değerlendirme sürecinde beceri alanlarının yapısı gereği ortaya çıkan bu avantaj ve dezavantajların farkında olmak, dil becerilerinin ölçme ve değerlendirilmesine katkı sağlayacaktır.

Dinleme becerisinde olduğu gibi konuşma becerisinin kazandırılması sürecinde de diğer becerilere oranla bir ihmal söz konusudur. Bunun en önemli nedenlerinden biri konuyla ilgili yapılan araştırmalarda ve kaleme alınan kaynaklarda konuşma becerilerinin ölçümüne yönelik paylaşılan ölçme araçlarının oldukça sınırlı ve geleneksel yapıda olmasıdır (Özbay, 2009). Bu nedenle konuşma becerisinin ölçme ve değerlendirilmesi sürecinde öğretmenin daha etkin bir rol alması gerekmektedir. Dinleme ve konuşma becerisinin hem merkezî sınavlarda hem de öğretmenler tarafından yapılan sınavlarda ölçülemiyor oluşu, ortaya güvenilir bir Türkçe başarısının koyulamamasında en önemli etkidir. Eğer güvenilir bir Türkçe başarısından söz edilmek isteniyorsa becerilerin ölçümü konusunda önemlilik-önemsizlik gibi bir ayırımın yapılmaması gerekmektedir.

Okuma eğitimi sürecinin sağlıklı bir şekilde yürütülmesi için ölçme değerlendirme, söz konusu sürecin tamamlayıcı ve zorunlu bir parçası sayılmalıdır. Aslında sadece Türkçe dersinde değil, diğer derslerde de okuma becerisi dolaylı yoldan ölçülmektedir. Ancak bu beceri alanında ülkemizin uluslararası sınavlarda elde ettiği puanlar diğer ülkelerin ortalamasının altında kalmaktadır (MEB, 2018). Bunun en önemli nedenlerinden biri okuma becerisinin ölçme değerlendirilmesinde yapılan yanlış uygulamalardır. Bu sorunun çözümü için bilgi ve kavrama düzeyinde yapılan ölçme değerlendirmelerden ziyade analiz, değerlendirme ve sentez basamaklarına yönelik ölçme değerlendirme araçlarının hazırlanması, eğitim sürecinin daha sağlıklı yürütülmesini sağlayacaktır (Beyreli ve Sönmez, 2017; Bülbül, 2019; Eroğlu, 2013).

Yazma becerisi, diğer ana dili becerilerinin edinilmesinin ardından okuma becerisi gibi örgün eğitim sistemi içerisinde bireye kazandırılmaktadır. Yazma becerisi diğer becerilere göre daha geç kazanılan bir beceri olduğu için öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri belirlenmeli, yazma eğitimi kademeli olarak tasarlanmalı ve kademeler arası geçişlerde doğru alışkanlıkların kazandırıldığından emin olunmalıdır. Daha sonra bu sürecin kontrolünün sağlanması için de ölçme değerlendirme çalışmaları dikkatle yürütülmelidir.

Dil becerilerinin ölçümünde diğer bir konu ise dil bilgisi öğretimidir. Ana dilinin öğretiminde öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin belirlenmesi ve dil bilgisi öğretiminin dört temel dil becerisi içerisinde kademeli olarak öğrencilere verilmesi gerekmektedir. Tüm bunların sistemli bir şekilde

yapılandırılabilmesi için de nitelikli bir ölçme değerlendirme sürecine ve araçlarına ihtiyaç olduğu aşikârdır. Dil bilgisinin öğretimine ilişkin yapılan ölçmelerde dil bilgisi unsurları, anlama yaptıkları etki bağlamında öğrencilere hissettirilerek ele alınmalı, bu unsurların işlevselliklerinin öğrenciler tarafından fark edilmesine imkân tanınmalıdır.

**Kaynakça**

- Beyreli, L. & Sönmez, H. (2017). Bloom taksonomisi ve yenilenmiş Bloom taksonomisi ile ilgili Türkiye’de yapılan çalışmaların odaklandığı araştırma konuları. *International Journal of Languages’ Education and Teaching*, 5(2), 213-229.
- Bülbül, S. (2019). *Soru sorma becerisi eğitiminin ortaokul öğrencilerinin soru üretme düzeyine etkisinin incelenmesi* (Tez No. 568686) [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi Gaziantep]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Demirel, Ö. (1999). *Türkçe Öğretimi*. Ankara: Pegem A. Yay.
- Epeçan, C. (2013). Temel bir dil becerisi olarak dinleme ve dinleme eğitimi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11, 331-352. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.483>
- Ergin, M. (1976). *Türk Dili Dersleri I*. Millî Eğitim Bakanlığı Devlet Kitapları, İstanbul.
- Eroğlu, D. (2013). *6, 7, 8. sınıf Türkçe çalışma kitaplarındaki dilbilgisi soruları ve kazanımlarının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi* (Tez No. 411989) [Yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Güneş, F. (2014). Dil öğretim yaklaşımları ve Türkçe öğretimindeki uygulamalar. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 123-148.
- Kavcar, C. (1998). Türkçe eğitimi ve sorunlar. *Dil Dergisi*, 65, 5- 18.
- Kavcar, C. Oğuzkan F.ve Sever S. (1998). *Türkçe öğretimi*. Ankara: Engin Yayınevi.
- MEB (2018). *Türkçe Dersi Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Öz, M. F. (2001), *Uygulamalı Türkçe Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özbay, M. (2009). *Anlama Teknikleri: II Dinleme Eğitimi*. Ankara: Öncü Kitap.
- Susar Kırmızı, F. (2012). Öğretmen adaylarının kitap okuma alışkanlığına yönelik tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Turkish Studies*, 7(3), 2353-2366.
- Umagan, S. K. Ahmet ve A. Hayati (Ed.) (2007). *İlköğretimde Türkçe Öğretimi, Dinleme Eğitimi* (ss.149-163). Ankara: Pegem A. Yay.
- Okatan, Ö. (2021). PISA 2018 Türkiye okuma başarısının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 60, 331-353. <https://doi.org/10.21764/mauefd.825174>.



## EARLY TEACHER IDENTITY DEVELOPMENT IN THE FIRST YEAR OF LANGUAGE TEACHER EDUCATION

ÖZLEM PERVAN

ORCID: 0000-0002-6142-0805

E-mail: ozlempervan@gmail.com

Yeditepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İngiliz Dili Eğitimi Anabilim Dalı,  
İstanbul, Türkiye

### Özet

Bu çalışma, İstanbul, Türkiye'deki bir vakıf üniversitesinin İngilizce Öğretmenliği programı birinci sınıf öğrencilerinin erken öğretmen kimliği (EÖK) gelişimini incelemektedir. Birinci sınıf öğrencilerinin EÖK'nin daha derinlemesine anlaşılması için üç farklı veri toplama aracından yararlanılan bir karma yöntem tasarımı kullanıldı. Nicel veri toplamak amacıyla Friesen ve Besley'nin (2013) "Erken Öğretmen Kimliği Ölçeği" (EÖKÖ), 2022-2023 akademik yılı güz yarıyılı sonunda, söz konusu vakıf üniversitesinin İngilizce Öğretmenliği Lisans Programı'nın birinci sınıfında kayıtlı öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Nitel verilerin toplanması için tüm katılımcılardan gelecekte nasıl bir öğretmen olacaklarına inandıklarını veya nasıl bir öğretmen olmayı hayal ettiklerini anlatan bir kompozisyon yazmaları istenmiştir. Yazıların kompozisyonların ardından katılımcı grubunun yarısından azı ile yarı yapılandırılmış bir görüşme yapılmıştır. Nicel veri betimsel istatistiksel analiz, nitel veri ise içerik analizi yöntemleri ile analiz edilmiştir. Öğretmen yetiştirme programlarının ilk yılından itibaren oluşmaya başlayan öğretmen kimliğinin, mesleki, kişisel ve konumlandırılmış kimlik gibi birçok bileşeni göz önüne alındığında, bulguların Türkiye'deki dil öğretmeni yetiştirme programları için çeşitli çıkarımlar yapmayı mümkün kıldığı düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** öğretmen eğitimi, dil öğretmeni eğitimi, erken öğretmen kimliği

## EARLY TEACHER IDENTITY DEVELOPMENT IN THE FIRST YEAR OF LANGUAGE TEACHER EDUCATION

### Abstract

The present study examined the early teacher identity (ETI) development of first-year English Language Teaching department undergraduate students at a foundation university in Istanbul, Turkey. A mixed-method design, in which three different instruments were used, was utilised to gain a deeper understanding of the first-year-students' ETI. To understand the ETI development, three different measures were used. Friesen & Besley's (2013) "Early Teacher Identity Measure" (ETIM) was applied to 31 participants to collect quantitative data at the end of the Autumn term of 2022-2023 academic year. For the collection of the qualitative data, all participants were asked to write an essay about what kind of teachers they think they will be/want to be in the future. Following the essays, a semi-structured interview was conducted with a smaller portion of participants. Quantitative data was analysed with descriptive statistical analysis and qualitative data with content analysis methods. The findings have several implications for language teacher training programmes in Turkey, considering many components of teacher identity, such as professional, personal, and situated-located identity, that start to be formed even during the first year of teacher training programmes.

**Key words:** teacher education, language teacher education, early teacher identity

## 1. Introduction

Teachers always play a crucial role in the society, since they are the people who shape the minds of next generations. Thousands of students each year, enrol in teacher training departments. The crucial role they will play in the future brings the need to investigate who these students are. Therefore, the studies related to teacher identity development are increasing in number. Alspup (2004) suggests that teachers who develop a rich, well-rounded identity, or sense of self are truly successful over the long term. In this paper, it is aimed to gain a deeper insight on pre-service teachers' perceptions of how they feel about teaching and what their perceptions of the profession are during their first year of the teacher training programme.

### 1.1. Early teacher identity

Lasky (2005), defines teacher identity as how teachers define themselves to themselves and to others. A person's identity is in an ongoing change depending on personal and social factors. Therefore, it would be unrealistic to think that teacher identity did not have many dimensions that constructs it. In their study, Day & Kington (2008) suggests that identity itself is a composite consisting of interactions between personal, professional and situational factors. They describe these competing identities as:

a. Professional identity: The professional dimension reflects social and policy expectations of what a good teacher is and the educational ideals of the teacher. It is open to the influence of long-term policy and social trends as to what constitutes a good teacher, classroom practitioner, etc. It could have a number of competing and conflicting elements such as local or national policy, continued professional development (CPD), workload, roles and responsibilities, etc.

b. Situated or socially located identity within a specified school, department or classroom. The situated dimension is located in a specific school and context and is affected by local conditions (i.e. student behaviour, level of disadvantage), leadership, support and feedback. It is affected by students, support and feedback loops from teachers' immediate working context, and is connected to long-term identity.

c. Personal identity. The personal dimension is located in life outside school and is linked to family and social roles. This dimension of identity could involve various competing elements such as being a father, son, partner, etc. Feedback comes from family and friends, and they often become sources of tension as the individual's sense of identity can become out of step.

Being an undergraduate student in a teacher training programme is much different than being enrolled in another department, because pre-service teachers have a perception of the profession which they have gained through observation during the years they were a member of the educational system as students. So, it is very reasonable to expect the pre-service teachers to be in the process of developing a teacher identity.

Beijaard et al. (2004) suggests that early experiences of pre-service teacher both prior to and during the initial teacher training programme combined with personal beliefs and prior experiences as former students form teachers' professional identity and this identity informs their decisions and behaviour as teachers in the future. This again emphasises the importance of investigating early teacher identity among pre-service teachers.

## **1.2. Aims of the present study**

The literature suggests that the teacher identity is formed and re-formed prior to and during the teacher training programme. The present study aims to bring light to this formation process by examining the freshman English Language Teaching (ELT) department students' perceptions of the teaching profession, and trying to find out how they describe themselves as teachers.

## **2. Methodology**

### **2.1. Sample**

The researcher used convenient sampling for this study. The sample comprised 31 freshman undergraduate students who were enrolled in the ELT teacher training programme at a foundation university in Istanbul, Turkey. The sample consisted of 11 male and 20 female students. 28 of the students were at the ages between 18-22, 1 of the students was between 21-27 years old, and 2 of the students were older than 27 years old.

### **2.2. Data Collection**

This study uses a concurrent triangulation design. The quantitative data for the study is conducted by using ETIM designed by Friesen & Besley (2013). ETIM is a 5-point Likert type scale which consists of 17 items. The range for total scores for the ETIM is 61 with a minimum of 24 and a maximum of 85. According to Arpacı & Bardakci's (2015) findings from their adaptation of ETIM into Turkish, descriptive statistics for ETIM are as presented in Table 1.

	Statistic	Std. Error
Mean	65.57	.56
Median	68.00	
Mode	72.00	
Variance	142.71	
Std. Deviation	11.94	
Minimum	24.00	
Maximum	85.00	
Range	61.00	
Skewness	-.22	.11
Kurtosis	.38	.23

**Table 1 Descriptive Statistics for ETIM**

The mean, median and mode exhibit a normal distribution. For ETIM, the skewness and kurtosis values are in the acceptable limits. The Cronbach's Alpha is .93.

For the qualitative data, there were two different methods used to conduct data. First, 31 participants were asked to write an essay about what kind of teacher do they think they would be or do they wanted to be in the future. These 31 essays were analysed using the thematic analysis and code development procedures suggested by Boyatzis (1998). For purposes of triangulation, a semi-structured interview was conducted with 2 participants from the sample. The questions of the semi-structured interview were taken from Timoštšuk & Ugaste's (2010) study in which they formed their questions based on Wenger's (1998) concept of learning.

## **2.3. Data Analysis**

### **2.3.1. Early Teacher Identity Measure**

Friesen & Besley's (2013) ETIM, which is a 5-point Likert-type scale which consists of 17 items was used to collect data from 31 participants. In this scale, *self-categorization as a teacher* was assessed with five items (items 5, 8, 9, 10, 17) which question participants' perceptions of themselves as a teacher. *Confidence in becoming a teacher* was assessed with 6 items (items 1, 3, 7, 11, 12, 16) which reflected the participants' confidence in their ability to develop the skills and resources necessary in order to be a successful teacher. *Participation as a teacher* was assessed with 6 items (items 2, 4, 6, 13, 14, 15) which reflected participants' tendencies to naturally get involved with children on their own accord and satisfaction in teaching or leading children.

Each of the participants' scores for each item, considering both positive and negative items, were calculated. After calculating individual scores, the mean for each component (Self-categorization as a teacher, confidence in becoming a teacher, participation as a teacher) was calculated to present a bigger picture of how pre-service teachers perceive themselves and their abilities.

### 2.3.2. Participants' Essays

As Boyatzis (1998) suggests, for the purpose of coding the individual essays written by 31 participants, main categories for coding were established with the help of literature. Three main categories, based Day & Kington's (2008) study were established as professional identity (Code: P), situated located identity (Code: S), personal identity (Code: Pe).

After determining the main categories, 31 of the essays were examined and the statements made in those essays were gathered under these 3 main categories. Following this categorization, the sub-categories of each main category was determined based on participants' statements.

These sub-categories were first checked by the author for several times in order to increase intra-rater reliability, and then a second specialist's opinion about the categories were asked with the purpose of increasing inter-rater reliability. A 97% of alignment between two specialists was obtained. The sub categories which were determined are presented in Table 2, Table 3, and Table 4.

- |  |
|--|
| Professional ID<br>P1. Hesitations about choosing and practicing teaching<br>P2. Concerns about employment/Worries about unemployment<br>P3. Expectations from the teacher training programme<br>P4. Expectations regarding professional development as a teacher<br>P5. Reasons for choosing teaching profession<br>P6. Beliefs and perceptions of the profession and its role in the society<br>P7. Professional goals as a practitioner |
|--|

**Table 2 Professional Identity and its sub categories**

- |   |
|---|
| Situated Located ID within a School or Classroom<br>S1. Expectations about one's own teaching<br>S2. Relationship between teacher and students<br>S3. Perceptions of teacher's roles in the classroom<br>S4. Ideas/Beliefs/Expectations regarding classroom management<br>S5. Pre-service teachers' perceptions of students and students' roles in the classroom<br>S6. Expectations about the emotional aspect of being a teacher<br>S7. Beliefs about students' needs and their expectations from a teacher<br>S8. Beliefs about effective teaching methods |
|---|

**Table 3 Situated Located Identity and its subcategories**

Personal ID
Pe1. Expectations from one's self as a social being
Pe2. Pre-service teacher's role models and their influences
Pe3. Expectations of personal satisfaction from practicing the profession
Pe4. Personal experiences as a former/current student and their influences

**Table 4 Personal Identity and its sub categories**

### 2.3.3. Semi-structured Interview

Only two of the participants agreed to attend an interview with the researcher. The six questions which were asked in the interview were taken from Timoštšuk & Ugaste's (2010) study. The interviews were conducted face-to-face and they were recorded using a voice-recording device. After they were transcribed by the researcher, the recordings were destroyed to make sure to protect the participants' privacy. The questions asked in this interview aimed to understand their own and others' perception of the participants as teachers, their likes and dislikes about the teaching profession, their journey as a pre-service teacher, their roles in life apart from being pre-service teachers, and their perceptions about their impacts on others

## 3. Findings and Discussion

### 3.1. Early Teacher Identity Measure

The ETIM consisted of three different types of items related to three different dimensions of Early Teacher Identity:

*a. Self-categorization as a teacher:* The items which were related to this dimension of early teacher identity were items 5, 8, 9, 10, 17. When the mean of all items related to self-categorization as a teacher was calculated, the result was 3,546 out of 5. This shows us that the perception of the participants' selves as a teacher was relatively high when considered that the participants were just in the first year of their teacher training programmes. This result is in line with the literature telling us that the teacher identity starts to be formed even before enrolling in a teacher training programme, and it keeps being formed and reformed starting by the initial stages of teacher training, because this is not a result we would get from a group of participants who do not identify themselves as teachers yet.

*b. Confidence in becoming a teacher:* The items which were related to this dimension of early teacher identity were items 1, 3, 7, 11, 12, 16. When the mean of all items which reflected to the participants' perceptions of their confidence in their ability to develop the necessary skills and resources necessary to be a successful teacher are calculated, the result was found to be 3,85 out of 5. This result shows us that it is possible

to say that the pre-service teachers had started to gain confidence in becoming successful teachers in the future. 3,85 is high enough to prevent us from thinking that at the initial stage of a teacher training programme pre-service teachers have no confidence in becoming successful teachers. On the contrary, this result may be interpreted as a promising start.

*c. Participation as a teacher:* Participation as a teacher was assessed with items 2, 4, 6, 13, 14, and 15. These items reflected participants' tendencies to naturally get involved with children on their own accord and satisfaction in teaching or leading children. When the mean of all items related to participation as a teacher was calculated, the result was 3,83 out of 5. This shows us that the participants already developed a tendency to get involved with children, and they think that they will get satisfaction from teaching or leading in children in the future. Most of the participants have no prior experience of teaching children, therefore we may say that this tendency might be caused by their own perceptions and personal predictions only.

### **3.1.2. Participants' Essays**

#### **3.1.2.1. Professional Identity**

Day & Kington (2008), describe professional identity as social and policy expectations of what a good teacher is and the educational ideals of the teacher. Issues which can be included in this professional identity are workload, development, roles, responsibilities, etc. Participants' statements which were related to these issues were gathered around 7 sub categories as can be seen in Table 2.

#### **P1: Hesitations about choosing and practicing teaching**

35% of the participants showed signals of hesitation regarding their probability of choosing "teaching" as a job in the future. Even though all participants of this study were already enrolled in an English Language Teacher Training Programme at the university level, 11 out of 31 pre-service English language teachers pointed out that they still were not sure if they were going to work as teachers after they graduate. The essays showed that there were three main reasons for the participants' hesitations; lack of necessary English language skills, lack of interest, confliction of personal traits with characteristics of an ideal teacher.

Some statements linked to this item are as follows:

Participant #4: "It is really hard for me to imagine myself as an English teacher, because I know my English needs lots of improvement."



Participant #5: “I am not interested in becoming a teacher, however I don’t have anything else that I am interested in. I am not happy here, but I don’t think I will be happy anywhere.”

Participant #6: “I think I am too irresponsible to be a teacher.”

### **P2. Concerns about employment/Worries about unemployment**

10% of pre-service teachers (3 out of 31) expressed their concerns about the possibility of being employed as an English teacher after graduation. One of the participants concern was based on the KPSS exam which is administered by the government with the purpose of assigning teachers to state schools, and the other two indicated that their progress in the courses make them concerned about being employed by the institutions they would like to work in.

Some statements linked to this item:

Participant #1: “I hope to be able to pass the KPSS exam, however it seems really difficult, because I do not know any Maths at all.”

Participant #17: “I would love to work at a university, but it looks impossible when you consider my grades.”

### **P3. Expectations from the teacher training programme**

As freshman students who are already enrolled in a language teacher education training programme, 16% of the participants expressed their expectations from this training programme. Their statements showed that they expect the teacher training programme to help them improve themselves personally as well as professionally.

Some statements linked to this item:

Participant #1: “At the end of the 4<sup>th</sup> grade (senior year) I expect to become more confident in teaching and to know how to deal with every situation that I can face in a classroom.”

Participant #10: “I hope that after spending 4 years in this programme I will finally know what I want from life, and will be doing the job I love.”

### **P4. Expectations regarding professional development as a teacher**

8% of the participants pointed out that they had plans that would contribute to their professional development. Some of the participants expressed that they felt the need to improve their English language skills

as a part of professional development, whereas some stated that they felt that they needed to learn more languages, acquire more world knowledge to feel confident as a professional.

Some statements linked to this item:

Participant #2: “I want to become a teacher, but I want to be a teacher who possess the subject knowledge and world knowledge. I would like to be regarded as professionally developed.”

Participant #4: “I know that there are many areas in English that I need to improve myself at. However, I also believe that I can do anything if I work hard enough, so I am going to do everything to improve myself.”

### **P5. Reasons for choosing teaching profession**

In their essays, 48% the participants stated several different reasons for choosing to teach. One of the most stated reasons was the interest in English language. Other reasons included several factors such as adults’ (especially parents’ and former teachers’) influence, beliefs about the existence a match between participant’s characteristics and the job’s requirements, personal interest in teaching in general (not specific to English language).

Some statements linked to this item:

Participant #8: “I enrolled in this department because I love foreign languages, especially English...”

Participant #14: “Becoming a teacher is my childhood dream.”

Participant #20: “I chose to become a teacher mainly because I believe teachers can change their students’ lives.”

### **P6. Beliefs about and perceptions of the profession and its role in the society**

Participants’ essays revealed that all pre-service teachers have various perceptions regarding the teaching profession and its role in the society. 55% of the participants expressed their views of the profession. Their views included beliefs about the importance of teachers in the society and their influences, how a teacher should be, and what is expected of teachers.

Some statements linked to this item:

Participant #7: “This profession requires lots of responsibilities. English is taught in every step of our school system, but I do not think that it is enough. I do not think sufficient importance is given to English language teaching.”

Participant #12: “Being a teacher is not about how much we know something; it is about how much we can teach that. Therefore, my students’ success will be my success, and their failure will be my failure.”

Participant #14: “Being a teacher means touching the lives of students.”

### **P7. Professional goals as a practitioner**

Only 2 of the participants, which is equal to 6% of the sample, expressed which stage of school system they would like to work at. This item was considered separately from item P4 (Expectations regarding professional development as a teacher), since the statements which are linked to this item are related to more clear goals for future career than professional development.

Some statements linked to this item:

Participant #9: “Working with young children and to become a beloved teacher for them is my biggest dream.”

Participant #17: “I would love to work in a primary school. Because I believe that they are more open to learning new things and if I start teaching them English at a younger age they will show more progress.”

### **3.1.2.2. Situated Located Identity (within a school or classroom)**

The second main component of teacher identity is situated located identity, which Day & Kington (2008) consider to be related to issues such as students, leadership support, feedback loops from teachers’ immediate working context. Day & Kington also considers this component to be shaping the teacher’s long-term identity. Participants’ statements which were related to these issues were gathered around 8 sub categories as can be seen in Table 3.

### **S1. Expectations about one’s own teaching**

Statements which were linked to this item included pre-service teachers’ expectations about their own teaching. These expectations were mostly related to pre-service teachers’ desire to facilitate permanent learning for their future students, whereas some expectations included very specific teaching goals. 61% of the participants’ essays (19 out of 31) included statements related to this item, and it is the most frequently mentioned item type among all three main categories.

Some statements linked to this item:

Participant #17: “I do not want to become a teacher who just writes the information she got from the book on the board. I want to find different methods of teaching.”

Participant #20: “I truly hope and believe that I will become a good teacher... I will learn with my students, and will grow and improve myself as I teach them.”

Participant #22: “I will try to make my classes as enjoyable as possible. I will challenge my students on an appropriate level, and I will go to each of my classes well-prepared.”

## **S2. Relationship between teacher and students**

58% of the participants described what kind of relationships they want to or do not want to establish with their students. The statements regarding the predictions or expectations of pre-service teachers and their future students formed the second most frequently referred sub-category among all three main components of teacher identity.

Some statements linked to this item:

Participant #2: “... at the same time, I would like my students to be able to share all their class-related or non-class-related problems with me. Therefore, I need to know my students well and analyse them.”

Participant #10: “When it comes to what kind of a teacher I want to be, I want to be a teacher who can adapt herself to her students, understand them, and who is more of a friend than a teacher for them.”

Participant #14: “I want my students to know that I am always there for them, I want to encourage them, help them realize themselves. I want them to remember me when they grow up. I want to touch their hearts and souls.”

## **S3. Perceptions of teacher’s roles in the classroom**

Participants’ essays showed that pre-service teachers had various ideas and beliefs about the roles a teacher is assigned to in a classroom. These roles included the commonly recalled roles of a teacher such as “teacher as a facilitator, a navigator, a mentor, etc.”, however the most frequently uttered teacher role in these essays turned out to be “teacher as a role model”. 35% (11 out of 31) of the participants explained their perceptions of teacher’s roles (in a classroom) in their essays. 82% of the participants (9 out of 11) who mentioned their ideas about the teacher’s roles in the classroom, considered teacher’s being a role model as one of the most important roles a teacher is assigned to.

Some statements linked to this item:

Participant #9: “I would like to become a role model for my students, I want to be remembered that way. I can do this, just as my former teachers, who were my role models, did.”

Participant #14: “I want to become a teacher who is remembered as a role model, who has a place in her students’ hearts and minds.”

Participant #24: “I hope to help my students explore their potential as intellectual beings and as social individuals. I believe it is my duty to introduce them to new cultures and people.”

#### **S4. Ideas/Beliefs/Expectations regarding classroom management**

10% of the participants wrote about issues particularly regarding classroom management. The statements written by the participants included their expectations from themselves regarding their classroom management skills, their concerns about lacking those skills, or their ideas and beliefs about how classroom management could be achieved in their future classes.

Some statements linked to this item:

Participant 1#: “For now, I have no idea about managing a class, or what to do, how to treat students in difficult situations. I hope I will have sufficient knowledge about these issues during this 4-year programme.”

Participant #6: “I hope to become a teacher who can provide discipline in the classroom.”

#### **S5. Pre-service teachers’ perceptions of students and students’ roles in the classroom**

Besides what they think about teachers and their roles in the classroom, participants wrote about what they think students’ roles are in the classroom, and how they perceive students. 23% of the participants wrote statements regarding this item.

Some statements linked to this item:

Participant #1: “I hope I won’t have too many problematic students, because I think students have an influence on teacher’s attitude and behaviour.”

Participant #3: “I do not consider students as customers. For me, each student is a special individual that needs to be given care.”

Participant #4: “students are not robots, or slaves. I will see and treat them as potential teachers of the future who will raise the next generations.”

### **S6. Expectations about the emotional aspect of being a teacher**

When talking about their expectations from being a classroom teacher 10% of the pre-service teachers included their emotional expectations. These expectations included the emotions pre-service teachers would like to show while they teach a class, and the emotions they want to trigger in their students.

Some statements linked to this item:

Participant #1: “I do not want to be a teacher who teaches with a cold face. I do not want to be considered cold-hearted.”

Participant #4: “I will be a teacher who always smiles... I will never play with my students’ dreams, and I’ll do my best to help them realize their dreams. I will never ever make fun of my students. I will be a teacher who loves her job, and who is adored and loved by her students.”

Participant #6: “I am going to be a teacher who is loved by his students.”

### **S7. Beliefs about students’ needs and their expectations from a teacher**

Pre-service teachers have lots of experiences since they have been students themselves for many years. In their essays, they showed differences and similarities regarding what they think students need and expect from a teacher. 13% of the participants showed signals regarding these matters in their statements. Most of their concerns seemed to be gathered around the importance of students’ feelings about the teacher of a subject.

Some statements linked to this item:

Participant #6: “A student never wants to study for a class, when he/she doesn’t like the teacher of that subject. Even more, he/she does not even want to attend to that class.”

Participant #10: “Students cannot gain anything from a class if they do not like the teacher.”

Participant #14: “Students need love and care more than knowledge. It is their primary need.”

### **S8. Beliefs about effective teaching methods**

6% of the participants preferred to make statements about their understanding of effective teaching methods in a more explicit way than other participants. The pre-service teachers who participated in this study had not taken a course about English language teaching methods, or classroom management yet.

Therefore, their ideas and beliefs about effective teaching methods are highly likely to be based on their observations and personal experiences as former (and current) students.

Some statements linked to this item:

Participant #17: “I would like to provide a certain order in my classes. Two hours of listening activities a week, and an hour of writing. For the following week, I would like to work on reading activities and unfortunately, mostly on grammar activities.”

Participant #22: “The classes should not be taught too fast or too slowly. The time spent lecturing should not be too long. It is necessary for a teacher to observe his/her class and to decide to finish at an appropriate point of time. I believe it is necessary to realise when students are bored and to make a small joke or to ask an interesting question to get their attention.”

### **3.1.2.3. Personal Identity**

The last component of teacher identity described by Day & Kington (2008) is personal identity. Personal identity of a teacher includes outside school issues which is mainly concerned with family and social roles. Participants’ statements which were related to these issues were gathered around 4 sub categories as can be seen in Table 4.

#### **Pe1. Expectations from one’s self as a social being**

In their essays, 39% of the participants mentioned their expectations from themselves not only as teachers of future, but as social beings, as members of the society.

Some statements linked to this item:

Participant #2: “I want to be a productive person but I do not want this productivity to be limited to my field of working. I want to be an open-minded and respectful member of the society, I want to have credible knowledge about what’s going on around the world.”

Participant #6: “I hope to become a person who has a purpose in life, who can question anything and adapt to every situation.”

Participant #13: “I want to remain as a friendly and funny person.”

## **Pe2. Pre-service teachers' role models and their influences**

Pre-service teachers had been taught by many teachers during their school life as students. 23% of the pre-service teachers mentioned some of those teachers who had been a role model for them, and how those teachers influenced them. Majority of the participants who mentioned their role models also admitted that these role models were the reason underlying their choice of profession.

Some statements linked to this item:

Participant #15: “Everyone has a teacher whom he/she cannot forget. I also had teachers that I cannot forget. I would love to be like one of those teachers, who were my role models.”

Participant #18: “I hope to become a teacher like my teachers who were my role models and who always supported me.”

Participant #20: “I have teachers whom I love and respect very much, teachers who encourage me and make me feel competent in their courses. My English teacher were one of those. Therefore, my favourite subject has always been English.”

## **Pe3. Expectations of personal satisfaction from practising the profession**

16% of the participants included their expectations related to personal satisfaction they hope to achieve by practising the teaching profession. The main expectation regarding personal satisfaction seemed to be loving their job. Their statements showed that they want to love what they do for a living, and they want to feel proud of their profession.

Some statements linked to this item:

Participant #10: “I hope to become a teacher who loves her job and is never bored of it.”

Participant #13: “I want to love my job, and to be able to show that love I have for teaching.”

Participant #25: “I hope to become a teacher who really loves his job.”

## **Pe4. Personal experiences as a former/current student and their influences**

Pre-service teachers have lots of experiences as former/current students who are enrolled in the educational system for many years. 19% of the pre-service teachers who participated in this study wrote about their previous experiences as students and mentioned these experiences' influences on their feelings about the teaching profession.



Some statements linked to this item:

Participant #4: “One of the first things I will teach my students will be that they can achieve anything they want as long as they work hard enough. Because, none of my teachers told us that, and I wish they did. I got tons of problems and no encouragement to face my fears.”

Participant #11: “I had the chance to teach before. In my first class, I had a student who started to cry during the class. He was so fragile. After a few minutes, I realised that he could not see. I called his family after the class and talked about his situation. I learnt that he had had cancer when he was 4, and due to complications, he had lost his sight completely. After that day, I stayed after school with that student and we worked one-on-one. I realised that he had a great memory. He was the most fragile student at the beginning, but at the end of the school year he turned out to be the strongest. My only wish from now on, is to become an English teacher and to teach many students like that strong little fellow. “

Participant #20: “To be totally honest, I can tell that there were times when I disliked school and studying because of some teachers I did not like. There are teachers who discourage, humiliate, and insult their students. I will never become one of those teachers. That’s something I promised myself. Because I know that I was once that student who was humiliated and insulted, and I know how it made me feel. I never want someone to feel the way I did.”

### 3.1.3. Semi-structured Interview

There were six questions asked during the semi-structured interviews which were conducted with two of the participants.

(1) How do you describe yourself as a teacher? How do others perceive/describe you as a teacher?

Participant A, described herself as a “teacher under construction”, she revealed that her family and neighbours already saw her as a teacher and treated her like one, however she would only describe herself as a “real teacher” when she actually had a class of her own. Participant B, on the other hand, stated that he did not see himself as a teacher yet, and his immediate environment would also not consider him as one since he was only a freshman.

(2) What is intrinsic/non-intrinsic for you as a teacher? What do you like/don’t you like about being a teacher?

Participant A, stated that the most important requirement of being a teacher was to be a loving and caring person, as she emphasised the importance of being able to show compassion for students. She also pointed out that a teacher should have the necessary public speaking skills in order to perform his/her job well. Participant B, on the intrinsic and non-intrinsic things for him as a teacher mentioned the importance of one's loving his job and working with children.

When asked about what they like or do not like about being a teacher, Participant A stated that she does not like the fact that teachers are not well-paid in her country.

Participant B, expressed a similar concern by mentioning that he wanted to work at state schools to gain more money, however he was worried about the state exams which are administered to assign teachers to state schools.

(3) Please describe your professional “journey”. What have you learned during this journey? What else would you like to learn?

When asked about their professional journey, Participant A, expressed her feelings about the curriculum and the influence of it on her confidence in teaching. Participant B, on the other hand expressed his expectations from himself as a high-achiever, and his intentions to get a master's degree after he graduates.

(4) What other life roles do you have besides that of being a pre-service teacher?

Both participants declared that they had no life roles apart from being a pre-service teacher. They expressed that they were trying to make their families proud, and that was all they could think of.

(5) What do you manage to influence as a pre-service teacher? What is your impact in your immediate environment, and in wider society?

Both participants expressed that they were setting an example for their immediate environment and that was their influence. They did not believe that they had an impact in wider society as pre-service teachers. However, they also expressed that this would change when they became in-service teachers.

(6) Would you like to add anything in relation to the content of the interview? What would this be?

As an answer to this question, the participants expressed their expectation of being happy by practising teacher, and their desire to become successful and respected teachers.

## 4. Conclusion

Findings of this study showed us that Beijaard et al.'s (2004) suggestion which indicated that early experiences of pre-service teacher both prior to and during the initial teacher training programme combined with personal beliefs and prior experiences as former students form teachers' professional identity was actually correct. The findings of this study indicated that early teacher identity was already being developed within pre-service teachers who are only in their freshman year of a teacher training programme. This may mean that we need to address pre-service teachers' concerns and expectations regarding the profession from the initial stages of the teacher training programme, since they are already in the process of developing their own teacher identities. If we would like them to be successful teachers in the future, we should take Alspup's (2004) suggestion that teachers who develop a rich, well-rounded identity, or sense of self are truly successful over the long term, into consideration and try to help pre-service teachers find the answers to the emerging questions they have about the profession during the process of teacher training. This may require decision makers to reconsider the placement of some courses such as Career Planning in the 4 year curricula of language teacher training programmes.

### 4.1. Limitations and directions for further research

The development of teacher identity is an ongoing process, therefore, there certainly is a need for this study to be repeated with the same sample group at a later stage of their teacher training programme, to be able to see the differences created by the influence of the language teacher education. However, while comparing the initial and later perceptions of teacher identity, the social changes that the country had gone through should also be considered since it may have an influence on how pre-service teachers may perceive the profession and their own identity as teachers. Also, a longitudinal study which is conducted with the same sample after they graduate would also point out the differences between their early teacher identity as pre-service teachers, and their teacher identity as novice teachers.

The interviews were conducted with only 2 participants, since only 2 out of 31 participants volunteered to be interviewed. However, in further research the number of the participants who are going to be interviewed should be increased.

The participants of this study were all students who were enrolled in the same department at the same university. For further research, this study may be repeated with a larger sample with participants from different departments and from different universities.

## REFERENCES

- Alspup, J. (2004). Am I a teacher? Exploring the development of professional identity. *Language Arts Journal of Michigan*, 20(1), 7. <https://doi.org/10.9707/2168-149X.1245>
- Arpacı, D., & Bardakçı, M. (2015). Adaptation of early teacher identity measure into Turkish. *Journal of Social Sciences*, 14(3), 687-719. <https://doi.org/10.21547/jss.256762>
- Beijaard, D., Meijer, P. C., & Verloop, N. (2004). Reconsidering research on teachers' professional identity. *Teaching and teacher education*, 20(2), 107-128. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2003.07.001>
- Boyatzis, R. E. (1998). *Transforming qualitative information: Thematic analysis and code development*. Sage Publishing.
- Day, C., & Kington, A. (2008). Identity, well-being and effectiveness: the emotional contexts of teaching. *Pedagogy, culture & society*, 16(1), 7-23. <https://doi.org/10.1080/14681360701877743>
- Friesen, M. D., & Besley, S. C. (2013). Teacher identity development in the first year of teacher education: A developmental and social psychological perspective. *Teaching and Teacher education*, 36, 23-32. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.06.005>
- Lasky, S. (2005). A sociocultural approach to understanding teacher identity, agency and professional vulnerability in a context of secondary school reform. *Teaching and teacher education*, 21(8), 899-916. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.06.003>
- Timoštšuk, I., & Ugaste, A. (2010). Student teachers' professional identity. *Teaching and teacher education*, 26(8), 1563-1570. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.06.008>
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice. Learning, meaning, and identity*. New York: Cambridge University Press.

## OĞUZ ATAY’IN “DEMİRYOLU HİKÂyecİLERİ” ESERİ - BİR RÜYA HİKÂYESİ ÜZERİNE İNCELEME

**Abdurrahman KARAKAYA**  
ORCID: |0009-0009-0063-6723|  
jan\_48\_42@hotmail.com

**Batman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,  
Karşılaştırmalı Edebiyat Anabilim Dalı, Batman, Türkiye**

**Assoc. Prof. Dr. Mehmet Veysi BABAYİĞİT**  
ORCID: | 0000-0003-4136-7434|  
m.veysi.babayigit@gmail.com

**Batman Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksekokulu,  
Yabancı Diller Anabilim Dalı, Batman, Türkiye**

### Özet

Türk Edebiyatında geleneksel kalıpların dışına çıkarak, modern roman ve öykünün en önemli temsilcilerinden biri kabul edilmiştir Oğuz Atay. Aynı zamanda posmodernist anlayışın da ilk temsilcilerinden sayılır. Atay; eserlerinde modern dünyanın içindeki bireylerin yaşama tutunmasını, bunalımını ve yabancılaşmasını anlatır. Bu bireyler şehir hayatının içinde, yalnız, aidyetsiz, yabancılaşmış ve iletişim sorunu olan insanlardır. Eserlerinde; ironi, iç konuşma, bilinç akışı, üst kurmaca gibi postmodern anlayışın anlatım örneklerini büyük bir ustalıklarla kullanmıştır. Korkuyu Beklerken öykü kitabında bulunan Demiryolu Hikâyecileri zamanla başka bir durumla bütünleşir. Eserdeki, Bir Rüya öyküsünde Oğuz Atay; Ülkenin büyük şehirlere uzak bir dağ başı kasabasında bulunan bir demiryolu istasyonunda yaşayan ve burada hikâyeler yazan, yazdıkları hikâyeleri yolculara satarak geçinen üç hikâyecinin zamanla yabancılaşarak; insanlardan, kendilerinden, zamandan, eşyadan, hayattan kopuşlarını bununla birlikte de yazma yeteneklerini zamanla kaybedişlerini anlatır. Bu incelemede Oğuz Atay’ın Demiryolu Hikâyecileri- Bir Rüya öyküsünü tahlil etmeye ve edebiyatına değinmeye çalışacağız.

**Anahtar Kelimeler:** Oğuz Atay, Yabancılaşma, Yalnızlık, Öykü.

## "DEMİRYOLU HİKÂyecİLERİ" BY OĞUZ ATAY - AN ANALYSIS ON THE STORY "BİR RÜYA"

**Abdurrahman KARAKAYA**  
ORCID: | 0009-0009-0063-6723|  
jan\_48\_42@hotmail.com

**Batman University, Institute of Postgraduate Education,  
Department of Comparative Literature, Batman, Türkiye**

**Assoc. Prof. Dr. Mehmet Veysi BABAYİĞİT**  
ORCID: | 0000-0003-4136-7434|  
m.veysi.babayigit@gmail.com  
**Batman University, School of Foreign Languages,  
Department of Foreign Languages, Batman, Türkiye**

### **Abstract**

Oğuz Atay is regarded as one of the most significant representatives of modern novel and short story in Turkish Literature as he goes beyond traditional moulds. He is also considered one of the first representatives of the post-modern approach. In his books, Atay describes the survival, depression and alienation of individuals in the modern world. These individuals are lonely, without belonging, alienated and hold communication problems in the city life. In his works, he has skilfully used examples of postmodern narrative such as irony, inner speech, stream of consciousness, and meta-fiction. While they wait for fear in "Demiryolu Hikayecileri", they integrate with another situation in time. In the story "Bir Rüya", Oğuz Atay tells the story of three storytellers who live in a railway station in a mountainside town far away from the big cities of the country, who write stories here and make a living by selling the stories they write to passengers, and who become alienated in time and become detached from people, themselves, time, time, things and life, and who lose their writing skills over time. In this analysis, we will try to analyse Oğuz Atay's "Demiryolu Hikayecileri" – "Bir Rüya" and touch upon its literature.

**Keywords:** Oğuz Atay, Alienation, Loneliness, Story.

## GİRİŞ

Türk edebiyatının önemli yazarlarından Oğuz Atay, 1934 yılında Kastamonu’da dünyaya gözlerini açar. Babası Cumhuriyet Halk Partisi milletvekilliği yapmış ve ağır ceza yargıçısı olan Mehmet Cemil Atay, annesi ise Muazzez Zeki Hanım’dır. İlkokul ve ortaokulu Ankara’ da okumuştur. Ankara Maarif Kolejinden eğitimini tamamladıktan sonra, 1957 yılında da İstanbul Teknik Üniversitesi’nin İnşaat Fakültesi bölümünden mezun olmuştur. Atay 1957 yılında yedek subay olarak askerlik görevini yapar. Kadıköy vapur iskelesinde tamir ve kontrol görevlerinde çalışır. Görevinden ayrıldıktan sonra alanında öğretim üyesi olarak görev yapar. Topoğrafya isimli bir meslek kitabını da kaleme aldı. Farklı gazete ve dergilerde yazılar yazdı. 1976’da beyninde oluşan bir tümör nedeniyle Londra’da tedavi olur. Fakat bu hastalık sebebiyle 1977 yılında vefat eder. Yazarın başlıca eserleri şöyledir:

- Tutunamayanlar (1972),
- Tehlikeli Oyunlar (1973),
- Bir Bilim Adamının Romanı (1975),
- Korkuyu Beklerken (1975),
- Oyunlarla Yaşayanlar(1975),
- Günlük (1987),
- Eylembilim (1987).

Modern ile postmodern arasında konumlandırılan ve bu anlayışla eserler veren öncü bir yazardır. Yazarın çalışmaları ve hayat felsefesi şöyle ifade edilmiştir: “Atay, Türk romanını geleneksel çizgisinden çıkarak başka tür bir romanı deneyen ilk Türk yazarı olmuştur. Başka tür derken modernist ve postmodernist romanı kastediyorum” (Moran, 2001: 263). Ayrıca Ecevit (2005:476); Atay’ın, Kafka’nın dünyasından beslendiğini şu cümlelerde tasvir etmektedir; “Kafka’nın kurmaca dünyasındaki imgelerden beslenir. Atay’ın ilk öykülerini, 20. yüzyılın bu en sıradışı anlatı ustasının güçlü etkisi altında oluşturduğu su götürmez.” Yapılan başka bir çalışmada ise yazarın, yaşamdaki olumsuzlukları bir oyun olarak irdelediği ve olumsuzlukları güzelleme olarak benimsediği ifade edilmiştir; “Edebiyatı baştan bir oyun yeri haline getirdi, kendi emeği ile dalga geçti, onu okuruna ( onu yanlış anlamaya hazırlanan, onu gayri ciddiye ya da aşırı ciddiye alacak okuruna) baştan bir oyun olarak sundu. Kötü yaşanmış bir hayattan iyi bir oyun çıkarmaya çalıştı.” (Gürbilek, 2021: 23). Dolayısıyla eserlerinde; yabancılaşma, aidiyetsizlik, yalnızlık, iletişimsizlik gibi temalar ön plana çıkar. Bu çalışmada da Korkuyu Beklerken eserinde yer alan Demiryolu Hikâyecileri- Bir Rüya hikâyesini tahlil edilecektir.

## A. OLAY ÖRGÜSÜ

Demiryolu Hikâyecileri- Bir Rüya öyküsündeki olay örgüsüne baktığımızda; ismi verilmeyen bir ülkenin, büyük şehirlere uzak bir dağ başı kasabasında yazıp yolculara sattıkları hikâyeler ile geçinen üç hikâyecinin zamanla toplumdan, kendilerinden hayattan kopmalarını yabancılaşp, yalnızlaşmalarını anlatan bir hikâyedir.

Hikâyenin başında üç yazarın (başkahraman anlatıcı, genç bir Yahudi ve genç kadın ) günlük rutinlerinden bahsedilir. Üç hikâyeci genelde sabahları uyurlar ve akşam hikâye yazarlar çünkü genelde gece ilhamın geldiklerini düşünürler. Yazdıkları bu hikayeleri zor şartlar altında istasyona gelen trendeki yolculara satıp geçinirler. Yazdıkları hikâyelerde genelde gazetelerden ve trendeki insanlardan öğrendikleri güncel konular üzerinedir. Hikâyelerini tıpkı trende seyyar satıcılık yapan diğer satıcılar gibi satarlar. Ama şansları diğer satıcılar gibi yoktur çünkü hikâyelerine talep fazla değildir. Üç hikâyeci de tren istasyonunda kiraladıkları birbirinden ayrı kulübelerde yaşarlar. Hikâyelerini de istasyon şefinden aldıkları daktiloyla yazarlar. Çok zor şartlar altında hikâye yazıp geçimini sağlamaya çalışıyorlar. Bunun yanında gece yarısına kadar hikâye yazmak, bunları yolculara beğendirip satmaya çalışmak onlar için çok zor bir durumdur.

Hikâyedeki başkahraman aynı zamanda anlatıcı, genç kadına âşiktir. Genç kadın bir gün Hikâye satmaya çalışırken vagon memuru tarafından hakarete uğratılıp itilir ona yardım eden anlatıcı bu sırada ondan etkilenerek kadına âşık olur. Anlatıcı, kadının hikâyelerini yazmada hem de satmada yazdım eder. Kadın da artık ondan etkilenmiştir ve her gece sevişmeye başlarlar.

Genç Yahudi iyice hastalanıp artık hikâyeler yazamaz duruma gelmiştir. Bundan sonra anlatıcı hem genç kadına hem de genç Yahudi'ye hikâyeleri yazma konusunda yardım edecektir. Değişen tren güzergâhı nedeniyle tren artık istasyona sık uğramaz olur haliyle gazetelerde gelmez olur. Hikâyeciler artık güncel olayları takip etmekte zorlandıkları için konu bulmakta da sorun yaşarlar. Anlatıcı aşk hikâyelerine yönelir ama bu hikâyelerde ilgi görmeyecektir. Genç Yahudi de hastalığından dolayı ölmüştür.

Hikâyenin son bölümünü genç kadının bir gece istasyonu terk etmesi ile başlar. Yahudi'nin ölmesi, genç kadının terk etmesiyle anlatıcı büyük bir yalnızlığın içine düşmüştür. İstasyonda yaşayan ve satıcılık yapan diğer insanlarda zamanla istasyondan ayrılırlar. İstasyonda yalnız kalan kahraman anlatıcı hikâye yazma konusunda ısrarcıdır ve hikâye yazmaya devam eder. İstasyona değişen güzergâh nedeniyle artık tren de uğramaz, bundan dolayı da istasyondaki şef de oradan ayrılmıştır. Anlatıcı istasyonda yapayalnızdır artık. Anlatıcının hikâyeleri dışında sığınacağı bir şey kalmamıştır. O hikâyelerini yazmaya ve okurlarıyla buluşturma gayreti ve hayali içindedir. Ama artık okuyucusu da yoktur. Anlatıcı hikâyelerini okuması için bir adrese



mektup göndermek istemektedir ama kendi adresi dâhil artık hiçbir adres aklında yoktur. Yine de yazar mektubunu yazar. Mektubunda istasyonda yaşadıklarını, bir hikâyesi bulunduğunu, hikâyeleri okuyacak kişileri beklediğini yazar. Mektubunu hepimizin Oğuz Atay ile ilgili en çok okuduğumuz, gördüğümüz sözüyle bitirir. “ ben buradayım sevgili okuyucum, sen neredesin.

Hikâye baktığımızda dikkat çeken bir konu hikâyelerin bir eşya gibi kullanılıp tüketilmesi yani bir metaya dönüşmesidir. ” *Emek yalnız meta üretmez; kendini ve bir meta olarak işçi de üretir ve bunu meta ürettiği oranda gerçekleştirir*” ve devamında ise şöyle ifade edilmektedir; “*Bu olgu göstermektedir ki emeğin ürettiği nesne-emeğin ürünü-emeğin karşısına yabancı bir şey, kendini üretenden bağımsız bir güç olarak dikilir. Emeğin ürünü, bir nesneye aktarılmış, maddeleşmiş emektir. Emeğin nesnelleştirilmesidir*”(Marx, 2013: 75). Hikâyede de hikâyeciler yazdıkları hikâyeleri sanki bir eşyaymış gibi satıyor ve ürettiği sanat eserine karşı yabancılaşma yaşıyorlar. Bu durum aşağıdaki cümlelerde ifade edilmiştir:

“ *hikâyeler bir iki kere satılmadı mı, eskiyor; onlara müşteri bulmak bir çalışıyordu. Çünkü güncel konuları işte hikâyeler yazıyorduk ve bir iki günlük modası geçmiş hikâyeleri uzattığımız zaman yolcular, yüzlerini buluşturarak, ‘bunları biliyoruz, yeni şeyler yok mu?’ ” ( Atay, 2018: 187).*

## B. ZAMAN

Hikâyede açıkça belirtilmiş bir tarih ve zamandan bahsetmek zor ama bazı ipuçları görebiliyoruz. Mesela savaş zamanı diye bir ifade var ama hangi savaşın olduğu konusunda bir tarih yok. Sadece anlatıcı hikayenin bir bölümünde savaşın nasıl geçtiğini, nerde yaşandığını, toprak kazandığımız veya toprak kaybettiğimiz konusunda bilgisinin olmadığını ifade eder. Bütün bunlara bakarak zaman ve savaş konusunda sadece tahmin yürütebiliyoruz. Muhtemelen bu ipuçları ışığında 1. Dünya Savaşı olabilir bu tarih. Sonra bir yolcudan savaşın bitti haberini alır anlatıcı.

Hikâyenin anlatma zamanı ve olay zamanları da uyuşmaz birbirinden farklıdır. Anlatıcımız olayları olaylar bittiği anda yazar. Hikâyenin ilk zamanı hakkında da fikir yürütmek zor. Hikâyede sadece “ *sabah, akşam, gece, sonbahar*” gibi ifadeler kullanmıştır. Bütün bunlardan anlayacağınız şey hikâyede zaman çok önemsizmiş, daha çok durum ve olaylar üzerinde durulmuştur.

## C. KİŞİLER

Hikâyede demir yolunda hikâyeler yazan üç kişinin yaşadıkları konu olarak anlatılır. Hikâyenin merkezinde olayları anlatan aynı zamanda bu olayları yaşayan bir baş anlatıcı bulunmaktadır. Üç hikâyeci

dışında istasyon şefi, bir de diğer karakterler( satıcılar, trendeki yolcular) vardır. Üç Hikâyeci olumlu özellikler ile anlatılırken istasyon şefi olumsuz bir karakter çiziyor.

Anlatıcı Hikâyeci:

Yalnız, yoksul, yazdığı hikâyeleri satarak geçimini sağlayan, sanata inanan ama bunun hakkını yeterince verdiğini düşünmeyen biridir. Hikâyede yaşadıklarından dolayı bir yabancılaşma içerisine girer. *”Yabancılaşma daha özel olarak ve benliğe yabancılaşma anlamında, benim kendi özünden uzaklaşmasıyla, kendisine ve eylemlerine nesnel bir biçimde, sanki bir ustanın elinden çıkmış bir nesne bakarcasına yaklaşmasıyla belirlenen bilinç haline karşılık gelir. Buna göre, yabancılaşma kişinin kendi benliğiyle ya da zihin halleriyle, kendisi arasına duygusal bakımdan mesafe bırakması durumunu, kişinin gerçek beniyile olan içsel temasını yitirdiğini anlamasının sonucu olan kendinden kopma halini ifade eder.”* (Cevizci, 2005:1728). Hikâyedeki anlatıcımız da yalnızlaşmış, toplumdaki kopmuş, korku içinde kendi adresini dahi bilemeyecek bir yabancılaşma içerisinde kalmıştır. Atay, yabancılaşmayı aşağıdaki cümlelerde şöyle ifade etmektedir:

*“ korkuyorum. Çünkü buradan gitmek istiyorum bakkalda veresiye kesmedi. Fakat bu durum artık bir süre daha bile süremez.”*

Başka bir cümlesinde ise şunu belirtmektedir:

*“Bakkaldan utandığım için sormadım, o bir zamanlar-bir süre önce-hani çekingenlik yüzünden kundura tamircisine de sormamıştım: bir mektup yazmak istiyordum, ama adres bilmiyordum. Yani hiç bir adres bilmiyordum.”*

Son olarak da şunu ifade etmektedir:

*“Buna inanmazlardı, bunun için utanıyordum. Bana herhangi bir adres söyler misiniz? Diyemezdim. Oysa herhangi bir adres yeterliydi benim için. Bir zorluk daha vardı o zamanlar. Şimdi de var yani bir süre geçtiği halde. Kendi adresimi de mektupta yazmak sorunu beni düşündürüyor“* ( Atay, 2018, 196).

Genç Yahudi:

Yoksul, yalnız, hasta ve geçimini hikâyeye satarak sağlayan biridir. Yaşam biçimi anlatıcıya benzer. İstasyonda yaşar, gündüz uyuyup akşam hikâyeye yazar gece de bu hikâyeleri satar. Bir hastalığı vardır ve hikâyenin ilerleyen bölümlerinde ölür.

Genç Kadın:

Diğer iki hikâyeci gibi yoksul, yalnız ve hikâye yazarak geçimini sağlar. Anlatıcı ile bir aşk yaşar sonra da hem anlatıcıyı hem de istasyonu terk eder.

Diğer Kişiler:

Hikâyede çok öne çıkmayan, anlatılmayan, özelliklerinden bahsedilmeyen kişilerdir. Bunlar; tren yolcuları, tren memurları, istasyondaki esnaflar, ayrıncı, elmacı, sucukçu, kundura tamircisi ve bakkaldır. Hepsinin tek derdi çalışıp para kazanmaktır.

#### D.MEKÂN

Hikâyede geniş mekânın ismi verilmemiştir bunun yerine ” ülkenin büyük şehirlere uzak bir dağ başı kasabasında, bir demir yolu istasyonu” mekân olarak söylenmiştir mekânda tıpkı zaman gibi arka planda yer almıştır Hikâyede işlevsel olarak mekânlar şunlardır; demiryolu istasyonu, trenin içi, hikâyecilerin kaldığı kulübeler. En önemli önemli mekân trenler diyebiliriz. Çünkü her şeyin geçtiği yerdir aynı zamanda trenler. Hem hikâyelerin yazıldığı, esnafların iş yaptığı ve bu hikâyecilerin yolcularla iletişim kurup hikâye yazmak için ilham aldıkları yerdir trenler.

#### SONUÇ

Türk edebiyatında Oğuz Atay; geleneksel kalıpların dışına çıkarak modern ve postmodern roman ve öykünün en önemli yazarlarından biri olmuştur. Eserlerinde modern insanın yalnızlığını, iletişimsizliğini, topluma güvensizliğini, korkularını, aidiyetsizliğini, yabancılaşmasını ele alır. Demiryolu Hikâyecileri-Bir Rüya hikâyesinde de; ülkenin büyük şehirlere uzak ismi bilinmeyen bir dağ başı kasabasında, kasabadaki tren istasyonunda, hikâyeler yazıp bu hikayeleri yolculara satarak geçinmeye çalışan üç kişinin zamanla, kendilerinden, insanlardan, zamandan uzaklaşarak ve bununla beraber de yazma yeteneklerini kaybederek bir yabancılaşma içerisine girdiklerini görürüz. Hikâyenin sonunda, anlatıcı topluma ve kendine yabancılaşarak hangi adrese ve hangi okura göndereceğini bilmediği hikâyeler yazmaya devam eder. Tek tutunduğu şey sadece hikâye yazma ve yazdıklarının birilerine ulaşip okunabilmesi kalmıştır ve bu durum ”Atay anlatmak istiyordu çünkü anlaşılacak istiyordu” (Gürbilek, 2021: 21) şeklinde ifade edilmiştir.

### KAYNAKÇA

- Atay, O. (2018). *Korkuyu Beklerken*. İstanbul: İletişim Yayınları.
- Cevizci, A. (2005). *Felsefe Sözlüğü*. İstanbul: Paradigma Yayıncılık.
- Ecevit, Y. (2013). *Ben buradayım...: Oğuz Atay'ın biyografik ve kurmaca dünyası*. İstanbul: İletişim Yayınları.
- Gürbilek, N. (2021). *Ev Ödevi*. İstanbul: Metis Yayınları.
- Marx, K. (2013). *1844 El Yazmaları* (Çeviri: Murat BELGE). İstanbul: İletişim Yayınları.
- Moran, B. (2001). *Türk Romanına Eleştirel Bir Bakış 2*. İstanbul: İletişim Yayıncılık.

## HALİL CİBRAN'IN KIRIK KANATLAR ESERİNDE KARAKTER ANALİZİ

**Mervenur CANLI**

**ORCID: |0009-0004-5460-7067 |**

**[mervenurcanli7925@gmail.com](mailto:mervenurcanli7925@gmail.com)**

**Batman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,  
Karşılaştırmalı Edebiyat Anabilim Dalı, Batman, Türkiye**

**Assoc. Prof. Dr. Mehmet Veysi BABAYİĞİT**

**ORCID: | 0000-0003-4136-7434|**

**[m.veysi.babayigit@gmail.com](mailto:m.veysi.babayigit@gmail.com)**

**Batman Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksekokulu,  
Yabancı Diller Anabilim Dalı, Batman, Türkiye**

### Özet

"Kırık Kanatlar" Cibran'ın Mehcer Edebiyatı içerisindeki önemli eserlerindedir. Halil Cibrân ve “el-Ecnihatu'l-Mutekessire” (Kırık Kanatlar) isimli romanının karakter analizine, Mehcer Edebiyatı içindeki yerini inceleyerek, yazarın edebi kişiliğine değinilmiştir. Cibran'ın eserinde karakter analizi, romanın temel öğelerinden biri olarak öne çıkar. Roman, sevgi, aşk, özgürlük ve fedakârlık gibi evrensel temaları işleyerek Mehcer Edebiyatının özündeki değerleri yansıtır. Başlıca karakterler olan Cibrân, Selma, Faris Kerame ve diğer yan karakterler, Mehcer Edebiyatının evrensel öğelerini yansıtarak, toplumsal ve bireysel konulara odaklanılır. Cibran'ın eserleri, hem ekinsel bağlamda hem de ferdi deneyimler üzerinden zengin bir içeriğe sahiptir. Roman, aşkın karmaşıklığını, içsel çatışmaları ve toplumsal normlara meydan okuyan bir aşk hikâyesi üzerinden işleyerek Mehcer Edebiyatının karakteristik öğelerini taşır. Romanın Mehcer Edebiyatındaki yerini anlamak için, yazarın hayatına ve yaşadığı döneme dair bir bakış açısı sunulmuştur. Cibran'ın Lübnan kökenli olması, çocukluğundan itibaren yaşadığı göç deneyimi, sanatla tanışması ve eserlerinde işlediği temalar, Mehcer Edebiyatının önemli unsurlarıdır. Cibrân Hâlil Cibrân'ın hayatı eserin tanıtımı ile karakterlerdeki analiz bağlamını güçlendirmek için romanın yazıldığı dönemin özelliklerinden bahsedilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Cibrân Halil Cibrân, Karakter analizi, Mehcer Edebiyatı, Toplumsal Normlar, Göç.

## CHARACTER ANALYSIS OF THE BOOK "KIRIK KANATLAR" BY HALİL JIBRAN

**Mervenur CANLI**

**ORCID:** |0009-0004-5460-7067|

**mervenurcanli7925@gmail.com**

**Batman University, Institute of Postgraduate Education,  
Department of Comparative Literature, Batman, Türkiye**

**Assoc. Prof. Dr. Mehmet Veysi BABAYİĞİT**

**ORCID:** | 0000-0003-4136-7434|

**m.veysi.babayigit@gmail.com**

**Batman University, School of Foreign Languages,  
Department of Foreign Languages, Batman, Türkiye**

### **Abstract**

"Kırık Kanatlar" is one of the important works of Cibran in the Mahjar literature. Halil Cibrân and his novel "el-Ecnihatu'l-Mutekessire" (Kırık Kanatlar) were analysed in terms of character, its place in the Mahjar literature and the literary personality of the author. In Cibran's book, character analysis stands out as one of the basic elements of the novel. The novel reflects the values at the core of the Mehjar literature by dealing with universal themes such as love, love, freedom and sacrifice. The main characters, Cibrân, Selma, Faris Kerame and other minor characters, focus on social and individual issues, reflecting the universal elements of Mahjar literature. Cibran's books hold a vast content both in terms of cultural context and individual experiences. The novel is characterised by the complexity of love, internal conflicts, and a love story that challenges social norms, and is famous for the characteristic elements of Mahjar literature. In order to grasp the significance of the novel in the Mahjar Literature, a perspective on the author's life and the period in which he lived is presented. Cibran's Lebanese origin, his experience of migration since his childhood, his acquaintance with art, and the themes he deals with in his works are important elements of the literature of the Mahjar. In order to strengthen the context of Cibrân Khalil Cibrân's life, the introduction of the work and the analysis of the characters, the characteristics of the period in which the novel was written are mentioned.

**Keywords:** Cibrân Halil Cibrân, Character analysis, Mahjar literature, Social Norms, Migration.

## HAYVAN ÇİFTLİĞİ ESERİNDEKİ BAZI KARAKTERLERİN TEMSİLLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

**Ömer TOPRAK**

**ORCID:** |0009-0009-9176-2396|

**omertoprak12@gmail.com**

**Batman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,  
Karşılaştırmalı Edebiyat Anabilim Dalı, Batman, Türkiye**

**Assoc. Prof. Dr. Mehmet Veysi BABAYİĞİT**

**ORCID:** |0000-0003-4136-7434|

**m.veysi.babayigit@gmail.com**

**Batman Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksekokulu,  
Yabancı Diller Anabilim Dalı, Batman, Türkiye**

### Özet

George Orwell'ın "Hayvan Çiftliği" adlı eseri, 1945 yılında yayımlandığından beri edebiyat dünyasında önemli bir dönüm noktası olarak kabul edilir. Roman, sade bir dil ve mizahi bir üslupla yazılmış olmasına rağmen, okurlarını düşündüren ve sorgulatan derin bir anlam taşır. Roman, çiftlikteki hayvanların ayaklanması, iktidarı ele geçirmesi ve zamanla kendi içlerindeki haksızlık ve eşitsizlikleri yaratmaları üzerinden, toplumsal değişim ve devrim süreçlerini betimler. Orwell; bu eseri, bir hayvan çiftliğinde hayvanların başından geçenleri masalsi bir anlatım şeklinde yazmış olsa bile aslında eser politik bir sisteme eleştiri mahiyetindedir. Bu bağlamda Sovyetler Birliği'nin Stalin dönemindeki totaliter yönetimini eleştiren bir eser olarak bilinir. Orwell, hayvan karakterleri kullanarak insan toplumlarında görülen siyasi bozuklukları, otoriterliği ve güç isteğini eleştirir. Eserde politik sistem eleştirisi genellikle hayvan karakterleri üzerinden yapılmaktadır. Bu karakterler aslında tarihte yaşamış önemli siyasi şahsiyetleri temsil eder. Bu çalışmanın temel amacı bazı önemli karakterlerin birtakım aydınlarca kabul edilen temsilleri hakkında genel özellikleri ile karakter analizleri yapmak ve bunları temsillerinin karşılaştırılmasıdır. Karşılaştırma ile eserde geçen karakterlerin temsillerini yansıtıp yansıtmadığı incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** George Orwell, Karakterler, Ayaklanma, Devrim, Karşılaştırma.

## THE COMPARISON OF SOME CHARACTERS IN THE BOOK “ANIMAL FARMS” WITH THEIR REPRESENTATIVES

**Ömer TOPRAK**

**ORCID:** |0009-0009-9176-2396|

**omertoprak12@gmail.com**

**Batman University, Institute of Postgraduate Education,  
Department of Comparative Literature, Batman, Türkiye**

**Assoc. Prof. Dr. Mehmet Veysi BABAYİĞİT**

**ORCID:** | 0000-0003-4136-7434|

**m.veysi.babayigit@gmail.com**

**Batman University, School of Foreign Languages,  
Department of Foreign Languages, Batman, Türkiye**

### **Abstract**

George Orwell's "Animal Farm" has been recognised as a significant turning point in the world of literature since its publication in 1945. Although the novel is written in a simple language and humorous style, it carries a deep meaning making its readers contemplate and question. The novel depicts the processes of social change and revolution through the uprising of the animals on the farm, their seizure of power and their creation of injustice and inequality within themselves over time. Even though Orwell wrote this book as a fairy tale narrative of what happens to animals on an animal farm, it is actually a criticism of a political system. In this context, it is known as a work criticising the totalitarian rule of the Soviet Union during the Stalin era. Orwell criticises political disorders, authoritarianism and the desire for power in human societies by using animal characters. In the book, criticism of the political system is usually made through animal characters. These characters actually represent important political figures having lived in the history. The main purpose of this study is to make character analyses with general characteristics about the representatives of some significant characters accepted by some intellectuals and to compare their representations. With the comparison, it is examined whether the characters in the work reflect the representations of the characters.

**Keywords:** George Orwell, Characters, Uprising, Revolution, Comparison.



## SOSYAL MEDYA KULLANIMI VE STRESE İLİŞKİN MAKİNE ÖĞRENİMİ İÇGÖRÜLERİ

**Dr. Pınar KARADAYI ATAŞ**

**ORCID: 0000-0002-9429-8463**

**Pinaratas@arel.edu.tr**

**İstanbul Arel University, Engineering Faculty**

**Department of Computer**

**Engineering, İstanbul, Türkiye**

### Özet

Gelişmiş veriye dayalı bir metodoloji kullanan bu kapsamlı çalışma, sosyal medyanın stres seviyeleri üzerindeki etkisinin karmaşık dinamiklerini araştırıyor ve dijital katılım ile psikolojik sağlık arasındaki karmaşık ilişkiyi analiz ediyor. Gelişmiş makine öğrenimi algoritmalarından yararlanan analitik çerçeve, daha geniş bir sosyal medya platformları yelpazesini ve çeşitli kullanıcı demografilerini kapsayacak şekilde genişletildi ve sosyal medya kullanıcıları arasındaki stres göstergelerine ilişkin daha kapsamlı bir tahmin modeli sağladı. Araştırma, dijital stres faktörlerinin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlamak amacıyla çevrimiçi sosyal davranışların, etkileşim tarzlarının ve dijital içerik tüketim kalıplarının stresi nasıl artırabileceğine veya azaltabileceğine de bakıyor. Dijital farkındalığı ve dayanıklılığı geliştirmenin ne kadar önemli olduğunu vurguluyor ve kullanıcılara ve ruh sağlığı profesyonellerine sosyal medyanın olumsuz etkilerini azaltmak için kanıta dayalı yöntemler sunuyor. Çalışmada ayrıca daha sağlam bir çevrimiçi ekosistemi teşvik etmek için platform tasarımı değişiklikleri ve politika müdahaleleri de öneriliyor. Bu kapsamlı çalışma yalnızca önceki araştırmaları genişletmekle kalmıyor, aynı zamanda dijital yaşamlarımızın psikolojik etkilerini anlamak için yeni yollar da açıyor. Bu yönüyle gelecekte yapılacak çalışmalara ve müdahale tekniklerine yol gösterici niteliktedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sosyal Medya Stresi, Makine Öğrenimi Analizi, Dijital Farkındalık.

## MACHINE LEARNING INSIGHTS INTO SOCIAL MEDIA USAGE AND STRESS

### Abstract

Using an enhanced data-driven methodology, this extensive study explores the intricate dynamics of social media's influence on stress levels and analyzes the complex relationship between digital engagement and psychological health. Utilizing advanced machine learning algorithms, the analytical framework is expanded to encompass a broader range of social media platforms and varied user demographics, providing a more comprehensive prediction model of stress indicators among social media users. In order to provide a comprehensive understanding of the digital stressors, the research also looks at how online social behaviors, interaction styles, and patterns of digital content consumption might either increase or decrease stress. It emphasizes how important it is to develop digital mindfulness and resilience and offers users and mental health professionals evidence-based methods to lessen the negative impacts of social media. The report also suggests platform design modifications and policy interventions to promote a more robust online ecosystem. This comprehensive study not only expands on previous research but also opens up new avenues for understanding the psychological effects of our digital lives. As such, it serves as a guide for future studies and intervention techniques.

**Keywords:** Social Media Stress, Machine Learning Analysis, Digital Mindfulness.

## Introduction

Stress has a major negative influence on both our physical and mental health. It is a common condition in today's fast-paced society (Hoy-Ellis, 2023). It can take many different forms, from minor discomfort to serious mental health problems, and it can negatively impact a person's everyday functioning and quality of life. It is crucial to recognize and manage stress because prolonged exposure to it can cause major health issues like depression, anxiety disorders, heart disease, and hypertension (Fincham, Strauss, Montero-Marin, & Cavanagh, 2023; Gurung & Roethel-Wendorf, 2009; Stetz et al., 2007; Thoits, 2013).

There is a complex relationship between emotional health and stress. Emotional disturbances can result from stress-induced hormonal reactions that change behavior, mood, and cognitive abilities (Stamoulis, 2024). If these emotional reactions are not appropriately addressed, they can progress from brief episodes of melancholy and anxiety to chronic mental health disorders. For prompt intervention and the avoidance of more serious consequences, it is essential to identify the telltale signs of stress and its emotional consequences (Javadzade, Esmaeili, Omranifard, & Zargar, 2024).

The relationship between stress and social media has attracted a lot of attention lately. Social media platforms have been linked to higher user stress levels despite providing unmatched opportunities for connection and information sharing (Bae, 2023). Anxiety, depression, and feelings of inadequacy can all be made worse by the continual exposure to carefully chosen content and the pressure to uphold an idealized online persona. In addition, social media's widespread usage can result in overuse, which can raise stress levels by interfering with sleep, decreasing physical activity, and harming in-person relationships (Steinsbekk, Nesi, & Wichstrøm, 2023).

This changing environment calls for a more thorough investigation of the relationship between stress and social media use. Social media can be a source of stress as well as a platform for relieving it, so people and healthcare professionals can better navigate this digital age by knowing this. In our increasingly interconnected world, mindful social media use practices can be just as important for preserving emotional health as more conventional stress-reduction methods.

Studies examining the relationship between stress and social media have increased significantly in recent years, and machine learning has become a key tool in this field of study. Due to social media's pervasiveness in daily life and its capacity to both increase and decrease stress, scholars are devoting a great deal of time to comprehending the subtleties of this relationship. The utilization of machine learning algorithms has proven to be beneficial in identifying patterns of stress expression on social media platforms due to their capacity to analyze large volumes of unstructured data. This corpus of work demonstrates how complex dynamics are

becoming increasingly recognized and how computational techniques can provide insights into the psychological effects of digital environments. As these studies progress, they not only advance our knowledge of stress in the digital era but also open the door to the creation of more sophisticated intervention techniques suited to the particular difficulties presented by social media.

In study (Ilias, Mouzakitis, & Askounis, 2023), researchers incorporated extra-linguistic information into transformer-based models like BERT and MentalBERT for detecting depression and stress on social media. By using a multimodal adaptation gate and label smoothing, they enhanced model performance and calibration on three datasets. Their findings demonstrated improved detection rates and revealed distinct linguistic patterns between stressful and non-stressful, as well as depressive and non-depressive posts. In another study (Tran, Draeger, Wang, & Nikbakht, 2023), the researchers use open-source data to find that 20% of public transit ridership continued through social distancing measures even after the COVID-19 pandemic caused a significant drop in global public transit usage. They identify a significant void in the collection of data on traditional urban transportation, one that leaves out the intricate behavioral and psychological experiences of commuters, particularly the vulnerable groups who depend on public transportation. They discovered a noticeable rise in negative attitudes and psychological stress among transit users by using a machine learning technique to evaluate a Twitter dataset from about 120,000 riders in Metro Vancouver, Canada, both before and during the outbreak. This variation was observed in terms of age, gender, and ethnicity, among other demographics. Their findings highlight the risks and inequalities that were amplified for those who used public transportation during the pandemic. They also present a novel approach to gathering data that may be used to inform more sophisticated public health policies, social distancing tactics, and transit monitoring during disruptions in the transportation system.

In a recent study (Ding, Zhang, & Ding, 2023), researchers developed a hybrid machine learning model, combining gradient boosting machine (GBM) and random forest (RF) through soft voting to accurately detect stress. This hybrid model (HB) demonstrated remarkable efficiency, achieving 100% accuracy and outperforming state-of-the-art methods. The robustness of the HB model was further validated through 10-fold cross-validation, showing a mean accuracy of 1.00 with a standard deviation of +/-0.00. A statistical T-test confirmed the model's significant improvement over existing approaches in stress detection. In study ,(Jickson, Anoop, & Asharaf, 2023) researchers tackled the challenge of identifying depression through unstructured social media posts by leveraging machine learning techniques, specifically advanced deep learning methods like transformers. Their approach aimed at classifying social media content to facilitate the early detection of

depression signs in individuals. The findings suggest that machine learning can be effectively utilized to discern depression from the unstructured content generated by users on social media platforms.

In order to determine whether stress is present in textual data, we used machine learning techniques in this study. First, we used natural language processing (NLP) to extract relevant information from text. To prepare the data for analysis, this preprocessing step included methods like tokenization, stop word removal, lemmatization, and TF-IDF vectorization. We then used ensemble methods, Random Forest, SVM (Support Vector Machine), and logistic regression as classification techniques to precisely identify and forecast the presence of stress in the texts under analysis. With the help of these sophisticated analytical techniques, we were able to identify patterns linked to stress in the data and comprehend the subtle differences in how stress appears in written communication. In order to contribute to the field of mental health awareness and intervention strategies, the main goal of this research was to investigate the potential of machine learning and natural language processing (NLP) in identifying stress indicators in social media posts and other textual content. By identifying and treating stress in its early stages, we hope to show how technology can be used to support mental health and provide useful insights for healthcare professionals and individuals alike in managing the psychological effects of digital interactions.

The Dreddit dataset is useful for assessing stress levels in social media interactions because it provides information about users' emotional states based on the posts they make. These contributions can be crucial for analyzing stress levels since they frequently represent the user's emotional state. The dataset offers a comprehensive picture of the social media landscape because it is not limited to textual content alone. It also contains additional attributes like the user's age, gender, location, and preferred social media platform. In this dataset, every entry is linked to a target label that indicates the degree of stress the post represents, such as labels that indicate "high stress." With this kind of thorough labeling, machine learning algorithms can more easily be trained to predict stress levels by looking at the text's keywords and sentence structures. For instance, a post with a high frequency of negative words or sentences may have a high stress level.

This dataset can be used to build models in a variety of domains, such as healthcare, education, or worker well-being. It does this by utilizing keywords and labels associated with stress that are tagged in tweets, Facebook posts, and blog articles. The dataset is prepared for analysis after undergoing extensive preprocessing and cleaning. By making use of this dataset, we hope to advance knowledge about how stress manifests itself on social media and provide researchers and mental health practitioners with insightful information for creating focused interventions and support systems.

## METHODS

### Data Preprocessing

The first step in any analysis of text data is preprocessing. In order to clean and prepare the data for additional analysis and, eventually, to make it more manageable and amenable to machine learning algorithms, this process entails a number of crucial techniques. The first step in the process is text cleaning, which gets rid of any characters that aren't relevant to the analysis, like numbers, punctuation, and special characters. By taking this step, it is ensured that only textual content is saved for analysis. After text cleaning, stop word elimination is carried out. Common terms like "the," "is," and "in" are examples of stop words. They are often used in the text but provide little to no assistance in comprehending the context or sentiment of the data. By removing these words, the dataset becomes smaller and the analysis is concentrated on words that hold greater significance.

Lastly, a word's variations are consolidated into its base form through the application of stemming or lemmatization. In order to accomplish this, stemming entails cutting off the ends of words, which occasionally results in the creation of words that don't exist but efficiently reduces the complexity of the data. Lemmatization, on the other hand, is a more advanced method that employs morphological analysis and vocabulary to remove only inflectional endings from words and return the lemma, or dictionary form, of the word. This procedure helps standardize the text for consistent analysis in addition to reducing the amount of data. When taken as a whole, these preprocessing procedures greatly improve the text data's quality and suitability for further analysis. Researchers and analysts can more successfully find patterns and insights in the text by condensing the dataset, which promotes a deeper comprehension of the subject matter and its implications.

### NLTK (Natural Language Toolkit)

With its extensive collection of modules and functions for processing linguistic data, Python text preprocessing requires the use of the Natural Language Toolkit (NLTK).

Its tools include a word tokenizer to separate text into individual words or tokens, a stop word list to filter out high-frequency, low-information words, and the punkt tokenizer for segmenting sentences. Our dataset, df, is first divided into two distinct data frames, 'train\_df' and 'test\_df,' allocating 70% for training and 30% for testing, in order to prepare the data for analysis. The 'preprocess\_1' function is then defined; it accepts a text string as input and outputs the preprocessed text. This function includes stop word removal, tokenization, and text conversion to lowercase.

### **Punkt Tokenizer**

The NLTK library contains a tokenizer called Punkt that is used to break up text into a list of sentence tokens. This tokenizer learns collocations, acronyms, and sentence boundaries using an unsupervised algorithm. It's a useful tool for getting text data ready for more in-depth analysis, especially for texts with difficult-to-define sentence boundaries.

### **Stop Words List**

Common terms like "the," "a," "an," and "in" are considered stop words because search engines are designed to ignore them when indexing entries for searching and retrieving them in response to a search query. For the purposes of our analysis, it is imperative that these words be eliminated from the dataset because they add little to nothing to our understanding of the sentiment or context of the data, freeing us to concentrate on words that are more important.

### **Word Tokenizer**

The process of dissecting text into its component parts, or "tokens," where each token represents a word, is known as a word tokenizer. This crucial stage in text analysis enables the close examination of individual words, their frequency, and their associations with other words in the text. This method assists in reducing the complexity of textual data so that it can be more easily analyzed and understood.

### **WordNet Lemmatizer**

Beyond simple stemming, the WordNet lemmatizer—another element of the NLTK package—reduces words to their lemma, or base form. Lemmatization, as opposed to stemming, considers the morphological analysis of the words to make sure that the reduced form is a legitimate word in accordance with the language's lexicon. This technique is especially helpful for combining various word forms into a single item for analysis.

### **Lemmatization**

Lemmatization is a stemming-related process that seeks to distill a word to its dictionary definition or root. By guaranteeing that the root word (lemma) is a part of the language, it varies from stemming. In applications such as natural language processing and text analysis, where precise word representation is crucial to comprehending the meaning and context of the text, this technique proves advantageous.

### **Porter Stemmer**

The Porter Stemming Algorithm was created by Martin Porter in 1980 and is a method for eliminating common morphological and inflexional endings from English words. Because it reduces words to their roots, it greatly aids in improving matching in information retrieval environments, where it is primarily used. The Porter Stemmer is remarkably effective for English text despite its simplicity.

## **Stemmer**

Text normalization techniques like stemming are applied during the preprocessing stage of natural language processing and text analysis. Reducing words to their base or root form will simplify the dataset and increase the precision of the analysis. Words with the same root can be treated as identical by the algorithm even if they appear in different tense or derivative forms because stemmers remove suffixes from words.

## **TF-IDF Vectorizer**

Term Frequency-Inverse Document Frequency, or TF-IDF for short, is a statistical measure that quantifies a word's significance to a document within a corpus or collection. By transforming a set of unprocessed documents into a matrix of TF-IDF features, the TF-IDF Vectorizer facilitates the conversion of textual data into an organized format that is comprehensible and analyzed by machine learning models. This method improves the efficacy of the model's predictions by differentiating the importance of words across documents.

## **Random Forest**

Random Forest is an effective and flexible ensemble learning technique that can be applied to tasks involving regression and classification (Bernard, Adam, & Heutte, 2007). During training, it builds a large number of decision trees, and at output, it outputs the class that is the mean prediction (regression) or the mode of the classes (classification) of the individual trees.

By compensating for decision trees' propensity to overfit to their training set, random forests produce predictions that are more reliable and broadly applicable. When growing trees, the algorithm adds randomness by looking for the best feature among a randomly selected subset of features. This results in a variety of trees that when combined create a well-balanced model. Although this approach can handle large datasets with higher dimensionality and is very accurate, it can also be computationally demanding and less interpretable than simpler models.

## **Logistic Regression**

Contrary to its name, logistic regression is a linear model for classification as opposed to regression (Jahangirlou et al., 2023). It uses a logistic function to estimate probabilities, which is especially helpful for tasks involving binary classification.



The output, which is used to divide the sample into two classes using a threshold like 0.5, is the probability that a given input point belongs to a particular class. Training with logistic regression is incredibly effective and simple to understand. Nevertheless, it is not well suited for non-linear problems without transforming the input data, and it can have difficulty with complex relationships in data.

### **Support Vector Machine**

A strong and adaptable supervised machine learning algorithm for regression and classification is called Support Vector Machine (SVM). SVM searches the feature space for the hyperplane that best divides the various classes in classification tasks. The support vectors are the vectors (data points) that define the hyperplane; the dataset's features determine the hyperplane's dimension. SVMs work well in high-dimensional spaces and situations where there are more dimensions than samples. They are flexible, enabling various kernel functions to adjust to various kinds of data. SVMs' performance is highly dependent on the choice of kernel parameters, and they can be computationally taxing, particularly when working with large datasets (Keerthana, Venugopal, Nath, & Mishra, 2023).

### **Decision Trees**

Decision Trees are a non-parametric supervised learning method used for classification and regression. The goal is to create a model that predicts the value of a target variable by learning simple decision rules inferred from the data features.

A tree can be seen as a piecewise constant approximation. It is constructed by splitting the source set into subsets based on an attribute value test, making the structure of a decision tree intuitive and easy to interpret. Decision trees can easily handle qualitative (categorical) data and can be visualized, making them a useful tool for exploratory data analysis. However, they are prone to overfitting, especially with complex datasets, leading to models that are not generalizable to unseen data (Christa, Suma, & Mohan, 2022).

### **Naive Bayes**

Naive Bayes classifiers are a family of simple probabilistic classifiers based on applying Bayes' theorem with strong (naive) independence assumptions between the features. They are highly scalable and can work with an extensive number of inputs, making them suitable for text classification tasks, such as spam filtering and sentiment analysis.

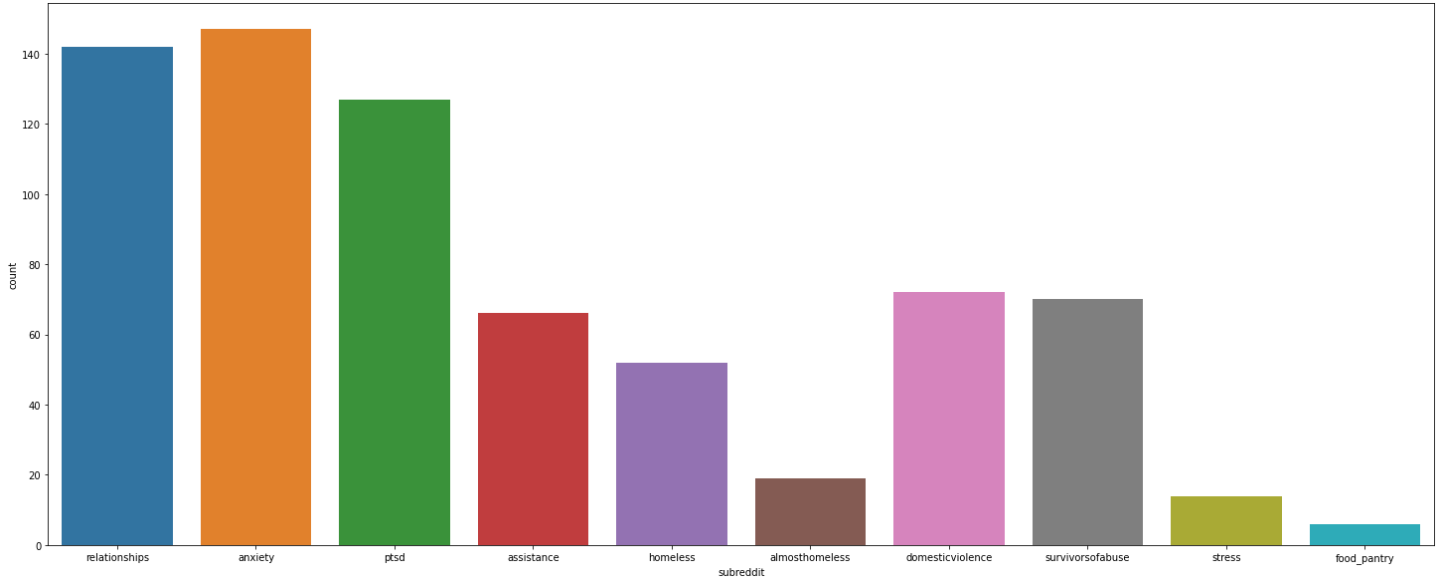
Despite their simplicity, Naive Bayes classifiers can outperform more sophisticated methods, particularly in applications with small datasets or when the assumption of feature independence holds. Their main limitation lies in their assumption of independent features, which can lead to suboptimal performance if this condition is not met (Reddy, Gurralla, Hasitha, & Kumar, 2022).

## RESULTS

At the end of our research, we used sophisticated classification models—Logistic Regression, Support Vector Machine (SVM), and Random Forest—along with other techniques not covered in this article to identify stress in text data from social media. A dataset of text entries with annotations for stress was used to rigorously train and test each model, enabling a detailed investigation of the predictive powers of these algorithms in recognizing sentiments associated with stress. As illustrated in the 'Distribution of Emotional States in Social Media Posts' bar chart (see Figure 1), there is a notable variance in the frequency of emotional expressions among the social media posts analyzed. This variance not only reflects the complexity of human emotional expression in digital platforms but also emphasizes the importance of nuanced analysis in identifying potential stress indicators among social media users.

With an accuracy, sensitivity, and specificity rate of 0.74, a precision score of 0.79, and an F1 score of 0.77, the Logistic Regression model performed admirably. This shows a strong ability to distinguish between posts that are related to stress and those that are not, with a small advantage in accuracy suggesting a higher chance of correctly identifying genuine positive cases of stress.

With an accuracy of 0.73, the Support Vector Machine (SVM) model trailed closely behind and matched the sensitivity of the Logistic Regression model.



**Figure 1:** Distribution of Emotional States in Social Media Posts

With an overall F1 score of 0.75, it trailed slightly in specificity (0.72) and precision (0.78). These findings imply that although SVM is very good at categorizing stress-related sentiments, it performs only slightly worse than Logistic Regression at differentiating between the subtleties of positive and negative sentiment classifications.

With an accuracy of 0.72, the Random Forest model which is renowned for its resilience and capacity to manage complicated datasets—registered. It performed well in terms of sensitivity and specificity (both at 0.72) but with an F1 score of 0.74 and a slightly lower precision score of 0.77. This result demonstrates the effectiveness of Random Forest in stress detection, despite its somewhat lower precision in detecting true positives when compared to SVM and Logistic Regression. The Decision Tree classifier yielded an accuracy of 0.68, a sensitivity rate of 0.69, and a specificity of 0.67. Its F1 score was computed at 0.69, and its precision score was recorded at 0.70. These findings show that the Decision Tree is capable of handling the classification task, despite having marginally worse performance metrics than the more intricate models. The effectiveness of the Decision Tree is a reflection of its simple decision-making process, which, although very interpretable, may not be as good at capturing the subtler linguistic aspects of stress expressions in text as other models are. With an accuracy of 0.71, the Naive Bayes classifier which is well-known for its effectiveness and simplicity performed well in text classification tasks. It demonstrated a 0.70 specificity and 0.72 sensitivity. With an F1 score of 0.72, Naive Bayes' precision score was 0.73. These measures highlight how well Naive Bayes performs stress sentiment analysis, taking advantage of its probabilistic methodology to manage the inherent ambiguity

and variability of language in social media posts. The model's performance demonstrates a strong ability to identify stress-related sentiments, which can be attributed to its skillful handling of the intrinsic features of text data.

Deeper understanding of the subtleties of each model's performance was gained through a comparative analysis that used confusion matrices to show each model's relative strengths in true positive (TP) and true negative (TN) classifications as well as areas where false positive (FP) and false negative (FN) errors might occur. This analytical method made it easier to conduct a thorough assessment of the model's efficacy, which helped choose the best model for a given study or real-world application in the area of stress detection in social media settings.

Additionally, we performed an experimental analysis using a subset of sentences, classifying them into stress (1) and non-stress (0) groups, to confirm the practical applicability of our findings. This exercise showed the operational efficacy of our selected models, especially in practical applications where quick and precise text data classification can be essential for mental health monitoring and treatment.

In summary, our study makes a substantial contribution to the field of sentiment analysis, especially when it comes to social media platform stress detection. The models' high scores for F1, sensitivity, specificity, accuracy, and precision highlight their potential use in identifying stress-related sentiments among social media users. These findings provide new opportunities for research aimed at improving the wellbeing and mental health support for people in digital environments, in addition to highlighting technological advancements in machine learning and natural language processing.

### CONCLUSION

This extensive study has effectively investigated the complex dynamics of stress detection within social media content by utilizing cutting-edge machine learning algorithms. We have shown a notable ability to identify stress indicators among social media users by utilizing a complex analytical framework that combines both Logistic Regression and Support Vector Machine (SVM) models, along with Decision Trees and Naive Bayes classifiers. Utilizing the Dreddit dataset, enhanced by painstakingly annotated Reddit posts, gave our analysis a strong basis and allowed us to investigate a variety of emotional states and how they relate to stress levels.

Our models' results, especially the high accuracy and precision rates attained, highlight how machine learning techniques can improve our comprehension of digital stressors. These algorithms enable more detailed analysis, which provides insightful information about the intricate connection between digital engagement and psychological well-being. By offering a more thorough prediction model for stress detection, our research not

only adds to the body of knowledge already in existence but also creates new directions for future studies into the psychological effects of our digital lives.

### DISCUSSION

There are numerous implications for this study. First of all, it emphasizes how crucial it is to cultivate resilience and digital mindfulness as essential elements of mental health in the digital age. The evidence-based strategies offered to lessen the detrimental impacts of social media stress highlight the necessity of focused interventions that deal with the particular difficulties brought on by digital environments.

Our research also highlights how machine learning can help us understand online social behaviors better and how they can either increase or decrease stress. The study's predictive models are a useful resource for both users and mental health professionals, as they offer a proactive method of spotting and dealing with stress indicators in digital interactions.

This study's recommendations for changing platform designs and implementing policy changes constitute yet another important contribution. Our research presents recommendations for a more thoughtful approach to social media usage and regulation with the goal of protecting users' mental health by fostering a more robust online ecosystem.

As a result, this study not only builds on earlier findings in the area but also emphasizes how important it is to continue looking into how social media affects our mental health. It is critical that we keep researching and learning about the various ways that technology affects our mental health as we negotiate the complexities of our digital lives. This work paves the way for a more conscientious and healthy use of digital platforms by acting as a guide for future research and intervention strategies.

## REFERENCES

- Bae, M. (2023). Coping strategies initiated by COVID-19-related stress, individuals' motives for social media use, and perceived stress reduction. *Internet Research*, 33(1), 124–151.
- Bernard, S., Adam, S., & Heutte, L. (2007). Using random forests for handwritten digit recognition (Vol. 2, pp. 1043–1047). Presented at the Ninth international conference on document analysis and recognition (ICDAR 2007), IEEE.
- Christa, S., Suma, V., & Mohan, U. (2022). Regression and decision tree approaches in predicting the effort in resolving incidents. *International Journal of Business Information Systems*, 39(3), 379–399.
- Ding, C., Zhang, Y., & Ding, T. (2023). A systematic hybrid machine learning approach for stress prediction. *PeerJ Computer Science*, 9, e1154.
- Fincham, G. W., Strauss, C., Montero-Marin, J., & Cavanagh, K. (2023). Effect of breathwork on stress and mental health: A meta-analysis of randomised-controlled trials. *Scientific Reports*, 13(1), 432.
- Gurung, R. A., & Roethel-Wendorf, A. (2009). Stress and mental health. *Culture and Mental Health: Sociocultural Influences, Theory, and Practice*, 35–53.
- Hoy-Ellis, C. P. (2023). Minority stress and mental health: A review of the literature. *Journal of Homosexuality*, 70(5), 806–830.
- Ilias, L., Mouzakitis, S., & Askounis, D. (2023). Calibration of Transformer-Based Models for Identifying Stress and Depression in Social Media. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*.
- Jahangirlou, M. R., Morel, J., Akbari, G. A., Alahdadi, I., Soufizadeh, S., & Parsons, D. (2023). Combined use of APSIM and logistic regression models to predict the quality characteristics of maize grain. *European Journal of Agronomy*, 142, 126629.
- Javadzade, N., Esmaili, S. V., Omranifard, V., & Zargar, F. (2024). Effect of mindfulness-based stress reduction (MBSR) program on depression, emotion regulation, and sleep problems: A randomized controlled trial study on depressed elderly. *BMC Public Health*, 24(1), 271.
- Jickson, S., Anoop, V., & Asharaf, S. (2023). Machine learning approaches for detecting signs of depression from social media (pp. 201–214). Presented at the Proceedings of International Conference on Information Technology and Applications: ICITA 2022, Springer.
- Keerthana, D., Venugopal, V., Nath, M. K., & Mishra, M. (2023). Hybrid convolutional neural networks with SVM classifier for classification of skin cancer. *Biomedical Engineering Advances*, 5, 100069.
- Reddy, E. M. K., Gurralla, A., Hasitha, V. B., & Kumar, K. V. R. (2022). Introduction to Naive Bayes and a Review on Its Subtypes with Applications. *Bayesian Reason. Gaussian Process. Mach. Learn. Appl*, 1–14.
- Stamoulis, C. (2024). 175. Underdeveloped Vulnerable Brain Circuits and their Mental Health Correlates Predict Adolescent Emotional and Stress Responses During the COVID-19 Pandemic. *Journal of Adolescent Health*, 74(3), S93.
- Steinsbekk, S., Nesi, J., & Wichstrøm, L. (2023). Social media behaviors and symptoms of anxiety and depression. A four-wave cohort study from age 10–16 years. *Computers in Human Behavior*, 147, 107859.
- Stetz, M. C., Thomas, M. L., Russo, M. B., Stetz, T. A., Wildzunas, R. M., McDonald, J. J., ... Romano, J. A. (2007). Stress, mental health, and cognition: a brief review of relationships and countermeasures. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 78(5), B252–B260.
- Thoits, P. A. (2013). Self, identity, stress, and mental health. *Handbook of the Sociology of Mental Health*, 357–377.
- Tran, M., Draeger, C., Wang, X., & Nikbakht, A. (2023). Monitoring the well-being of vulnerable transit riders using machine learning based sentiment analysis and social media: Lessons from COVID-19. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 50(1), 60–75.

## THE ROLE OF INTELLIGENT AGRICULTURE TO IMPROVE IRRIGATION EFFICIENCY: INNOVATIVE APPROACHES AND APPLICATIONS

**Graduate Student, Ahmet Eser**

**ORCID: 0009-0009-6597-0765**

**E-Posta: ahmet-eser42@hotmail.com**

**Selcuk University, Institute of Science and Technology, Computer Engineering, Konya, Turkey.**

**Prof. Dr., Fatih Başçiftçi**

**ORCID: 0000-0003-1679-7416**

**E-Posta: basciftci@selcuk.edu.tr**

**Selcuk University, Faculty of Technology, Computer Engineering, Konya, Turkey**

### Abstract

The rapid advancement of technology and the widespread use of the internet have brought the concept of IoT to our lives. IoT includes a technology paradigm where sensors within devices can communicate, collect, and analyze each other via the internet. This development provides new solutions by providing automation in many areas. In particular, IoT-based smart irrigation systems have begun to be developed to prevent water scarcity in greenhouse and agricultural areas. These systems use sensors and intelligent control units to measure the need for irrigation and provide the right amount of water to plants. However, it constitutes important factors such as weather conditions and soil moisture level in order to effectively use water and improve agricultural productivity. In this study, the structure of the smart irrigation system will be explained visually and the devices used and their programming with the ESP82266 module will be shown. The intelligent irrigation system works in an integrated way with the Blynk application, and this application can be used on both iOS and Android devices. This system, which provides remote control thanks to its easy installation, can measure the humidity level through the Blynk application. In addition, it sends instant alerts to the Blynk application using sensors and provides information about possible problems in the smart irrigation system. These warnings include weather conditions, sensor failures, and Wi-Fi connection breaks and allow important decisions to be made, such as the opening or closing of the irrigation system. It will also explore how the farmer can save water in his field or greenhouse and how much cost advantage he can gain by using the Blynk application with the Wi-Fi development card. In this way, it aims to use the water resources in the agricultural areas effectively and to increase efficiency.

**Keywords:** Internet of Things (IoT), Blynk, Irrigation Efficiency, Agricultural IoT Solutions, Smart Agriculture Technologies

## SULAMA VERİMLİLİĞİNİ ARTIRMAK İÇİN AKILLI TARIMIN ROLÜ: YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR VE UYGULAMALAR

### Özet

Teknolojinin hızlı ilerlemesi ve internetin yaygın kullanımı, IoT kavramı hayatımıza getirmiştir. IoT, aygıtlar içerisindeki sensörlerin internet aracılığıyla birbirleriyle iletişim kurabildiği, veri topladığı ve analiz ettiği bir teknoloji paradigmasını içermektedir. Bu gelişim, birçok alanda otomasyonu sağlayarak yeni çözümler sunmaktadır. Özellikle, sera ve tarım alanlarında su ktlığının önlenmesi için IoT tabanlı akıllı sulama sistemleri geliştirilmeye başlanmıştır. Bu sistemler, sulama ihtiyacını ölçmek ve bitkilere doğru miktarda su sağlamak için sensörler ve akıllı kontrol birimleri kullanılmaktadır. Bununla birlikte, suyun etkin bir şekilde kullanılması ve tarım verimliliğinin artırılması için hava koşulları ve toprak nem düzeyi gibi önemli faktörleri oluşturmaktadır. Bu çalışmada, akıllı sulama sisteminin yapısı görsel olarak açıklanacak ve kullanılan aygıtlar ile ESP82266 modülü ile programlanması gösterilecektir. Akıllı sulama sistemi, Blynk uygulaması ile entegre bir şekilde çalışmaktadır ve bu uygulama hem İOS hem de Android cihazlarında kullanılabilir. Kolay kurulumu sayesinde uzaktan kontrol imkanı sağlayan bu sistem, nem seviyesini Blynk uygulaması aracılığıyla ölçebilmektedir. Ayrıca, sensörler kullanılarak Blynk uygulamasına anlık uyarılar gönderilerek akıllı sulama sisteminde olası sorunlar hakkında bilgi vermektedir. Bu uyarılar, hava koşulları, sensör arızaları, Wi-Fi bağlantı kopuklukları gibi durumları içermekte ve sulama sisteminin açılması ya da kapanması gibi önemli kararlar alınmasını sağlamaktadır. Ayrıca, Wi-Fi geliştirme kartı ile Blynk uygulaması kullanılarak çiftçinin tarlasında veya serasında nasıl su tasarrufu sağlayabileceği ve ne kadar maliyet avantajı elde edebileceği de araştırılacaktır. Bu sayede, tarım alanlarındaki su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılması ve verimliliğinin artırılması hedeflenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Nesnelerin İnterneti, Blynk, Sulama Verimliliği, Tarımsal IoT Çözümleri, Akıllı Tarım Teknolojileri



## 1. Introduction

Today, the rapid development of technology and the widespread use of the Internet have brought the concept of the Internet of Things (Internet of Things-IoT) to our lives. It has been emphasized that this technology enables new solutions with its use in many areas. In previous years, the processes of automation have not been preferred due to the long duration and costs. However, this has changed with the emergence of IoT technology today. IoT is a technology paradigm where objects, devices, and sensors can communicate, collect, and analyze data with each other via the internet. This development allows the emergence of innovative solutions. In order to use this innovative solution in our country, the irrigation of greenhouse and agricultural areas needs to be balanced (Xiao ve Ark., 2010). To prevent this water scarcity, smart irrigation systems have begun to be developed using IoT. This is because of the increased irrigation problem, smart irrigation automation has come to the forefront (Sertyeşılışık, 2017). The cost of these irrigation systems was reduced by measuring the amount of water to be given to plants and providing many features was made possible by the emergence of IoT (Ciğer, 2010). It has been made more efficient by using intelligent systems in modern greenhouses and fields. It is important to provide control for the efficient use of greenhouses and fields, to predict possible weather conditions in the intelligent irrigation system, and to measure soil moisture (Allen ve Ark., 1998). The irrigation system is aimed at reducing the overused water through the sensors and saving. It is predicted that it will drop in half in some plants that are irrigation in the US (Majsztrik ve ark., 2013). However, calculations are made through sensors to understand how much water the soil needs (Koubachi Company, 2015). The pH value of the water value given to the soil, the temperature status, and whether the humidity value is the desired shape is measured by the intelligent irrigation system (Parameswaran ve Ark., 2016).

In this study, we will visually explain how the structure of the intelligent irrigation system is made. It has been shown to program the devices used in the intelligent irrigation system and the ESP82266 module. In addition, the measurement of the humidity level is ensured by the intelligent remote-controlled irrigation system via the Blynk application.

## 2. Materials and Methods

With the widespread use of IoT, many functional operations such as remote controlling, directing and data transferring of objects have started to be performed (Al-Sarawi ve Ark., 2017). With this development of technology, systems have become more intelligent, and smart automation systems have been introduced in many areas. At the beginning of these developments, farmers' irrigation of agricultural lands helped the system to irrigate more precisely with remote monitoring and control (Kurt ve Ark., 2022).

Since over-irrigation in agriculture causes damage to the plant and decreases the yield, the sensor in the soil should be carefully monitored and the yield should increase more (Dursun ve Ark., 2011).

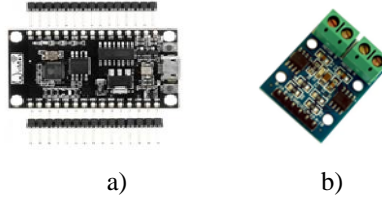
In order to use the smart irrigation system, the Blynk application must first be downloaded and installed on the phone. In addition, the ESP82266 module of the Webos Wi-Fi card was used as a Wi-Fi card. To use these, libraries need to be added to the program. The list required for the smart irrigation system is given in Table 1.

**Table 1.** Circuit Elements and Explanations

Circuit Elements	Explanations
Submersible pump	It is a water transfer motor used to transfer liquid to many different locations.
ESP82266 Webos Wi-Fi Development Board	Wi-Fi card for remote access.
Soil moisture sensor	It is a sensor used to measure the moisture content in the soil.
Jumper cable	Sensors, Wi-Fi cards, and cables to connect the motor to the breadboard.
L9110 Dual motor driver	The L9110 dual motor driver is a small DC motor driver board with small dimensions.
Breadboard	It has a rectangular structure without soldering.

In part *a* in Figure 1, there is an ESP82266 Webos Wi-Fi development board and an ESP8266-based NodeMCU development board. It has Wi-Fi connectivity, an onboard USB to UART converter, and switches (Abd ve Ark., 2021). Also, all pins of the ESP-12 module are accessible via extension headers. Thanks to its rich open-source resources, it supports development in various ways such as Lua/AT commands /MicroPython /Arduino /IoT source code. It helps rapid prototyping of IoT applications. Projects written using Arduino IDE provide convenience in IoT projects and libraries can be added to the Arduino IDE program more easily (Kurniawan ve ark., 2021).

The *b* part L9110 dual motor driver in Figure 1 is a DC motor driver board with low cost and compact size. There are two motors on the driver. The voltage of this driver board is 2.5-12V and there are two motors and four cables (Çıklaçandır ve ark., 2022). The voltage given by the driver is above 7V. This easily handles forces less than 7V. It enables the functions of small robots to be done easily. Since there are no pins in the card driver, the device is connected directly.



**Figure 1.** Circuit Elements a) ESP82266 Webos Wi-Fi Development Board b) L9110 Dual motor driver

The submersible water pump in part *a* in Figure 2 is used to transport water and similar liquids in other areas of the project. The submersible water pump is a driver card that does not operate audibly and uses water and different substances with low power consumption (Atmaca ve Ark., 2014). It is not affected by external factors in difficult working conditions.

The soil moisture sensor in part *b* in Figure 2 is used to measure the amount of moisture in the soil. The moisture content of the sensor in the soil is measured with the probe structure. From the moment it is immersed in the soil, a resistance is encountered and it is understood that it differs in values. With the increase in the amount of moisture in the soil, the conductivity increases. In this way, it provides more efficient analysis and effective use of moisture in the soil(Karaca ve Ark., 2013).

Blynk is a program designed for IoT systems. It enables remote control of controllers such as ESP82266, and Arduino via the internet. Blynk is also an application developed for iOS and Android systems.



**Figure 2.** Circuit Elements a) Submersible Water Pump b) Soil Moisture Detection Sensor

The Widget Box in Blynk in Figure 3 is an interface used for control purposes. The Blynk application works in connection with the ESP82266 Webos Wi-Fi card and is controlled by the interface in Figure 3 (Bohara ve ark., 2007).

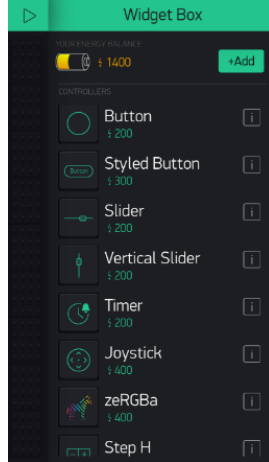
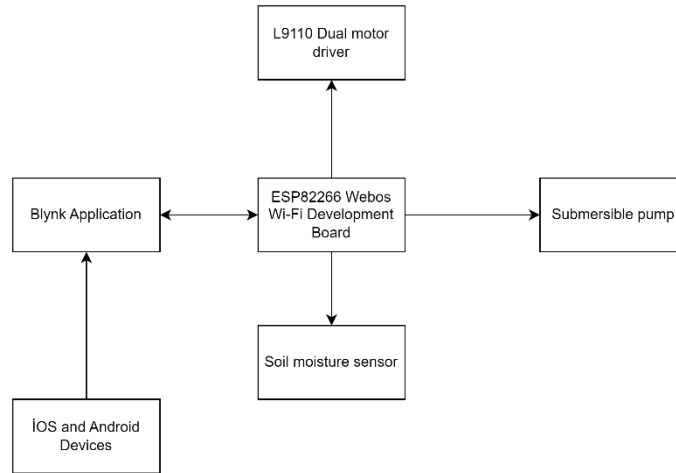


Figure 3. Blynk Interface developer Widget Box

### 3. Research Findings and Discussion

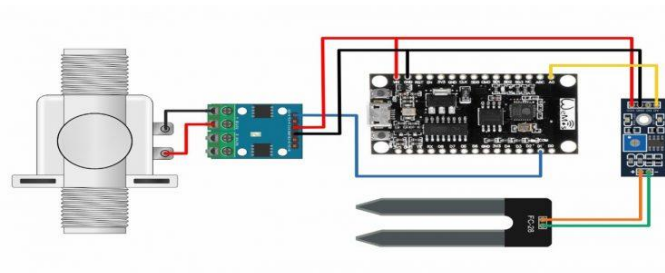
With the development of technology, irrigation systems in agriculture are becoming more intelligent. The smart irrigation system is remotely managed through the Blynk system, which determines the time interval at which crops should be irrigated. Thanks to this system, irrigation costs are reduced. In addition, the smart irrigation system enables the farmer to increase crop productivity by measuring and analyzing the moisture content of the crop in the soil. The data obtained is displayed on the interface of the Blynk application, where the moisture content of the crop and the level of irrigation needs are monitored. This performance is determined according to the moisture content in the soil or the weather conditions. The smart system is achieved by reducing the cost saves both time and water by metering irrigation.

Figure 4 roughly describes the structure realized for smart irrigation. The Blynk application in iOS and Android devices connects to the ESP82266 Webos Wi-Fi development board via Wi-Fi with remote control and activates features such as turning the irrigation system on and off or timing. With the Blynk application, which is connected to the ESP82266 Webos Wi-Fi development card, the water pump is activated and the motor is activated. With the Blynk application, the amount of water required is measured with the soil moisture sensor and notifies the application whether it is more or less. According to the weather conditions, a warning is sent to your iOS or Android device to inform the user.



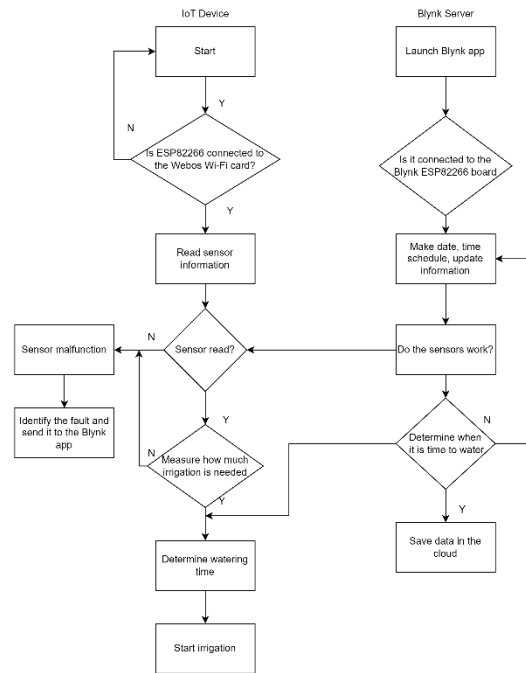
**Figure 4.** Smart Irrigation System Structure

Blynk is a program designed for IoT systems. With this program, hardware can be remotely controlled, sensor data can be retrieved, data can be stored and this data can be visualized and many other things can be done. ESP82266 Webos Wi-Fi development card and Blynk application provide a direct connection to the server and cloud part of the Blynk program. It allows information such as the opening and closing of the mechanism controlled in the cloud or the timing of the device to be recorded and kept in the system.



**Figure 5.** Circuit Design

The circuit design in Figure 5 includes a submersible pump, ESP82266 Webos Wi-Fi development board, soil moisture sensor, Jumper cable, and L9110 dual motor driver. When installing the circuit, attention should be paid to the connections. Care should be taken against overheating while the circuit is running. The irrigation system can be managed with the system connected with Blynk. In this system, the breadboard can be used in the same way. However, it can also be operated directly by connecting directly with the Webos Wi-Fi card.



**Figure 6.** Smart Irrigation Algorithm Structure

The algorithm structure in Figure 6 shows how the system works. It is seen that the smart irrigation system and the Blynk system are integrated with each other. It starts by controlling the Blynk to which the card is connected. Then it is seen whether there is a problem with any of the sensors. If there is a problem, a warning message is sent to the Blynk application. The message is checked by the user and necessary actions are taken. After it is seen that there is no problem, date and time programs are set. Here, the information on which day and at what time the irrigation system will work is updated. The updated information is transmitted to the ESP82266 Webos Wi-Fi card to set the irrigation time. These settings are saved in the Cloud section in Blynk.

```

1 void setup() {
2   Serial.begin(9600);
3   Blynk.begin(token, agAdi, agSifre);
4 }
5 int deger;
6 int donusum;
7 void loop() {
8   deger = analogRead(sensor);
9   donusum = map(deger , 0, 1023, 0, 100);
10  Blynk.virtualWrite (V1, donusum);
11  Blynk.run();
12 }
    
```

**Figure 7.** Blynk app connection and code fragment to read and operate sensors

The code starting with 9600 in the setup section of the code fragment in Figure 7 is written in order to communicate with the card. When the token, network name, and network password variables started in Blynk are connected to the token, the network name and WiFi password within that network are written as specified as variables. Otherwise, the ESP8266 card will break the WiFi connection and give an error output in the project. The integer value and conversion values specified as variables allow reading the analog. A0 connection must be made with the analog command. The map function is frequently used in Arduino programming and is used to convert a value from one range to another range. The map value assigned to the transform variable is used to perform the transformation. In the map value, the value range and the range to be converted are written. If the value in the map value is the code 0,1023,0,100, the value in the range 0-1023 from the soil moisture sensor is converted from 0-100. This operation will also be in the form of integer value conversion. The virtualWrite function is used to write data on a virtual pin in the Blynk IoT platform. Blynk is a platform used to control and monitor smart devices over the internet. Afterward, it is provided to communicate with the application by writing the Blynk.run code.

#### 4. Conclusions and Recommendations

Considering the example of a farmer with a 10-hectare field, a 10-hectare field corresponds to 100,000 square meters. For irrigation of 1m<sup>2</sup> area, 2 liters of water is spent. In January 2024, one liter of diesel oil costs 40 TL, and 1 liter of water costs 10 TL. Based on this data, the price of diesel oil spent for 10 hectares of land is 8,000 TL and the price of water is 2,000 TL. It is seen that the cost spent by the farmer to irrigate the field on a daily basis is 10,000 TL. However, when a smart irrigation system is used, prices are halved. Since the use of the engine system will also be halved, the use of diesel oil will also decrease. With the humidity measurement system used in the system, the cost of water is halved as the water rate to be given will be in the form of dripping. In addition, the smart irrigation system saves a large amount of water by preventing 30% evaporation during the use of water. With this rate, the water cost is reduced by 30%.

In addition, the reuse of wastewater generated as a result of irrigation with smart irrigation systems is realized again through the drip system to the plant roots. Thanks to this method, wastewater is efficiently utilized, thus, it is observed that water is used more economically, and environmental damage is reduced.

This study emphasizes the importance of Internet of Things (IoT) technology in the development of smart irrigation systems in greenhouse and agricultural areas. Nowadays, with the rapid development of technology, IoT has become a powerful tool to increase the efficiency of irrigation systems and use water

resources more effectively. Research shows that smart irrigation systems optimize the amount of water supplied to plants and ensure efficient use of water.

In this context, some suggestions can be made for the widespread use of smart irrigation systems. The use of IoT-based irrigation systems in agricultural fields and greenhouses should be encouraged and popularized. For this purpose, training programs can be organized for farmers and agricultural enterprises to raise awareness about the benefits and use of IoT technology.

On the other hand, it is important to reduce the cost and increase the accessibility of smart irrigation systems. In this context, it is necessary to reduce the cost of components used in the production of IoT-based irrigation systems and to cooperate with local producers. In addition, financial support can be provided to farmers to install these systems through government incentives and subsidies.

Finally, smart irrigation systems need to be continuously monitored and improved. In order to increase the efficiency of these systems, studies in the field of sensor technologies and data analytics should be supported and new technologies should be integrated. It is also important to collect and evaluate user feedback. In this way, more information about farmers' needs and system performance can be obtained to make smart irrigation systems more effective and user-friendly. In this process, it is also important to invest in industrial and academic collaborations and R&D studies. As a result, the process of continuous monitoring, receiving feedback, and following technological developments will make smart irrigation systems more effective and sustainable.



## REFERENCES

- Xiao, K., Xiao, D., & Luo, X. (2010). Smart water-saving irrigation system in precision agriculture based on wireless sensor network. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 26(11), 170-175.
- Çiğer, M. (2010). Computer Controlled, Internet-Aided Greenhouse Automation. *MSc Thesis, Çukurova University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences*, Adana.
- Sertyeşilışık, E. (2017). Türkiye'nin Su Kaynaklarının Ekonomi Politikği Üzerine Bir İnceleme. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 10(1), 28-30.
- Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56. Fao, Rome, 300(9), D05109.
- Lichtenberg, E., Majztrik, J., & Saavoss, M. (2013). Profitability of sensor-based irrigation in greenhouse and nursery crops. *HortTechnology*, 23(6), 770-774.
- Koubachi Company. (2015). "The Plant Sensor for your Home and Garden".
- Parameswaran, G., & Sivaprasath, K. (2016). Arduino Based Smart Drip Irrigation System Using Internet of Things. *Int. J. Eng. Sci*, 5518.
- Al-Sarawi, Shadi, Mohammed Anbar, Kamal Alieyan, & Mahmood Alzubaidi. (2017). Internet of Things (IoT) Communication Protocols: Review. Pp. 685–690 in 2017 8th International Conference on Information Technology (ICIT). IEEE.
- Kurt, C., Yılmaztürk, İ., Okur, F., Menemen, A., Bahtiyar, B., & İplikçi, S. (2022). Nesnelerin İnterneti Tabanlı Tarımsal Sulama Otomasyon Sistemi Geliştirilmesi. *Fırat Üniversitesi Uzay ve Savunma Teknolojileri Dergisi*, 1(1), 149-153.
- Dursun, M., & Ozden, S. (2011). A wireless application of drip irrigation automation supported by soil moisture sensors. *Scientific Research and Essays*, 6(7), 1573-1582.
- Abd Jalil, A. M., Mohamad, R., Anas, N. M., Kassim, M., & Suliman, S. I. (2021). Implementation of vehicle ventilation system using NodeMCU ESP8266 for remote monitoring. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 10(1), 327-336.
- Kurniawan, A., & Kurniawan, A. (2021). Arduino IoT Cloud. Pp. 131-155 in *Beginning Arduino Nano 33 IoT: Step-By-Step Internet of Things Projects*.
- Çıklaçandır, S., Telli, O., & İşler, Y. (2022). Real-Time Detection System for Printing Problems of Three-Dimensional Printers. In *2022 30th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)* (pp. 1-4). IEEE.
- Atmaca, M., Yusufoglu, G., & Kurtuluş, A. (2014). Güneş enerjili sulamanın tarım sektöründe uygulaması. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 3(2), 142-153.
- Karaca, C., Tekelioğlu, B., & Büyüктаş, D. (2017). Sürdürülebilir tarımsal üretim için toprak nem sensörlerinin etkin kullanımı. *Academia Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2, 33-41.
- Bohara, B., Maharjan, S., & Shrestha, B. R. (2020). IoT-based smart home using Blynk framework. arXiv preprint arXiv:2007.13714.

## MULTI-CAMERA MACHINE LEARNING APPROACH FOR DEFECT DETECTION IN PRODUCTS ON PRODUCTION LINES

**Nurettin Mutlu ZORLU**

**ORCID: ORCID: 0009-0002-8561-6906**

**nmzorlu@gmail.com**

**Firat University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Computer Engineering,  
Elazığ, Türkiye**

**Prof. Dr. Mehmet KARAKÖSE**

**ORCID: 0000-0002-3276-3788**

**mkarakose@firat.edu.tr**

**Firat University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Computer Engineering,  
Elazığ, Türkiye**

### Abstract

The aim of the study is to develop a machine learning-based model that can perform real-time defect detection in products on industrial production lines. The study started by preparing the data set containing images of the product on which the model would perform defect detection, and the product was marked in these images with the help of a ready-made tool. The marked data set was used in training the algorithm used for the object recognition task in the model. Images of the target object were taken from different angles using three cameras, and the object was detected from these images using the You Look Only Once (YOLO) algorithm. Features were extracted for the detected objects using the Oriented FAST and Rotated BRIEF (ORB) algorithm, and an attempt was made to detect defects in the object by comparing these features with the features of the original object image with the help of brute force and k-nearest neighbor algorithms. In the training experiments, it was seen that training the algorithm in 500 steps was sufficient to achieve a good object recognition performance. It has been observed that the developed application runs too slowly on the CPU to allow real-time recognition, but runs much faster when run on the GPU, which uses parallel processing. Additionally, batch size and image dimensions have been shown to significantly affect object recognition performance. When the literature was researched, it was seen that ready-made data sets or a specific object were generally used for object recognition tasks. Again, most of the studies in the literature tried to analyze images taken from a single source. This study will contribute to the literature by being able to work simultaneously using multiple cameras and adopting a general purpose.

**Keywords:** Machine learning, computer vision, neural networks, quality control

<sup>1</sup>This paper is derived from Firat University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Computer Engineering, master's thesis entitled "A Machine Vision Approach Using Real-Time Parallel Computing for Multi-Camera Quality Control Systems" conducted by Nurettin Mutlu ZORLU and supervised by Prof. Dr. Mehmet KARAKÖSE.

## ÜRETİM HATLARINDAKİ ÜRÜNLERDE HATA TESPİTİ İÇİN ÇOK KAMERALI MAKİNE ÖĞRENMESİ YAKLAŞIMI

**Nurettin Mutlu ZORLU**  
**ORCID: 0009-0002-8561-6906**  
**nmzorlu@gmail.com**

**Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye**

**Prof. Dr. Mehmet KARAKÖSE**  
**ORCID: 0000-0002-3276-3788**  
**mkarakose@firat.edu.tr**

**Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye**

### Özet

Çalışmada, endüstriyel üretim hatlarındaki ürünlerde gerçek zamanlı hata kontrolü yapabilecek makine öğrenmesi temelli bir modelin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya öncelikle modelin üzerinde hata denetimi yapacağı ürüne ait görüntüleri içeren veri setinin hazırlanmasıyla başlanmış ve bu görüntülerde ürün hazır bir araç yardımıyla işaretlenmiştir. İşaretleme yapılan veri seti, modelde nesne tanıma görevi için yararlanılan algoritmanın eğitiminde kullanılmıştır. Üç kamera kullanılarak hedef nesneye ait farklı açılardan görüntüler alınmış ve bu görüntülerden nesne You Look Only Once (YOLO) algoritması kullanılarak ayıklanmıştır. Ayıklanan nesnelere için Oriented FAST and Rotated BRIEF (ORB) algoritması kullanılarak öznelik çıkarımı yapılmış ve bu öznelikler orijinal nesne görüntüsüne ait özneliklerle, kaba kuvvet ve k-en yakın komşuluk algoritmaları yardımıyla karşılaştırılarak nesnede hata tespiti yapılmaya çalışılmıştır. Yapılan eğitim denemelerinde iyi bir nesne tanıma performansı elde edilebilmesi için algoritmanın 500 adımda eğitilmesinin yeterli olduğu görülmüştür. Geliştirilen uygulamanın CPU üzerinde gerçek zamanlı tanıma yapabilecek kadar yavaş çalıştığı buna karşın paralel işlemeyen faydalanan GPU üzerinde çalıştırıldığında çok daha hızlı çalıştığı gözlemlenmiştir. Ayrıca yığın boyutu ve görüntü boyutlarının nesne tanıma performansını önemli ölçüde etkilediği görülmüştür. Literatür araştırıldığında nesne tanıma görevleri için genelde hazır veri setleri veya belirli bir nesnenin kullanıldığı görülmüştür. Yine literatürdeki çalışmaların çoğunda tek bir kaynaktan alınan görüntüler analiz edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışma, birden çok kamera kullanılarak eş zamanlı çalışabilmesi ve genel bir kullanım amacı benimsemesiyle literatüre katkı sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Makine öğrenmesi, bilgisayarlı görü, yapay sinir ağları, kalite kontrolü

<sup>1</sup>Bu bildiri, danışmanlığımı Prof. Dr. Mehmet KARAKÖSE'nin yaptığı, Nurettin Mutlu ZORLU tarafından yürütülen Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı "**Çoklu Kameralı Kalite Kontrol Sistemleri İçin Gerçek Zamanlı Paralel Hesaplama Kullanan Makine Görme Yaklaşımı**" başlıklı yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

## 1. INTRODUCTION

Recently, thanks to the developments in the field of machine learning, advanced tools that are powerful and provide high control accuracy have been produced. (Malik and Singh, 2019; Wang et al., 2019). In this way, today, deep learning models, which are a subfield of machine learning, have been successful in fulfilling some human intelligence functions and are used extensively in many areas of life (Malik and Singh, 2019). With Industry 4.0, it has become inevitable to increase the use of these developments in industrial production activities. In this regard; While the detection of defects on manufactured products used to rely on the human eye and intelligence, now this function has begun to be transferred to quality control systems that include hardware and software. Therefore, machine vision-based product inspection methods are widely researched and already used on a commercial scale to improve product quality and reduce labor costs. (Malik and Singh, 2019; Wang et al., 2019).

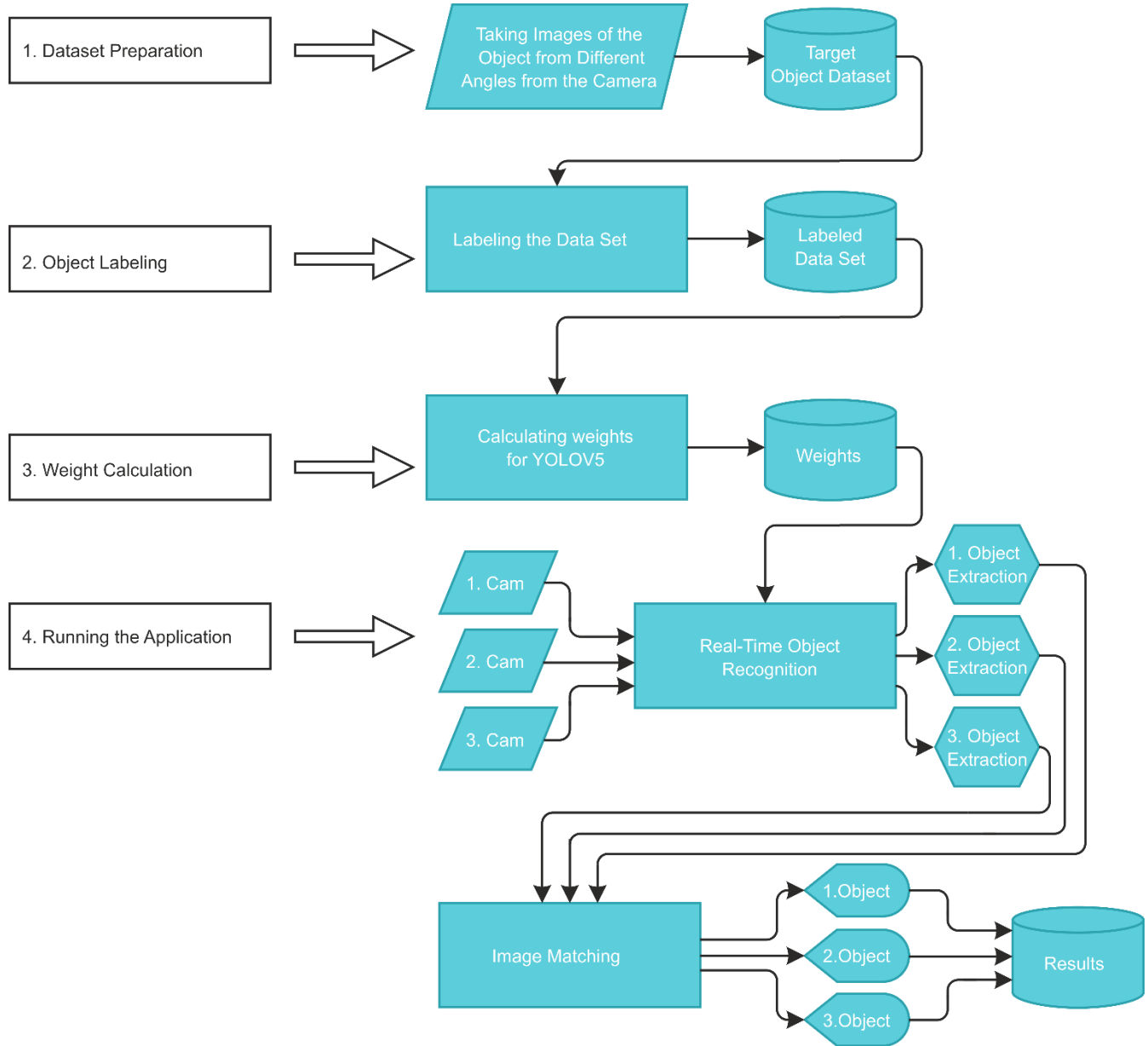
Despite all these developments, creating deep learning models is a costly process that may not meet computationally fast control requirements. (Wang et al., 2019; Hu et al., 2022). To solve this problem, developments in deep learning need to be supported by some accelerators. (Bavikadi et al., 2022). Application-specific integrated circuit (ASIC), field-programmable gate arrays (FPGA) and graphics card (GPUs) are used as accelerators in the creation of deep learning models. (Bavikadi et al., 2022; Hu et al., 2022). Although many FPGA/ASIC-based custom accelerators have been released recently, GPUs are the accelerators most used in deep learning training and testing for many reasons. GPUs have become universal accelerators for deep learning applications in terms of high performance, improvements in hardware architecture and software technologies, ability to be used in cloud/data centers, and high usage rate (Mittal and Vaishay, 2019).

GPUs enable parallel programming for high-cost operations thanks to their large number of cores. Parallel programming is a programming concept based on running application threads across multiple cores on the processor. (Aydın et al., 2020). Thanks to this concept, huge performance increases are achieved and bottlenecks in the application are prevented.

Within the scope of this study, an attempt was made to develop a multi-camera automatic quality control system that runs on GPU, includes a parallel programming concept, performs real-time object recognition and is based on deep learning modeling, and during the application development process, technologies that can be used in the application were researched.

## 2. METHODOLOGY

One of the most important uses of machine learning in industry is defect detection on production lines. Based on this, within the scope of this study, infrastructure work was carried out for an application that aims to perform simultaneous error checking on products with the help of multiple cameras and uses a graphics card to benefit from the advantages of parallel computing as an accelerator. The process steps diagram of the study is given in Figure 1.



**Figure 1.** Process steps diagram of the study

## 2.1 You Look Only Once (YOLO) Algorithm

YOLO is an algorithm that uses convolutional neural networks (CNN) to perform real-time object detection and recognition. In this algorithm, as the name suggests, a single forward propagation step is sufficient for the detection and recognition of objects (Anish et al., 2023). Compared to other algorithms used in object recognition, this algorithm stands out with its extraordinary balance of speed and accuracy (Terven and Cordova, 2023). Residual blocks, bounding box regression, and intersection over union are techniques used in the YOLO algorithm.

In this algorithm, the input images are considered as an  $S \times S$ -dimensional grid, and each cell of this grid is collected and classified in bounding boxes, and the class of the objects is determined along with their location with the help of the non-maximum suppression (NMS) algorithm. (Althoff et al., 2022). Non-maximum suppression algorithm is a post-processing technique used in object detection algorithms to improve the overall detection quality by keeping only the boxes with the highest accuracy value and discarding the irrelevant ones from multiple bounding boxes with different confidence values created around the same object with the help of a threshold value. (Terven and Cordova, 2023).

In this study, the YOLO algorithm was used for real-time detection and extraction of target objects from images taken from cameras. Accuracy (A), sensitivity (P), sensitivity (R) and F1 Score are used as measurement units in performance evaluations. (Dewi et al., 2022). In this study, these measurement units were used for performance evaluation.

## 2.2. Feature Matching

As mentioned above, the YOLOv5 algorithm was used to capture the target object from the images in the stream and to extract the object from the entire image. In order to determine whether there are defects in the objects, the source image of the object and the extracted object image must be subjected to feature matching process and the number of matches must be determined. In this study, feature matching for two images was done using the combination approach of the brute-force matcher and k-nearest neighbor algorithm (KNN) in the OpenCV library. The features and identifiers to be used by the brute force algorithm were obtained from the source and real-time captured object images using the ORB algorithm, which is also included in the OpenCV library. Before starting the feature matching process, the dimensions of the extracted object images were equalized with the dimensions of the source object image. This adjustment is a necessary process for comparing images.

### 2.2.1. ORB Algorithm

ORB is a feature extraction and key point detection algorithm developed in OpenCV laboratories. (Dai and Wu, 2023). ORB algorithm uses the updated version of the FAST algorithm, which extracts features without including direction data, by adding direction data in key point detection. (Wang et al., 2017). This algorithm was preferred in this study because it performs close to and even better than most of the licensed and paid algorithms available in the market, and because it is a free algorithm.

### 2.2.2. Brute-Force Matcher Algorithm

Brute force matching algorithm is a simple algorithm that performs matching using features generated from two different images by the ORB algorithm mentioned above (Jakubovic and Velagic, 2018). This algorithm first takes the first feature description for one of the images, compares it with all the features in the other image using some distance calculations, and returns the closest result (Wang et al., 2017).

### 2.2.3. K-Nearest Neighbor (KNN) Algorithm

K-Nearest neighbor (KNN) algorithm is a machine learning algorithm that groups data into coherent clusters and subsets, classifies data according to their similarities with pre-trained data, and is used to solve regression problems with classification. (Taunk et al., 2019). KNN is generally used with a brute force matching algorithm to remove outliers from the matching prediction results. (Wang et al., 2017). In this study, the k value for KNN was determined as 2.

### 2.2.4. Defect Checking on Objects

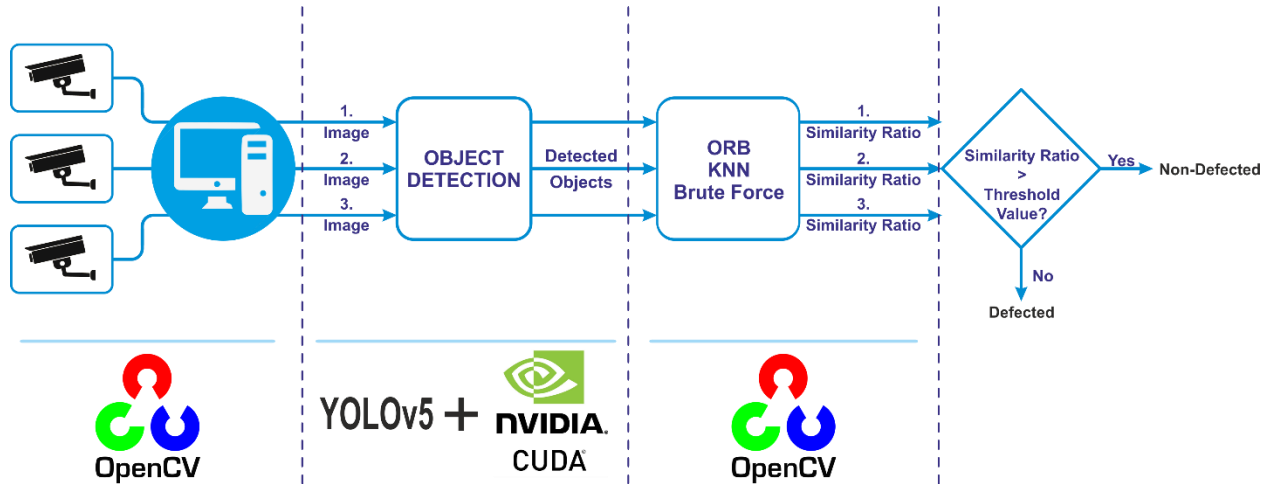
A similarity ratio is needed to detect whether there is defect on objects. The similarity ratio was calculated with the help of the features of the source and extracted object image and the matching features. Defect control was attempted by selecting a threshold value to which the similarity ratio could be compared, and by accepting objects with a similarity ratio greater than or equal to this value as defect-free, and objects with a similarity ratio below this value as defective. The formulas used in the calculations are given below.

$$\text{Similarity Ratio (b)} = \frac{\text{Number of Matching Attributes}}{\text{Number Of Features For The Image With Lower Features}} \times 100 \quad (1)$$

$$f(b) = \begin{cases} 0, & b < \text{threshold value} \\ 1, & b \geq \text{threshold value} \end{cases} \quad (2)$$

### 3. FINDINGS

In this section, the findings encountered during the preparation, testing and running of the application, whose flow diagram is given in Figure 2, will be given and discussed.



**Figure 2.** Flow Chart of the Proposed Model

In this study, commercially available ready-made data sets were not used, as the object to be checked for errors could be any object. Preparing the data sets, making them suitable for the training process, and performing the training process with this data set is one of the main difficulties of this study. Improperly prepared data sets have caused problems such as recreating the data set and repeating the training process, as well as labeling the performance values of the training process. The main factors that determine the suitability of the data set in the study are resolution and illumination. Because, while testing the application, it was observed that better object recognition was achieved on images with resolution and illumination values similar to the object images taken for the training process.

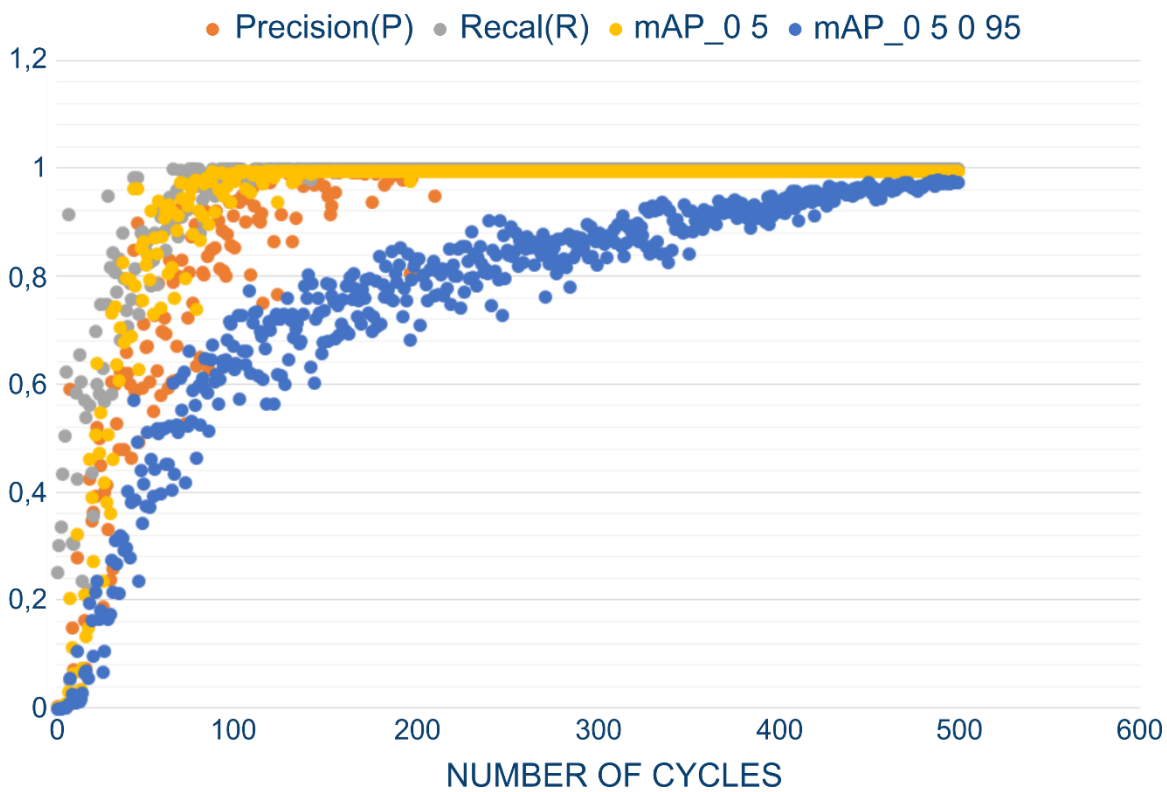
In order to increase recognition performance and reduce processing times for image processing and object recognition tasks, the images to be studied can be converted to grayscale images. However, in this study, although grayscale images are suitable for a fast object recognition process, it is predicted that such images are not suitable for comparison with the source image of the object to be applied after the recognized object is extracted from the entire image. Because it was thought that grayscale images may prevent comparison to detect a color-related defect when matching. For this reason, in the study, it was preferred to use color images in their raw form without any processing for training, recognition and comparison tasks.

In order to see how the stack size affects recognition and detection performance, the training process was tried using the values 2,4,8,16, 32 and 64. It has been observed that as the stack size is increased up to 32,



better object recognition is achieved, and as it is reduced, the recognition performance decreases. However, during the training attempt with a stack size value of 64, an error was received due to hardware insufficiency and the training could not be completed. As can be understood, increasing the stack size significantly increases both object recognition performance and the use of hardware resources. For this reason, it has been found that it would be correct to choose this value as high as the hardware resources allow.

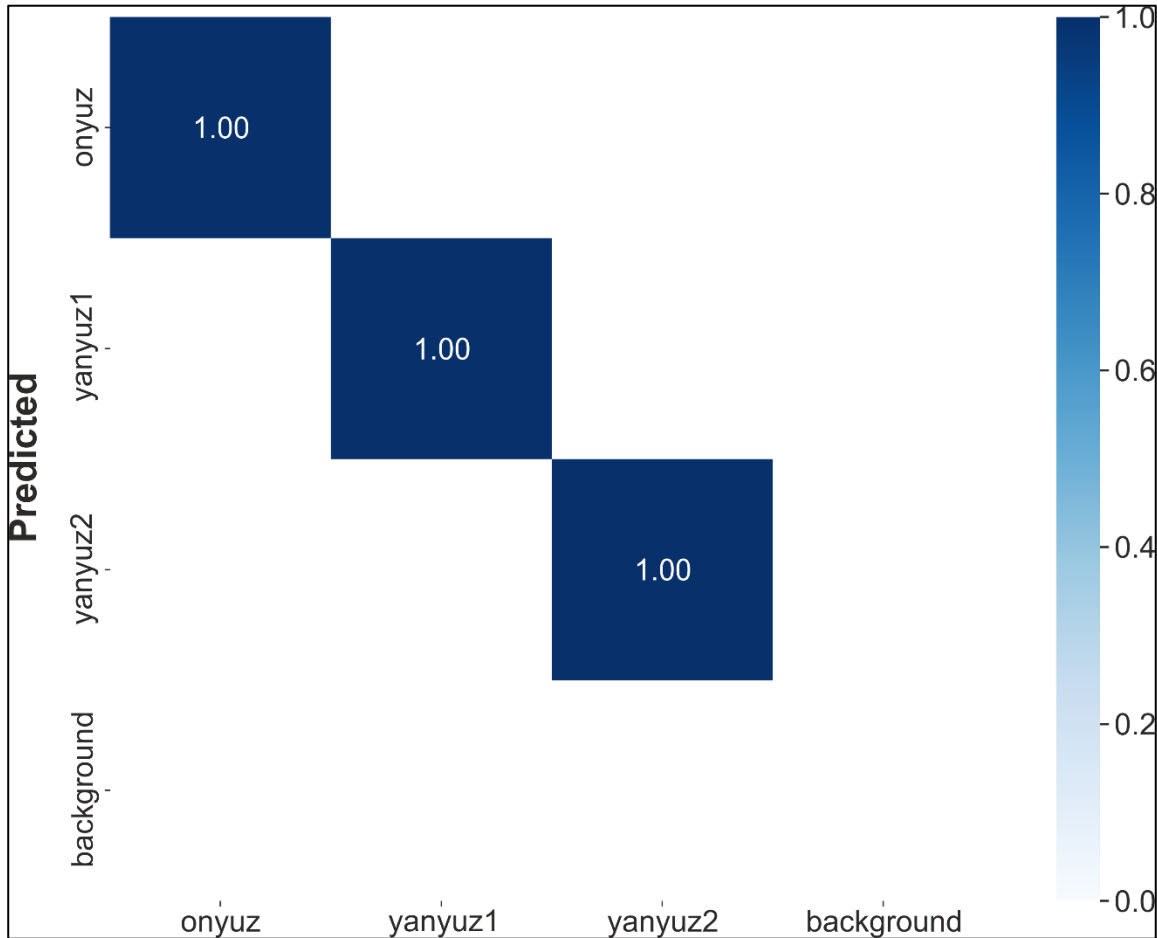
While the number of cycles increases object recognition performance up to a certain value, it has been observed that it does not have a significant effect after this value is exceeded. The graph showing the effect of the number of cycles on the performance evaluation results is given in Figure 3.



**Figure 3.** Effect of number of revolutions on performance evaluation data

As seen in the graph above, precision and recal values were balanced before 100 cycles, while this could be achieved after 200 cycles for the mAP\_05 value. Unlike other measurement units, mAp\_05-095 was able to reach this balance between 400 and 500 cycles. Based on the above data, it was concluded that 500 cycles would be sufficient for the YOLOv5 algorithm in the training process to be performed with the data set in the study, 32 batch size and 320 image size.

After the object recognition algorithm was trained and the weights were calculated, the created model was tested. As a result of the object recognition process performed with this test process, a confusion matrix was created that gives an idea about whether the correct classification was made or not. This matrix, given below, includes evaluation for the specified data classes (onyuz, yanyuz1, and yanyuz2).



**Figure 4.** Confusion matrix of the test process

As can be seen from the matrix in Figure 4 above, the trained model was able to classify the test data completely correctly. With the test data used when training the object recognition algorithm, R was calculated as 1, P as 0.99 and F1 score as 0.94. The mentioned unit of measurement values are the values automatically calculated by the algorithm for the test data used during the training of the algorithm. These values give an idea about whether the algorithm has been fine-tuned to perform real-time object recognition.

After completion of the training, the algorithm was run on the system whose hardware specifications are given in Table 1 below and the results obtained were evaluated.

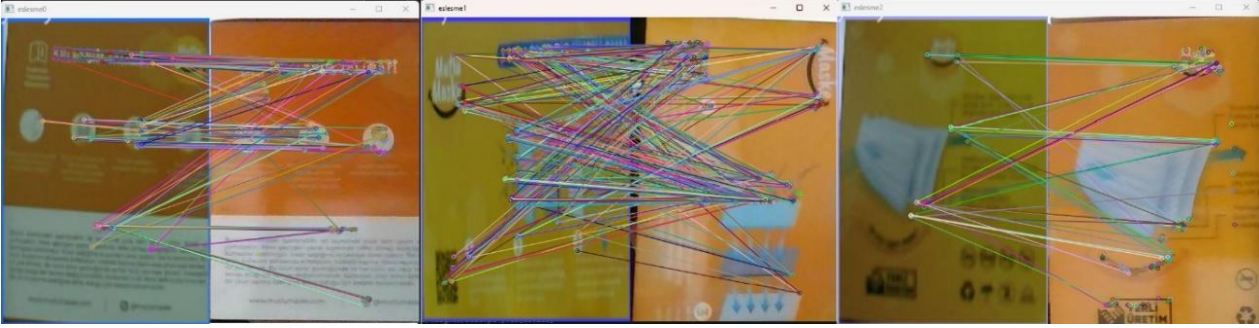
**Table 1.** Features of the system on which the developed model will be run

<b>Operating System</b>	64 bit Windows 11 Professional
<b>CPU</b>	i7-11800H @ 2.30 GHz
<b>RAM</b>	16 GB DDR4
<b>GPU</b>	NVIDIA GeForce RTX 3060
<b>SSD</b>	WD SN570 1 TB

The application targeted in this study is a real-time object recognition and analysis application. Therefore, the application is expected to be fast enough to run in real time. The application was first tested on an 8-core CPU. As a result of this test, it was seen that the operating speed of the application was too slow (256 ms) to be suitable for real-time operation. Although the CPU used is not an ordinary i7 processor but a high-performance processor, the desired efficiency in terms of speed was not achieved. On the other hand, when the same application was run using CUDA libraries on the GPU, which offers parallel processing, it was found to run fast enough (31 ms) to be suitable for real-time operation. When the given values are compared, there is an approximately 8-fold performance gain. An example image for the object recognition process performed with 3 cameras in the model developed within the scope of this study is given in Figure 5.

**Figure 5.** Object recognition from different angles with three different cameras

The last step in the study is the comparison step, in which the images of different edges of the target object are extracted and transmitted from the images taken using 3 different cameras in real time by the YOLOv5 algorithm. At this stage, the 3 extracted images are compared simultaneously with the source images in the class they belong to and an attempt is made to interpret whether there are any defects. For this purpose, the features of the source images are first extracted by using the ORB algorithm. Secondly, the k-nearest neighbor algorithm and the brute force algorithm are run together, a similarity ratio is determined by matching features on the objects, and then this ratio is compared with a threshold value to decide whether there is a defect on the object. It has been observed that defect analysis can be performed accurately with the appropriate threshold value for correctly extracted object images. An example visual for this stage is given in Figure 6.



**Figure 6.** Target object and source object matching process

#### 4. CONCLUSION

In the study, an attempt was made to check objects for defect using a multi-camera system. A data set of the target object was created for the object recognition task to be performed in the developed model. Experiments were carried out for training purposes and criteria that affected the performance at this stage were tried to be found. In the light of the findings obtained from the development process, it was seen that in order for the application to work efficiently, the data set must first be sufficient and suitable for the purpose. It has been determined that the distance between the cameras and the object must be appropriate and the amount of illumination must be sufficient when recognizing the artificial neural network model, whose weights have been calculated by correctly training it. In addition, in this study, awareness was raised that the use of CPU is not suitable for real-time work and that GPU, which offers parallel processing, can be used as an accelerator.

It has been observed that the optimally adjusted model is successful in object recognition tasks and is capable of comparing recognized objects with target objects and obtaining a similarity ratio. From this perspective, it was concluded that the prototype in the study could be developed and used for the inspection of products in the industry.

## REFERENCES

- Althoff, L., Farias, M. C., Weigang, L. (2022). “Once learning for looking and identifying based on YOLO-v5 object detection”, In Proceedings of the Brazilian Symposium on Multimedia and the Web, 298-304. doi: 10.1145/3539637.3557929
- Anish, A., Sharan R. A., Malini H., Archana T. (2023). “Enhancing surveillance systems with YOLO algorithm for real-time object detection and tracking”, IEEE 2nd International Conference on Automation, Computing and Renewable Systems (ICACRS), 1254-1257. doi:10.1109/ICACRS58579.2023.10404710
- Aydın, S., Samet, R., Bay Ö. F. (2020). “GPU programlamada CUDA platformu kullanılan paralel görüntü işleme çalışmalarının incelenmesi”, Politeknik Dergisi, V. 23, No. 3, 737-754. doi: 10.2339/politeknik.563767
- Bavikadi, S., Dhaville, A. Haridass, A. ve Diğerleri. (2022) "A Survey on Machine Learning Accelerators and Evolutionary Hardware Platforms" IEEE Design & Test, V. 39, No. 3, 91-116, June 2022, doi: 10.1109/MDAT.2022.3161126.
- Dai, Y., Wu, J. (2023). “An improved ORB feature extraction algorithm based on enhanced image and truncated adaptive threshold”, IEEE Access, C. 11 32073-32081. doi: 10.1109/ACCESS.2023.3261665
- Dewi, C., Chen, R. C., Zhuang, Y. C., Christanto, H. J. (2022). “Yolov5 series algorithm for road marking sign identification”, Big Data and Cognitive Computing, V. 6, No. 4. doi: 10.3390/bdcc6040149
- Hu, Y., Liu, Y., Liu Z. (2022). "A Survey on Convolutional Neural Network Accelerators: GPU, FPGA and ASIC" IEEE14th International Conference on Computer Research and Development (ICCRD), 100-107, doi: 10.1109/ICCRD54409.2022.9730377.
- Jakubovic, A. Velagic, J. (2018). “Image feature matching and object detection using brute-force matchers”, IEEE 60th International Symposium ELMAR-2018, 83-86. doi: 10.23919/ELMAR.2018.8534641
- Malik, N., Singh, P. V. (2019). “Deep learning in computer vision: methods, interpretation, causation, and fairness”, Operations Research & Management Science in the Age of Analytics-Informs Tutorials in Operations Research, 73-100. doi:10.1287/educ.2019.0201
- Mittal, S., Vaishay, S. (2019). “A survey of techniques for optimizing deep learning on GPUs”, Journal of Systems Architecture, V. 99. doi: 10.1016/j.sysarc.2019.101635
- Taunk, K., De, S., Verma, S., Swetapadma, A. (2019). “A brief review of nearest neighbor algorithm for learning and classification”, IEEE International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICCS), 1255-1260. doi: 10.1109/ICCS45141.2019.9065747
- Terven, J., Cordova-Esparza, D. (2023). “A comprehensive review of YOLO: from YOLOV1 to YOLOV8 and beyond”, arXiv preprint arXiv:2304.00501.
- Wang, J., Fu, P., Gao, R. X. (2019). “Machine vision intelligence for product defect inspection based on deep learning and Hough transform”, Journal of Manufacturing Systems, V. 51, 52-60. doi: 10.1016/j.jmsy.2019.03.002
- Wang, M., Niu, S., Yang, X. (2017). “A novel panoramic image stitching algorithm based on ORB”, IEEE International Conference on Applied System Innovation (ICASI), 818-821. doi: 10.1109/icasi.2017.7988559

## ÖLÇÜM VERİLERİNE DAYALI GÜNEŞ RADYASYONUNUN EKSERJİ ANALİZİ: GÜMÜŞHANE İLİ ÖRNEĞİ

Dr. Öğr. Üyesi Ashhan KURNUÇ SEYHAN

ORCID: 0000-0002-7614-7303

[akurnuc@erzincan.edu.tr](mailto:akurnuc@erzincan.edu.tr)

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü,  
Erzincan, TÜRKİYE

### Özet

Güneş radyasyonunun ekserjisi, güneş enerjisinden en yüksek oranda kazanılabilen enerjinin bağlı miktarına bağlı olarak hesaplanabilen değerdir. Güneş radyasyonunun ekserji analizi, güneş enerjisi sistemlerinin enerji planlaması, tasarımı ve performans değerlendirmesi gibi alanlarda kullanılan önemli bir araçtır. Analiz ile güneş enerjisi kaynaklarının daha etkili bir şekilde kullanılması ve enerji verimliliğinin artırılması hedeflenir. Bu çalışmada, Gümüşhane ili için 2004 ve 2018 yılları arası meteoroloji istasyonu tarafından ölçümü gerçekleştirilen ortalama sıcaklık ve global güneş ışınımı gibi gerçek ölçüm verileri kullanılarak güneş ışınımının ekserji analizi yapılmıştır. Güneş radyasyonunun ekserji analizi için Jeter, Petela ve Spanner olmak üzere üç farklı ekserji modeli kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek aylık ortalama güneş radyasyonunun ekserji değeri, Temmuz ayında  $23.71 \text{ MJ/m}^2\text{-gün}$  ile Jeter modelinde,  $23.30 \text{ MJ/m}^2\text{-gün}$  ile de Petela ve Spanner modellerinde elde edilmiştir. En düşük aylık ortalama güneş radyasyonunun ekserji değeri, Aralık ayında  $3.75 \text{ MJ/m}^2\text{-gün}$  ile Petela ve Spanner modellerinde,  $3.81 \text{ MJ/m}^2\text{-gün}$  ile de Jeter modelinde elde edilmiştir. Model bazlı 2004 ve 2018 yılları arası aylık ortalama ekserji/enerji oranı Jeter, Petela ve Spanner modelleri için sırasıyla 0.952808, 0.937079 ve 0.937077 olarak tespit edilmiştir. Bu üç ekserji modeli arasında en yüksek aylık ve yıllık ortalama global güneş radyasyon ekserji değerleri Jeter modelinde elde edilmiştir. Petela ve Spanner modellerinin güneş radyasyon ekserji değerleri ise birbirine eşit hesaplanmıştır. Çalışmada yer alan yılların global güneş radyasyonunun en yüksek ekserji değeri  $15.72 \text{ MJ/m}^2\text{-gün}$  ile 2004 yılında Jeter modelinde, en düşük ekserji değeri ise  $11.99 \text{ MJ/m}^2\text{-gün}$  ile 2011 yılında Petela ve Spanner modellerinde hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Güneş radyasyonu, Güneş ekserjisi, Gümüşhane

## EXERGY ANALYSIS OF SOLAR RADIATION BASED ON MEASUREMENT DATA: A CASE STUDY OF GÜMÜŞHANE PROVINCE

### Abstract

The exergy of solar radiation is the value that can be calculated depending on the relative amount of energy that can be gained from solar energy at the highest rate. Exergy analysis of solar radiation is an important tool used in areas such as energy planning, design, and performance evaluation of solar energy systems. This analysis aims to use solar energy resources more effectively and increase energy efficiency. In this study, exergy analysis of solar radiation was carried out using real measurement data such as average temperature and global solar radiation measured by the meteorological station between 2004 and 2018 for Gümüşhane province. For exergy analysis of solar radiation three different exergy models Jeter, Petela, and Spanner were used. According to the results, the highest monthly average solar radiation exergy value was obtained in July with 23.71 MJ/m<sup>2</sup>-day in the Jeter model, and 23.30 MJ/m<sup>2</sup>-day in the Petela and Spanner models. The lowest monthly average solar radiation exergy value was obtained in December with 3.75 MJ/m<sup>2</sup>-day in the Petela and Spanner models, and 3.81 MJ/m<sup>2</sup>-day in the Jeter model. Model-based monthly average exergy/energy ratios between 2004 and 2018 were determined as 0.952808, 0.937079 and 0.937077 for Jeter, Petela and Spanner models, respectively. Among these three exergy models, the highest monthly and annual average global solar radiation exergy values were obtained in the Jeter model. Solar radiation exergy values of Petela and Spanner models were calculated equal. The highest exergy value of global solar radiation for the years included in the study was calculated in the Jeter model in 2004 with 15.72 MJ/m<sup>2</sup>-day, and the lowest exergy value was calculated in the Petela and Spanner models in 2011 with 11.99 MJ/m<sup>2</sup>-day.

**Keywords:** Solar radiation, Solar exergy, Gümüşhane

## 1. Giriş

Güneş radyasyonu tükenmez, ücretsiz ve temiz olması nedeniyle yenilenebilir enerji kaynakları arasında oldukça ilgi çekmektedir. Sürekli kaynak olmayıp aralıklı olduğundan, seyredtiğinden ve Dünya yüzeyinde eşit bir şekilde dağılmadığından, güneş enerjisinden yararlanan sistemler neredeyse her zaman fosil yakıt kullanan sistemlerle hibrit olarak çalışmaktadır (Neri vd. 2017). Güneş teknolojilerini tasarlamak ve verimliliklerini artırmak için birçok araştırma programı yürütülmektedir. Uzun yıllardan beri pek çok araştırmacı tarafından yürütülen güneş ışınımı başta olmak üzere bu çalışmaların yapılabilmesi için güneş enerjisi verileri büyük önem taşımaktadır (Notton, 2017; Cavaco vd. 2021). Meteorolojik ve iklim verileri bu çalışmalar için önemli birer veri kaynağı olmuştur (Kaltakkıran ve Bakırcı 2023). Güneş enerjisi çalışmalarında, belirli bir konumdaki güneş radyasyonu ve bileşenlerine ilişkin veriler çok önemlidir. Birçok iklim parametresi gibi güneş ışınım şiddeti değerleri bölgesel olarak meteoroloji istasyonları tarafından ölçülmektedir. Güneş enerjisi uygulamalarında günlük ortalama küresel radyasyon değerleri her yerde ölçümü mümkün olmayan en önemli parametredir. Ölçülen değerlerin mevcut olmadığı yerlerde, ölçüm verilerine dayalı tahmin modellerinden faydalanılmaktadır (Bakırcı, 2009). Güneş ışınımının enerji uygulamalarında faydalanılan önemli bir parametre olmasından dolayı güneş enerjisinin sürdürülebilirliği, avantaj ve dezavantajlarının iyi incelenmesi ve maksimum enerji verimliliğinin sağlanması oldukça önemlidir.

Genel olarak daha anlamlı verimlilikler, enerji analizi yerine ekserji analiziyle değerlendirilir, çünkü ekserji verimlilikleri her zaman süreç verimliliğinin ideale ne kadar yaklaştığının bir ölçüsüdür. Ekserji, sistemin çevre ile denge sağlaması durumunda teorik olarak elde edilebilecek maksimum faydalı iş miktarı olarak tanımlanabilir (Çengel ve Boles, 1998). Szargut (2003), ekserjiyi bir sistemin çeşitli tersinir işlemlerden sonra başlangıç durumundan termodinamik denge durumuna geldiğinde elde edilen maksimum iş olarak tanımlamıştır. Ekserji analizi, verimsizlikleri azaltarak daha verimli enerji sistemleri tasarlamak için mevcut marjı doğru bir şekilde tanımlar. Birçok mühendis ve araştırmacı, termodinamik performansın en iyi şekilde ekserji analizi kullanılarak değerlendirildiği konusunda hemfikirdir çünkü bu, tek başına enerji analizine göre daha fazla bilgi sağlar ve verimlilik iyileştirme çabalarında daha faydalıdır (Kanoğlu vd. 2012). Bu nedenle ekserji analizi enerji sistemlerinin analizleri açısından oldukça önemlidir. Sistemdeki hataları ortaya çıkarmak veya bir enerji sisteminin niceliksel olarak araştırılması için ekserji analizinin değerlendirilmesi gerekir (Hepbaşı, 2008). Güneş enerjisi sistemlerinde de ekserji kavramının belirlenmesi enerjinin bozulduğu alt sistemleri belirleyerek bir sistemin nasıl çalıştığının daha iyi anlaşılması açısından çok önemli olduğundan başta güneş ışınım ekserjisi olmak üzere tüm güneş enerjisi sistemlerinde ekserji hesaplamalarının özenle yapılması gerekmektedir. Başka bir deyişle, güneş enerjisinden işe dönüşüm sisteminin tasarımı, uygulaması, performansı



ve karakterizasyonu için, güneş enerjisinden elde edilebilecek maksimum iş çıktısının, yani ekserji içeriğinin ne olduğunun titizlikle belirlenmesi gerekmektedir (Zamfirescu ve Dincer, 2009).

Literatürde belirli bir lokasyondaki güneş ışınımının ekserji analizine ilişkin çok sınırlı sayıda makalenin olduğu görülmektedir. Oysa güneş ışınımının potansiyeli üzerine pek çok çalışma yapılmış ve güneş enerjisi sistemleri üzerine yapılan çalışmaların çoğunda ekserji analizi de yapılmıştır. Güneş ekserjisinin hesaplanması, gelen güneş enerjisinin kalitesinin analiz edilmesi ve güneş enerjisi sisteminin performans değerlendirilmesi ve sistem tasarımı açısından önemlidir. Güneş radyasyonunun ekserjisini tahmin etmek için farklı araştırmalar yapılmıştır. Joshi vd. (2009), bir güneş ekserji haritası konsepti geliştirmişler ve bir fotovoltaik termal sistemin performansını Hindistan'ın farklı şehirleri için bir yıl boyunca ve ABD'nin farklı şehirleri için farklı aylar boyunca değerlendirmişlerdir. Alta vd. (2010), 1968 ve 2004 yılları arasında coğrafi referanslı 152 lokasyondan alınan ortalama güneş ışınımı ve sıcaklık verilerini kullanarak Petela modeline göre Türkiye genelinde güneş radyasyonunun ortalama aylık ekserji değerlerinin ulusal mekansal dağılımını haritalandırmışlardır. Öztürk vd. (2006), Petela modelini kullanarak Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu bölgesi için güneş ışınımının ekserji değerlerini belirlemiştir. Beyazit vd. (2019), Diyarbakır ili için 1999 ve 2008 yılları arası Meteorolojiden alınan verilere göre üç ekserji modelinin uygulanmasıyla güneş ışınımının ekserji verimini değerlendirmiştir. Öztürk vd. (2011) çalışmalarında Akdeniz Bölgesi için Jeter, Petela, Onyegebu ve Morhenne modelleri kullanılarak yıllık ortalama, en yüksek ve en düşük güneş ışınım ekserjisi değerlerini belirlemiştir. Literatürde güneş ışınım ekserjisi/entropisi üzerine çok sayıda araştırma yapılmaya devam etmekte olup yazarlar arasında oluşan çeşitli tutarsızlıkların ve kavramlar arasındaki karmaşıklıkların neden olduğu tam doğru olmayan hesaplamaların açıklığa kavuşturulması amacıyla Candau (2003) bir çalışma yapmış ve sadece klasik termodinamik kavramlara uygun olarak ışınım ekserjisinin hesaplanmasını önermiştir. Önerilen klasik termodinamik kavramlar kullanılarak elde edilen hesaplama sonuçlarının geçerliliğinin kolayca doğrulanabileceği düşünülmüştür. Türkiye'de uzun dönem ekserji analizinin yapıldığı Akdeniz Bölgesi (Öztürk vd. 2011), Van (Uçkan, 2017), Diyarbakır (Beyazit vd., 2019) ve Erzurum için (Kaltakkıran, 2023) çalışmalar mevcuttur.

Bu çalışmada, Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Gümüşhane ilinin 2004-2018 yılları arasında ölçümü gerçekleştirilen 15 yıllık ortalama sıcaklık ve global güneş radyasyon değerleri Devlet Meteoroloji Genel İşleri Müdürlüğünden (DMİ) temin edilerek Jeter, Petela ve Spanner olmak üzere üç farklı ekserji modeli kullanılarak güneş radyasyonunun ekserji analizi yapılmıştır.

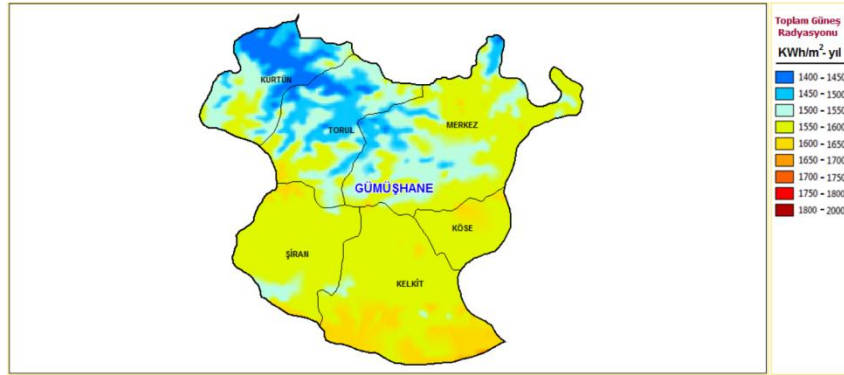
## 2. Yöntem

Güneş radyasyonunun ekserji analizi, güneş enerjisi sistemlerinin enerji planlaması, tasarımı ve performans değerlendirmesi gibi alanlarda kullanılan önemli bir araçtır. Analiz ile güneş enerjisi kaynaklarının daha etkili bir şekilde kullanılması ve enerji verimliliğinin artırılması hedeflenir. Bu kapsamda Gümüşhane ilinin 2004-2018 yılları arasında ölçümü gerçekleştirilen 15 yıllık global güneş ışınım değerleri ve bölgenin ortalama sıcaklık değerleri Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir. Ölçümlerin alındığı istasyonun numarası, ilin enlem-boylam değerleri ve rakımı Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Gümüşhane meteoroloji istasyon bilgileri

İstasyon Adı	İstasyon No	Enlem	Boylam	Rakım	Dönem
Gümüşhane	17088	40.27°N	39.29°E	1190 m	2004-2018

Enerji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA)’da Gümüşhane ili ve ilçelerinin güneş haritası Şekil 1’de verilmiştir. Şekil 1’de gösterilen ışınım şiddeti değerleri incelendiğinde Gümüşhane ilinde güneş ışınım değerleri güneyden kuzeye doğru gidildikçe bölgesel düşüşler görülmekte olup bu durum özellikle bölgenin kuzeybatısında belirgin bir şekilde görülmektedir. En yüksek ışınım şiddeti değerlerinin ise bölgenin güney ve güneydoğusunda olduğu görülmektedir.



**Şekil 1.** Gümüşhane ili yıllık global güneş ışınımı değerlerinin değişimi [20].

### 2.1. Güneş Radyasyonunun Ekserji Analizi

Birçok enerji sistemi için enerji analizi tek başına yeterli olmamakla birlikte çoğunlukla ekserji analizi ile desteklenerek amaçlara ulaşılabilmektedir (Costa, 2016). Güneş enerjisi uygulamasının ekserji kavramı temel alınarak farklı güneş enerjisi sistemleri araştırılmaktadır (Saidur vd. 2012). Çalışmalarının ana sonuçlarından biri, istenen sistemi seçmek için ısı verimliliğinin yeterli olmadığıdır. Bu nedenle, belirli tasarımların bir sistemin daha iyi performansını başarması için ekserji kavramı esastır. Korunum denklemlerine dayalı termodinamik

yasalarını kullanan siyah cisim radyasyon emisyon akısı  $Ex_{rad,b}$  'nin ekserjisi Petela tarafından modellenmiştir. Bu model  $T_o$  ortam sıcaklığındaki bir yüzey üzerinde geliştirilmiştir.

$$Ex_{rad,s} = \frac{ac}{12} (3T^4 + T_o^4 - 4T_oT^3) \quad (1)$$

Yayıcılık oranı  $\varepsilon$  olan gri yüzey denklemi de Petela tarafından türetilmiştir.

$$Ex_{rad,g} = \varepsilon \frac{ac}{12} (3T^4 + T_o^4 - 4T_oT^3) \quad (2)$$

Burada  $a$  evrensel sabit ( $7.561 \times 10^{-19}$  kJ/m<sup>3</sup> K<sup>4</sup>),  $c$  ışığın vakumda yayılma hızı ( $2.998 \times 10^8$  m/s) ve  $T$  mutlak sıcaklıktır (K). Işınım ekserjisinin yanı sıra “ $\varepsilon$ ” yayıcılık katsayısına sahip bir yüzeyin  $E_{rad}$  (kJ/m<sup>2</sup>s) ışınım enerjisi Eş. (3) ile hesaplanmaktadır.

$$E_{rad} = \varepsilon \frac{ac}{12} T^4 \quad (3)$$

Burada  $Ex_{rad,s}$  siyah yüzey ışınım ekserjisi (kJ/m<sup>2</sup>s),  $Ex_{rad,g}$  gri yüzey ışınım ekserjisi (kJ/m<sup>2</sup>s),  $\varepsilon$  yüzeyin yayıcılık oranı olup siyah yüzey için 1 değerinin almaktadır.

Enerji dönüşüm verimliliği  $\eta_e$ ,  $W$  ışının  $E_{rad}$  radyasyon enerjisine oranı olarak değerlendirilebilir:

$$\eta_e = \frac{W}{E_{rad}} \quad (4)$$

Petela'ya göre güneş radyasyonu ekserjisi  $\psi$  maksimum güneş radyasyonu verimliliğine eşittir. Güneş radyasyonu enerjisinin maksimum dönüşüm etkinliği veya maksimum güneş radyasyonu ekserjisinin güneş radyasyonu enerjisine oranı  $\psi$  olarak aşağıdaki şekilde değerlendirmiştir (Petela, 1964):

$$\eta_{e,max} = \psi = \frac{Ex_{rad}}{E_{rad}} \quad (5)$$

Sonuç olarak Petela verimliliği şu şekilde yazılabilir:

$$\psi_p = 1 + \frac{1}{3} \left( \frac{T_o}{T_s} \right)^4 - \frac{4}{3} \frac{T_o}{T_s} \quad (6)$$

burada  $\psi_p$ , güneş radyasyonundan elde edilebilecek maksimum çıktının bağıl potansiyelini temsil eder.  $T_o$ , dikkate alınan konum için Kelvin cinsinden aylık ortalama hava sıcaklığıdır,  $T_s$  güneş sıcaklığını gösterir ve değeri 6000 K'dir (Nayak ve Tiwari, 2008). Aynı ifade bağımsız olarak Landsberg ve Tonge (1979) ve Press (1976) tarafından da türetilmiştir.

Spanner (1964), Petela'nın tersinir sürecini geri dönüşü olmayan kendiliğinden bir süreçle değiştirdi ve yararlı iş yerine mutlak işi hesaba katmıştır. Spanner'e göre doğrudan güneş ışınımının verimliliği şu şekilde ifade edilir:

$$\psi_s = 1 - \frac{4 T_0}{3 T_s} \quad (7)$$

Jeter (1981), genişleme süreci sırasında radyasyon ve ısı transferi kavramlarını analiz etmede Carnot verimliliğini öne sürmüş olup, Jeter tarafından bulunan güneş ışınımının faydalı işe dönüşüm verimliliği aşağıdaki şekilde belirlenir:

$$\psi_j = 1 - \frac{T_0}{T_s} \quad (8)$$

### 3. Araştırma Bulguları

Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Gümüşhane ili için DMI'den alınan global güneş ışınım ve ortalama sıcaklık değerleri esas alınarak güneş ışınımının ekserjisi hesaplanmıştır. Çalışmada Gümüşhane ilinin güneş ışınımının ekserjisi Petela, Spanner ve Jeter tarafından önerilen 3 farklı yaklaşıma göre incelenmiştir. Gümüşhane iline ait 15 yıllık (2004-2018 yılları arasında) uzun dönem ölçüm periyodu için aylık bazda ortalama günlük global güneş radyasyonu verilerinin ekserji değerleri çalışılan bu üç farklı Petela, Spanner ve Jeter ekserji modelleri için sırasıyla Eş. (6), (7) ve (8) yardımıyla her bir ay için hesaplanmış ve elde edilen aylık güneş ışınımının ekserji değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Burada “ $\psi$ ” ifadesi güneş radyasyonundan elde edilebilecek en fazla enerji potansiyelini veya ekserji/enerji oranını göstermektedir. Aylık ortalama en düşük ve en yüksek sıcaklıklar sırasıyla 271.83 K ile Ocak ve 294.46 K ile Ağustos ayında gözlenmiştir. Petela yaklaşımına göre hesaplanan güneş radyasyonunun ekserjisinin enerjisine oranı olan  $\psi_p$  0.939594 (Ocak) ile 0.934565 (Ağustos) arasında değişirken, Spanner yaklaşımına göre hesaplanan  $\psi_s$  ise 0.939592 (Ocak) ile 0.934564 (Ağustos) arasında değişmiştir. Jeter yaklaşımına göre hesaplanan  $\psi_j$  0.954694 (Ocak) ile 0.950923 (Ağustos) arasında değişkenlik gösterirken aynı modele göre hesaplanan güneş radyasyonunun ekserji değerleri incelendiğinde ise 3.81 MJ/m<sup>2</sup>-gün (Aralık) ile 23.71 MJ/m<sup>2</sup> gün (Temmuz) arasında değişmiştir. Spanner ve Petela yaklaşımlarına göre en düşük ve en yüksek aylık ortalama güneş radyasyonunun ekserjileri sırasıyla 3.75 MJ/m<sup>2</sup>-gün ile Aralık ve 23.30 MJ/m<sup>2</sup>-gün ile Temmuz aylarında gözlenmiştir. Petela ve Spanner yaklaşımlarına ait eşitliklerin yaklaşık aynı olması güneş radyasyonunun ekserjisinin enerjisine oranı değerlerinin ( $\psi_p$  ve  $\psi_s$ ) birbirlerine çok yakın sonuçlar göstermesine sebep olmuştur. Jeter modelinde ( $\psi_j$ ) Petela ve Spanner yaklaşımlarına kıyasla daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Tablo 1'den anlaşılacağı üzere her iki modele ait ekserji/enerji oranları incelendiğinde aralarındaki farkın çok düşük olduğu görülmektedir.

**Tablo 1.** Gümüşhane ilinin 15 yıllık uzun dönem aylık ekserji değerleri

Ay	Sıcaklık $T_0$ (K)	Ekserjinin Enerjiye Oranı			Güneş radyasyonu ekserjisi (MJ/m <sup>2</sup> -gün)		
		$\psi_p$	$\psi_s$	$\psi_j$	$E_{x,p}$	$E_{x,s}$	$E_{x,j}$
Ocak	271.83	0.939594	0.939592	0.954694	4.89	4.89	4.97
Şubat	273.68	0.939184	0.939182	0.954387	9.21	9.21	9.36
Mart	277.96	0.938233	0.938232	0.953674	12.79	12.79	13.00
Nisan	282.41	0.937244	0.937242	0.952932	16.54	16.54	16.82
Mayıs	286.76	0.936276	0.936275	0.952206	18.75	18.75	19.07
Haziran	290.66	0.935410	0.935408	0.951556	22.04	22.04	22.42
Temmuz	293.51	0.934777	0.934775	0.951081	23.30	23.30	23.71
Ağustos	294.46	0.934565	0.934564	0.950923	20.38	20.38	20.74
Eylül	290.20	0.935513	0.935511	0.951633	16.12	16.12	16.40
Ekim	284.73	0.936729	0.936727	0.952545	10.35	10.35	10.52
Kasım	278.15	0.938190	0.938188	0.953641	5.86	5.86	5.96
Aralık	273.48	0.939227	0.939226	0.954419	3.75	3.75	3.81

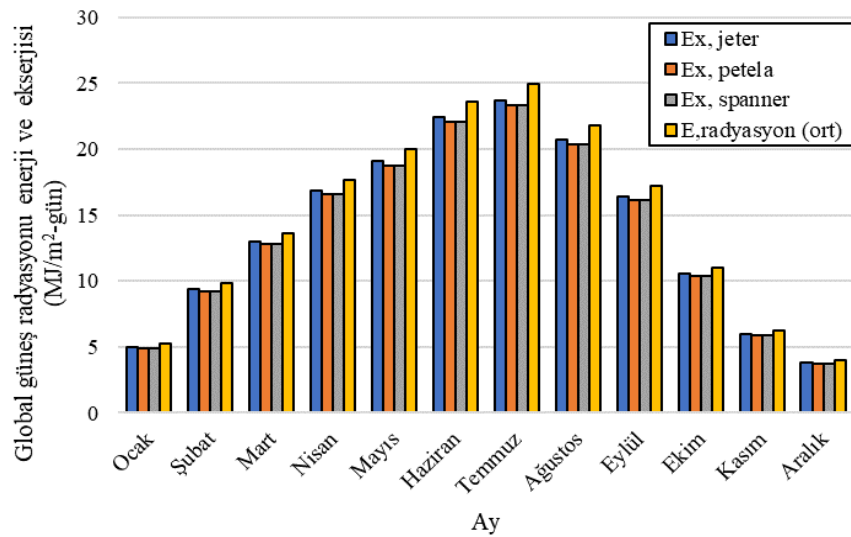
2004-2018 yılları arasında yıllık ortalama günlük global güneş radyasyonunun ekserjisinin enerjisine oranı olan  $\psi$  ve ekserji değerleri her bir ekserji modeli için hesaplanmış ve Tablo 2’de sunulmuştur. Yıllık ortalama sıcaklık değerleri 282.00 K (2004) ve 285.05 K (2010) arasında değişkenlik göstermiştir. Petela ve Spanner modellerinin sonuçları değerlendirildiğinde birbirlerine çok yakın değerler göstermiş olup, ekserjisinin enerjisine oranlarının  $\psi$  0.936656 ile 0.937334 arasında değiştiği görülmüştür. Jeter modeli ile hesaplanan  $\psi_j$  oranları 0.952999 (2004) ile 0.952492 (2010) arasında değişmektedir.

Model bazlı 2004 ve 2018 yılları arası aylık ortalama ekserji/enerji oranı  $\psi$  Jeter, Petela ve Spanner modelleri için sırasıyla 0.952808, 0.937079 ve 0.937077 olarak tespit edilmiştir. Petela ve Spanner modelleri birbirine eşit sonuçlar göstermekte olup hesaplanan güneş radyasyonu ekserji değerleri 15.46 MJ/m<sup>2</sup>-gün (2004) ile 12.47 MJ/m<sup>2</sup>-gün (2014) aralığında değişkenlik göstermiştir. Jeter modeline göre hesaplanan güneş radyasyonu ekserji değerleri 15.72 MJ/m<sup>2</sup>-gün (2004) ile 12.20 MJ/m<sup>2</sup>-gün (2011) arasında değişmiştir.

**Tablo 2.** Gümüşhane ilinin 15 yıllık uzun dönem yıllık ekserji değerleri

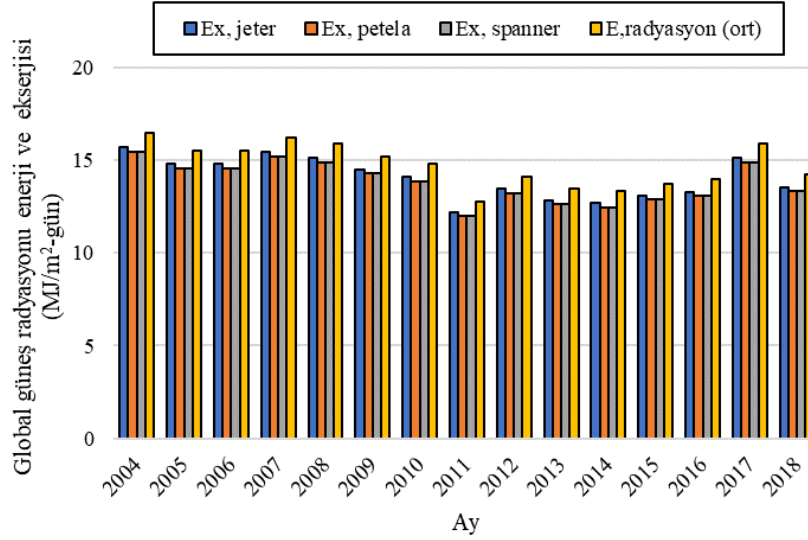
Yıl	Sıcaklık $T_0$ (K)	Ekserjinin Enerjiye Oranı			Güneş radyasyonu ekserjisi ( $\text{MJ}/\text{m}^2\text{-gün}$ )		
		$\psi_p$	$\psi_s$	$\psi_j$	$E_{x,p}$	$E_{x,s}$	$E_{x,j}$
2004	282.00	0.937334	0.937333	0.952999	15.46	15.46	15.72
2005	282.26	0.937278	0.937277	0.952957	14.56	14.56	14.80
2006	282.57	0.937208	0.937206	0.952905	14.55	14.55	14.79
2007	282.68	0.937184	0.937182	0.952887	15.19	15.19	15.44
2008	282.21	0.937289	0.937288	0.952966	14.90	14.90	15.15
2009	282.74	0.937171	0.937170	0.952877	14.27	14.27	14.51
2010	285.05	0.936658	0.936656	0.952492	13.87	13.87	14.10
2011	282.21	0.937288	0.937287	0.952965	11.99	11.99	12.20
2012	283.08	0.937095	0.937093	0.952820	13.22	13.22	13.45
2013	282.80	0.937156	0.937154	0.952866	12.63	12.63	12.84
2014	284.42	0.936797	0.936795	0.952596	12.47	12.47	12.68
2015	283.63	0.936972	0.936971	0.952728	12.89	12.89	13.10
2016	283.03	0.937106	0.937104	0.952828	13.07	13.07	13.29
2017	283.64	0.936970	0.936968	0.952726	14.87	14.87	15.12
2018	284.99	0.936671	0.936669	0.952502	13.33	13.33	13.56

DMİ'den elde edilen global güneş radyasyon değerlerinin ve her bir ekserji modeline göre hesaplanan radyasyon ekserji değerlerinin aylık değişimi Şekil 2'de, yıllık değişimi ise Şekil 3'de görülmektedir. Şekil 2'de görüldüğü gibi en yüksek uzun vadeli aylık ortalama global güneş radyasyonu enerjisi ve ekserjisi Temmuz ayında görülmekte olup sırasıyla  $24.93 \text{ MJ}/\text{m}^2\text{-gün}$  ve  $23.71 \text{ MJ}/\text{m}^2\text{-gün}$  (Jeter modelinde) olarak elde edilmiştir. En düşük uzun vadeli aylık ortalama global güneş radyasyonu enerjisi ve ekserjisi sırasıyla  $4.00 \text{ MJ}/\text{m}^2\text{-gün}$  ve  $3.75 \text{ MJ}/\text{m}^2\text{-gün}$  (Petala ve Spanner modellerinde) ile Aralık ayında görülmüştür.



**Şekil 2.** Uzun yıllar aylık ortalama global güneş radyasyonu ve ekserji değerlerinin aylara göre değişimi

Şekil 3 yıldan yıla değişimi tespit etmek amacıyla global güneş radyasyonunun enerji ve ekserjisinin yıllık ortalama değerlerinin değişimini göstermektedir. Şekilden 2004-2018 yılları arasında çok büyük bir fark olmadığı görülmektedir.



Şekil 3. Yıllık ortalama global güneş radyasyonu ve ekserji değerlerinin yıllara göre değişimi

Güneş radyasyonu enerjisi ve ekserjisinin yıllık en yüksek değeri 2004 yılında görülmekte olup sırasıyla 16.49 MJ/m<sup>2</sup>-gün ve 15.72 MJ/m<sup>2</sup>-gün (Jeter modelinde) olarak elde edilmiştir. Güneş radyasyonu enerjisi ve ekserjisinin yıllık en düşük değeri sırasıyla 12.80 MJ/m<sup>2</sup>-gün ve 11.99 MJ/m<sup>2</sup>-gün (Petela ve Spanner modellerinde) ile 2011 yılında görülmüştür.

#### 4. Sonuçlar

Günümüzde yaygın olarak kullanılan güneş enerji sistemleri için güneş radyasyonunun miktarı her ne kadar önemli olsa da güneş radyasyonunun yararlı işe dönüştürülebilir kısmı olan ekserji analizi ise yatırım yapmak isteyen girişimciler için de son derece önemlidir. Bu amaç doğrultusunda güneş radyasyonunun ekserji analizinin yapılması gerekmektedir. Gümüşhane ilinin 2004-2018 yılları arasında ölçümü gerçekleştirilen 15 yıllık ortalama sıcaklık ve global güneş radyasyon değerleri DMİ'den temin edilerek Jeter, Petela ve Spanner olmak üzere üç farklı ekserji modeli kullanılarak güneş radyasyonunun ekserji analizi yapılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen temel bulgular şu şekildedir:

- En yüksek aylık ortalama güneş radyasyonunun ekserji değeri, Temmuz ayında 23.71 MJ/m<sup>2</sup>-gün ile Jeter modelinde, 23.30 MJ/m<sup>2</sup>-gün ile de Petela ve Spanner modellerinde elde edilmiştir.

- En düşük aylık ortalama güneş radyasyonunun ekserji değeri, Aralık ayında  $3.75 \text{ MJ/m}^2\text{-gün}$  ile Petela ve Spanner modellerinde,  $3.81 \text{ MJ/m}^2\text{-gün}$  ile de Jeter modelinde elde edilmiştir.
- Model bazlı 2004 ve 2018 yılları arası aylık ortalama ekserji/enerji oranı  $\psi$  Jeter, Petela ve Spanner modelleri için sırasıyla 0.952808, 0.937079 ve 0.937077 olarak tespit edilmiştir. Bu üç ekserji modeli arasında en yüksek aylık ve yıllık ortalama global güneş radyasyon ekserji değerleri Jeter modelinde elde edilmiştir. Petela ve Spanner modellerinin güneş radyasyon ekserji değerleri ise birbirine eşit hesaplanmıştır.
- 2004-2018 yılları arasında global güneş radyasyonunun en yüksek ekserji değeri  $15.72 \text{ MJ/m}^2\text{-gün}$  ile 2004 yılında Jeter modelinde, en düşük ekserji değeri ise  $11.99 \text{ MJ/m}^2\text{-gün}$  ile 2011 yılında Petela ve Spanner modellerinde hesaplanmıştır.



## KAYNAKLAR

- Alta, D., Ertekin, C. ve Evrendilek, F. (2010). Quantifying spatio-temporal dynamics of solar radiation exergy over Turkey. *Renewable Energy*. 35(12). 2821-2828. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2010.05.004>
- Bakirci, K. (2009). Correlations for estimation of daily global solar radiation with hours of bright sunshine in Turkey. *Energy*. 34(4). 485-501. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2009.02.005>
- Beyazıt, N. İ., Bulut, H. ve Ünal, F. (2019). Diyarbakır İli İçin Uzun Dönemli Güneş Radyasyonunun Ekserji Analizi. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*. 4(2). 1-6.
- Candau, Y.(2003). On the exergy of radiation. *Solar Energy*. 75(3). 241-247. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2003.07.012>
- Cavaco, A., Canhoto, P. ve Pereira, M.C. (2021). Procedures for solar radiation data gathering and processing and their application to DNI assessment in southern Portugal. *Renewable Energy*. 163. 2208-2219. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.10.075>
- Costa, V.A.F. (2016). On the exergy balance equation and the exergy destruction. *Energy*. 116. 824e835. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.10.015>
- Çengel, Y.A. ve Boles M.A. (1998). *Thermodynamics. An Engineering Approach*. 3rd ed.. McGraw-Hill. New York.
- Hepbasli, A. (2008). A key review on exergetic analysis and assessment of renewable energy resources for a sustainable future. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 12: 593–661. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2006.10.001>
- Jeter, S. M. (1981). Maximum conversion efficiency for the utilization of direct solar radiation. *Solar Energy*. 26(3). 231-236. [https://doi.org/10.1016/0038-092X\(81\)90207-3](https://doi.org/10.1016/0038-092X(81)90207-3)
- Joshi, A. S., Dincer, I. ve Reddy, B.V. (2009). Development of new solar exergy maps. *International Journal of Energy Research*. 33(8). 709-718. <https://doi.org/10.1002/er.1506>
- Kaltakkıran, G. ve Bakırcı, K. (2023). Ardahan İlinde Enerji Uygulamaları için Meteoroloji ve İklim Verilerinin Analizi. *Journal of the Institute of Science and Technology*. 13(3). 2026-2041. <https://doi.org/10.21597/jist.1223780>
- Kaltakkıran, G. (2023). Ölçüm Verilerine Dayalı Global Güneş Radyasyonunun Ekserji Analizi: Erzurum İli Örneği. *İleri Teknolojilerde Çalışmalar Dergisi*, 1(2), 94-104. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10445102>
- Kanoğlu, M., Çengel, Y.A. ve Dinçer, İ. (2012). *Efficiency evaluation of energy systems*. Springer Science & Business Media.
- Landsberg, P.T. ve Tonge, G. (1979). Thermodynamics of the conversion of diluted radiation. *Journal of Physics A: Mathematical and General*. 12(4). 551. <https://doi.org/10.1088/0305-4470/12/4/0155>
- DMİ. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://www.mgm.gov.tr/>
- Nayak S. and Tiwari G.N. (2008). Energy and exergy analysis of photovoltaic/thermal integrated with a solar greenhouse. *Energy and Buildings*. 40. p.p 2015–2021. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2008.05.007>
- Neri, M., Luscietti D. ve Pilotelli M. (2017). Computing the exergy of solar radiation from real radiation data. *Journal of Energy Resources Technology*. 139(6). 061201. <https://doi.org/10.1115/1.4036772>
- Notton, G. (2017). *Solar radiation for energy applications*. In: Encyclopedia of Sustainable Technologies (A.M. Abraham, Ed.). Elsevier. 2017. 339–356.
- Öztürk, H., Hepbasli, A., Akdeniz, C., Bulut, H., Duran, S. ve Kacira, M. (2006). Investigation of the exergy of solar radiation for the Southeast Anatolia Region of Turkey. *In Proceedings of the Fifth GAP Engineering Congress* (pp. 26-28). (in Turkish).
- Öztürk, M., Elbir, A. ve Özek, N. (2011). Akdeniz Bölgesine Gelen Güneş Radyasyonunun Ekserji Analizi. 6th International Advanced Technologies Symposium IATS'11. (16-18 Mayıs). 238–242. Elazığ, Türkiye.
- Petela, R. (1964). Energy of heat radiation. *Journal of Heat Transfer*. 86(1964). 187–192.

- Press, W. H. (1976). Theoretical maximum for energy from direct and diffuse sunlight. *Nature*. 264(5588). 734-735. <https://doi.org/10.1038/264734a0>
- Saidur, R., BoroumandJazi, G., Mekhlif, S. ve Jameel, M. (2012). Exergy analysis of solar energy applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 16(1). 350-356. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.07.162>
- Spanner, D.C. (1964). Introduction to thermodynamics. Introduction to thermodynamics. Academic Press. London. UK.
- Szargut, J.T. (2003). Anthropogenic and natural exergy losses (exergy balance of the Earth's surface and atmosphere). *Energy*. 28: 1047-1054. [https://doi.org/10.1016/S0360-5442\(03\)00089-6](https://doi.org/10.1016/S0360-5442(03)00089-6)
- Uçkan, İ. (2017). Exergy analysis of solar radiation based on long term for Van city. *Politeknik Dergisi*, 20(3), 579-584.
- Zamfirescu, C. ve Dincer, İ. (2009). How much exergy one can obtain from incident solar radiation?. *Journal of Applied Physics* 105. 044911. <https://doi.org/10.1063/1.3081637>

## HAZER DENİZİNİN AZERBAJYAN KISMINDAKİ RÜZGÂR ENERJİSİ POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Ömer Işık  
orcid.org/0000-0002-0726-9446

[omer@arel.edu.tr](mailto:omer@arel.edu.tr)

Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Arel Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

Nasib İsmayilov

[nasibismailov@gmail.com](mailto:nasibismailov@gmail.com)

Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Arel Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

### Özet

Enerji, ekonomik ve sosyal kalkınmanın stratejik bir gücü olarak kabul edilmektedir. Sanayi sektörünün büyümesi, artan nüfus ve teknolojik gelişmelerle birlikte enerji talebi hızla artmaktadır. Bu talebin güvenli şekilde karşılanması, ülkelerin ekonomik kalkınması için hayati önem taşımaktadır. Enerji talebi, kişi başına düşen enerji tüketim miktarı ve enerji kaynaklarına olan erişim, ülkelerin kalkınma düzeyleri hakkında bilgi vermektedir. Özellikle kalkınmakta olan ülkelerde kişi başına düşen enerji tüketiminde hızlı bir artış gözlemlenmektedir. Bu ülkeler, yerli kaynakları yeterli olmayan ülkeler arasında yer almaktadır ve fosil enerji kaynaklarına olan bağımlılıkları artmaktadır. Bu çalışma, dünya genelinde ve özellikle Azerbaycan'da önem kazanan rüzgar enerjisinin potansiyelini araştırmayı amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda, Hazar Denizi'nin Azerbaycan kıyısındaki Abşeron yarımadasının kuzey bölgesindeki rüzgar enerjisi potansiyeli simüle edilmiş ve incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara dayanarak gerekli bilgiler sunulmuştur. WindPRO programı kullanılarak yapılan simülasyon sonucunda, ortalama rüzgar hızının 8,79 m/s, ortalama güç yoğunluğunun ise 854 W/m<sup>2</sup> olarak hesaplandığı ortaya çıkmıştır. Hâkim rüzgar yönünün %23 frekansla batı istikametinde olduğu belirlenmiştir. Büyük hız aralığına sahip olan (5-15 m/s) enerji üretim potansiyeline sahip frekansların önemli bir kısmının hâkim rüzgar yönünde olduğu tespit edilmiştir (%20'den fazla). Ortalama enerji yoğunluğunun sektöre göre değişmesi çoğunlukla üstün rüzgar istikametinde olduğu gözlemlenmiştir. Tahmini olarak, rüzgar türbini için yıllık 30.482,2 MWh/y enerji üretimi ve enerji santralinin kapasite faktörü değeri %48,3 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışma, gelecekte Azerbaycan'da kurulacak rüzgar santrallerine yatırımcılara ve ilgili kurumlara yol gösterici olmayı hedeflemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Rüzgar Enerjisi, Azerbaycan, WindPro

## RESEARCH AND SIMULATE OF WIND ENERGY POTENTIAL IN THE AZERBAIJAN SECTION OF THE CASPIAN SEA

### Abstract

The increasing population of the world has led to an increase in the number of vehicles on the highways. Depending on the increasing number of vehicles, carbon emissions are generated by the consumption of the fuel they use. With this emission, the Earth is experiencing global warming and climate change. The increase in the world's population and the impact of global warming have pushed scientists into a series of research. As a result, development has begun on autonomous vehicles, an energy efficiency-oriented and intelligent technology that will not disrupt the existing transport system, but rather improve it. Smart vehicles, which have become popular in our daily lives, are vehicles that enable the user to drive safely and comfortably by analyzing what is happening around them by using the control units and sensors on them. The first of the three basic expectations in autonomous vehicles is to receive the vehicle owner-passenger or control center expectations correctly (Human-Machine Interaction), the second is the correct management and administration of the vehicle, and the third is the identification-classification of the objects-objects on the road, traffic and its surroundings and the estimation of the actions that may occur. . In this type of tools, while reaching solutions in other expectations, ways of solving problems on the third expectation are sought. Although there are great benefits for humans in the applications carried out, the search for a better application always pushes scientists to improve existing studies (Günel, 2021). In one of these studies, the aim is to enable vehicles to interpret traffic signs and make decisions. In the study, a convolutional neural network (CNN) model was created that can classify the relevant traffic signs in different categories. With this model, it is aimed to recognize the traffic signs by the autonomous vehicle by performing the classification of traffic signs, which is a very important task for autonomous vehicles. As a result of the implemented CNN structure, a success rate of 95% was achieved.

**Keywords:** Renewable energy sources, Wind energy, Azerbaijan, WindPro.

## 1. Giriş

Fosil enerji kaynakları, özellikle ucuz olması nedeniyle enerji talebinin karşılanmasında sıklıkla tercih edilmektedir. Ancak, bu kaynaklar sınırlı ve zararlıdır. Ülkeler arasında enerji bağımlılığına yol açarak arz güvenliği gibi birçok riski tetiklemektedir. Bu nedenle, enerji kaynaklarına olan dışa bağımlılığı en aza indirmek ve sürdürülebilir bir enerji üretmek için yerli kaynak ve teknolojilerini kullanmaya öncelik verilmelidir (REN21, 2022). Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırımın artırılması ve bölgesel enerji işbirliği projelerinde aktif rol alınması, enerji bağımlılığı ve doğuracağı riskleri azaltacaktır.

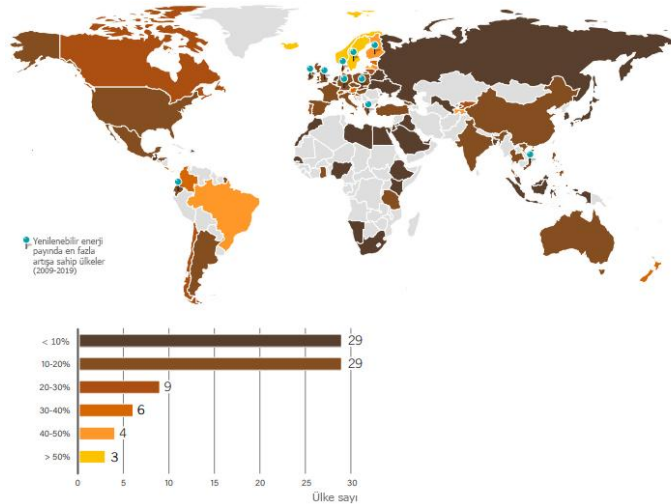
Azerbaycan, zengin yerli kaynaklara sahip ve gelişmiş bir hidrokarbon endüstrisine sahip bir ülkedir. Özellikle 1991 yılında yeniden kazanılan bağımsızlıktan sonra petrol ve gaz üretimi ülkenin ekonomik canlanmasında önemli bir rol oynamıştır. Ancak, dünya genelinde artan çevresel endişeler ve sıfır karbon hedefleri, ülkeleri yeni bir enerji dönüşümüne yönlendiriyor. Azerbaycan da bu dönüşümden nasibini alarak sıfır karbon enerji üretimine geçiş yapmak için adımlar atıyor. 1990'ların başında uygulamaya konan yasal düzenlemeler, ülkenin yenilenebilir enerjiye geçişine yasal bir temel oluşturmuştur. Ancak, üretim ve tüketimde hedeflenen yenilenebilir enerji payına sahip bir eylem planı henüz hazırlanamamıştır. Ülke yönetimi değişen dünya koşullarına ayak uydurabilmek ve daha sürdürülebilir bir gelecek için iddialı bir plan hazırlamıştır. Ancak, planın uygulama safhasında karşılaşılabilecek olan zorluklar belirli bir eylem planı hazırlanması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle, ülkede yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı için daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Bu çalışma, gelecekte Azerbaycan'da kurulacak rüzgâr santrallerine, yatırımcılara ve ilgili kurumlara yol gösterici olmayı hedeflemektedir.

## 2. Literatür Araştırması

Enerji talebi gün geçtikçe artarken, geleneksel enerji kaynakları giderek daha az mevcut hale gelmektedir. Yüksek nüfus oranı ve devam eden sanayileşme, enerji üretimi ve tüketimi arasındaki açığı köprülemek için artan ihtiyacı karşılamaktadır. Küresel enerji talebi yıllar içinde arttıkça, bugün tüketilen enerjinin 2035 yılına kadar iki katına, 2055 yılında ise üç katına çıkacağı tahmin edilmektedir. Ancak, enerji arzı geleneksel yakıtlara bağımlı kaldığı sürece, dünyanın karşılaştığı ciddi çevresel problemler devam edecektir. Günümüzde, yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretmek giderek daha önem kazanmaktadır. Güneş, rüzgar, hidrolik, biokütle ve jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynakları, sınırsız bir şekilde bulunmaktadır ve sürdürülebilir bir enerji arzı için önemli bir role sahiptirler. Daha temiz ve sürdürülebilir enerji üretimi için, dünya liderleri değişim yönünde adımlar atmaya başlamıştır (Energies, 2022). Geleneksel enerji kaynaklarının geniş kitleler tarafından kullanılması, özellikle ulaşım, konut ve sanayi sektörlerinde, enerji açığının giderek artmasına sebep olmaktadır. Özellikle

ulaştırma sektöründe, 95% oranında petrolden sağlanan enerji kaynaklarının kullanımı, dünya genelindeki enerji tüketiminde büyük bir paya sahiptir. Beklentilere göre, önümüzdeki beş yıl içinde, gelişmiş ülkelerde ulaştırma sektöründe kullanılan petrole olan bağımlılığın yıllık %1.5 artması, gelişmekte olan ülkelerde ise %3.6 artması öngörülmektedir. Kirleticilerin uzun mesafelerden taşınması sonucunda, insan sağlığına zarar vermenin yanı sıra toprak ve su kaynaklarında asit oranının arttığı görülmüştür. Bu durum, bazı canlı türlerinin yok olmasına neden olmuş ve ayrıca metal yüzeyleri ve binaları olumsuz etkilemiştir (Abdulkerim, K., 2017 ). Uzun mesafelere yayılan kirleticiler, canlı türlerinin yok olması, topraktaki asit oranının artması ve yapıların hasar görmesi gibi olumsuz sonuçlara yol açmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları, enerji talebini karşılamada sürdürülebilir bir seçenek olarak değerlendirilmektedir. Bu kaynaklar, çevreye daha az zarar verirken enerji güvenliğini ve gelecekteki enerji ihtiyaçlarını karşılamada büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple, yenilenebilir enerji kaynakları, sürdürülebilirliği kolay sağlayabilen ve dünya genelinde her bölgede bulunabilen enerji kaynakları olarak ön plana çıkmaktadır. Bu kaynakların kullanımına yönelik adımlar her geçen gün artmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları, doğanın sürekli evrimi içerisinde kendini yenileyen enerji kaynaklarıdır. Bu kaynakların en önemli özellikleri, çevrenin korunması için karbondioksit emisyonlarını azaltmaları, yerli kaynaklar olmaları sayesinde enerjideki dışa bağımlılığı azaltmaları ve istihdamın artmasına katkı sağlamalarıdır. Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik kamuoyunda yaygın bir destek bulunmaktadır. Bu kaynakların ayrıca, ulaşılabilir ve mevcut olmaları ile kabul edilebilir olmaları gibi çeşitli özellikleri de bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları, rüzgar, hidroelektrik, jeotermal, biyokütle, güneş ve deniz dalgaları gibi farklı form ve biçimlerde de varlıklarını sürdürmektedirler. Başka deyişle yenilenebilir enerji kaynakları, ulaşılabilir, mevcut ve kabul edilebilir enerji kaynaklarıdır. Hidro-enerji ve barajlar, işletim maliyetlerinin azlığı, atmosfere zararlı gaz veya parçacık salımı olmaması ve tarım sektöründe kullanımları nedeniyle yenilenebilir enerji kaynakları arasında önemli bir yere sahiptir. Ancak, mevcut hidro-enerji potansiyelinin yalnızca üçte biri kullanılmaktadır ki bu da dünyada elektrik üretiminin %17'sine beraberdır. Hidro-enerji üretimi için büyük barajların çevrelere verdiği zararlar nedeniyle, küçük barajların tercih edilmesi yönündeki tartışmalar devam etmektedir. Ancak, Dünya Bankası gibi kuruluşların politikalarında değişikliğe gitmesiyle birlikte büyük barajların da yenilenebilir enerji kaynakları arasında yerini alması söz konusu olabilir (Yasemin, Ö., 2014). Jeotermal enerjiden elektrik üretimi ilk kez İtalya'da başlamış olup günümüzde 22 ülkede, özellikle Amerika, Filipinler ve Yeni Zelanda'da toplam 8274 MW kapasiteyle elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir. Güneş enerjisi teknolojileri giderek ilerlemekte olup, ışıktan ısı elde etmek için kullanılmaktadır. İsveç gibi güneşin nadir olduğu bir ülkede bile düşük sıcaklıkta suyun güneş enerjisi sayesinde ısınması mümkün olabilmektedir. Rüzgar türbinlerinin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır, ancak gürültü kirliliği ve kuşlara zarar verme gibi konularda tartışmalar devam etmektedir. Amerika, İngiltere, Almanya

ve Danimarka gibi ülkelerde yaygın olarak kullanılan rüzgar türbinleri, 5 MW'a kadar çıkabilen kapasiteleriyle önemli miktarda enerji üretmektedir ve bu türbinlerin toplam kapasitesi 150 GW'a ulaşması beklenmektedir. Biyokütle ve deniz enerjisi, en temiz enerji kaynakları arasında yer almaktadır, ancak küresel ölçekte enerji üretimine olan katkıları sınırlıdır ve genel enerji üretiminde sadece %1'lik bir paya sahiptirler. Uluslararası Enerji Ajansı'nın 2002 raporuna göre, dünya enerji üretiminin %13.8'i yenilenebilir enerji kaynakları tarafından karşılanmaktadır. Bu oranın düşük olması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım alanının sınırlı olduğunu göstermektedir; ancak gelecekte bu durumun değişebileceği öngörülmektedir. Shell Uluslararası Petrol 2025 yılına kadar, şirket yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji üretiminde fosil yakıtların üçte ikisi kadar önemli bir rol oynayacağını beyan etmiştir. Ancak, "Hükümetlerarası İklim Değişikliği Panelinin" 1995 yılı değerlendirmesine göre, bu oranın beşte ikisi mertebesinde olabileceği tahmin edilmektedir. Bazı kaynaklara göre, dünya elektrik üretiminin yarısından fazlası 2020 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanabilir. Gelişmiş ülkeler, özellikle de Avrupa Birliği (AB), yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmak için çabalarını sürdürmektedir. AB, 2010 yılında yenilenebilir enerji stratejisi belirlerken 1 milyon fotovoltaik çatı (güneş enerjisi) kurulumu, 10,000 MW ek rüzgar enerjisi kapasitesi ve 10,000 MWth ek biyokütle enerjisi kapasitesi oluşturma hedeflerini belirlemiştir. Belirlenmiş hedeflerin gerçekleştirilmesi halinde yıllık 402 milyon ton karbondioksit emisyonunda bir düşüş olacağı tahmin edilmektedir. AB, mücadele ettiği iklim değişikliği çalışmalarına önem vererek, sera gazı emisyonlarının azaltılması konusunda öncü bir rol üstlenmiştir. Şekil 1. seçilmiş ülkeler için toplam enerji tüketiminde yenilenebilir enerjinin payı gösterilmektedir.



Şekil 1. Seçilmiş Ülkeler İçin Toplam Enerji Tüketiminde Yenilenebilir Enerjinin Payı

## 2.1 Azerbaycan'ın Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli

Azerbaycan, yenilenebilir enerji kaynakları açısından oldukça zengin bir ülkedir. Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, hidroelektrik, biyokütle ve jeotermal kaynaklarının varlığı, ülkede önemli bir kullanılmayan potansiyel sunmaktadır. Hükümet, bu potansiyelin harekete geçirilmesi amacıyla yenilenebilir enerji kullanımını desteklemek üzere yapısını oluşturmaya çalışmaktadır. Yenilenebilir enerji kanunu tasarısı, yenilenebilir enerji projelerine ihalelerin ve destek mekanizmalarının getirilmesini öngörmektedir. Bu adımlar, ülkenin enerji sektörüne önemli bir ivme kazandırmayı hedeflemekte ve Azerbaycan'ın enerji bağımsızlığına katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Azerbaycan, güneş enerjisi açısından oldukça önemli bir potansiyele sahiptir. Enerji Bakanlığı'nın verilerine göre, ülkede teknik potansiyel 23.000 MW civarındadır. Ayrıca, yıllık 2400 ila 3200 güneş saati ve 1500 kWh/m<sup>2</sup> ila 2000 kWh/m<sup>2</sup> arasında değişen güneş yoğunluğu düzeyleri, Azerbaycan'ın uluslararası alanda güneş enerjisi açısından iyi bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Ülkenin en iyi kaynakları ise orta nehirlerle ve kuzey ile kuzeybatı kesimlere denk gelmektedir. Bu değerler, güneş enerjisi projeleri açısından Azerbaycan'ın gelecekte enerji üretiminde önemli bir aktör olabileceğini göstermektedir. Azerbaycan, Hazar Denizi kıyısı boyunca oldukça rüzgarlıdır ve bu nedenle rüzgar enerjisi potansiyeli yüksektir. Ülkenin enerji bakanlığına göre, Azerbaycan yaklaşık 3.000 MW teknik ve yaklaşık 800 MW ekonomik rüzgar enerjisi potansiyeline sahiptir. Ekonomik potansiyel, 2,4 TWh üretim kapasitesine ve yaklaşık 1 Mt konvansiyonel yakıt tasarrufuna eşdeğerdir. Bu da, önemli karbondioksit emisyonlarından kaçınılmasına yardımcı olur(Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, 2014). Ayrıca, Azerbaycan Enerji Mühendisliği Bilimsel Araştırma ve Tasarım Enstitüsü, Abşeron'da yıllık ortalama rüzgar hızının saniyede 7,9 metre (m/sn) ile 8,1 m/sn arasında olduğunu belirlediği bir çalışma gerçekleştirdi. Rüzgarın 6 m/sn'lik ortalama hızı ise, ülkenin rüzgar enerjisi açısından teknik ve ekonomik potansiyelini daha da doğrulamaktadır. Hidroelektrik, yenilenebilir enerji kaynakları arasında en yaygın ve en büyük olanıdır. Ancak, potansiyeli henüz tam olarak kullanılmamıştır. Azerbaycan Enerji Bakanlığı'na göre, ülkenin küçük hidroelektrik potansiyeli 520 MW'dır ve bu kapasite yılda 3,2 TWh enerji üretebilir. Hidroelektrik potansiyelinin kullanımı, ülkenin enerji sektörüne önemli bir katkı sağlayabilir ve Azerbaycan'ın enerji bağımsızlığına katkıda bulunabilir (AWEA, 2014).

## 2.2 Azerbaycan'daki Rüzgar Enerjisi Durumu

Azerbaycan, rüzgar potansiyeli yönünden güneş potansiyeline kıyasla daha düşük bir seviyede olsa da, ülkede rüzgar enerjisi üretimi için önemli çalışmalar yürütülmektedir. Rüzgar enerjisi çiftçiliğindeki düşen fiyatlar, sektöre ilgiyi arttıran önemli faktörlerden biridir. Forbes'un raporuna göre, rüzgar enerjisi üretim maliyetleri 2018 yılında konvansiyonel üretimden daha düşük seviyelerde gerçekleşti. Ancak Azerbaycan'daki yenilenebilir



enerji kaynakları üretim kapasitesi sadece 66 MW düzeyinde olduğundan, ülkedeki rüzgar potansiyeli tam olarak değerlendirilememektedir. IRENA'nın rüzgar potansiyeli değerlendirmesi, yıllık ortalama rüzgar hızı ve rüzgarlı gün sayısı için farklı bölgeler ve aylara göre veri içermemektedir. Abşeron yarımadası ve çevresinde ortalama yıllık rüzgar hızı 6-8 m/san ve yılda 145 rüzgarlı gün sayısı ile yüksek rüzgar enerjisi üretim potansiyeline sahiptir. Endüstriyel rüzgar türbinleri, minimum 3-5 m/s rüzgar hızlarında çalışmaktadırlar. Dünya Bankası'nın Küresel Rüzgar Atlası verilerine göre, Abşeron yarımadası ve etekleri, 50 metre yükseklikte ortalama 8 m/s rüzgar hızı ve 810 W/m<sup>2</sup> güç yoğunluğu göstermektedir. 100 metre yükseklikte, rüzgar hızı 9.1 m/s'ye ve güç yoğunluğu 1026 W/m<sup>2</sup>'ye ulaşmaktadır. Şekil 3.3 ve 3.4' de gösterildiği gibi Kuzey Sumgayıt ve Khizi ilçeleri, Kelbecer-Laçın ve Gence-Kazak bölgeleri, rüzgar çiftliği yapmak için uygun alanlardır. Özellikle Khizi bölgesi, 9 m/sn'den fazla ortalama rüzgar hızı ve 1000 W/m<sup>2</sup>'ye kadar güç yoğunluğu sağlamaktadır. Kelbecer-Laçın bölgesi ise rüzgar çiftliği kurulumunu zorlaştıran dağlık bir alan olarak öne çıkmaktadır. İsviçre'nin başarılı deneyimi ve teknolojik gelişmeler geniş topluluklar için rüzgar enerjisi üretim tesislerinin oluşturulmasına yardımcı olmaktadır. Gence-Kazak ekonomik bölgesi ise ortalama rüzgar hızının 5.45 m/s olduğu ve orta ölçekli türbinlerin kullanımının uygun olduğu bir alan olarak öne çıkmaktadır.

Tablo 1. Azerbaycan'da yenilenebilir kaynak potansiyeli (IRENA)

Yenilenebilir	Teknik Kapasite MW
Güneş	23.040
Rüzgar	3000
Bio	380
Küçük hidroelektrik	520
Toplam	26.940

### 3. Materyal ve Metot

Kinetik enerji hareket eden cismin taşıdığı enerjidir. Bu enerjinin bir formülü olup, denklem 4.1 ile ifade edilebilir.

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 \#(4.1)$$

Denklem 4.1, cisimlerin taşıdığı kinetik enerjinin kütle ve hız faktörleri ile ilişkisini açıklar. Ancak rüzgar gibi hareket eden hava akımları için birinci dereceden bir kinetik enerji formülü yetersizdir. Bunun nedeni, hareket eden hava akımlarının kütlelerinin sürekli olarak değişmesi ve değişen hızlarından dolayı çeşitli enerji düzeyleri taşımasıdır. Bu nedenle, rüzgarın taşıdığı enerjinin hesaplanması için kütle yerine birim zamandaki kütleli debi kullanılmalıdır. Kütleli debi, denklem 4.2 ile gösterilir ve birim zamanda belirli bir alandan geçen kütlenin ölçüsüdür. Bu sayede, rüzgarın taşıdığı enerji doğru bir şekilde hesaplanabilir (Ufuk, E., 2014).

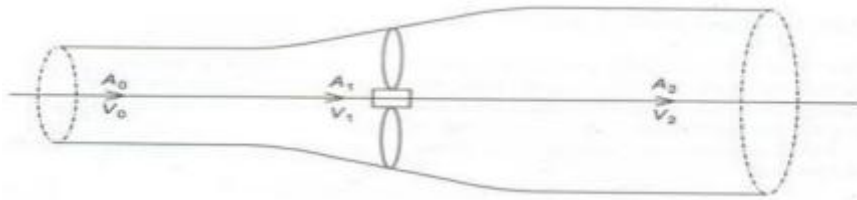
$$m = \rho Av \#(4.2)$$

4.2 denkleminde  $p$ , taşınan materyalin spesifik ağırlığını ifade eder. 4.2 denkleminin 4.1 denkleminin yerine yazılması sonucunda, rüzgar enerjisinin taşıdığı enerji bulunabilir ve 4.3 denklemi ile aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$Ek = \frac{1}{2} \rho A v^3 \#(4.3)$$

#

Evet, rüzgarın taşıdığı kinetik enerji hızın küpüyle orantılıdır ve havanın yoğunluğu da kinetik enerjiyi etkileyen bir diğer faktördür. Rüzgar enerjisi, Betz kriteri ile belirlenmiş maksimum verim oranı ile kullanılabilir. Havanın rüzgar türbinine ulaşmadan önce genişler ve bu nedenle hızı düşer. Türbine girdiği zaman enerjisinin bir kısmını türbine verir ve çıkış hızı olarak  $V_2$  hızına sahip olur.  $V_2$  hızı ile giriş hızı olan  $V_0$  hızı arasındaki oranlara bağlı olarak enerji üretilebilir. Şekil 2., rüzgar türbinine girmeden önce hava akımının genişlemesinin göstermektedir (Faruk O., vd, 2011).



Şekil 2. Rüzgarın türbine girdiği anda genişlemesi

Rüzgar türbinine girmeden önce rüzgarın enerjisi ile türbinden çıktığı andan sonra kalan rüzgarın enerjisi arasındaki fark, rüzgar türbini tarafından çekilen enerjiyi temsil eder. Bu enerji farkı denklem 4.4 ile ifade edilebilir.

$$P = \left(\frac{1}{2}\right) m (V_0^2 - V_2^2) \#(4.4)$$

Akışkanın türbine girişindeki hız ve türbinden çıkışındaki hız arasındaki ortalama değer, rotor üzerindeki akışkan hızını temsil eder.

$$V_1 = \frac{(V_0 + V_2)}{2} \#(4.5)$$

Akışkanın kütlesi, denklem 4.6 kullanılarak aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$m = \rho A \left(\frac{V_0 + V_2}{2}\right) \#(4.6)$$

Denklem 4.7, rotorun rüzgardan elde ettiği gücün ifadesi olarak kullanılır.

$$P_t = \left(\frac{1}{2}\right) m(V_0^2 - V_2^2) \#(4.7)$$

Denklem 4.6'nın denklem 4.7'de kullanılmasıyla, denklem 4.8 elde edilir.

$$P_t = \left(\frac{1}{4}\right) \rho A (V_0^2 - V_2^2) (V_0 + V_2) \#(4.8)$$

Denklem 4.9'un kullanılmasıyla, rüzgardaki gücün rotor tarafından çekilen güce oranı aşağıdaki şekilde ifade edilir.

$$C_p = \frac{P_t}{P_r} = \frac{\left(\frac{1}{4}\right) \rho A (V_0^2 - V_2^2) (V_0 + V_2)}{\frac{1}{2} \rho A V_1^3} \#(4.9)$$

Denklem 4.10'a göre, türbine giren ve çıkan hızların oranı aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

$$\frac{V_2}{V_0} = a \#(4.10)$$

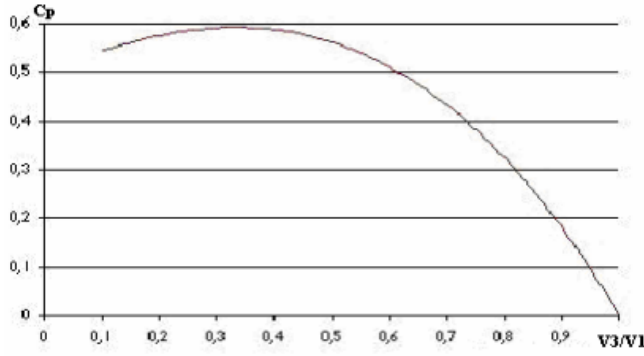
Denklem 4.9 ve denklem 4.10'un birlikte kullanılmasıyla denklem 4.11 elde edilir.

$$\frac{dc_p}{da} = \left(\frac{1}{2}\right) (3a - 1)(a + 1) \#(4.11)$$

Denklem 4.11'in çözümü, aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

$$a = \frac{1}{3} \#(4.12)$$

Denklem 4.12, Pr değerini rüzgar türbini tarafından mekanik enerjiye dönüştürülen enerjiyi, Cp değerini ise rüzgar türbini tarafından çekilen enerjinin rüzgardaki enerjiye oranını ifade etmektedir. Bu denklemde a, rüzgar türbinden çıkan rüzgarın başlangıç hızının rüzgar türbine gelen rüzgarın başlangıç hızına oranını temsil etmektedir. Denklem 4.12'den elde edilen değer, denklem 4.10'da yerine konulduğunda Cp değerinin en büyük değeri olan yaklaşık 0.59 elde edilir. Şekil 3., Cp katsayısının türbine giren ve çıkan akışkanın hızlarının oranına bağlı olarak nasıl değiştiğini göstermektedir.



Şekil 3. Betz limit değişimi (Mustafa, A., 2008)

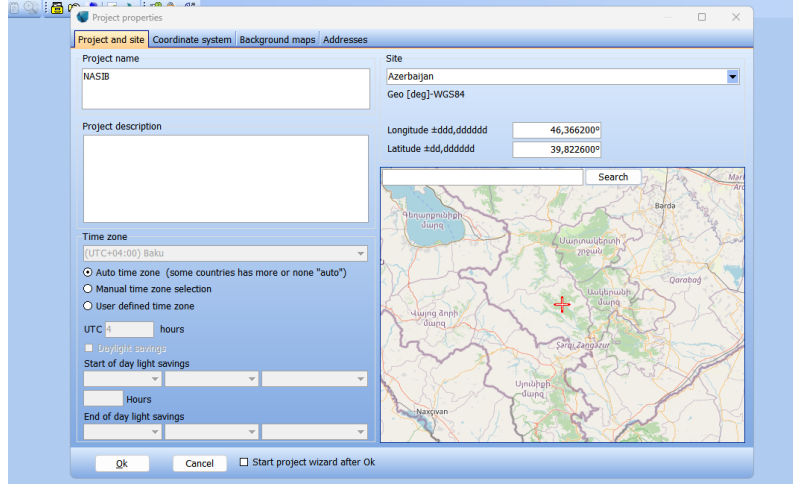
### 3.1 WindPro Programı ile Rüzgar Çiftliği Simülasyonu

WASP ve WindPRO yazılımları, rüzgar enerjisi analizleri için en yaygın kullanılan programlar arasında yer almaktadır. WASP, Risø Ulusal Laboratuvarı'na bağlı Danimarka Teknik Üniversitesi tarafından geliştirilmiş bir rüzgar analiz ve uygulama programıdır. Hala birçok rüzgar enerjisi analizi çalışmasında geniş çapta kullanılmaktadır. Öte yandan, WindPRO, Danimarka merkezli EMD firması tarafından geliştirilen ve gelişmiş rüzgar enerji santrali (RES) analizleri için kullanılan bir programdır. Ayrıca, WindPRO, WASP yazılımını alt program olarak da kullanma imkanına sahiptir. WindPRO yazılımı rüzgar veri analizlerini gerçekleştirmek için ölçülmüş rüzgar hızları değerlerinin parametresi 2 olan Weibull dağılımına göre olduğunu varsaymaktadır.

WindPRO programı, rüzgar enerjisi projelerinin tasarımı için kullanılan temel verilere dayanmaktadır. Bu veriler, rüzgar hızı, hızların yönü bilgileri, bölgenin haritası, bölgenin pürüzlülük sonuçları ve yakın çevredeki engellerin bilgilerini içerir.

### 3.2 WindPro Programını Kullanarak Rüzgar Çiftliğinin Oluşturulması

Yeni proje oluşturularak rüzgar çiftliğini konumlandırmak istenilen koordinantlar girilir. Bu çalışmada kullanılan koordinantlar (lat- 40,754019 lon-49,638977) Hazar denizinin Azerbaycan kısmındaki Abşeron yarımadasına yakın bir nokta. Bu koordinantlar WGS84 sistemine uymaktadır. Simulasyonun yapılacağı koordinantları (lat-40,754019;lon-49,638977) girdikten sonra rüzgar tirbünleri ekleir. Şekil 4.'da program kullanılarak yeni proje başlatma ekranı gösterilmektedir.

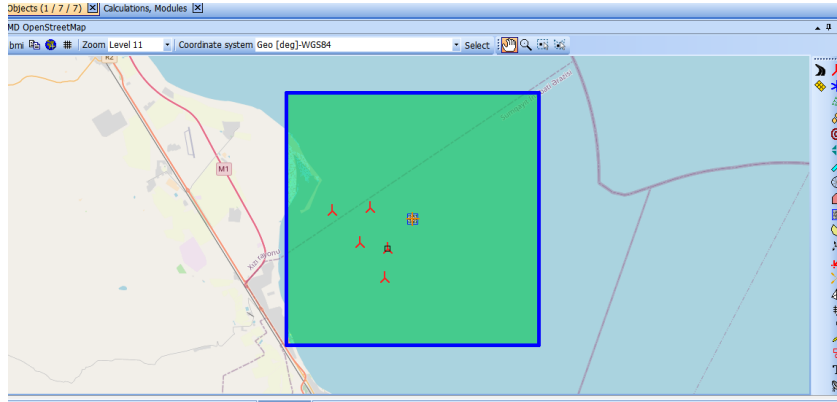


Şekil 4. WindPRO Yeni Proje Başlatma Ekranı



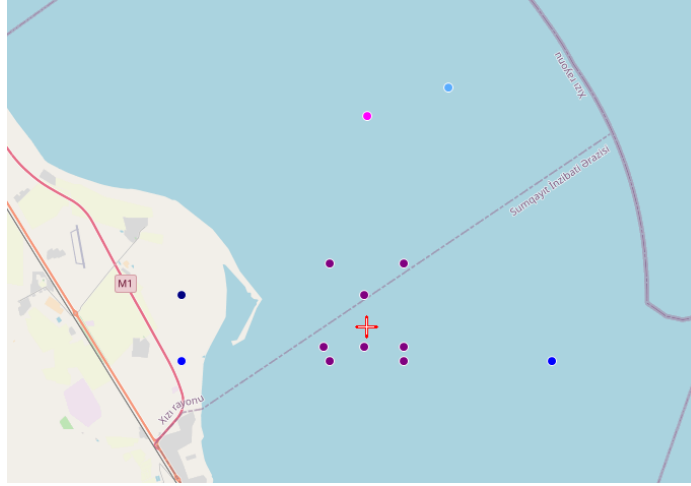
Şekil 0. Simülasyonun yapılacağı bölge

Sol taraftaki araçlar kısmından bölgeye rüzgar türbünleri ekliyoruz. Bu çalışmada 5 adet Vestas V162 7.2 rüzgar türbünleri kullanılmıştır. Rüzgar türbününün özellikleri programda verilmektedir. Şekil 5.'de simülasyonun yapılacağı bölge belirtilmiştir.



Şekil 6. Bölgeye Rüzgar Tribünlerinin Eklenmesi

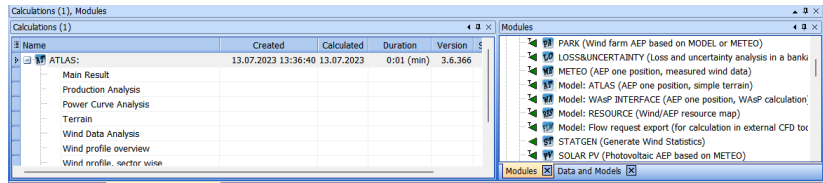
Gerekli araçlardan biride rüzgar verileridir. Bunu eklemek için araçlar kısmından "Meteo Object"-i seçiyoruz ve haritada merkez kısma yakın noktaya ekliyoruz. Şekil 6.'da belirtilen bölgeye eklenen türbinler gösterilmiştir.



Şekil 7. Merkeze Yakın Rüzgar Verisinin Seçilmesi

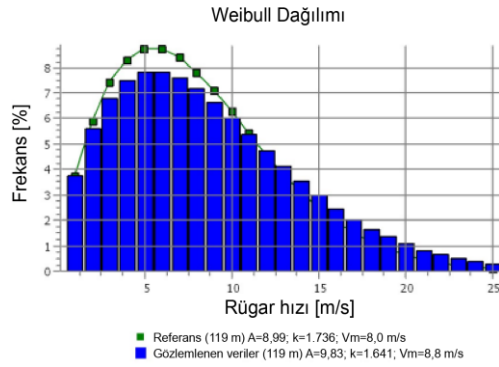
Rüzgar verisini girdikten sonra enerji hesaplaması için “Site Data” aracını seçilir ve haritada merkeze yakın kısma eklenilir. Bu ekleden sonra tüm araçlarımız girilmiş olacaktır. Şekil 7.’de simüle edilecek bölgede muhtemel rüzgar verilerinin seçimi gösterilmiştir.

Hesaplama yapmak içinse Modül kısmından ATLAS modülünü seçiyoruz. Şekil 8. ATLAS modülü gösterilmiştir. Simulasyon yaptığımız alan deniz üstü olduğundan alan pürüzsüz alandır. Pürüzsüz alanlarda hesaplama için ATLAS modülü kullanılır. Atlas Modülü seçildikten sonra program otomatik olarak verileri hazırlar. Hesaplamalar kısmından bu verilere ulaşabiliriz.

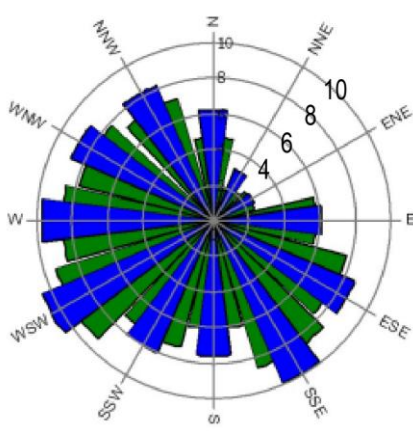


Şekil 8. ATLAS Modülü

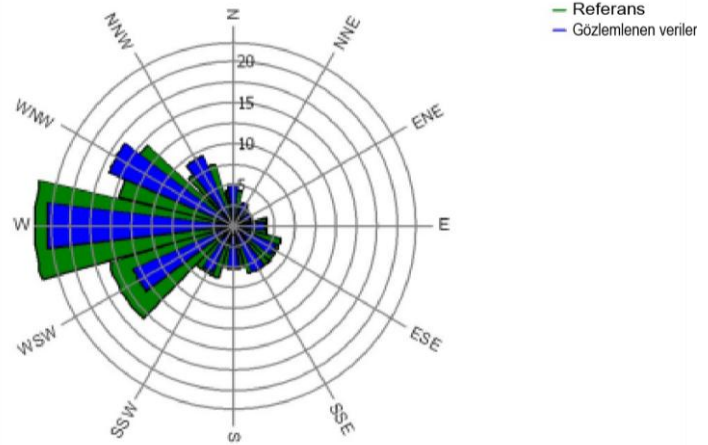
Şekil 9.’da 119 metre yüksekliğine göre rüzgâr hızı frekans dağılımı gösterilmiştir. Bu dağılıma göre en fazla frekans değerinin yüzde 8 e yakın olarak görülmektedir ve bu değer rüzgar hızının 5 m/s ile 7 m/s arasında olduğu noktalarda gözlenilmiştir. 119 m yükseklik için rüzgâr hızının sektörel dağılımı Şekil 10.’da verilmiştir. Buradan görüldüğü gibi 119 m yüksekliğinde en büyük rüzgâr hızı hâkim istikamet yani Batı- Güneybatı yönünde gerçekleştiği bulunmuştur. Yine Batı istikametindeki rüzgâr hızının ikinci büyüklükte olduğu görülmektedir. Bunlardan başka Güney-Güneydoğu yönünde de önemsenecek hızlar görülmüştür. Şekil 11.’de 119 m yükseklik için rüzgar frekansının sektörel değişimi verilmiştir. Batı yönündeki rüzgâr hızlarının en büyük frekans değerinin, hâkim rüzgâr yönü istikametinde olduğu bulunmuştur.



Şekil 9. Rüzgâr hızı frekans dağılımı



Şekil 10. Rüzgâr hızı verilerinin sektörel değişimi



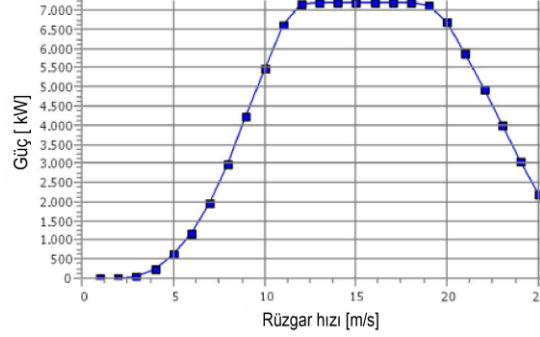
Şekil 11. Sektörel frekans değişimi

Tablo 2. WindPRO programı kullanılarak alınan sektörel ortalama rüzgâr hızı, Weibull parametresi ve frekans değişimi (Yükseklik: 119 m)

Sektör	A (m/s)	$v_m$ (m/s)	$k$	Frekans(%)
0-N	7,02	6,41	1,382	5,1
1-NNE	2,97	3,19	0,867	3,0
2-ENE	2,45	2,54	0,921	2,4
3-E	6,70	6,23	1,260	3,7
4-ESE	9,46	8,80	1,255	5,7
5-SSE	10,43	10,06	1,100	6,1
6-S	7,98	7,73	1,087	5,3
7-SSW	9,17	8,24	1,565	6,2
8-WSW	12,15	10,77	2,327	13,4
9-W	11,20	9,97	2,762	23,0
10-WNW	10,18	9,02	2,270	16,7
11-NNW	9,57	8,49	1,922	9,4
Ortalama	9,83	8,79	1,641	100,0

İkinci aşama olarak rüzgar tırbünün analizi yapılarak güç eğrisi hesaplanmıştır. Analizde, örnek teşkil etmesi amacıyla, enerji üretimi için tasarlanmış bir adet VESTAS V162 tipi rüzgâr türbini kullanılmıştır. Bu türbinin

nominal gücü 7200 kW, hub yüksekliği 119 m ve rotor çapı ise 162 m değerindedir. Söz konusu rüzgâr türbininin rüzgar hızına göre güç eğrisi Şekil 12.'de verilmiştir. Örnek rüzgâr türbini özellikleri Tablo 3.'de verilmiştir.



Şekil 12. Rüzgar türbini güç eğrisi

Tablo 3. Rüzgâr türbinin özellikleri

Türbinin üretici firması	VESTAS
Türbinin tipi	V162
Hub yükseklik (m)	119
Rotorun çapı (m)	162
Türbinin gücü (kW)	7.200
Devreye girdiği rüzgâr hızı (m/s)	3
Devreden çıktığı rüzgâr hızı (m/s)	25
Kapasite faktörü (%)	48,3

Şekil 12.'de gösterildiği gibi rüzgar türbinin en fazla güç ürettiği rüzgar hızı aralığı 10 m/san-20 m/sn'dir. 5 m/san ve 10 m/san aralığında ise daha düşük güç üretir. Rüzgar türbinin çalışmaya başladığı rüzgar hızı 3 m/san'dir. Rüzgar hızı 25 m/san geçtikte ise bu hızların verimsiz olacağından rüzgar türbini çalışmayı durdurur.

## 6 Bulgular ve Sonuç

Bu çalışmada, WindPRO yazılımının rüzgar enerji santrali analizlerinde sıkça kullanılan bir araç olduğu ve Hazar denizinin Azerbaycan kısmı Abşeron yarımadası kıyısına yakın bölgede rüzgar hızı ve enerjisi simülasyonu ve analizi için örnek bir uygulama yapıldığı anlatılmıştır. WindPRO programıyla gerçekleştirilen analizler sonucunda, ortalama rüzgar hızının 8,79 m/s, ortalama güç yoğunluğununsa 854 W/m<sup>2</sup> hesaplandığı ortaya çıkmıştır. Hâkim rüzgar yönünün %23 frekansla batı istikametinde olduğu tespit edilmiştir. Büyük hız aralığına sahip olan (5-15 m/s) enerji üretim potansiyeline sahip frekansların önemli bir kısmının hâkim rüzgar yönünde olduğu belirlenmiştir (%20'den fazla). Ortalama enerji yoğunluğunun sektörlere göre değişiminin çoğunlukla hâkim rüzgar istikametinde olduğu gözlenmiştir. Rüzgar türbini için tahmini enerji üretim miktarı yıllık



30.482,2 MWh/y olarak hesaplanmış ve enerji santralının kapasite faktörü değeri %48,3 olarak bulunmuştur. Bu veriler 1 rüzgar türbine göre hesaplanan verilerdir.

Bu bölgede deniz üstü rüzgâr enerjisinin büyük önem taşıdığı açıkça anlaşılmıştır. Gelecekte, karasal alanlarda büyük ve güçlü rüzgâr enerji santrali inşa etmek için uygun alanların sayısı önemli ölçüde azalacak. Dolayısıyla, devletin ilgili kurumları desteğiyle deniz üstü santral kurulumuyla ilgili kapsamlı çalışmaların hemen başlatılması gerekmektedir. Özellikle Abşeron yarımadasının kuzey kısmı, deniz üstü rüzgâr santralleri için son derece elverişli bir bölgedir. Bölgede gerekli kurumlar tarafından ölçüm istasyonları kurulmalı ve rüzgâr potansiyeli sürekli olarak izlenmelidir. Ayrıca, yüzer temellerin yapım teknikleri araştırılmalı ve daha derin deniz bölgelerine de rüzgâr santrallerinin kurulabilmesi için çalışmalar yapılmalıdır.

## Kaynakça

- Abdulkerim K., Mesliha G., Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Değerlendirilmesinin Türkiye Örneği, 2017.
- AWEA, The European offshore wind industry - key trends and statistics, 2014.
- Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, Azərbaycan Respublikasında Alternativ Enerji Mənbələrindən İstifadə İnkişafı Perspektivləri, 2014.
- Energies, 15, 401 Renewable Energy Status in Azerbaijan: Solar and Wind Potentials for Future Development, 2022.
- Faruk O., İsmail E., Ayhan O., Enerji Üretim Amaçlı Rüzgar Ölçümü Ve Analizi, 2011.
- İRENA, Renewables Readiness Assessment: Republic of Azerbaijan, 2019.
- Mustafa, A. Ö., Kütahya Rüzgar Karakteristiğinin İstatiksel Analizi Ve Elektrik Üretimine Uygulanabilirliği. Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca Makina Mühendisliği Anabilim Dalı Enerji-Termodinamik Bilim Dalında Doktora Tezi, 2006.
- REN21, Renewable Energy Data In Perspective, 2022
- REN21, Renewable Energy Status Report, 2022.
- Ufuk E., İbrahim Ü., Rüzgâr Türbinleri, Çeşitleri Ve Rüzgâr Enerjisi Depolama Yöntemleri, 2014.
- windPRO 3.6.366 <https://www.emd-international.com/windpro/downloads/>
- Yasemin Ö., Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi XIV. Yenilenebilir Enerji Kaynakları, 2014.

## KEFİR DANESİNE ÖZGÜ BAZI LAKTİK ASİT BAKTERİLERİNİN VİTAMİN K MİKTARININ BELİRLENMESİ

Aykut KAYMAZ, Prof.Dr.Tuğba KÖK TAŞ

ORCID:0009-0006-0342-6009

aykutkaymaz43@gmail.com

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, TÜRKİYE

### Özet

Kefir, kefir danesi kullanılarak üretilen bir fermente süt ürünüdür. Kefir danesi probiyotik kaynağı olarak yüzyıllardır kullanılmaktadır. Probiyotiklerin önemi bağırsak ve bağışıklık sistemine olan etkisi sebebiyle güncelliğini korumaktadır. Probiyotik mikroorganizmaların bağırsak biotasında tutunması ile ürettikleri metabolitlerin olumlu etkileri sağlığımız açısından değerlidir. Bu araştırma kefir danesinde önemli olan bazı probiyotik mikroorganizmaların standart suşları kullanılarak ürettikleri yağda çözünür A,D,E,K1 ve K2 vitaminlerin High Performance Liquid Chromatography (HPLC) ile belirlenmesi amaçlanmıştır. K1 ve K2 vitaminleri mikroorganizmaların ürettikleri çok önemli vitaminlerdir. Bu sebeple özellikle araştırmada K1 ve K2 vitamin değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak *Lactobacillus casei*'nin Vitamin A, D ve E değeri diğer mikroorganizmalara göre yüksek belirlenmiştir. *Bifidobacterium bifidum*'un Vitamin K1 değeri diğer mikroorganizmalara göre en yüksek 0,523 mg/100 g olarak belirlenmiştir. Vitamin K1 değerleri açısından diğer mikroorganizmalar ise birbirlerine yakın 0,177- 0.037 mg/100 g aralığında belirlenmiştir. *Lactobacillus kefir*'in Vitamin K2 değeri diğer mikroorganizmalara göre en yüksek 0,023 mg/100 g olarak belirlenmiştir. Vitamin K2 değerleri açısından diğer mikroorganizmalar ise birbirlerine yakın 0,019- 0.009 mg/100 g aralığında belirlenmiştir. Aynı zamanda, *Bifidobacterium bifidum*'un Vitamin K1 miktarı en yüksek, LK kültürleriyle üretilen kefirin ise Vitamin K2 miktarı en yüksek olarak belirlenmiştir.

Literatür çalışmalarına önemli katkı sağlayacak bir araştırma olmuştur. *Lactobacillus kefir*'nin Vitamin K2 üretim mekanizması araştırma konusu olarak önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kefir, *Lactobacillus* spp., A, D, E Vitaminleri ve Vitamin K2

## FOOD SECURITY AND WHEAT

**Prof. Dr. Ali KAHRAMAN**

**ORCID: 0000-0003-3203-4697**

**kahramanali@selcuk.edu.tr**

**Selcuk University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Konya, Türkiye**

**Res. Assist. Neslihan DORUK KAHRAMAN**

**ORCID: 0000-0002-3613-4399**

**neslihan.doruk@selcuk.edu.tr**

**Selcuk University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Konya, Türkiye**

### Abstract

The most important rule of healthy nutrition is to consume healthy and safe foods in our lives. Safe food means healthy food. Safe (healthy) food means food that has not lost its nutritional value, is physically, chemically, and microbiologically clean and intact. Safe food is that has been cleared of all kinds of damage and contamination factors and has been made suitable for consumption in a way that will not harm human health. Food security includes a chain from farm to table. Food safety for healthy living is important to know which food is safe and how the consumer should protect himself from unhealthy products. Food security is human's constant access, both physically and economically, to the healthy and nutritious food items necessary to live a healthy life.

It is seen that cereals have an indispensable importance in the agricultural sector. Wheat comes to the fore in the production of cereal products, and it is seen that these products are used at a high rate in human consumption. In addition, it can be said that wheat products are of great importance in terms of being the basic food ingredient in people's nutrition, as well as being used as animal feed, providing economic returns to producers, and supplying raw materials to food industry organizations. The aim of this article is to examine the cereal sector in terms of food security, especially with current global developments through wheat examples.

**Key Words:** Agri-Food Supply Chain, Blockchain Technology, Food safety, Healthy food, Sustainable agriculture

## Introduction

Foods that provide our nutrition are necessary to meet our daily energy needs as well as to perform vital functions in a healthy way. It is important that all kinds of food taken into our body are as healthy as possible and free from chemical and environmental harm. If food is a need to sustain life, meeting this need in the highest quality is the most fundamental right. As individuals become more conscious and begin to be more meticulous and sensitive about food safety, this gives shape to the food industry.

The fact that food has become a commodity, which creates the contradiction between nutrition and hunger today, is due to the increasing relationship between good nutrition and income levels, especially with the effect of marketization in agriculture and policies that weaken agricultural production. It is interpreted that the connection and integrity of agriculture with nature has been damaged by climate changes and global warming, which have increased their impact on the world due to human-induced factors, especially in the last few hundred years, and their effects on the agricultural sector are increasing day by day. Considering situations such as the decrease in agricultural areas, especially those related to food, security, accessibility, rise in prices, lack of supply, increase in demand with population growth, quality, efficiency, and sustainability, it is seen that efforts to prevent climate crises are necessary.

One of the main problems in ensuring health security is to eliminate the effect of income level differences. Enjoying the best attainable standard for health is included in the Constitution of the WHO as one of the fundamental rights of every human being (Šehović, 2020). Globalization refers to the situation where the world becomes closer and interacts faster through certain processes. With the concept of globalization, the concepts of time and space have lost their importance, and this has necessitated a closer examination of globalization.

The primary aim of food safety is the existence of food. Then, the aim of being able to access existing food and consume food in a healthy way emerges. In terms of food security, an effective production system is vital for people to have access to safe food. Wheat production significantly affects the agricultural sector, rural livelihoods, and food security of countries. Therefore, understanding the risks inherent in wheat production also provides important information for wheat producing countries. In this article, the importance of food safety and issues about wheat that are important for sustainability are examined.

## Food System Sustainability and Wheat

The actions of humans for nutrition, shelter, and protection with the instinct of survival point to the need for security as well as physiological needs. Physiological needs such as nutrition, water and air are among the most important needs for survival of humans, who, like every living creature, have needs specific to their existence. Today, approximately 800 million people experience recurring (chronic) hunger problems for various reasons. Climate change has reduced global agricultural production by around 1-5% every 10 years over the last 30 years. According to 2017 World Bank data, 20% of the global population works in agricultural activities (WB, 2017). The World Food Program community has set global targets to improve people's lives from 2015 to 2030. The priorities of the United Nations World Food Program (WFP) include the promise of ending hunger, ensuring food security, improving nutrition, and promoting sustainable agriculture, especially zero hunger, as the main basis of these goals (WFP, 2012).

Changing climatic conditions causes existing species to become less productive or disappear (FAO, 2016). It is predicted that wheat yield in Southern Europe will decrease by up to 49% (Hristov et al., 2020). Looking at the findings of many studies cover a wide geography and various products, it has been reported that the negative effects of climate changes in terms of unit area yields of products are greater than their positive effects (IPCC, 2014). Considered together with the current state of agricultural areas and the effects of climate change, foreign dependency on wheat creates concern in terms of threatening economic insecurity and food insecurity.

Living a healthy life and being nourished, which are among the most basic needs of people, are possible with food security. For ensuring food safety in the globalizing world, various collaborations, and measures to be taken are mandatory. It is estimated that 150,000 deaths worldwide occurred due to climate change in 2000, and this number will increase to 250,000 per year by 2040. In 2016, 7 million deaths - one in every 8 deaths - across the world population occurred due to diseases caused by air pollution (WB, 2020). In 2021, global hunger figures increased to 828 million (WHO, 2024). Protests carried out with the slogans of bread, freedom and social justice have reached uncontrollable levels in Arab countries, including Syria, Yemen, Libya, and Iraq (Gaub, 2018). Looking at human history, the beginning of human beings to live together around agricultural lands and the increasing need for security have led to the emergence of legal rules and systems and authoritarian structures such as the state.

Climate change poses significant challenges to the sustainable production of the product. Climate change, manifested by changing weather patterns, increasing temperatures and variable precipitation, can seriously affect crop production systems, and wheat is no exception (Lobell and Gourdji, 2012). Environmental disease burden indicates the amount of disease caused by environmental risks. About 23% of global deaths occur due to modifiable environmental factors (Prüss-Ustün et al., 2016). According to a report, the "1.5<sup>0</sup>C Global Warming Special Report" predicts that there will be a total of 250 million climate migrants in the world by 2050 (IPCC, 2018). Almost 884 million people around the world suffer from various diseases because they use unclean water resources, and unfortunately, this figure is increasing (WFP, 2012). Therefore, for many people in the globalizing world, access to food and water is part of the daily struggle for existence (Poku and Therkelsen, 2017).

While the United Nations defines security of the nations by view of the capability of a state to serve the protection and defense of its citizens, it emphasizes international security by stating that states need to cooperate more due to the interdependence created by the globalization process (Osisanya, 2020). It has been stated by the Food and Agriculture Organization that food safety at the universal level has four basic principles: accessibility, adequacy, availability, and acceptability. It provides food aid with the aim of promoting social and economic development in countries in need of assistance and carries out aid activities in line with the 2030 Sustainable Development Goals to meet food needs in emergencies and crisis processes, to ensure food security in the world in accordance with the recommendations of FAO and the United Nations institutions, and continues (WFP, 2012). Reducing customs prices and taxes applied to food and agricultural imports in import-based economies is another policy structure to increase food supply. These policies, especially regarding grain products such as wheat, rice, and corn, which are basic foodstuffs, are frequently discussed in food safety studies (Peter Timmer and David, 2007). It has been observed that a small amount of temperature has a positive effect on wheat production during the planting stage, average temperature reduces wheat production during flowering, and high temperature increases wheat production at harvest time. The study emphasized that the significant impact of climate on agricultural products and that climate change is an important determinant for production at every stage (Afzal et al., 2016). Wheat is the most widely grown agricultural product in the world. It is estimated that global wheat demand will increase by 60% by 2050 (Tadesse et al., 2017).

In 2011, a type of winter drought that occurs only once a century in China and record-breaking temperatures or floods in significant wheat producing countries such as Russia, Ukraine, Australia, and Canada caused both a global wheat shortage and a rapid increase in bread prices in the nine major wheat importing countries of the Arab world. This resulted in civilian deaths in seven of these nine countries (Friedman, 2013). In a study conducted by collecting red wheat seeds, a seed that dates back 10,000 years and has gene centers in Bulgaria, the Caucasus and Turkey, it was observed that these seeds multiplied more than modern seeds. The fact that 25 planted seeds return 33 times the next year and 800 seeds are obtained has the potential to increase agricultural productivity with an increase rate of 1 to 33, while an increase of 20 to 1 is considered good in modern seeds (Wechsler, 2016). Changes in carbon dioxide concentrations, a critical aspect of climate change, can affect the nutritional content of wheat and potentially compromise food security at the nutritional level (Myers et al., 2014). Russia, Vietnam, Kazakhstan etc., which produce strategic products such as wheat, corn, rice, and sugar. The fact that countries have started to impose export restrictions during the epidemic creates concern in terms of both price movements and supply problems in relatively poor countries such as Egypt, Algeria, and Africa, which largely import food (Yıldızoğlu, 2020). What distinguishes modern science from previous traditions is that it assumes that we know nothing and is based on the idea that what we know so far may be wrong (Harari, 2016).

In 1839, there was no harvest in many parts of Europe. Historians agree that the failure to harvest barley, wheat, and potatoes, which are essential food crops, caused a crisis throughout Europe. In fact, this crisis was experienced much more severely in countries whose agriculture was based on a single product, such as Scotland and Ireland, and in countries with church support, such as France, where the state followed a policy of collecting more taxes from the peasants but providing less aid. In addition to low food production, insufficient land to be used for agriculture also caused most of the population to migrate, and the food crisis spread over a wide area in society (Narayan, 2016).

Years with low wheat yield are more common in hot places, including India, which produces 14% of the world's wheat. While climate change has a positive and sometimes negative impact on crops in quantitative terms; it results in negativities in terms of crop quality (Gray, 2021). Temporary food insecurity is more common than long-term and refers to a short-term problem of accessing food. Fluctuations in food production and food prices are caused by reasons such as a decrease in household income, crop failure due to natural disasters or seasonal changes (Mao et al., 2012).



Winter wheat harvest is done in early July in Ukraine, but due to the war, 20 to 30 percent of winter crops had to be left unharvested in the 2022-2023 season. This meant that the quantity of products decreased, and prices increased. Economic sanctions against Russia have caused Russia to distribute its imports of agricultural inputs based on seeds and pesticides, which has led to Russia's agricultural sector and global food supplies being capable of producing low planting rates and low-quality products (FAO, 2023). The two countries that have a significant share of 34.1% in global wheat trade are Russia and Ukraine (FAO, 2023). It is known that the values of food production worldwide are increasing faster than the population. When data from the last 50 years are examined, it is known that the world population has doubled, and food production has tripled (FAO, 2017). Numerically 26 countries, which constitute many wheat imports, provide wheat from Russia and Ukraine. In the Global Food Crisis 2020 Report, it is stated that the Covid-19 pandemic has caused 135 million people in 55 regions to face food insecurity (FSIN, 2020). One of the consequences of climate change is that, while the increase in meat consumption has decreased slightly, there has been a much more serious decrease in grain consumption (Nelson et al., 2009). Among the world wheat stocks, China has the highest wheat stock with 50.26% as of 2018/2019 season (FAO, 2023).

In 2021, wheat was harvested in a total area of 220 million 760 thousand hectares in the world. In the same year, the world average yield of wheat production per hectare was 3,492 kg, and the total production amount was 770 million 877 thousand tons. The most harvested area in wheat production in 2021 belongs to India with 14.38%, followed by Russia in second place with 12.65% and China in third place with 10.68%. A total of 198 million 139 thousand tons of wheat exports, worth 54 billion 941 million US\$, were exported worldwide in 2021. There has been an increase of 71.33% in export amount and 237.39% in export value in the world from 2001-2004 to 2021. In 2021, 201 million 10 thousand tons of wheat were imported worldwide, worth a total of 63 billion 291 million US\$ amount (FAO, 2023).

Safe food always means that the food required for the active and healthy life of all people is at an adequate, healthy, and nutritious level. Food safety is the ability to reach the consumer by taking the necessary precautions during the production, processing, storage, and distribution stages.

## Conclusions

Considering the global climate crisis, sustainable agricultural practices and adaptation strategies have a critical role to ensure the sustainability of wheat production. It is important to note that food production at a level sufficient for everyone in the world can be achieved if it is distributed equally, and that hunger and unreliable food are not only a one-way problem. When examined economically, the difficulties in purchasing food and the fact that it is not easy to access food are among the important factors.

Wheat is of strategic importance because it is important for human nutrition, is tolerant in arid areas and has a rich biological diversity. Considering the unused agricultural areas, stability in agricultural policies and the effects of climate change, it will be feasible to ensure security of food based on economic security by adopting sustainable agro-ecological, inclusive, rural-focused and different ecological conditions. It is understood that food insecurity is not only a supply-side problem but can also result from the inability to ensure food accessibility. It is known that agriculture depends on weather and climate more than other sectors. In this respect, there is inevitably a certain time gap between consumer demands and farmers' ability to meet these demands. Considering that one of the most important challenges for farmers to produce more wheat is weather and climate conditions, increasing production is not a process that is solely in their own hands. However, in addition to all these, it is essential that the common agricultural policy ensures that farmers work to ensure the soil and biodiversity in both cost-effective, sustainable, and environmentally friendly ways.

## References

- Afzal, M., Ahmed, T., & Ahmed, G. (2016). Empirical assessment of climate change on major agricultural crops of Punjab, Pakistan. *Munich Personal Repec Archive (MPRA)*. Paper No. 70958. Erişim adresi: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/70958/>.
- FAO. (2016). "2015–2016 El Niño: Early Action and Response for Agriculture. *Food Security and Nutrition*". <http://www.fao.org/3/a-i6049e.pdf>.
- FAO. (2017). New Food Balances (FAO). *Web sitesi*: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>.
- FAO. (2023). 'The Importance of Ukraine and the Russian Federation for Global Agricultural Markets and the Risks Associated with the War in Ukraine' *Information Note*, <https://www.fao.org/3/cb9013en/cb9013en.pdf>.
- Friedman, T. L. (2013). The scary hidden stressor. *The New York Times* <https://climateandsecurity.org/2013/03/friedman-climate-change-the-scary-hidden-stressor/>.
- FSIN. (2020). Food Security Information Network. . *Global Report on Food Crises, Global Network Against Food Crises*. doi: <http://www.fightfoodcrises.net/food-crises-and-covid-19/en/>
- Gaub, F. (2018). Gaub, F., Bread, Freedom, Justice, . *Berlin Policy Journal*,. doi:<https://berlinpolicyjournal.com/bread-freedom-justice/>
- Gray, E. (2021). NASA at Your Table: Climate Change and Its Environmental Impacts on Crop Growth. *NASA Earth Science News*, 1.
- Harari, Y. N. (2016). *Hayvanlardan tanrılara Sapiens*. 13. Baskı. İstanbul: Kolektif Kitap, .
- Hristov, J., Toreti, A., Pérez Domínguez, I., Dentener, F., Fellmann, T., Elleby, C., . . . Cerrani, I. (2020). Analysis of climate change impacts on EU agriculture by 2050. *Publications Office of the European Union, Luxembourg, Luxembourg*.
- IPCC. (2014). "Climate Change 2014: . *Synthesis Report*". Geneva, Switzerland., [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf).
- IPCC. (2018). "Food Security And Food Production Systems. *In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*". Denmark, [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap7\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap7_FINAL.pdf).
- Lobell, D. B., & Gourdji, S. M. (2012). The influence of climate change on global crop productivity. *Plant physiology*, 160(4), 1686-1697.
- Mao, Y., Zhao, N., & Yang, X. (2012). *Food security and farm land protection in China* (Vol. 2): World Scientific.
- Myers, S. S., Zanobetti, A., Kloog, I., Huybers, P., Leakey, A. D., Bloom, A. J., . . . Hasegawa, T. (2014). Increasing CO2 threatens human nutrition. *Nature*, 510(7503), 139-142.
- Narayan, S. (2016). The Seeds of the " Springtime of the Peoples:" A Study in the Causes of the Revolutions of 1848. *Inquiries Journal*, 8(05).
- Nelson, G. C., Rosegrant, M. W., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., . . . Batka, M. (2009). Impact on agriculture and costs of adaptation. *Food Policy Report. International Food Policy Research Institute, Washington DC*.
- Osisanya, S. (2020). National Security versus Global Security, United Nations, <https://www.un.org/en/chronicle/article/national-security-versus-global-security>.
- Peter Timmer, C., & Dawe, D. (2007). Managing food price instability in Asia: a macro food security perspective. *Asian Economic Journal*, 21(1), 1-18.
- Poku, N. H., ve Therkelsen, J. (2017). "Küreselleşme, Kalkınma ve Güvenlik", Bölüm 16, Çağdaş Güvenlik Çalışmaları, (ed.) Collins, A. Çev: *Nasuh Uslu 3. Basım, Uluslararası İlişkiler Kütüphanesi, İstanbul*.
- Prüss-Üstün, A., Wolf, J., Corvalán, C., Bos, R., & Neira, M. (2016). *Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks*: World Health Organization.
- Šehović, A. B. (2020). Towards a new definition of health security: a three-part rationale for the twenty-first century. *Global public health*, 15(1), 1-12.
- Tadesse, W., Halila, H., Jamal, M., El-Hanafi, S., Assefa, S., Oweis, T., & Baum, M. (2017). Role of sustainable wheat production to ensure food security in the CWANA region. *J Exp Biol Agric Sci*, 5(Spl-1-SAFSAW)), S15-S32.
- Wechsler, M. (2016). Wechsler, Matt (Director). Sustainable [Belgesel]. (*Hourglass Films, USA*).
- WFP. (2012). World Food Programme, Who are the Hungry?., Erişim Adresi: <https://www.wfp.org/zero-hunger>.
- World-Health-Organization. (2022). UN Report: Global hunger numbers rose to as many as 828 million in 2021. *World Health Organization (WHO): Geneva, Switzerland*.

WORLDBANK. (2017). WB (World Bank). <https://data.worldbank.org/>.

WORLDBANK. (2020). WB (World Bank). The World Bank. Air Pollution Mortality. [https://www.who.int/gho/phe/air\\_pollution\\_mortality/en/](https://www.who.int/gho/phe/air_pollution_mortality/en/).

Yıldızoğlu, E. (2020). Koronavirüs salgını: Ekonomik depresyonu gıda krizi mi izleyecek? *04 Mayıs 2020 tarihinde* <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-52319796>.

## SMART AGRICULTURE PRACTICES

**Prof. Dr. Ali KAHRAMAN**

**ORCID: 0000-0003-3203-4697**

**kahramanali@selcuk.edu.tr**

**Selcuk University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Konya, Turkiye**

**Res. Assist. Neslihan DORUK KAHRAMAN**

**ORCID: 0000-0002-3613-4399**

**neslihan.doruk@selcuk.edu.tr**

**Selcuk University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Konya, Turkiye**

### Abstract

Agriculture does not only contribute to nutrition for countries. At the same time, it brings with it the opportunity to source raw materials, create a national income area, provide employment and a balanced economic distribution. As a result of changing trends in the world, agriculture is also affected. Today, for the purpose of meet the increasing population and the growing demands, studies in these areas must accelerate. The changes in industrial history have simultaneously affected the development of agriculture. In this context, examining industrial history is important in understanding the formation of Agriculture 4.0. Smart agriculture studies are a concept that has emerged to meet these needs and increase productivity in agriculture. While world resources are rapidly run out, efforts to both protect existing resources and sustainability in agriculture have accelerated. Today, the combination of technology and agricultural activities has resulted in the emergence of the concept of efficient, sustainable "smart agriculture" by minimizing various uncertainties. In this way, agricultural activities that are observable, high-quality, low-cost and move one step further each day have been enabled.

Smart agriculture includes the following basic principles; Conservation agriculture, Improving diversification, Management of soil and water, Drought and irrigation, Agroforestry and Agro-tourism, Management of post-harvest and so a better livable world. The main goal of agriculture is to contribute to the food chain. Therefore, the main aim of smart agriculture is to make the contribution to this food chain most efficient. Support from technology must be obtained for sustainable and measurable agriculture. Since agricultural activities are open to external influence, their outputs are uncertain. This uncertainty creates a negative situation for the sector. The aim of smart agriculture is to minimize this uncertainty, maximize efficiency, obtain quality harvests, and save money in this process. In this article, evaluations are made on current applications of smart agriculture.

**Key Words:** Agriculture 4.0, Artificial intelligence, Food security, Remote sensing, Sustainable agriculture

## Introduction

It is very difficult to initiate development and make it sustainable without the agricultural sector. Agriculture creates the livelihoods of communities in rural areas, the poorest and most vulnerable segments of society, and directly contributes to increasing the income and welfare of small-scale farmers. In addition, it has strategic importance because it provides raw material resources to the non-agricultural sector, creates employment, adds value to the country's economy, provides foreign currency inflow to the country, protects natural resources, ecosystem, and environment, develops rural areas and plays an active role in sustainable development.

The word agriculture represents a very wide range of activities. Horticulture, which is an integral part of agriculture, includes descriptive terms such as cultivation, forestry, domestication, and vegetable culture, as well as forms such as livestock management, pastoralism, and crop production (Harris and Fuller, 2014). With digitalization in agriculture, profitability increases through cost minimization, while environmental impacts are reduced (USB, 2017). Digitalization helps improve conditions of farmer work and decrease to environmental impacts of agriculture (EIP-Agri, 2018). While digitalization increases profitability by minimizing costs, it also helps reduce the environmental damage impact of agriculture (USB, 2017).

Digital transformation not only affects the manufacturing industry, but also affects all sectors of the economy and social life, from health compounds to education levels, from agricultural activities to financial components, creating a new concept of "digital economy" (Bilim, 2018). Nowadays, with the developments in network technologies, objects that can connect to the Internet have started to be included in wireless networks more easily. The ease of connecting objects to wireless networks and the high performance they provide have led to an increase in the number of objects connected to the network and the number of applications developed in different fields. In 2013, the German government first requested the use of Industry 4.0, that is 4th industrial evolution (Anderl, 2015). After 2 years, the term of Agriculture 4.0 was signed and readily engaged the attention of researchers around the world and brought with it some requirements (Clercq et al., 2018). The goal of smart agriculture is to create an integration system that can meet the increasing population needs and minimize the difficulties faced by farmers while reducing costs.

In this article, literature information about the components and applications of smart agriculture is provided.

## Applications of Smart Agriculture

Fluctuations in energy prices reveals the need for sustainable food systems that are prudent and resilient, ensure food security. Smart (saving)-energy food systems serve this need. Smart-energy food systems can be defined as an approach in which smart electricity, thermal and gas networks combine and act in coordination with sectors to achieve an optimal solution in each sector and in all energy systems and to capture the synergy between sectors (Lund et al., 2016).

Blockchain stands out as a technology that records the data produced within the framework of determined rules, can share these records with many different points and preserves the reliability of the data in this process. Immutability, security, confirmability, durability, and transparency of data are among the reasons why this technology stands out (UN, 2018). It is essential to transform agricultural approaches, practices, and technologies in order to improve the living conditions of people trapped in food insecurity and poverty under emerging climatic risks and to prevent the loss of existing resources (CCAFS and CGIAR, 2020; O'Shaughnesy et al., 2021).

Agriculture is very sensitive and fragile in the face of climate change. On the one hand, the world population is increasing, scarce resources are becoming scarier, and people's demands continue to be unlimited. On the other hand, the negative effects of climate change increase product and income losses. The world is under global threat from climate change and its negative effects. This threat affects every stage of the farm-to-table value chain in agriculture, in terms of supply and demand, as well as production, productivity and income. Additionally, since agriculture uses 85% of water resources worldwide, there is an increase in the number of smart agricultural applications (Thakare and Bhagat, 2019). The lack of efforts to adapt to climate change will lead to increased uncertainty about the quality, availability, and use of food (Kmoch, 2018).

Nowadays, especially as agricultural technology continues its rapid development, many jobs that had different functioning and functions until 10 to 15 years ago have gained a completely different dimension today, owing to the development of technology (Sai Prasanth et al., 2019). The climate-compatible smart agriculture approach offers the opportunities that enable this return. As a matter of fact, climate-compatible smart agriculture can be expressed as a set of actions from field to table that increases the resilience of agricultural systems and livelihoods and reduces the risk of food security for current and future periods. Smart agriculture helps avoid the “lose-lose” outcome by integrating sustainable agriculture strategy, planning, and implementation with climate change (Lipper and Zilberman, 2018).

The modern digital technology market for the agriculture sector changes very fast. Telephone operators are also associated with these advances. Increasing demand in internet technology and public desire for digitalization trigger digital transformation. Thus, by minimization of human impact, GPS tracking will allow the introduction of digital platforms and artificial intelligence on which agricultural products are marketed. (Ogorodnikov et al., 2020). Traceability-focused food supply chain management is based on new technologies such as IoT (internet of things) that provide real-time contamination information about products and throughout production and distribution (Casino et al., 2019). Cloud computing is defined as a model that can be quickly retrieved and released with little effort from management or service provider interaction, providing convenient network access to a pool of shared adjustable computing resources (Mell, 2009).

Variability in precipitation patterns and increases in average temperatures due to climate change are another reason for the decrease in the amount of water. The highly unequal distribution of water resources has led to differences in water use at regional and country levels. Water levels in many river basins and water beds around the world have dropped considerably due to the increase in agricultural irrigation and the pressure of other sectors. According to FAO's estimates, while looking at the settlement of rural areas around the world, approximately 40 percent live in riverbeds in the "water scarcity" category, this rate is estimated to increase to 44 percent by 2050 (FAO, 2017).

With the changes in technology (Industry 4.0), the phenomenon of development and innovation in agriculture has brought significant benefits and returns to rural areas, and it has been understood that different policies and strategies provide services effectively and efficiently, provide solutions to social, economic, and environmental problems, increase the quality of life, and provide various approaches.

The agricultural sector must undergo transformation for the aim of feed the growing world population, ensure economic development, and reduce poverty. This transformation should occur in a sustainable way, without damaging the natural ecosystem, by increasing productivity. In addition, this transformation refers to a change that covers soil, products, water, energy, genetic resources, and many applications. Such a change is possible through cooperation that combines national, local, legal, political, and financial functionality (FAO, 2014).

The use of unmanned aerial vehicles in smart agricultural applications has gained momentum with the development and development of unmanned aerial vehicle technologies and the cameras attached to these devices. Unmanned aerial vehicle technology, which makes high spatial and temporal resolution more convenient, provides advantages for agricultural applications that require high resolution (Zhang and Kovacs,



2012; Matese et al., 2015). The most used plant indices in remote sensing studies are "NDVI". Its most common use is in the estimation of plant water stress, plant health status, plant metabolic processes and determination of biomass and plant yield (Ekin, 1999). The vulnerability of agriculture to adverse extreme weather events is increasing rapidly, sharply, and widely. In this context, innovative measures and increased adaptation capacity are needed to reduce the sensitivity of agriculture and the negativities it is exposed to (McCarthy et al., 2018).

Smart agriculture thinking will make sustainable agriculture more sustainable. This can be achieved by considering site-specific conditions where appropriate, providing climate consultancy to farmers, increasing weather-based insurance and/or mobilizing climate finance for the benefits of farmers (Cambell, 2017). Since it has a region-specific, local feature, it does not specify which agricultural technologies, materials and practices should be used. However, it focuses on the environmental sustainability of the solutions (Rosegrant et al., 2014). It is seen that precision agriculture technology is used in digital agriculture and data management is provided by smart networks. It has been determined that when precision agriculture and the Global Positioning System are used together, agricultural areas are monitored and controlled with agricultural guidance (CEMA, 2017).

Climate-adapted smart agriculture emphasizes the need to address food security and climate change together and guides the necessary transformation in agricultural systems. In other words, it does not mean throwing away or reinventing everything that has been learned about agriculture and rural development. Sustainable development shares green economy goals and guiding principles (IFAD, 2012).

The dynamic, global subnet structure containing physical and virtual objects is called the internet of things. Each object can also be described as connected to the Internet or connected to an embedded network. It is the ability to connect any object at any time, from any place. It is a system that allows more efficient use of services such as security, health and transportation related to a settlement by using information technologies (Sen and Madhu, 2017; Söğüt and Erdem, 2017). In the cause of feed the global population, which is estimated to be nine billion in 2050, it is very important that the trade-off between biodiversity conservation and sustainable agriculture is kept to a minimum and the synergy is achieved. Forests are an important factor in achieving this mission (CIFOR, 2013). More carbon emissions can be prevented through afforestation or forestation in agriculture. However, forest destruction or deforestation is a significant cause of greenhouse gas emissions, and agriculture plays a key role here (FAO, 2000). With digitalized agriculture, by supporting producers and equipping of young people and women with correct agricultural inputs and information, will be provided by sustainability in production. Therefore, production and income will be achieved, production

methods in agriculture will be improved and more production will be achieved with less input owing to correct and functional usage of natural resources (TKK, 2021). Approximately one-third of the world's land is degraded. Intensive crop production in many countries is endangered to the extent of degraded soils in future periods. Considering the negative impact of climate change on crop production, this danger may reach serious levels (FAO, 2008).

Increasing efficiency and competitiveness in production, sustainable economic growth, effective use of limited land and water resources, food security, climate change, rural poverty, improvement of quality of life, food security, environmental protection, sustainable economic growth, effective use of limited land and water resources, food security, climate change, rural poverty, improvement of quality of life, food is aimed to contribute to many economic, social and environmental issues, such as meeting the needs, from a new perspective. Soil is a very valuable natural resource for all living things that requires special care from its users because it is limited and sensitive. However, today soil and plant management are unfortunately unsustainable. On the one hand, the excessive use of fertilizers in the European Union has led to nitrogen accumulation that threatens the sustainability of approximately 70 percent of nature. On the other hand, in sub-Saharan Africa, due to insufficient fertilizer use, the soil could not provide sufficient nutrients to the soil. This has led to soil degradation and reduced productivity (FAO, 2011).

Today, the production of low-cost and ergonomically designed wired or wireless temperature, humidity, soil moisture, rain, and light sensors has led to the effective use of these components in agricultural activities. Accurate measurement of data on agricultural components in smart agriculture applications is of critical importance in these technologies. In parallel with the increase in the number of internet-connected devices, the volume of data produced by devices called the Internet of Things (IoT) is also increasing (Mahdavinejad et al., 2018). Geographic information systems, on the other hand, have the advantage of integrating multi-source data, queries and statistics, spatial analysis, and visualization with location-based operations (Yomralıoğlu, 2000). Geographic information systems also calculate new information about details on the map using information stored in the database (Altınbaş et al., 2003).

Public-private partnerships have proven to be the way forward in countries already using information and communication technologies in agricultural development. This initiative will allow to reduce of various costs and supply information and products to stakeholders (Muriithi et al., 2009). In the interest of achieve sustainable agricultural development, ensure food security and fight against poverty, there is a need to develop production techniques that are well adapted to climate change. Considering the reality of climate change, it is

necessary to protect the ecosystem and plant genetic resources, take preventive, therapeutic and enriching measures for sustainable agricultural production, and evaluate its policies and supports in this direction.

## Conclusions

Information and communication technologies are expected to play a key role in sustainable agriculture to support global economic, social, and environmental sustainability (Wu et al., 2018). More agricultural land is needed to feed the increasing population. However, approximately 70 percent of the world's grasslands were converted into residential areas or commercial areas. Therefore, to meet the food demand, existing agricultural areas had to be made more productive (Elahi et al., 2019). Under these conditions, the necessity of food product management that considers the reality of climate change has emerged (Rosegrant et al., 2014). The globalizing world and developing technological transformation show that Agriculture 4.0 will play a key role in rural development.

The technologies and practices chosen for the sustainable concentration strategy help farmers adapt to climate change through more efficient use of resources. It also has the potential to limit pollution and pressure on the ecosystem, reduce environmental impacts and increase productivity. When producers are given appropriate training on technology, agricultural production activities can be controlled without going to the production site, owing to smartphones. Essentially, smart devices help farmers stay connected to their production sites from anywhere. At the same time, economic development is achieved with increased productivity and less labor. Therefore, with full-featured software and the Internet of Things (IoT), the agricultural sector can provide a better vision for future generations.

Traditional methods should never be ignored because we can obtain data, which is the raw material of much software, through traditional methods to carry out smart agriculture. Evaluating and analyzing the collected data, developing programs, and performing maintenance bring about different processes in themselves. When we look at the basis of all these processes, we can see how important data is. Technological developments play a fundamental role in delivering the current developments in all components of the agricultural sectors to producers through both the private sector and official institutions, their impact is extremely high, and they are essential to ensure sustainability.

## References

- Altınbaş, Ü., Kurucu, Y., Bolca, M., Esetlili, M., Özden, N., & Türk, T. (2003). Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemi uygulamalı temel kursu ders notları. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Bornova/İZMİR*.
- Anderl, R. (2015). Industrie 4.0—technological approaches, use cases, and implementation. *at-Automatisierungstechnik*, 63(10), 753-765.
- Bilim, S. (2018). Türkiye'nin sanayi devrimi.“Dijital Türkiye” yol haritası. *Ankara: Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı*.
- Campbell, B. M. (2017). Climate-smart agriculture— what is it. *Rural*, 21(4), 14-16.
- Casino, F., Kanakaris, V., Dasaklis, T. K., Moschuris, S., & Rachaniotis, N. P. (2019). Modeling food supply chain traceability based on blockchain technology. *Ifac-Papersonline*, 52(13), 2728-2733. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.620>
- CCAFS, & CGIAR. (2020). Climate-Smart Agriculture: . *Why do we need climate-smart agriculture?* doi:<https://ccafs.cgiar.org/climate-smart-agriculture-0#.XDhMllwzY2w>
- Cema. (2017). Digital farming: what does it really mean. Digital agricultural farming. *cemaagri.org/sites/default/files/CEMA\_Digital\_farming\_agricultural.pdf*.
- CIFOR. (2013). CIFOR Research Priorities 2013-2014, Bogor, Indonesia: CIFOR.
- De Clercq, M., Vats, A., & Biel, A. (2018). Agriculture 4.0: The future of farming technology. *Proceedings of the world government summit, Dubai, UAE*, 11-13.
- EIP-Agri., Agriculture, & Innovation. (2018). Shaping the digital (r)evolution in agriculture. *Bruxelles: The agricultural European Innovation Partnership (EIP-AGRI)*.
- Ekin, N. (1999). *Küreselleşme ve gümrük Gümrük Birliği:(çalışma yaşamında dönüşüm: çelişkiler ve fırsatlar):* İstanbul Ticaret Odası 47: p. 432.
- Elahi, E., Weijun, C., Zhang, H., & Nazeer, M. (2019). Agricultural intensification and damages to human health in relation to agrochemicals: Application of artificial intelligence. *Land use policy*, 83, 461-474.
- FAO. (2000). FAO's Forestry Department.
- FAO. (2011). Save and Grow, A Policymaker's Guide to The Sustainable Intensification of Smallholder Crop Production, Rome.
- FAO. (2014). Success Stories on Climate-Smart Agriculture, Climate-Smart Agriculture on the Ground,. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*.
- FAO. (2017). Water Management for Climate-Smart Agriculture, . *Production and Resource*, Rome. <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/production-resources/moduleb6-water/chapter-b6-3/en/>.
- FAO. ( 2008). An International Technical Workshop Investing in Sustainable Crop Intersification:.. *The Case for Improving Soil Health, Integrated Crop Management, Plant Production and Protection Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Cilt. 6, Rome*.
- Harris, D. R., & Fuller, D. Q. (2014). Agriculture: definition and overview. *Encyclopedia of global archaeology*, 104-113.
- IFAD, (International\_Fund\_for, & Agricultural\_Development). (2012). Climate-Smart Smallholder Agriculture: What's Different?, Rome.
- Kmoch, L., Pagella, T., Palm, M., & Sinclair, F. (2018). Using local agroecological knowledge in climate change adaptation: a study of tree-based options in Northern Morocco. *Sustainability*, 10(10), 3719.
- Lipper, L., & Zilberman, D. (2018). A short history of the evolution of the climate smart agriculture approach and its links to climate change and sustainable agriculture debates. *Climate smart agriculture: Building resilience to climate change*, 13-30.
- Lund, H., Østergaard, P. A., Connolly, D., Ridjan, I., Mathiesen, B. V., Hvelplund, F., . . . Sorknæs, P. (2016). Energy storage and smart energy systems. *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management*, 11, 3-14.
- Mahdavinejad, M. S., Rezvan, M., Barekatin, M., Adibi, P., Barnaghi, P., & Sheth, A. P. (2018). Machine learning for Internet of Things data analysis: A survey. *Digital Communications and Networks*, 4(3), 161-175.

- Matese, A., Toscano, P., Di Gennaro, S. F., Genesio, L., Vaccari, F. P., Primicerio, J., . . . Gioli, B. (2015). Intercomparison of UAV, aircraft and satellite remote sensing platforms for precision viticulture. *Remote Sensing*, 7(3), 2971-2990.
- McCarthy N., Lipper, L., & Ziberman, D. (2018). Economics of Climate Smart Agriculture: An Overview, Lipper, L., McCarthy N., Zilberman D., Asfaw S., Branca G. (Ed.), *Climate. Building Resilience to Climate Change, Food and Agriculture Organization of the United Nations içinde, Springer, 52, 31-47.*
- Mell, P., & Grance, T. (2009). The NIST definition of cloud computing. National Institute of Standards and Technology. *Information Technology Laboratory, Version, 15(10.07), 2009.*
- Muriithi, A. G., Bett, E., & Ogaleh, S. A. (2009). *Information technology for agriculture and rural development in Africa: Experiences from Kenya.* Paper presented at the Conference on international research on food security, natural resource management and rural development.
- O'Shaughnessy, S. A., Kim, M., Lee, S., Kim, Y., Kim, H., & Shekailo, J. (2021). Towards smart farming solutions in the US and South Korea: A comparison of the current status. *Geography and Sustainability*, 2(4), 312-327.
- Ogorodnikova, E., Zaloznaya, G., Singaeva, J., Bart, A., & Dmitrieva, E. (2020). *Digital technologies in the agricultural sector of the Russian Federation.* Paper presented at the E3S Web of Conferences (Vol. 175, p. 05041). EDP Sciences.
- Rosegrant, M. W., Koo, J., Cenacchi, N., Ringler, C., Robertson, R. D., Fisher, M., . . . Sabbagh, P. (2014). *Food security in a world of natural resource scarcity: The role of agricultural technologies:* Intl Food Policy Res Inst.
- Sai Prasanth, P. V. V., Veera Prasad, G., & Kiran Babu, M. (2019). Automatic irrigation system using arduino uno. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(5), 457-459.
- Sen, S., & Madhu, B. (2017). International journal of engineering sciences & research technology smart agriculture: a bliss to farmers. *Int. J. Eng. Sci. Res. Technol*, 6(4), 197-202.
- Söğüt, E., & Erdem, A. (2017). Günümüzün vazgeçilmez sistemleri: nesnelere haberleşmesi ve kullanılan teknolojiler.
- Thakare, S., & Bhagat, P. (2018). *Arduino-based smart irrigation using sensors and ESP8266 WiFi module.* Paper presented at the 2018 Second International Conference on intelligent computing and control systems (ICICCS)(pp. 1-5). IEEE.
- TKK, (Tarım\_Kredi, & Kooperatifi). (2021). Tarım için dijital çözüm. <https://www.tarimkredi.org.tr/gundem/blog/tarim-icin-dijital-cozum>.
- UN. (2018). The Future is Decentralised. The-Decentralization-of-the upcoming-future. <https://www.undp.org/content/dam/undp/library/innovation>. *The Future is Decentralised. pdf.*
- USB, (University\_of\_Stellenbosch\_Business, & School). (2017). The Future of The Western Cape Agricultural Sector In The Context of The 4th Industrial Revolution. <http://www.elsenburg.com/sites/default/files/24.4IRAGRICULTURE>. *LITERATURE REVIEW 28129.*
- Wu, J., Guo, S., Huang, H., Liu, W., & Xiang, Y. (2018). Information and communications technologies for sustainable development goals: state-of-the-art, needs and perspectives. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 20(3), 2389-2406.
- Yomralioğlu, T. (2000). *Coğrafi bilgi sistemleri: Temel kavramlar ve uygulamalar:* Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Zhang, C., & Kovacs, J. M. (2012). The application of small unmanned aerial systems for precision agriculture: a review. *Precision agriculture*, 13, 693-712.

## KARKAMIŞ BARAJ GÖLÜ'NDEKİ GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI İŞLETMELERİNDE *AEROMONAS SOBRIA* PATOJENİNİN İZOLASYONU, MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU VE BU PATOJENİN LİTİK FAJLARININ İZOLASYONU VE MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU

**Dr. Oğuzhan KUZUCU**  
**ORCID: 0000-0002-9152-0663**  
**oguzhankuzucu@gmail.com**

**Birecik Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye**

**Doç. Dr. Mikail ÖZCAN**  
**ORCID: 0000-0001-9032-0697**  
**mikailozcan@ksu.edu.tr**

**Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Anabilim Dalı,  
Kahramanmaraş, Türkiye**

### Özet

Bu çalışmada Karkamış Baraj Gölü'ndeki gökkuşığı alabalığı işletmelerinde *Aeromonas sobria* patojeninin izolasyonu, moleküler karakterizasyonu ve bu patojenin bakteriyofajının izolasyonu ve morfolojik karakterizasyonu amaçlandı. Bu amaçla 35 farklı kafes ve 2 kuluçkahane işletmesinden 10-700 gr ağırlığındaki gökkuşığı alabalıklarının karaciğer, dalak, böbrek ve bağırsaklardan örnekler alındı. Bakteriye hastalık etkenlerinin izolasyonu için; Tryptic Soy Agar (TSA), Nutrient Broth (NB), Brain Heart (Infusion) Agar (BHIA) kullanıldı. Bu besiyerlerine balık örneklerinde ekim yapılarak 15-24°C'de 24-72 saat süreyle inkübatörde inkübe edildi. Üreyen saf suşlara biyokimyasal tanımlama testlerinin yanı sıra Biolog Sistemi (The biolog GENIII micro plate) uygulanıp fenotipik özellikleri incelendi. Biolog Sistemi ile doğrulanan suşların genetik özelliklerine bakıldı. Elde edilen bakteri örneklerinin 16s rDNA gen sekans analizi yapıldı ve analiz sonucu NCBI'daki referans bakterilerle karşılaştırıldı. İzole edilen *Aeromonas sobria* bakterilerinin biyokimyasal, fenotipik ve genotipik özelliklerine göre identifikasyonu yapıldı. Ardından identifikasyonu gerçekleştirilen *Aeromonas sobria* bakterilerinin çiftlik çevresinden alınan su numunelerinde litik fajları arandı ve spot test yöntemi ile varlığı doğrulanan izolatlardan çift tabakalı agar ekim yöntemi ile bakteriyofaj izolasyonu yapıldı. İzole edilen 6 farklı *Aeromonas sobria* suşunun 3 tanesinde spot test pozitif görüntü verdi. Elektron mikroskobu ile izole edilen litik fajlar görüntülenerek morfolojik olarak incelendi ve *Aeromonas sobria* fajının kuyruksuz, ikosahedral yapıda bir kapside sahip olduğu belirlendi. Morfolojik veriler ışığında ve baş büyüklüğünün ölçüsüne (~60-65 nm) uygun olarak izole edilen fajın Caudovirales veya Tectiviridae familyasına ait olabileceği gözlemlendi.

**Anahtar Kelimeler:** *Aeromonas sobria*, BIOLOG GEN III, Sekans, Bakteriyofaj, Elektron mikroskobu

## ISOLATION AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF THE PATHOGEN *Aeromonas sobria* IN RAINBOW TROUT WORKS IN KARKAMIS DAM LAKE AND ISOLATION AND MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE LYTIC PHAGES OF THIS PATHOGEN

**Dr. Oğuzhan KUZUCU**  
**ORCID: 0000-0002-9152-0663**  
**oguzhankuzucu@gmail.com**

**Birecik Food, Agriculture and Livestock District Directorate, Şanlıurfa, Turkey**

**Doç. Dr. Mikail ÖZCAN**  
**ORCID: 0000-0001-9032-0697**  
**mikailozcan@ksu.edu.tr**

**Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Agriculture, Department of Fisheries,  
Kahramanmaraş, Turkey**

### Abstract

In this study, isolation and molecular characterization of *Aeromonas sobria* pathogen and isolation and morphological characterization of bacteriophage of this pathogen in rainbow trout farms in Karkamış Dam Lake were aimed. For this purpose, samples were taken from the liver, spleen, kidney and intestines of rainbow trout weighing 10-700 g from 35 different cages and 2 hatcheries. Tryptic Soy Agar (TSA), Nutrient Broth (NB), Brain Heart (Infusion) Agar (BHIA) were used for isolation of bacterial disease agents. These media were inoculated with fish samples and incubated in an incubator at 15-24 °C for 24-72 hours. In addition to biochemical identification tests, Biolog System (The biolog GENIII micro plate) was applied to the pure strains and their phenotypic characteristics were analyzed. Genetic characteristics of the strains confirmed by Biolog System were analyzed. The 16s rDNA gene sequence analysis of the obtained bacterial samples was performed and the results were compared with reference bacteria in NCBI. The isolated *Aeromonas sobria* bacteria were identified according to their biochemical, phenotypic and genotypic characteristics. Then, lytic phages of the identified *Aeromonas sobria* bacteria were searched for in water samples taken from around the farm and bacteriophage isolation was performed by double layer agar cultivation method from the isolates whose presence was confirmed by spot test method. Of the 6 different *Aeromonas sobria* strains isolated, 3 of them showed positive spot test results. The lytic phages isolated by electron microscopy were visualized and morphologically analyzed and it was determined that *Aeromonas sobria* phage has a tailless, icosahedral capsid. In the light of morphological data and in accordance with the size of the head (~60-65 nm), it was observed that the isolated phage may belong to the Caudovirales or Tectiviridae family.

**Anahtar Kelimeler:** *Aeromonas sobria*, BIOLOG GEN III, Sequence, Bacteriophage, Electron microscope

## ORGANIC AGRICULTURE AND WHEAT

**Res. Assist. Neslihan DORUK KAHRAMAN**

**ORCID: 0000-0002-3613-4399**

**neslihan.doruk@selcuk.edu.tr**

**Selcuk University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Konya, Turkiye**

**Prof. Dr. Ali KAHRAMAN**

**ORCID: 0000-0003-3203-4697**

**kahramanali@selcuk.edu.tr**

**Selcuk University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Konya, Turkiye**

### Abstract

Harmful substances emitted from non-agricultural sources pollute water, soil, and air, and as a result, not only the cultivated agricultural products but also public health is exposed to negative effects. Organic agriculture is a method of agricultural production that uses techniques that protect the environment, animals, and people during the production of plant and animal products. The entire agricultural process, from production to consumption, is controlled and no chemical materials are used. It is a form of production that aims to preserve the natural balance and protect vital resources and natural life, especially water and air. There is no use of pesticides or chemicals in any part of the processes likewise growing, collecting, harvest, operation, packaging and preserving the products. It is possible to use only pesticides of organic origin in production.

Cereals take the first place among cultivated plants in terms of the largeness of their cultivation, production, and usage areas. Wheat ranks first among grains. There are various discussions about whether organic wheat farming can be an alternative to traditional wheat farming. The focus of discussions is whether wheat production in sufficient quantities to meet the needs of the ever-increasing world population can be achieved through organic agriculture. Instead of traditional production systems, which are based only on high efficiency but disrupt the natural balance and negatively act on health of human and environment, production systems kind of sustainable agriculture and organic agriculture have become current and are becoming increasingly widespread in practice. Instead of negative approaches, consideration should be given to which one would be correct depending on the circumstances. In this article, current studies on organic agriculture and wheat are examined.

**Key Words:** Agro-environmental, Circular agriculture, Precision farming, Sustainable agriculture, *Triticum* sp.



## Introduction

Today, intense pressure on agricultural activities to meet the increasing nutritional needs of humanity has brought about some serious problems. Examples of problems that arise in parallel with intensive traditional agricultural production are the deterioration of ecological balance and biological development, the chemical residues in agricultural products that threaten human health, the deterioration of plant and animal health, and the increase in production costs day by day (Biao Xie, 2008). Food security is one of the top priority issues that concerns all developed, underdeveloped, and developing countries along with the increasing population. Especially in recent years, to ensure food safety and security in the world, the continuity of food production requires taking measures against price increases, purchasing power decreases, household income distribution imbalances and malnutrition resulting from crises. The main aim is to protection of environment, resources of nature and re-establish the disturbed balance of ecology, agricultural sustainability, protection of the soil - flora - fauna, pursuance of biologic diversity and ending chemical welded pollution, toxic residues. New breeding varieties selected under high-input conventional cultivation conditions cannot adequately adapt to organic farming statues (Murphy et al., 2007; Wolfe et al., 2008). With the increasing world population, it is of great importance to develop and implement sustainable production systems to produce sufficient and healthy food. In the production process from past to present, production systems dependent on chemical mineral fertilizers and inputs have been applied to provide more yield capacity (Kisiriko et al., 2021).

As the negative effects of agricultural chemicals such as commercial fertilizers, pesticides and herbicides used in conventional agriculture on the environment and human health are observed, interest in organic agriculture is increasing. Organic agriculture is a form of production that has manifested itself in small-scale practices since the early 1900s. In the early 1900s, organic farming practices existed in countries such as England and Switzerland (Gök, 2008). Plant and animal organic production is concentrated in the industrialized regions of the world, especially in the European Union, the United States and Australia. Unlike conventional agriculture, in the organic farming system, the soil becomes less compacted because there is more soil organic matter, and thus plant roots can benefit from deeper moisture (Rodale Institute, 1999).

Production of wheat is increasing day after day to provide the increasing population requirements over the world. According to 2020 production data for wheat worldwide, 765 million-tons were produced on 223.9 million-tons and a yield of 3.4 tons per ha was achieved. Although there was 76.7 million decares of wheat cultivated area in 2016, the wheat cultivated area decreased to 69.2 million decares in 2020. While 20.6 million-tons was produced during 2016 period; 20.5 million tons of wheat were produced in 2020 (Anonymous, 2022).

Organic agriculture has gradually increased in the world in the last 15 years (De Ponti et al., 2012). In the study conducted in 5 locations with 35 wheat varieties in America, traditional agriculture (607 kg/da) was superior to organic agriculture (457 kg/da) in terms of grain yield, and non-significant variation was found among the systems by view of hectoliter weight (Murphy et al., 2007).

Primitive culture varieties, wild species, and local races, which started in prehistoric times and developed as a result of natural selection, are crucial as plant genetic resources in today's breeding studies (Jaradat, 2013). New breeding varieties of wheat were selected under high-input traditional growing conditions, and it has been reported that they cannot adequately adapt to organic farming forms (Wolfe et al., 2008). There are various discussions concerning if organic farming might be substitution instead of traditional methodical wheat farming. The focus of discussions is whether wheat production in sufficient quantities to meet the needs of the ever-increasing world population can be achieved through organic agriculture. Based on the reasons, this article has prepared a literature summary on organic agriculture and the place of wheat in organic agriculture.

### **Organic Agriculture and Wheat**

Negativities arising welded by chemical inputs first began to be seen in developed countries that benefit more from intensive technology. Depending on these reasons, fertilizers, pesticides, growth regulators, etc. The search for alternatives to agricultural production using chemical inputs was also brought to the agenda for the first time in these countries (Kantar et al., 2006; Mader et al., 2007). It is stated that under low-yield conditions, old wheat genotypes can use more nitrogen than new genotypes (Foulkes et al., 1998) and be more active in mycorrhizal relationships (Hetrick et al., 1993). It has been reported that in recent years, biologically based alternatives have been investigated for organic and sustainable agricultural production instead of chemical pesticides used to decrease affects of pathogens on the plant's quality and yield (Slamet et al., 2016).

When wheat production around the world is evaluated, one of the most negative factors on the growth - development - efficiency of plants is drought. Almost 45% for production of wheat worldwide is affected owing to drought. Especially considering that organic wheat farming is carried out under dry farming conditions, increasing tolerance to drought stress is of great importance for new production strategies (Afzal et al., 2015). In the last 150 years, there have been significant rise on the yield of wheat, but there has been a slight decline in new species by view of competition against weeds (Murphy et al., 2008). To achieve high efficiency in organic wheat farming and to suppress weeds, increasing the number of seeds to be sown per unit area is a common method. By increasing the planting density, wheat can compete better with weeds, and to maintain yield and quality, it is recommended that the planting density be adjusted according to the competitive ability of the

variety (Davies and Welsh, 2001; Beavers et al., 2004). A study based on 66 information sets gathered from various countries, experiment areas and growers' fields from different countries over the world showed the yield over organic wheat agriculture decreased by a mean of 27%, and as the yield in conventional agriculture decreased (although the relationship was weak), the difference in yield with organic agriculture decreased, and other factors such as growing techniques and climatic conditions. It was revealed that the yield difference limits vary depending on various factors (De Ponti et al., 2012).

Protection of soil, water resources, biodiversity and climate are thought to be important factors for sustainable agriculture. Sustainable development includes the continuous and balanced use and management of the natural resource base. The sector most affected and held responsible by the concept of sustainability within the natural resource base is the agricultural sector (FAO, 2010). In a study conducted in Switzerland for 21 years, the results obtained from organic and conventional wheat farming were compared. As a result of the research, it was concluded that high quality wheat can be obtained under organic conditions that protect natural resources by using low inputs (Mader et al., 2007). In the development of genotypes suitable for organic agriculture, it is recommended to select genotypes with special adaptation ability and take local adaptation as a basis, instead of selection based on general adaptation ability (Ghaouti and Link, 2009).

Organic (ecological, biological) foods are defined as certified products produced in accordance with traceable and controllable organic growing standards. However, it is not entirely correct to call these products natural or products collected from nature (Franz, 2005). A study for 21 years under Europe ecology, it was determined that there was a 20% decrease in grain yield when organic farming was carried out (Mader et al., 2002). Sustainable and biologically based interventions opposite to biotic and abiotic stress types which have negative affects to quality and yield under organic farming are of great importance (Joshi et al., 2017; Wani et al., 2018). In conventional agriculture, putting the quality of the product in the background, increasing mechanization for economic production, and especially unconscious practices have destroyed the living layer of the soil. The hard layers formed in the soil created compactions and encouraged erosion. While increased productivity was achieved, the ecological balance in production was disrupted, good agricultural lands were lost and the living part of the soil died (TKB, 2006).

Breeders of cereals need to development of organic wheat varieties suitable to the regions (Lampkin, 2002; Carr et al., 2003), who modern varieties give over results compared with old varieties in organic wheat cultivation (Stöppler-Zimmer, 1988; Lampkin, 2002), and that they have a root structure that can go deeper. They reported that the varieties provide higher yields in organic agriculture due to good nutritional intake.

Today, local wheat varieties, which are of great gastronomic interest for their high nutritional values and healthy living, do not require special growing conditions (Jaradat, 2013). Considering the effect of the agricultural system on wheat quality criteria; conventional wheat was found to have lower protein and ash content but higher density than organic wheat. Variations in the sensory quality of breads made from organic wheat were found to be greater than those of conventional breads (Kihlberg et al., 2004). One of the main purposes of organic food production is the sustainability of alternative protein sources (White et al., 2004).

A study reported that organic wheat contains more protein, and a stronger bread dough is obtained with conventional flour (Annett et al., 2007). In the research, it was determined that conventional bread had a larger volume by visual inspection, while no difference was observed in terms of taste, aroma, and color between the two systems, but it was determined that organic bread was denser and had smaller pores than conventional. In organic wheat cultivation, even if there is a decrease of approximately 20% in yield, it is stated that there is a decrease of 34-54% in fertilizer and energy inputs and a decrease of up to 97% in pesticide use (Mader et al., 2002). The two most important problems in organic plant production are deficiency of plant nutrients, especially nitrogen, and weed competition. To preserve soil fertility and provide proper nutrition to plants, farm manure, green manure, compost etc. In addition to organic inputs, commercial organic fertilizers and soil improvers can be used. With farm manure, other commercial organic fertilizer and organic soil conditioner applications, the organic matter content of the soil increases, its physical, chemical, and biological structure improves, and the availability and uptake of plant nutrients increases (Goyal et al., 1999). According to the results of a study, the protein content, water absorption value, damaged starch content, farinograph softening degree, bread volume and elasticity of wheat flour produced with the conventional system were found to be higher than the organic ones. Flour obtained by applying the organic system was found to have high ash and starch content, long dough development time and high dough stability (Haglund et al., 1998).

In organic agriculture, in addition to the nutritional elements that can be given in their natural form, wax, rock dust, sulfur, sodium silicate, sodium bicarbonate, potassium soap, vegetable and animal oils and paraffin oil can be used against diseases and pests (Süzer, 2008). Increasing organic matter in poor soils improves soil structure by enabling aggregation, reduces erosion, increases infiltration and water retention capacity of the soil, stores plant nutrients, provides energy for soil fauna, breaks down pollutants, increases biodiversity in the soil, ensures easy tillage, increases efficiency and quality (Cooperband, 2002; Lal, 2007). In Switzerland, amino acid, sugar, sugar alcohols, sugar phosphates and nucleotide contents of wheat grown with organic and conventional agriculture were examined (Zorb et al., 2006). As a result of the research, it was evaluated that

agricultural techniques did not make a big difference in wheat grain quality and content in general, and it was stated that it was possible to produce wheat with the same quality as conventional wheat with organic agriculture, without using less fertilizer and no pesticides. They investigated the yield and quality characteristics of 8 wheat varieties grown organically in Austria in two locations. As an average of the locations, grain yields of wheat varieties are 456-662 kg/da, 1000 grain weights are 36.7-41.5 g, hectoliter weights are 80.0-83.5 kg, protein rates are 11.18-15.82%, gluten rates are varied between 25.82-35.71% and the differences between locations were significant. It has been determined that climate and soil conditions affect grain yield, and grain yield increases and grain quality decreases depending on the increase in soil moisture (Dashbaljir et al., 2005).

The varieties to be used in organic agriculture should be adaptable for soil - climate conditions, resistant or tolerant for pests and diseases, and have high yield and quality (Leibinger and Reiners, 2002). Researchers also examined organic whole wheat breads and found that organic whole wheat flours had similar moisture content to non-organic samples. Although there were some differences between the protein contents and kneading characteristics of organic and non-organic whole wheat flours, the bread crumb texture and sensory properties were similar in many organic flours (Gallagher et al., 2005). They examined the performances of quality in 6 different bread wheat varieties by organic and conventional farming forms in Italy. Differences among agricultural systems in terms of hectoliter weight and number of falls were found to be insignificant. Grain protein content was lower under organic conditions. The protein ratio of the varieties varied between 13.90-15.26% under conventional farming conditions and 11.86-13.31% under organic farming conditions (Carcea et al., 2006).

They evaluated conventional and organic winter wheat samples for yield and quality. Seed yield in organic wheat was found to be 50% less compared with conventional, 1000 grain weight and weight of hectoliter were not affected by the agricultural system. It was stated that the protein content was 20% lower in organic wheat samples (Mazzoncini et al., 2007). It is stated that organic bread production causes less CO<sub>2</sub> emissions and global warming compared to traditional bread making, but the difference disappears if organic wheat is transported 420 km from the production center (Meisterling et al., 2009). In Canada, 27 bread wheat varieties were grown under conventional and organic farming conditions, and according to three-year averages, wheat yield in conventional farming was 63% higher than in organic farming conditions. Weed dry weight was found to be significantly higher in the organic system than in conventional agriculture (Mason et al., 2007). Although a study does not support the hypothesis that old wheats are healthier than new wheats, it has revealed that

"Kaplica", "Gernik" and "Khorasan" wheats are richer in carotenoids than bread wheats (Shewry and Hey, 2015).

In terms of protecting genetic resources, gene banks and farmer conditions are complementary to each other (Hammer and Diederichsen, 2009). Local plant populations and wild species are important plant gene resources due to their high biotic and abiotic stress tolerance (Kishii, 2019). Breeding programs with breeder participation, it is possible to take breeder knowledge into account in breeding strategies, to transfer the scientific knowledge of researchers to farmer practices, to preserve and increase genetic diversity in farmer conditions and to provide significant benefits in terms of sustainable agriculture (Ashby, 2009).

Consumers believe that organic products are more delicious, healthy and nutritious than conventionally grown products, but there are different opinions in scientific circles on this issue and more research is needed (Williamson, 2007). For the organic product market to grow, more information should be provided to consumers and product diversity should be increased without compromising the concepts of quality and reliability. A new agricultural understanding model that aims at the balanced use of natural resources, which are rapidly depleting day by day, and long-term economic development, needs to be put into practice. Due to this necessity, organic agriculture is thought to be inevitable (Ministry of Agriculture, 2010).

## **Conclusion**

Consumers think that products obtained from organic agriculture are healthier, and scientists are researching the issue from various aspects. As in traditional agriculture, developing resistant varieties is of great importance in the resistance to diseases and pests in organic agriculture, and higher length - old varieties are used to develop varieties resistant to diseases that are problematic in organic agriculture (Lammerts van Bueren et al., 2011). The high growth rate of the organic sector is since this market started almost from scratch. This sector will continue to grow at a similar pace in the coming years to create a sustainable market and balance supply and demand.

In general, the production of wheat and corn products fluctuates in response to population growth. It seems that this situation has a negative impact on the qualification rate. The trend in wheat sufficiency is generally above 100%. Studies to be carried out to determine the effects of essential type oils gathered from plants on abiotic and biotic stress factors in organic agriculture, to increase the stress tolerance of the plant and to develop alternative applications to synthetic products in organic agriculture are of great importance.

## References

- Afzal, F., Chaudhari, S. K., Gul, A., Farooq, A., Ali, H., Nisar, S., . . . Mujeeb-Kazi, A. (2015). Bread wheat (*Triticum aestivum* L.) under biotic and abiotic stresses: An overview. *Crop production and global environmental issues*, 293-317.
- Annett, L., Spaner, D., & Wismer, W. (2007). Sensory profiles of bread made from paired samples of organic and conventionally grown wheat grain. *Journal of Food Science*, 72(4), S254-S260.
- Anonymous. (2022). International Grains Council (IGC), Dünya buğday ekim miktarları <https://www.igc.int/en/markets/marketinfo-sd.aspx>.
- Ashby, J. A. (2009). The impact of participatory plant breeding. *Plant breeding and farmer participation*, FAO, 649-671.
- Beavers, R., Hammermeister, A., Frick, B., Lynch, D., & Martin, R. (2004). *Seeding rate for weed control in organic spring wheat. Final Research Report*. Retrieved from
- Biao Xie, B. X. (2009). The development of and prospects for organic aquaculture worldwide. *Outlook Agr.*, 37 (4): 255-260.
- Carcea, M., Salvatorelli, S., Turfani, V., & Mellara, F. (2006). Influence of growing conditions on the technological performance of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *International journal of food science & technology*, 41, 102-107.
- Carr, P. M., Brummond, B. T., Haigh, T. R., Kandel, H. J., Porter, P. M., & Zwinger, S. F. (2003). *Small-grain cultivar selection for organic systems*. Paper presented at the Organic Farming Symposium at the American Society of Agronomy's annual meeting in Denver during 2003 and published in the Proceedings on CD-ROM.
- Cooperband, L. R. (2002). *Building soil organic matter with organic amendments: A resource for urban and rural gardeners, small farmers, turfgrass managers and large-scale producers*: Center for Integrated Agricultural Systems.
- Dashbaljir, I., Liebhard, P., Hartl, W., Löschenberger, F., & Weinhappel, M. (2005). Genotype and environment interaction on yield and quality parameters of organically grown winter wheat–*Triticum aestivum* L. genotypes.
- Davies, D.H.K., & Welsh, J. P. (2001). Weed control in organic cereals and pulses. In: *organic cereals and pulses*. D., Younie et al. (Eds.) *Chalcombe Publications*, 77- 114 p, Lincoln.
- De Ponti, T., Rijk, B., & Van Ittersum, M. K. (2012). The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural systems*, 108, 1-9.
- FAO, 2010. [www.fao.org/wsfs/world-summit/wsfs-challenges/en/](http://www.fao.org/wsfs/world-summit/wsfs-challenges/en/).
- Foulkes, M., Sylvester-Bradley, R., & Scott, R. (1998). Evidence for differences between winter wheat cultivars in acquisition of soil mineral nitrogen and uptake and utilization of applied fertilizer nitrogen. *The Journal of Agricultural Science*, 130(1), 29-44.
- Franz, N. (2005). *Overview of organic markets: an opportunity for aquaculture products?* : Food and Agriculture Organization of the United Nations, Fishery Industries division.
- Gallagher, E., Keehan, D., & Butler, F. (2005). *Development of organic breads and confectionery Project Report*, Ed. Downey, G., *National Food Centre, Dublin*. Retrieved from
- Ghaouti, L., & Link, W. (2009). Local vs. formal breeding and inbred line vs. synthetic cultivar for organic farming: Case of *Vicia faba* L. *Field Crops Research*, 110(2), 167-172.
- Gök, S. A. (2008). Genişleyen Avrupa Birliği Pazarında Türkiye'nin Organik Tarım Ürünleri Ticareti Açısından Değerlendirilmesi. . *AB Uzmanlık Tezi, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, Ankara*.
- Goyal, S., Chander, K., Mundra, M., & Kapoor, K. (1999). Influence of inorganic fertilizers and organic amendments on soil organic matter and soil microbial properties under tropical conditions. *Biology and Fertility of Soils*, 29, 196-200.
- Haglund, Å., Johansson, L., & Dahlstedt, L. (1998). Sensory evaluation of wholemeal bread from ecologically and conventionally grown wheat. *Journal of Cereal Science*, 27(2), 199-207.
- Hammer, K., & Diederichsen, A. (2009). Evolution, status and perspectives for landraces in Europe. *European landraces on-farm conservation, management and use. Bioersity Technical Bulletin*(15), 23-44.

- Hetrick, B., Wilson, G., & Cox, T. (1993). Mycorrhizal dependence of modern wheat cultivars and ancestors: a synthesis. *Canadian journal of Botany*, 71(3), 512-518.
- Jaradat, A. A. (2013). Wheat landraces: A mini review. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 20-29.
- Joshi, R., Anwar, K., Das, P., Singla-Pareek, S. L., & Pareek, A. (2017). Overview of methods for assessing salinity and drought tolerance of transgenic wheat lines. *Wheat Biotechnology: Methods and Protocols*, 83-95.
- Kantar, F., Eşitken, A., Aksakal, V., & Bayram, B. (2006). Doğu Anadolu Bölgesi Organik Tarım Çalışmaları: Uygulama Örnekleri, Uygun Havzalar ve Bölgeler, Potansiyel Sahalar. *Eraslan İH, Şelli F (Edit.). Sürdürülebilir Rekabet Avantajı Elde Etmede Organik Tarım Sektörü: Sektörel Stratejiler ve Uygulamalar*, 743-760.
- Kihlberg, I., Johansson, L., Kohler, A., & Risvik, E. (2004). Sensory qualities of whole wheat pan bread—influence of farming system, milling and baking technique. *Journal of Cereal Science*, 39(1), 67-84.
- Kishii, M. (2019). An update of recent use of Aegilops species in wheat breeding. *Frontiers in Plant Science*, 10, 585.
- Kisiriko, M., Anastasiadi, M., Terry, L. A., Yasri, A., Beale, M. H., & Ward, J. L. (2021). Phenolics from medicinal and aromatic plants: Characterisation and potential as biostimulants and bioprotectants. *Molecules*, 26(21), 6343.
- Lal, R. (2007). Farming carbon. *Soil & Tillage Research*, 96, 1-5.
- Lammerts van Bueren, E. T., Jones, S. S., Tamm, L., Murphy, K. M., Myers, J. R., Leifert, C., & Messmer, M. (2011). The need to breed crop varieties suitable for organic farming, using wheat, tomato and broccoli as examples: A review. *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences*, 58(3-4), 193-205.
- Lampkin, N. (2002.). Organic farming. *Ipswich, UK, Old Pond Publishing., ISBN 1- 903366-29-1.*
- Leibinger, T., & Reiners, E. (2002). Demands of sector bodies for organic plant breeding. *Züchtungsforschung, Pflanzenzüchtung und ökologischer Landbau*, 22-23 November 2001, Quedlinburg, Germany, 8(1), 19-23.
- Mader, P., Fliessbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P., & Niggli, U. (2002). Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science*, 296(5573), 1694-1697.
- Mader, P., Hahn, D., Dubois, D., Gunst, L., Alföldi, T., Bergmann, H., . . . Graf, U. (2007). Wheat quality in organic and conventional farming: results of a 21 year field experiment. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87(10), 1826-1835.
- Mason, H. E., Navabi, A., Frick, B. L., O'Donovan, J. T., & Spaner, D. M. (2007). The weed-competitive ability of Canada western red spring wheat cultivars grown under organic management. *Crop Science*, 47(3), 1167-1176.
- Mazzoncini, M., Belloni, P., Risaliti, R., & Antichi, D. (2007). Organic vs conventional winter wheat quality and organoleptic bread test . 3. QLIF Congress, Hohenheim, Germany, March 20-23.
- Meisterling, K., Samaras, C., & Schweizer, V. (2009). Decisions to reduce greenhouse gases from agriculture and product transport: LCA case study of organic and conventional wheat. *Journal of Cleaner Production*, 17(2), 222-230.
- Murphy, K. M., Campbell, K. G., Lyon, S. R., & Jones, S. S. (2007). Evidence of varietal adaptation to organic farming systems. *Field Crops Research*, 102(3), 172-177.
- Murphy, K. M., Dawson, J., & Jones, S. (2008). Relationship among phenotypic growth traits, yield and weed suppression in spring wheat landraces and modern cultivars. *Field Crops Research*, 105(1-2), 107-115.
- Rodale Institute. (1999). 100-Year drought is no match for organic soybeans. [http://www.rodaleinstitute.org/global/arch\\_home.html](http://www.rodaleinstitute.org/global/arch_home.html).
- Shewry, P. R., & Hey, S. (2015). Do “ancient” wheat species differ from modern bread wheat in their contents of bioactive components? *Journal of Cereal Science*, 65, 236-243.
- Slamet, A. S., Nakayasu, A., & Bai, H. (2016). The determinants of organic vegetable purchasing in Jabodetabek region, Indonesia. *Foods*, 5(4), 85.
- Stöpler-Zimmer, H. (1988). *Zur Eignung von Winterweizensorten hinsichtlich des Anbaues und der Qualität der Produkte in einem System mit geringer Betriebsmittelzufuhr von aussen*. Kassel, Germany, University of Kassel. (Ph.D. Thesis).
- Süzer, S. (2008). Organik (Ekolojik) Tarım. Yetiştirme Tekniği Bölüm Başkanı. *Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü*.
- Ministry of Agriculture. (2010). [www.tarim.gov.tr](http://www.tarim.gov.tr). Organik Tarım İstatistik Verileri.
- TKB. (2006). Organik Tarım. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Organizasyon Seması., [http://www.tarim.gov.tr/arayuz/9/icerik.asp?fl=uretim/organiktarim/organik\\_tarim.htm](http://www.tarim.gov.tr/arayuz/9/icerik.asp?fl=uretim/organiktarim/organik_tarim.htm).
- Wani, S. H., Tripathi, P., Zaid, A., Challa, G. S., Kumar, A., Kumar, V., . . . Bhatt, M. (2018). Transcriptional regulation of osmotic stress tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Plant Molecular Biology*, 97, 469-487.



- White, K., O'Neill, B., & Tzankova, Z. (2004). At a crossroads: will aquaculture fulfill the promise of the blue revolution. *Silver Spring Meriland SeaWeb*: [http://www.seaweb.org/resources/documents/reports\\_crossroads.pdf](http://www.seaweb.org/resources/documents/reports_crossroads.pdf).
- Williamson, C. (2007). Is organic food better for our health? *Nutrition bulletin*, 32(2), 104-108.
- Wolfe, M., Baresel, J., Desclaux, D., Goldringer, I., Hoad, S., Kovacs, G., . . . Lammerts van Bueren, E. (2008). Developments in breeding cereals for organic agriculture. *Euphytica*, 163, 323-346.
- Zorb, C., Langenkamper, G., Betsche, T., Niehaus, K., & Barsch, A. (2006). Metabolite profiling of wheat grains (*Triticum aestivum* L.) from organic and conventional agriculture. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(21), 8301-8306.

## EVALUATION OF PHYSIOLOGICAL INDICATORS OF SEED GERMINATION AND SEEDLING FORMATION OF DURUM WHEAT GENOTYPES UNDER SALINITY STRESS

Res. Assist. Neslihan DORUK KAHRAMAN

ORCID: 0000-0002-3613-4399

neslihan.doruk@selcuk.edu.tr

Selcuk University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Konya, Türkiye

Prof. Dr. Ali KAHRAMAN

ORCID: 0000-0003-3203-4697

kahramanali@selcuk.edu.tr

Selcuk University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Konya, Türkiye

### Abstract

Biotic or abiotic agents that negatively affect the growth and development of plants in their normal living environments are considered stress factors. Worldwide, salinity stress plays a major role in causing serious losses in terms of both yield and quality components of plants by changing the structure of the soil. Salt tolerance of plants may vary in different periods of growth and development. In order to express the salinity stress effects over durum wheat varieties, different morphological and physiological traits will be emphasized. Salinity stress significantly reduces length of root and shoot, height of plant, fresh - dry weight, capacity of germination, germination speed, final germination capacity, germination index, it increases the average germination time and stress index. Actually, plant growth besides initial vitality are also significantly inhibited by salinity. Genotypic differences in all these characteristics are very important. Depending on the genotype, salinity stress reduces germination capacity and delays the onset of germination. According to studies on the subject, it has been stated that the salt in the environment delays seed germination by preventing plants from taking in water, and high salt concentration damages the cell structures of plants, and as a result, germination and seedling development are negatively affected. It can be said that the initial vigor and stress index, which allows a clear distinction between varieties, are useful features for determining salinity-tolerant plant genotypes. In this article, current literature on the subject was reviewed and evaluations were made.

**Keywords:** Plant hormones, Breeding techniques, Stress index, Toxic effect, *Triticum durum*

## Introduction

Worldwide, salinity of anthropogenic or natural originated affects greater than 20% of cultivable land (Hickey et al., 2019). Soils with a sodium chloride (NaCl) density exceeding 40 mM are considered saline. These lands, considered marginal, continue to rise and cover new lands due to factors such as scarcity of traditional water sources and unsustainable irrigation (Kopittke et al., 2019). In addition to these factors, when we add the current disruptions related to climate change, the salinity problem will pose a real obstacle to world agriculture soon (Dengiz et al., 2010).

Cereals face many abiotic stresses that reduce their yield (Alzahrani et al., 2021). The salinity level in the soil is a factor that has serious effects on the growth of plants (Dawood et al., 2022). Salinity effects are manifested as direct toxicity through heavy ion accumulation (Cl<sup>-</sup> and Na<sup>+</sup>) in the plant tissues besides unbalance in terms of mineral nutrition (Rajjou et al., 2012).

The main reason for this is the imbalance in mineral nutrition owing to competitiveness among the minerals. The devastating effects of salinity can occur during seed germination and at the plant level. Germination of seed is primer phase for plant grow and is received as the most susceptible between stress factors (Able & Atienza, 2014). It is a known fact that this stage is susceptible for salt stress in different plants. A previous study also revealed germination and seedling period is critical. Soil salinity is liable for decreased, late, occasionally inhibition of germination of seed (Munns & James, 2006; Liu et al., 2023). Like other plants, durum wheat (*Triticum durum* Desf.) is extremely sensitive to salt stress in the early stages of development (Kodaz et al., 2017). Poor germination and reduced growth lead to poor crop formation and consequently reduced tolerance to various stress types and hence increased losses in plant yield and growth (Amundson et al., 2015).

High concentration of salinity in the soil causes a decrease on soil solution osmotic potential, reducing the water uptake of dry seeds (Tanur and Yorgancılar, 2020). Previous studies have indicated that salinity affects the germination process of wheat through various effects depending on NaCl concentration (Doruk Kahraman and Gökmen, 2022). At the vegetative phase, the harmful influence of salinity is explained by the disruption of biochemical processes caused by harmful toxic ions and osmotic stress during seed germination, as well as the penetration of the root system into the seed coat until the vegetative stage (Murillo Amador et al., 2002).

Various solutions have been put forward to reduce the factors that negatively affect agricultural production (Patade et al., 2011; Ansari and Husain, 2012; Thiam et al., 2013; Okumuş and Uzun, 2022). But these solutions are expensive and very difficult. As an alternative, the productivity of agricultural crops under salinity stress conditions can be minimized by identifying species, genotypes and varieties more suitable for these conditions. Durum wheat, which is an important component of nutrition, is a strategic agricultural product over the world. It is exposed to saline soil and water especially during germination. This stage is of great importance for the subsequent tolerances of the plant. The sensitivity of different species and varieties to salinity and other abiotic stresses were determined at germination and early stages. Durum wheat is exposed to saline soils even with irrigation and is mostly subjected to salt stress during germination as well as the early vegetative phases due to saline water and soil. This review aims to highlight the importance of the impact of salt stress for germination of seed and early seedling stages of durum wheat.

### **Root and Shoot Length**

Changes in root and shoot length under salinity stress in durum wheat have a critical importance on plant growth and development. Studies show that salinity stress shortens root length and shoot length. Root and shoot length are physiological characteristics that are critical for plant growth and development, and the change of these characteristics under abiotic factors such as salt stress has a decisive effect on plant health and productivity. Various studies show that salt stress negatively affects root and shoot length in plants. For example, it is stated that the root length of plants exposed to high salinity levels decreases, causing plants to have difficulty in absorbing water and minerals (Munns & Tester, 2008). This reduction can negatively impact the ability of plants to reach soil depths and improve nutrient uptake.

Shoot length can also play an important role for stress. Studies (Alaoui et al., 2013) show that the shoot length of plants exposed to high salinity levels is shortened. This can reduce the photosynthetic capacity of plants and negatively affect seed fertility. Short shoots can cause plants to use light less effectively, thus limiting growth potential.

As a result, the decrease in root and shoot length can often lead to an overall reduction in plant growth and to yield losses. A study on the subject (Yavuz et al., 2023) emphasizes that the decrease in root and shoot length in plants exposed to salt stress negatively affects plant productivity. Therefore, the development and use of salt stress-tolerant plant varieties is vital for preserving important physiological characteristics such as root and shoot length and ensuring optimal plant growth.

## **Fresh and Dry Weight**

Under salinity stress, dry and fresh weights of durum wheat plants can also be significantly affected. Studies show that high salinity levels reduce plant fresh weight and negatively affect dry weight. Fresh and dry weight is a supreme indicator for plant growing besides development, and the change of these characteristics under environmental factors such as salt stress has a decisive impact on plant health and productivity. Many studies show that salinity stress seriously affects the fresh and dry weight of plants. For example, it is stated that the fresh weight of plants exposed to salinity stress decreases, and this may negatively affect the water uptake and cellular expansion of plants (Munns & Tester, 2008). This reduction may also affect the growth rate and metabolism of plants.

Dry weight also emerges as an important indicator under salt stress. Plants exposed to high salinity levels often reduce their dry weight. Another study (Budaklı Çarpıcı & Erdel, 2016) shows that the dry weight of plants exposed to salt stress decreases, and this negatively affects the photosynthetic capacity and nutrient uptake of the plants. The reduction in dry weight can affect the nutrient storage capacity and seed fertility of plants.

As a result, changes in fresh - dry weight under salinity stress usually has a negative effect on plant growing and productivity (Liu et al., 2023). Therefore, the development and use of plant varieties resistant to salt stress is of great importance in terms of preserving important physiological characteristics such as fresh and dry weight and ensuring optimal plant growth.

## **Germination Capacity**

Salinity stress can negatively affect the germination capacity of durum wheat seeds. Research shows that high salinity levels reduce seed germination and reduce germination capacity (Munns & James, 2003). Germination capacity is an important indicator for assessing the response of crops to salt in stress and acts a censorious role in determining the tolerance of seeds to salinity levels. Many findings revealed that salinity stress significantly affects plant germination capacity. Another study (Sima et al., 2013) states that the germination capacity of seeds exposed to high salinity levels decreases and this negatively affects the growth and development ability of the seeds. This reduction can lead to reduced plant populations and ultimately reduced productivity.

Germination capacity is also an important criterion in determining the resistance for salt stress on plants. Seeds with high germination capacity can adapt better to salinity stress, which is of great importance for plant breeding. It is stated that low germination capacity in plants exposed to salt stress is an effective indicator in determining seed varieties that are not resistant to salinity stress (Bouzidi et al., 2021).

As a result, germination capacity is an important parameter in determining the sensitivity and resistance of plants to salt stress. It has been reported that assessing the germination capacity of seeds against salinity levels is an effective method for identifying and breeding varieties resistant to salt stress (Ayers & Hayward, 1950). Therefore, the response of germination capacity to salt stress and its effects on plant performance is a factor that needs attention in agricultural practices.

### **Germination Speed**

Germination rate is an important parameter that indicates the speed of the seeds in the germination process and is an important criterion in evaluating the adaptation ability of seeds exposed to salt stress. Many studies show that salt stress significantly affects germination rate. For example, as stated in a previous study (Zulfiqar et al., 2013), it shows that the germination rate of seeds exposed to high salinity levels decreases and this negatively affects the growth and development process of the seeds. A low germination rate can restrict the ability of seeds to grow and develop in favorable conditions.

As a matter of fact, germination rate is an important parameter in determining the sensitivity and adaptation ability of seeds to salt stress. It shows that the germination rate of seeds decreases under salt stress, and this has negative effects on plant development (Bouzidi et al., 2021). Therefore, the response of germination rate to salt stress and its effects on plant performance is an important factor to consider in agricultural practices.

Germination value is also an important indicator in determining the resistance of seeds to salt stress. High germination rates of seeds can adapt to salinity stress more quickly, which is of great importance for plant breeding. It states that the increased germination rate in seeds exposed to salt stress is an effective criterion in determining and breeding varieties resistant to salt stress (Zulfiqar et al., 2013).

## Germination Index

Germination rate is a key parameter used to evaluate the germination capacity of seeds exposed to salt stress (Hmissi et al., 2023). This index measures the efficiency of germination under salt stress relative to control conditions and is considered a useful indicator in determining the sensitivity of plants to salt stress. High germination index values can help identify seed varieties that are better adapted to salt stress. The study also shows that low germination index values in seeds exposed to salt stress are an effective indicator in identifying seed varieties sensitive to salt stress.

Germination index is also important in determining tolerance of plants to salt stress. Seeds with high germination index values can show better adaptation to salt stress, which is of great importance for plant breeding. A study (Liu et al., 2023) states that the increase in the germination index of seeds exposed to salt stress is an effective criterion in determining salt stress-resistant varieties. Therefore, germination index is considered a valuable tool in identifying and selecting plant varieties against salt stress.

## Stress Index

The stress index is a measurement that determines the stress level of plants exposed to salinity stress. Literature shows that high salinity levels increase the stress index, reflecting reaction of crops to the salt stress (Hmissi et al., 2023). This index is used to evaluate how plants respond under salt stress relative to control conditions. High stress index values may indicate that plants are more sensitive to salt stress and may struggle under these conditions. A study (Alaoui et al., 2013) states that high stress index values in plants exposed to salt stress indicate that the plants are more damaged under stress and are therefore sensitive to salt stress.

The stress index is also used to determine the tolerance of plants to salt stress. Plants with lower stress index values are better able to adapt to salt stress and are therefore considered more tolerant. It shows that low stress index values in plants exposed to salt stress are an effective criterion for determining salt stress-resistant plant varieties (Liu et al., 2023). Therefore, the stress index is considered a valuable tool to evaluate the response of plants to salt stress and to help identify salt stress-tolerant varieties.

## Effect of Genotypic Differences

The response of durum wheat varieties to salinity stress may be affected by genotypic differences. The literature shows that different durum wheat varieties respond differently to different salinity levels and that it is important to identify varieties that are resistant to salt stress (Murillo Amador et al., 2002).

The effect of genotypic differences on salinity stress is important in terms of the diversity and adaptation ability of different varieties of plants against salt stress. Many studies show that different plant genotypes respond differently to salt stress. It states that different wheat varieties respond to salt stress in different ways and some varieties show higher salt tolerance (Alaoui et al., 2013). This shows that there are factors that determine the adaptation ability of the genetic structure of plants to salt stress.

Responses of genotypic differences to salt stress can be explained by changes in the morphological, physiological and biochemical properties of plants. It states that there are significant differences in important characteristics such as root morphology and leaf biochemistry between different varieties (Hmissi et al., 2023). These differences may affect the adaptation ability of plants to salt stress and may be decisive in determining their tolerance to salt stress.

As a result, the effect of genotypic differences in salinity stress is important in determining the tolerance and adaptation ability of plants to salt stress. These differences may affect the diversity and adaptation capacity of plants to salt stress and may help identify and breed salt-stress-tolerant varieties. Therefore, understanding genotypic differences in salt stress responses is of great importance for plant breeding and can provide a valuable guide in the development and selection of salt stress-tolerant plant varieties.

## Conclusions

The negative effects of salinity stress on plant growth and development are a serious problem in agriculture. In this review article, the effects of salinity stress on an important plant such as durum wheat (*Triticum durum* Desf.) were evaluated. Based on the literature review, it can be said that salt stress negatively affects many important parameters such as root and shoot length, plant length, fresh and dry weight, germination capacity, germination speed, germination index, stress index and initial viability. Moreover, the diversity and adaptability among different genotypes reveal significant differences in plant responses to salt stress.



This review will make an important contribution to understanding the effects of salinity stress on plant growth and development and to understanding the parameters that will be effective in selecting plant varieties resistant to salt stress. The findings expressed may help determine strategies to reduce the effects of salt stress in agriculture and develop salt stress-resistant plant varieties. In this context, identifying and selecting plant genotypes against salt stress can be an important step to increase efficiency in agricultural production and ensure food security.

As a result, considering the negative effects of salinity stress on plant growth and development, the importance of research and studies in this field is increasing. Identifying plant varieties resistant to salt stress and using them in agricultural practices is of critical importance for growing plants tolerant to salinity stress and ensuring food security in the future. In this regard, further studies need to be carried out and strategies to cope with salt stress in agricultural production need to be developed.

## References

- Able, J., & Atienza, S. (2014). Durum wheat for the future: Challenges, research and prospects in the 21st century. *Crop Pasture Sci.* 65(1), i. [http://dx.doi.org/10.1071/CPv65n1\\_FO](http://dx.doi.org/10.1071/CPv65n1_FO)
- Alaoui, M. M., El Jourmi, L., Ouarzane, A., Lazar, S., El Antri, S., Zahouily, M., & Hmyene, A. (2013). Effet du stress salin sur la germination et la croissance de six variétés marocaines de blé (Effect of salt stress on germination and growth of six Moroccan wheat varieties). *J. Mater. Environ. Sci.*, 4(6), 997-1004.
- Alzahrani, O., Abouseadaa, H., Abdelmoneim, T. K., Alshehri, M. A., Mohamed, E. M., El-Beltagi, H. S., & Mohamed, A. M. (2021). Agronomical, physiological and molecular evaluation reveals superior salt-tolerance in bread wheat through salt-induced priming approach. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 49(2), 12310-12310. <https://doi.org/10.15835/nbha49212310>
- Amundson, R., Berhe, A. A., Hopmans, J. W., Olson, C., Sztein, A. E., & Sparks, D. L. (2015). Soil and human security in the 21st century. *Science*, 348(6235), 1261071. <https://doi.org/10.1126/science.1261071>
- Ansari, S. A., & Husain, Q. (2012). Potential applications of enzymes immobilized on/in nano materials: A review. *Biotechnology advances*, 30(3), 512-523. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2011.09.005>
- Ayers, A. D., & Hayward, H. E. (1950). A method for measuring the effects of soil salinity on seed germination with observations on several crop plants. *Soil Science Society of America Journal*, 13(C), 224-226. <https://doi.org/10.2136/sssaj1949.036159950013000C0039x>
- Bouzidi, A., Krouma, A., & Chaieb, M. (2021). Chemical seed priming alleviates salinity stress and improves *Sulla carnosa* germination in the saline depression of Tunisia. *Plant Direct*, 5(11), e357. <https://doi.org/10.1002/pld3.357>
- Budaklı Çarpıcı, E., & Erdel, B. (2015). Determination of Responses of Different Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Varieties to Salt Stress at Germination Stage. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 26(1), 61-67. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.236433>
- Dawood, M. F., Sofy, M. R., Mohamed, H. I., Sofy, A. R., & Abdel-kader, H. A. (2022). Hydrogen sulfide modulates salinity stress in common bean plants by maintaining osmolytes and regulating nitric oxide levels and antioxidant enzyme expression. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 22(3), 3708-3726. <https://doi.org/10.1007/s42729-022-00921-w>
- Dengiz, O., Ozcan, H., Koksall, E. S., Baskan, O., & Kosker, Y. (2010). Sustainable natural resource management and environmental assessment in the Salt Lake (Tuz Golu) Specially Protected Area. *Environmental monitoring and assessment*, 161, 327-342. DOI 10.1007/s10661-009-0749-4.
- Doruk Kahraman, N. & Gökmen, S. (2022). Effect of Salt Doses on Biological Values in Durum Wheat. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 36(2), 260-267. <https://doi.org/10.15316/SJA.FS.2022.034>
- Hickey, L. T., N. Hafeez, A., Robinson, H., Jackson, S. A., Leal-Bertioli, S. C., Tester, M., ... & Wulff, B. B. (2019). Breeding crops to feed 10 billion. *Nature biotechnology*, 37(7), 744-754. <https://doi.org/10.1038/s41587-019-0152-9>
- Hmissi, M., Chaieb, M., & Krouma, A. (2023). Differences in the Physiological Indicators of Seed Germination and Seedling Establishment of Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) Cultivars Subjected to Salinity Stress. *Agronomy*, 13(7), 1718. <https://doi.org/10.3390/agronomy13071718>
- Kodaz, S., Aydın, M., & Öztürk, A. (2017). Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Erzurum Kuru Tarım Koşullarına Adaptasyonu. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 278-282. <https://doi.org/10.18016/ksudobil.349256>
- Kopittke, P. M., Menzies, N. W., Wang, P., McKenna, B. A., & Lombi, E. (2019). Soil and the intensification of agriculture for global food security. *Environment international*, 132, 105078. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105078>

- Liu, J., Wu, Y., Dong, G., Zhu, G., & Zhou, G. (2023). Progress of Research on the Physiology and Molecular Regulation of Sorghum Growth under Salt Stress by Gibberellin. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(7), 6777. <https://doi.org/10.3390/ijms24076777>
- Munns, R., & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 59, 651-681. <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.59.032607.092911>
- Munns, R., James, R.A., & Lauchli, A. (2006). Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and other cereals. *J. Exp. Bot.* 57, 1025–1043. <https://doi.org/10.1093/jxb/erj100>
- Murillo-Amador, B., López-Aguilar, R., Kaya, C., Larrinaga-Mayoral, J., & Flores-Hernández, A. (2002). Comparative effects of NaCl and polyethylene glycol on germination, emergence and seedling growth of cowpea. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 188(4), 235-247. <https://doi.org/10.1046/j.1439-037X.2002.00563.x>
- Okumuş O., & Uzun S. (2022). Çayır üçgülünde (*Trifolium pratense* L.) In vitro mutasyon uygulamalarının M1 generasyonunda tuz toleransına etkileri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 69ss.
- Patade, V. Y., Bhargava, S., & Suprasanna, P. (2011). Salt and drought tolerance of sugarcane under iso-osmotic salt and water stress: growth, osmolytes accumulation, and antioxidant defense. *Journal of Plant Interactions*, 6(4), 275-282. <https://doi.org/10.1080/17429145.2011.557513>
- Rajjou, L., Duval, M., Gallardo, K., Catusse, J., Bally, J., Job, C., & Job, D. (2012). Seed germination and vigor. *Annual review of plant biology*, 63, 507-533. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-042811-105550>
- Sima, N. A. K. K., Ahmad, S. T., & Pessarakli, M. (2013). Comparative study of different salts (sodium chloride, sodium sulfate, potassium chloride, and potassium sulfate) on growth of forage species. *Journal of plant nutrition*, 36(2), 214-230. <https://doi.org/10.1080/01904167.2012.739242>
- Tanur, M., & Yorgancılar, M. (2020). Tuz Stresine Maruz Bırakılan Kanola (*Brassica napus* L.)’da Priming Uygulamalarının (Salisilik Asit ve Askorbik Asit) Çimlenme Üzerine Etkisi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 10(4), 3109-3121. <https://doi.org/10.21597/jist.757788>
- Thiam, M., Champion, A., Diouf, D., & Ourèye SY, M. (2013). NaCl effects on in vitro germination and growth of some senegalese cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) cultivars. *International Scholarly Research Notices*, 2013. <http://dx.doi.org/10.5402/2013/382417>
- Yavuz, D., Rashid, B. A. R., & Seymen, M. (2023). The influence of NaCl salinity on evapotranspiration, yield traits, antioxidant status, and mineral composition of lettuce grown under deficit irrigation. *Scientia Horticulturae*, 310, 111776. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111776>
- Zulfiqar, A., Khan, D., & Naeem, A. (2013). Salt tolerance of three sorghum cultivars during germination and early seedling growth. *International Journal of Biology and Biotechnology*, 10(2), 193-202.

## SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİNDE OKUYAN ÖĞRENCİLERİN SOSYAL FİZİKİ KAYGI DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

**Dr. Öğr. Üyesi Ramazan SANLAV**

**ORCID: 0000-0001-7715-084**

**E-Posta: sanlavr34@hotmail.com**

**Iğdır Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor ABD, Iğdır, Türkiye**

**Doç. Dr. Ünsal TAZEGÜL**

**ORCID ID: 0000-0001-9772-9305**

**E-Posta: Unsal.tazegul@igdir.edu.tr**

**Iğdır Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor ABD, Iğdır, Türkiye**

### ÖZET

[Yapılan bu çalışmanın amacı, Iğdır Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde okuyan öğrencilerin sosyal fiziki kaygı düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırmaktır. Çalışmanın evreninin Bilimleri Fakültesinde okuyan tüm öğrenciler oluştururken, örneklemini ise çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 89 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak, Sosyal Fizik Kaygı Envanteri kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde SPSS 20 programı kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde ilk olarak homojenlik ve normallik dağılımına bakılmıştır. Bunun için Kolmogorov-Smirnov (K-S) ve Shapiro Wilks testleri kullanılmıştır. Bu incelemeden sonra verilerin analizinde parametrik test yöntemi kullanılmaya karar verilmiştir. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistik, Bağımsız örneklem t testi ve tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda, kadın öğrencilerin ve Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümünde okuyan öğrencilerin sosyal fiziki kaygı skorunun daha yüksek olduğu belirlenmiştir.].

**Anahtar Kelimeler:** Sosyal fiziki kaygı, Üniversite, Öğrenci, Spor Bilimleri.

## INVESTIGATION OF THE SOCIAL PHYSICAL ANXIETY LEVELS OF STUDENTS STUDYING IN THE FACULTY OF SPORTS SCIENCES

### Summary

The purpose of this study is to compare the social physical anxiety levels of students studying at Iğdır University Faculty of Sports Sciences in terms of various variables. While the population of the study consists of all students studying at the Faculty of Sciences, the sample consists of 89 students who voluntarily agreed to participate in the study. Social Physics Anxiety Inventory was used as a data collection tool in the study. SPSS 20 program was used to analyze the data obtained. In the analysis of the data obtained, homogeneity and normality distribution were first examined. For this purpose, Kolmogorov-Smirnov (K-S) and Shapiro Wilks tests were used. After this review, it was decided to use the parametric test method in the analysis of the data. Descriptive statistics, independent sample t test and one-way analysis of variance were applied to analyze the data. At the end of the study, it was determined that female students and students studying in the Department of Physical Education and Sports Teaching had higher social physical anxiety scores.

**Keywords:** Social physical anxiety, University, Student, Sports Sciences.

## GİRİŞ

Tarih boyunca ve bugünün bağlamında, insanların başkalarına olumlu bir imaj veren zayıf, kaslı ve sağlıklı niteliklere sahip olması önemli bir yer oluşturmaktadır. İnsanlar güzel görünmeyi olumlu, çirkin görünmeyi olumsuz olarak değerlendirmektedir. Sosyal medya da bunu desteklemektedir. İdeal vücut şekli gösterilerek kişilerin düşünce ve duyguları değişirken aynı zamanda vücudu nasıl algıladıklarını da etkilenmektedir (Yaman ve ark. 2008).

Sosyal kaygı bozukluğu kavramı ilk kez 1903 yılında Janet tarafından kullanılmıştır. Janet yazabilmesine, grupların önünden konuşabilmesine rağmen bu durumdan korktuğu ve topluluk önünde konuşamama zamanları için sosyal kaygıyı kullanmıştır. İlk başta bu tür şeyler psikolojik bir bozukluk olarak görülmedi, normal kabul edilmiştir (Karakaş, 2008). Genel olarak sosyal kaygı, bir veya daha fazla sosyal durum meydana geldiğinde veya başkaları izlerken veya bir davranış sergilenirken tekrarlayan ve fark edilebilen bir kaygı durumu olarak değerlendirilmektedir (Köroğlu, 2009).

Amerikan Psikiyatri Birliği'nin (DSM-III-R) Teşhis Kriterleri Referans Kılavuzu sosyal kaygıyı başkaları tarafından yargılanma korkusu daha da önemlisi sürekli bir utanç, korku veya mahcubiyet durumu olarak tanımlar. Sosyal kaygı, kaçınma veya durum ortaya çıktığında kişinin normal günlük rutinini, stresini, akademik veya mesleki işleyişini, kişiler arası veya sosyal aktivitelerini bozan bir durum olarak kendini gösterir (Kaya ve ark. 2012). Sosyal kaygı, kişinin sorun yaşayacağı, hata yapacağı, başkaları tarafından eleştirileceği veya aşağılanacağına inanarak sosyal ortamlardan kaçınması durumu olarak tanımlanmaktadır. Sağlık Bakanlığı, sosyal kaygıyı toplumda aşırı derecede hata yapma korkusuna yol açma, utanma korkusuyla birçok sosyal ortamdan uzak durma ve aşırı korku sonucu yapılan işin kişisel uyumu bozabilme olasılığı ile psikolojik bir sorun olarak tanımlanmaktadır (Topçi, 2023).

Sosyal Fiziki Kaygı, insanların sosyal ve bireysel ilişkilerinde önemli bir etki oluşturma bilmektedir. Bu sebepten dolayı, diğer insanların kendi hakkındaki düşünceler olarak tanımlanabilir (Hart, Leary ve Rejeski, 1989). Pekdağ ve Coşkun (2010) “ise sosyal fiziki kaygıyı, fiziksel görünüşün başkaları tarafından nasıl değerlendirildiğine dair hissedilen endişe ve gerginlikler olarak tanımlamaktadır. Sosyal fiziki kaygı kavramı iki alt başlıkta ele alınmaktadır. Bunlar bireylerin fiziksel görünümünden rahatsızlık duyması ve fiziksel görünüşünün başkaları tarafından nasıl algılandığı, görüldüğü olarak açıklanmaktadır. Bu iki sebep bireylerde sosyal fiziki kaygı duygusunun oluşmasına zemin hazırlamaktadır” (Mülazımoğlu ve Aşçı, 2006; Akın, 2007).

## YÖNTEM

### Örneklem

Çalışmanın evreninin, Spor Bilimleri Fakültesinde okuyan tüm öğrenciler oluştururken, örneklemini ise çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 89 öğrenci oluşturmaktadır.

### Veri Toplama Araçları

#### Sosyal Fizik Kaygı Envanteri (SFKE)

Çalışmada, Hart ve ark., (1989) tarafından geliştirilen ve Türk popülasyonu için ilk geçerlik ve güvenirlik çalışması Mülazımoğlu Ballı ve Asçı (2006) tarafından yapılan Sosyal Fizik Kaygı Envanteri (SFKE) kullanılmıştır. Envanterin test tekrar test korelasyon katsayısı tüm ölçek için kızlarda 0.88 ve erkeklerde 0.81 bulunmuştur. İç tutarlık katsayısı, tüm ölçek için iki faktörlü yapıda “fiziksel görünüm rahatlığı” alt boyutunda 0.77, olumsuz değerlendirilme beklentisi alt boyutunda ise 0.69, tek faktörlü yapıda ise 0.80 olarak saptanmıştır (Mülazımoğlu Ballı ve Asçı, 2006).

### Verilerin çözümlenmesi

Verilerin çözümlenmesinde SPSS 20 paket programı kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma sahip olduğunu belirlemek için “Kolmogorov-Smirnov” testi, homojenliğini belirlemek için ise "Anova-Homogeneity of variances” testi uygulanmış ve verilerin homojen ve normal bir dağılıma sahip olduğu belirlenmiştir. Bu ilk incelemeden sonra verilerin istatistiksel analizinde parametrik test yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir. Verilerin analizinde, tanımlayıcı istatistik, bağımsız örneklem t testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır.

## BULGULAR

**Tablo 1. Cinsiyet Değişkenine Bağlı Bağımsız Örneklem T Test.**

	Mean	Std. Deviation	Sig.
Kadın	26,0000	2,64135	,655
Erkek	25,6512	2,75062	

Yapılan tanımlayıcı istatistiki analiz sonunda, kadın öğrencilerin sosyal fiziki kaygı skorunun daha yüksek olduğu ancak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

**Tablo 2. Sınıf Değişkenine Bağlı Tanımlayıcı İstatistik Bulguları**

Sınıf	Mean	Std. Deviation
1	26,8889	2,74159
2	26,2353	1,98524
3	24,4375	2,68251
4	25,7222	2,76314

Yapılan tanımlayıcı istatistiki analiz sonunda, 1. sınıf öğrencilerin sosyal fiziki kaygı skorunun daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 3. Sınıf Değişkenine Bağlı Tek Yönlü Varyans Analizi**

	Sum of Squares	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	54,417	18,139	2,660	,053
Within Groups	565,996	6,819		

Yapılan tek yönlü varyans analizi sonunda, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir.

**Tablo 4. Bölüm Değişkenine Tanımlayıcı İstatistik Bulguları**

	Mean	Std. Deviation
Antrenörlük Eğitimi	23,6667	2,10159
Spor Yöneticiliği	26,5185	1,92894
Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği	27,7778	2,08167

Yapılan tanımlayıcı istatistik analizi sonunda, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği bölümünde okuyan öğrencilerin sosyal fiziki kaygı skorunun daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 5. Bölüm Değişkenine Bağlı Tek Yönlü Varyansanalizi**

	Sum of Squares	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	269,673	134,837	32,292	,000
Within Groups	350,741	4,175		

Yapılan varyans analizi sonunda, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmiştir.



**Tablo 6. Bölüm Değişkenine Bağlı Tukey Testi Sonucu**

(I) bölüm		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Antrenörlük Eğitimi	Spor Yöneticiliği	-2,85185*	,53026	,000
	Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği	-4,11111*	,53026	,000
Spor Yöneticiliği	Antrenörlük Eğitimi	2,85185*	,53026	,000
	Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği	-1,25926	,55614	,067

Tukey testi sonuçlarına göre, istatistiksel olarak anlamlı çıkan sonuçlar yukarıdaki gibidir.

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan tanımlayıcı istatistiksel analiz sonunda, örneklem kapsamındaki kadın öğrencilerin sosyal fiziki kaygı skorunun daha yüksek olduğu ancak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bu verilerden yola çıkarak, kadınların bedenlerinin görünüşleriyle ilgili daha kaygılı oldukları, insanların görünüşleriyle ilgili değerlendirmeleri önemsedikleri ve olumsuz değerlendirmeden rahatsız oldukları söylenebilir. Yine kadınların sosyal fiziki kaygılarının yüksek olmasındaki en büyük etkenlerden birinin ise sosyal medya tarafından insanlara dayatılan ideal kadının bedeni imajı olduğu düşünülmektedir. Yapılan literatür taraması sonunda, konu ile ilişkili çalışmaların olduğu görülmüştür. bu çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Kartal ve Kabakuş Aykut 2019 yılında yaptıkları çalışmalarında, kadınlar erkeklere göre sosyal fiziki kaygı ölçeğinden daha yüksek puan aldığını belirlemişlerdir. Çetinkaya ve arkadaşları 2019 yılında yaptıkları çalışmalarında, sosyal görünüş kaygısının cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını bulmuşlardır. Pekdağ ve Coşkun 2010 yılında yaptıkları çalışmalarında, sosyal görünüş kaygısının cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını bulmuşlardır. Yaşartürk ve Peker 2023 yılında yaptıkları çalışmalarında, sosyal görünüş kaygısının cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını bulmuşlardır. Abanoz (2016), Sarıkabak (2018) ve Açık (2021), sosyal fiziki kaygı düzeylerini inceledikleri çalışmalarda sosyal fiziki kaygı ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı farklılık tespit etmemiştir. Fakat Arabacı (2008), Ersöz (2011), Yaşartürk, Çelik, Kul, Türkmen ve Akyüz, (2014) ve Hagger ve Stevenson (2010) üniversite öğrencilerinin sosyal fiziki kaygı düzeylerini incelediği çalışmalarda cinsiyet değişkenine göre, sosyal fiziki kaygı arasında anlamlı farklılık tespit etmişlerdir.

Yapılan tanımlayıcı istatistiksel analiz sonunda, 1. sınıf öğrencilerin sosyal fiziki kaygı skorunun daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin okudukları sınıf değişkenine bağlı olarak sosyal ve fiziki kaygı düzeyleri incelendiğinde, 1. sınıf öğrencilerinin sosyal ve fiziki kaygılarının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ancak ortaya çıkan bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu istatistiki sonuçtan çıkarak 1. sınıfta okuyan öğrencilerin görünüşleri ve görünüşlerinin değerlendirilmelerinde daha çok takıntılı oldukları söylenebilir. 1. sınıfta okuyan öğrencilerin gelecekle ilgili pek fazla kaygılarının olmaması da bu durumu etkilemektedir. 3. ve 4. sınıf öğrencileri mezun olduktan sonra ne yapacaklarını ve KPSS gibi sınavlara hazırlanmalarından dolayı görünüşleri ile ilgili daha az kaygılanmaktadırlar.

Öğrencilerin okudukları bölüm değişkenine bağlı olarak yapılan karşılaştırma sonunda ise, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği bölümünde okuyan öğrencilerin sosyal fiziki kaygı skorunun daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yaşartürk ve Peker 2023 yılında yaptıkları çalışmalarında, antrenörlük eğitimi bölümünde okuyan öğrencilerin sosyal fiziki kaygı skorunun daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

## KAYNAKLAR

- Abanoz, Ö. (2016). Egzersiz yapan adolesanların sosyal fizik kaygı durumlarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Açak, M.Z. (2021). Özel spor merkezleri üyelerinin sosyal fizik kaygılarının incelenmesi: Malatya ili örneği. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Akın, H. (2007). Muğla sağlık yüksekokulu öğrencilerinin beden benlik algısı ve psikolojik belirtilerle ilişkisi. Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokul Dergisi, 11(4), 38-47.
- Çetinkaya, B., Gülaçtı, F., & Çiftçi, Z. (2019). Lise Öğrencilerinin Sosyal Görünüş Kaygı Düzeylerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. OPUS International Journal of Society Researches, 10(17), 904-922. <https://doi.org/10.26466/opus.523444>
- Dinç Altun (2016) tarafından yapılan çalışmada da fiziksel görünüşünü algılama düzeyi ile sosyal görünüş kaygısı puanları arasında ilişki saptanmıştır. Ayrıca sosyal görünüş kaygısının algılanan olumsuz beden imajından kaynaklandığı sonucuna ulaşan çalışmada vardır (Doğan, 2010).
- Dinç Altun, M. (2016). Lise öğrencilerinin sosyal görünüş kaygıları. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. On dokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Doğan, T. (2010). Sosyal Görünüş Kaygısı Ölçeği'nin (SGKÖ) Türkçe uyarlaması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 39(39), 151-159.
- Ersöz, G. (2011). Egzersize katılım güdüsü, sürekli optimal performans duygu durumu ve sosyal fizik kaygı düzeyinin egzersiz davranış basamağına ve fiziksel aktivite düzeyine göre irdelenmesi. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, İzmir.
- Hagger, S.M., & Stevenson, A. (2010). Social physique anxiety and physical self-esteem: gender and age effects, Psychol and Health, 25(1), 89-110. <https://doi.org/10.1080/08870440903160990>
- Hart, E.A., Leary, M.R., & Rejeski, W.J. (1989). The measurement of social physique anxiety. Journal of Sport & Exercise Psychology, 11, 94-104. <https://doi.org/10.1123/jsep.11.1.94>
- Karakaş, Y. (2008). Lise Öğrencilerinin Mükemmeliyetçilik Düzeyleri İle Sosyal Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişki Yüksek Lisans Tezi, Muğla: Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,
- Kartal, F. T., & Aykut, M. K.(2019). Üniversite Öğrencilerinde Sosyal Fizik Kaygısı Ve Depresyonun Yeme Bozukluğu Riski İle İlişkisi. Beslenme Ve Diyet Dergisi, ; 47 (2): 20-29
- Kaya, A., Bozaslan, H. & Genç, G. (2012).Üniversite Öğrencilerinin Anne-Baba Tutumlarının Problem Çözme Becerilerine, Sosyal Kaygı Düzeylerine Ve Akademik,
- Köroğlu, E.(2009). Bilişsel-Davranışçı Psikoterapiler: Temel Kavramlar, Temel Yaklaşımlar. Ankara: Hyb Basım Yayın, 2009
- Mülazımoğlu-Ballı, Ö., & Aşçı, F. H. (2006). Sosyal fiziksel kaygı envanterinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. Spor Bilimleri Dergisi, 17(1), 20-33.
- Pekdağ, F., & Coşkun, F. (2010). Üniversiteli Dansçıların Sosyal Fizik Kaygı Ve Beden İmginden Hoşnut Olma Düzeyleri. Pamukkale Journal of Sport Sciences, 1(2), 17-24.
- Sarıkabak, M. (2018). Spor Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Sosyal Fizik Kaygı Durumları ve Duygusal Zekâ Düzeylerinin İncelenmesi. Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi, 5(1), 74-85.
- Topçı, A. (2023). Diyet Ve Egzersiz Yapan Kadınların Kendilik Algısı Ve Sosyal Fiziki Kaygılarının Mutluluk Düzeylerine Etkisi, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı
- Yaman, C., Koşu, S., Tel, M., Teşneli, Ö., Yalvaracı, N., & Gelen, N. (2008). Elit Seviyedeki Değişik Spor Branşlarının Fiziksel Benlik Algısı Üzerine Etkisi. Uluslar Arası İnsan Bilimleri Dergisi, 5-2
- Yaşartürk, F., & Peker, H. (2023). Üniversite Öğrencilerinin Sosyal Fiziki Kaygı Ve Serbest Zaman Faaliyetlerine Yönelik Tutum Düzeyleri Arasındaki İlişki. The Online Journal of Recreation and Sports, 12(2), 110-124. <https://doi.org/10.22282/tojras.1260614>



Yaşartürk, F., Çelik, F., Kul, M., Türkmen, M., & Akyüz, H. (2014). Beden eğitimi ve spor yüksekokulunda okuyan öğrencilerin sosyal fiziki kaygı durumlarının incelenmesi. *International Journal of Science Culture and Sport*, Special Issue 1, 863-869. <https://doi.org/10.14486/IJSCS161>

## SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİNDE OKUYAN ÖĞRENCİLERİN YAŞAM BAĞLILIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

**Doç. Dr. Ünsal TAZEGÜL**

**ORCID ID: 0000-0001-9772-9305**

**E-Posta: Unsal.tazegul@igdir.edu.tr**

**Iğdır Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor ABD, Iğdır, Türkiye**

**Dr. Öğr. Üyesi Ramazan SANLAV**

**ORCID: 0000-0001-7715-084**

**E-Posta: sanlavr34@hotmail.com**

**Iğdır Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor ABD, Iğdır, Türkiye**

### ÖZET

[Yapılan bu çalışmanın amacı, Iğdır Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde okuyan öğrencilerin yaşam bağlılık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırmaktır. Çalışmanın evreninin, Spor Bilimleri Fakültesinde okuyan tüm öğrenciler oluştururken, örneklemini ise çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 89 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak, Uğur ve Akın, 2015 tarafından geçerlilik güvenilirliği yapılan Yaşam Bağlılığı Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde SPSS 20 programı kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde ilk olarak homojenlik ve normallik dağılımına bakılmıştır. Bunun için Kolmogorov-Smirnov (K-S) ve Shapiro Wilks testleri kullanılmıştır. Bu incelemeden sonra verilerin analizinde parametrik test yöntemi kullanılmaya karar verilmiştir. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistik, Bağımsız örneklem t testi ve tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda, erkek öğrencilerin ve Antrenörlük Eğitimi Bölümünde okuyan öğrencilerin yaşam bağlılık skorunun daha yüksek olduğu belirlenmiştir.].

**Anahtar Kelimeler:** Yaşam bağlılık, Üniversite, Öğrenci, Spor Bilimleri.

## INVESTIGATION OF THE LIFE COMMITMENT LEVELS OF STUDENTS STUDYING IN THE FACULTY OF SPORTS SCIENCES

### Summary

The purpose of this study is to compare the life commitment levels of students studying at Iğdır University Faculty of Sports Sciences in terms of various variables. While the population of the study consists of all students studying at the Faculty of Sports Sciences, the sample consists of 89 students who voluntarily agreed to participate in the study. The Life Commitment Scale, whose validity and reliability was tested by Uğur and Akın, 2015, was used as the data collection tool in the study. SPSS 20 program was used to analyze the data obtained. In the analysis of the data obtained, homogeneity and normality distribution were first examined. For this purpose, Kolmogorov-Smirnov (K-S) and Shapiro Wilks tests were used. After this review, it was decided to use the parametric test method in the analysis of the data. Descriptive statistics, independent sample t test and one-way analysis of variance were applied to analyze the data. At the end of the study, it was determined that male students and students studying in the Coaching Education Department had higher life commitment scores.

**Keywords:** Life commitment, University, Student, Sports Sciences.

## GİRİŞ

Kişinin kendine güven duyması aldığı kararlarda kararlı ve duyarlı olması yaşamı boyunca önüne çıkacak deneyimlerde mutlaka faydası olacak ve bu insanlar yaşamlarına amaçlarını daha rahat ulaşabileceklerdir. İnsanlar almış oldukları kararlarda ve seçimlerde kendisine duyulan bu güvenin olumsuz durmaları tolere etmesini sağlayacaktır. (Wroch, Scheier, Carver ve Schulz, 2003).

Kişini iyimserlik, öz yeterlilik ve olumsuz durumlara karşı dayanıklı duruş sergilemesi gibi kavramlar aslında kişiyi amaçlarına ulaşmasında çok büyük etkenler diye biliriz. Aslında bu tür psikolojik kavramlarla kişilerin özleşmesi bireyin mental olarak amaçlarına ulaşabilmesi desteklenmiş olacaktır doğal olarak. (Wroch, Scheier, Miller, Schulz ve Carver, 2003b). Yaşama bağlı kalabilme bireyin içsel olarak hedeflediği, amaçladığı hayatında ki durumları planlı bir şekilde organize edebilmesi yaşadığı hayat boyunca hangi zamanda neleri yapması gerektiği ve bu zamanlarda yaşanan olumsuz durumlarda söz konusu olabilir bu durumlara karşı alabilecek önlemlerin kendi yaşam sağlığına nasıl etki edebileceği gibi durumları planlaması gerekir. Örnek vermek gerekirse eşinin ölmesi ve yakının vefat etmesi, trafik kazası vb. gibi durumlarda kişi psikolojik olarak ne düzeyde etkileneceği ve bu etkinin onun yaşam kalitesine dokunuşu nasıl olacağı önemlidir. (Eryılmaz, 2012; McKnight ve Kashdan, 2009).

Bireyin amaçlarının onun hayata tutunması için önemli bir nedendir. (De Klerk, Boshoff ve Wyk, 2009; Yüksel, 2013). Bu şekilde insan sadece hayatta yaşamak değil bir amaç doğrultusunda yaşamayı onu hayata daha dinamik hale sokacaktır psikolojik olarak. Yapılan incelemelerde hayata tutunan kişiler mutlu olanlar yaşadıkları hayatta bir fark yapabilmek istedikleri hedefe ulaşmak veya yeni hedefler koyarak yaşama karşı direnç gösteren kişilerdir. Hedeflerin olması, kişileri yaşama bağlı kılarken Wrosch ve diğerleri (2003a), hedefsizliğin ya da kişiyi aktif ve dinamik duruma geçirmeyecek zayıf durumlar kişiyi psikolojik olarak olumsuzların yaşanacağı belirtilebilir. Eryılmaz'a (2012) göre yaşam amaçları belirlemek, bireylerin ruhsal ve fiziksel sağlıkları üzerinde olumlu etkiler üretmektedir. Kavram olarak yaşam kişilerin amaç olarak olumlu sonuçlar sergilediği yani hayata bağlılık kendine öz güven iyimser olma, fiziksel ve dışa dönük gibi kavramları hissederek hayata bağlılık göstermesi hedeflenirken, bunun tersi olarak yaşamındaki olumsuz depresyonlar öfkelenme, kaygılı olma olaylara karşı sağduyulu olamama gibi negatif ilişkiler yaşam kavramını olumsuz etkileyen psikolojik kavramlardır. Yaşama karşı amaç belirleme birçok psikolojik kavramlarla iç içe olduğu gibi bireylerin yaşamına doyuma ermesinde yaşam amaçlarının olması kişiyi beslediği söylene bilir. ( Matthews, 2005).

Kişilerde olayları değerlendirme noktası kişiden kişiye değişiklik göstermektedir. Yani başına gelecek olumlu veya olumsuz olay ve durumlarda bireyler farklı tepkilerde bulunmaktadır. Bu durum kişilerin tamamen hayata bakış

durumları yani psikolojik olarak duydu ve düşünceleri hayatına yön vermektedir. (Erez, Johson, & Judge, 1995).

Bireylerin düşünme farklılıkları, kişilerin kendisine ait olan yetenekleri ve deneyimleri ölçüsünde olayları değerlendirme söz konusudur. Bu olayları çok farklı değişik şekillerde karşılık verebilirler. (Çubukçu, 2004). Yaşadığı hayata olumlu çerçeveden bakan yani her şeyin güzel cihetini düşünene bireyler diğer kişilere karşı daha olumlu sonuçlar almaktadır. Sonuç olarak da hayatında daha mutlu pozitif ve dinamik bir tutum sergilemektedirler. (Tazegül, 2018).

Freitag'a (2003) göre kişilerin varoluşunda itibaren kendi öz düşünceleri, aslında bireylerin kendine ait olan düşünceleri sayesinde hayta tutunmaları çevresine yaşadığı ortama ayak uydurması yaratılışının temel nedenlerindedir. Birey ne derece hayata olumlu bakarsa daha mutlu ve çevresine katkı sağlayan yardım eden bir konuma gelir. Bireyin olayları pozitif düşünmesi yaşam kalitesine daha iyi hale getirir. İnsan toplum içerisinde yaşadığı için toplumla hemhal olduğu için ne derece topluma faydası olursa aslında kendisi de hayata o derece daha sıkı tutunmuş odluğunun farkına varırsa daha çok verim sağlamış olur. McGrath, 2004). Her şeyin güzel tarafına bakmak hayata olumlu pozitif baka bilmek, problemlere karşı çözümleri daha kolay değerlendirmesi söz konusu olacaktır. Bireyler yaşam içerisinde her an farklı bir yeni durumlarla karşı karşıya kalabilmektedir. Bu olayları üstesinden gelebilmek için tabiri caizse sepetinin dolu olması gerekir olayları olumlu durumlara çevirmesi için gerekli donanımın olması gerekmektedir.(Bekhet & Zauszniewski, 201).

Bu çalışmamızda, Iğdır Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde okuyan öğrencilerin yaşam bağlılık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırmaktır.

## YÖNTEM

### Örnekleme

Çalışmanın evreninin, Spor Bilimleri Fakültesinde okuyan tüm öğrenciler oluştururken, örneklemini ise çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 89 öğrenci oluşturmaktadır.

### Veri Toplama Araçları

#### Yaşam Bağlılığı Ölçeği:

Yaşam Bağlılığı Ölçeği Orijinal Formu Bireylerin, yaşam amaçlarını değerlendirmek amacıyla Scheier ve diğerleri (2006) tarafından geliştirilen Yaşam Bağlılığı Ölçeği (The Life Engagement Test) 6 maddeden ve tek boyuttan (yaşam bağlılığı) oluşan bir ölçme aracıdır. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması Uğur ve Akın tarafından 2015 yılında yapılmıştır. Ölçek 5'li bir derecelendirmeye sahiptir ("1" Hiç katılmıyorum, "5" Tamamen katılıyorum). Ölçekte 1. 3. ve 5. maddeler ters kodlanmaktadır. Yükselen puanlar yüksek düzeyde



yaşam bağlılığını göstermektedir. Cronbach Alfa iç tutarlılık güvenilirlik katsayılarının.72 ile.87 arasında; test-tekrar test güvenilirlik katsayılarının ise 61 ile. 76 arasında sıralandığı bulunmuştur (Uğur ve Akın, 2015).

### Verilerin çözümlenmesi

Verilerin çözümlenmesinde SPSS 20 paket programı kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma sahip olduğunu belirlemek için “Kolmogorov-Smirnov” testi, homojenliğini belirlemek için ise "Anova-Homogeneity of variances” testi uygulanmış ve verilerin homojen ve normal bir dağılıma sahip olduğu belirlenmiştir. Bu ilk incelemeden sonra verilerin istatistiksel analizinde parametrik test yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir. Verilerin analizinde, tanımlayıcı istatistik, bağımsız örneklem t testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır.

### BULGULAR

**Tablo 1. Cinsiyet Değişkenine Bağlı Bağımsız Örneklem T Test.**

	Mean	Std.	<i>p</i>
Kadın	21,0682	3,66249	,191
Erkek	22,0465	3,23635	

Yapılan tanımlayıcı istatistiki analiz sonunda, kadın öğrencilerin yaşam bağlılık skorunun daha yüksek olduğu ancak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

**Tablo 2. Sınıf Değişkenine Bağlı Bağımsız Örneklem T Test.**

Sınıf	Mean	Std.
1	26,8889	2,74159
2	26,2353	1,98524
3	24,4375	2,68251
4	25,7222	2,76314

Yapılan tanımlayıcı istatistiki analiz sonunda, 1. sınıf öğrencilerin yaşam bağlılık skorunun daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 3. Sınıf Değişkenine Bağlı Tek Yönlü Varyans Analizi**

	Sum of Squares	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	54,417	18,139	2,660	,053
Within Groups	565,996	6,819		

Yapılan tek yönlü varyans analizi sonunda, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir.

**Tablo 4. Bölüm Değişkenine Tanımlayıcı İstatistik Bulguları**

Bölümü	Mean	Std. Deviation
Antrenörlük Eğitimi	24,3030	1,87891
Spor Yöneticiliği	20,8519	1,51159
Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği	18,8889	3,97428

Yapılan tanımlayıcı istatistik analizi sonunda, antrenörlük eğitimi bölümünde okuyan öğrencilerin yaşam bağlılık skorunun daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 5. Bölüm Değişkenine Bağlı Tek Yönlü Varyansanalizi**

	Sum of Squares	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	454,473	227,237	32,738	,000
Within Groups	583,044	6,941		

Yapılan varyans analizi sonunda, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmiştir.

**Tablo 6. Bölüm Değişkenine Bağlı Tukey Testi Sonucu**

		Mean Difference	Std. Error	p	
Antrenörlük Eğitimi	Spor Yöneticiliği	3,45118*	,68367	,000	
	Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği	5,41414*	,68367	,000	
Spor Yöneticiliği	Antrenörlük Eğitimi	-3,45118*	,68367	,000	
	Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği	1,96296*	,71704	,020	

Tukey testi sonuçlarına göre, istatistiksel olarak anlamlı çıkan sonuçlar yukarıdaki gibidir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan istatistik analizleri sonunda, kadın öğrencilerin yaşam bağlılık skorunun erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu verilerden yola çıkarak örneklem kapsamındaki kadın öğrencilerin yaşama daha bağlı oldukları ve yaşamdan daha fazla zevk aldıkları söylenebilir. yapılan literatür okumaları sonunda, çalışmamızın bulgularını destekleyen çalışmalar bulunmuştur. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Dost 2007 yılında yaptığı çalışmasında, kadın öğrencilerin yaşam doyum düzeylerinin daha fazla olduğunu bulmuştur. Köker'in 1991 ve Cenkseven ve Akbaş'ın 2007 yılında yaptığı çalışmada, çalışmamızın verileri ile paralellik göstermektedir. Yelpaze ve Yakar 2019 yılında yaptıkları çalışmalarında, cinsiyet değişkeni açısından öğrencilerin yaşam

doyumlarının farklılaşmadığını bulunmuştur. İncekara, 2018; Gülaçtı, Gür ve Çiftçi, 2017 yıllarında yaptıkları çalışmalarında, kadınların yaşam doyumlarının anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Yapılan tanımlayıcı istatistiki analiz sonunda, 1. sınıf öğrencilerin yaşam bağlılık skorunun daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 1. sınıf öğrencilerinin yaşam bağlılıklarının daha fazla olmasındaki en büyük etkenin, gelecek kaygısından kaynaklandığı düşünülmektedir. 1. sınıf öğrencileri genel anlamda eğitim hayatlarının ilk yıllarında gezip ve eğlenmeyi tercih etmektedirler. Geleceğe yönelik hazırlıklar ve çalışmalar yapmamaktadırlar. Buda onlarda daha az stresli bir yaşam yaratmaktadır.

Yapılan tanımlayıcı istatistik analizi sonunda, antrenörlük eğitimi bölümünde okuyan öğrencilerin yaşam bağlılık skorunun daha yüksek olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu verilerden yola çıkarak antrenörlük eğitimi bölümünde okuyan öğrencilerin dah neşeli ve dışa dönük bireyler oldukları ve yaşamayı sevdiğileri söylenebilir.

## KAYNAKÇA

- Bekhet, A. K ve Zauszniewski, A. (2013). Measuring use of positive thinking skills: Psychometric testing of a new scale, *Western Journal of Nursing Research*, 35(8) 1074–1093.
- Cenkseven, F. ve Akbaş, T. (2007). Üniversite öğrencilerinde öznel ve psikolojik iyi olmanın yordayıcılarının incelenmesi. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 3 (27), 43-65.
- Çubukçu, Z. (2004). Öğretmen adaylarının düşünme stillerinin öğrenme biçimlerini tercih etmelerindeki etkisi, *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, 6-9 Temmuz, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya
- De Klerk, J. J., Boshoff, A. B ve Wyk, R. V. (2009). Measuring meaning in life in South Africa:
- Dost, M. T. (2007). Üniversite Öğrencilerinin Yaşam Doyumunun Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22), 132-143.
- Erez, A., Johnson, D. E ve Judge, T.A. (1995) Self-deception as a mediator of the relationship between dispositions and subjective well-being, *Personality and Individual Differences*, 5, 597–612.
- Eryılmaz, A. (2012). Pozitif psikoterapi bağlamında yaşam amaçları belirleme ölçeğinin üniversite öğrencileri üzerinde psikometrik özelliklerinin incelenmesi, *Klinik Psikiyatri*, 15, 166-174.
- Freitag, F. E. (2003). *Pozitif düşünce negatif etkilerden kurtulmanın yolları ya da dünyanın saklı bilinci*, (Çev. Uğur Önder).İstanbul: Omega Yayınları.
- Gülaçtı, F., Gür, R., ve Çiftçi, Z. (2017). Öğretmen adaylarının özgecilik ve yaşam doyumu düzeylerinin incelenmesi. *Pegem Atıf İndeksi*, 473-484. DOI: 10.14527/9786053188407.31
- İncekara, T. (2018). Üniversite öğrencilerinde vücut algısı ile yaşam doyumu arasındaki ilişkinin incelenmesi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Haliç Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Köker, S. (1991). Normal ve sorunlu ergenlerin yaşam doyumu düzeyinin karşılaştırılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Matthews, K. A., Owens, J. F., Edmunowicz, D ve Kuller, L. H. (2005). Positive and negative affect/cognitions and risk for coronary and aortic calcification in healthy women, *Psychosomatic Medicine*, 68(3), 355-361.
- McGrath, P. (2004). The burden of “RA RA” positive: survivors’ and hospice patients’ reflection on maintaining a positive attitude to serious illness, *Support Care Cancer*, 12, 25-33.
- McKnight P. E ve Kashdan, T., B. (2009). Purpose in life as a system that sustains health and well being: An integrative, testable theory, *Review of General Psychology*, 13, 242-251.
- Scheier, M. F., Wrosch, C., Baum, A., Cohen, S., Martire, L. M., Matthews, K. A., Schulz, R ve Zdaniuk, B. (2006). The life engagement test: AsUgur, E ve Akın, A. (2015). Yaşam Bağlılığı Ölçeği Türkçe Formu: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 424-432.
- Tazegül, Ü. (2018). Elit Düzeydeki Tenisçilerin Olumlu Düşünme ve Yaşama Bağlılık Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*(67), 16-25.
- validation of an instrument developed in the USA, *South African Journal of Psychology*, 39(3), 314-325.
- Wrosch, C., Scheier, M. F., Carver, C. S ve Schulz, R. (2003a). The importance of goal disengagement in adaptive self-regulation: When giving up is beneficial, *Self Identity*, 2, 1-20.
- Wrosch, C., Scheier, M. F., Miller, G. E., Schulz, R ve Carver, C. S. (2003b). Adaptive self-regulation of unattainable goals: Goal disengagement, goal re-engagement, and subjective well-being, *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29, 1494-1508
- Yelpaze, İ., & Yakar, L. (2019). Üniversite Öğrencilerinin Yaşam Doyumu ve Bilişsel Esnekliklerinin İncelenmesi. *Turkish Psychological Counseling and Guidance Journal*, 9(54), 913-935.

## BEDEN EĞİTİMİ ÖĞRETMENLERİNİN ZAMAN YÖNETİMİ BECERİLERİ VE KULLANDIKLARI ÖĞRETİM YÖNTEMLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

**Muharrem PEK**

**muharrempek55@gmail.com**

**Amasya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Amasya, Türkiye**

**Doç. Dr., Kurtuluş ÖZLÜ**

**ORCID: 0000-0003-1839-5437**

**kurtulus.ozlu@amasya.edu.tr**

**Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Amasya, Türkiye**

### Özet

Bu araştırmanın amacı beden eğitimi öğretmenlerinin zaman yönetim becerileri ve kullandıkları öğretim yöntemleri arasındaki ilişkiyi tespit etmektir. Nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli ile gerçekleştirilen araştırmanın evrenini 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Samsun ilinde görev yapan beden eğitimi ve spor öğretmenleri oluştururken, örneklemini ise basit rastgele örneklem belirleme yöntemi ile belirlenen 257 (kadın=93, erkek=164) beden eğitimi ve spor öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak 3 bölümden oluşan araştırma formu kullanılırken, formun birinci bölümünde katılımcıların demografik bilgilerini tespit etmeye yönelik araştırmacılar tarafından hazırlanan kişisel bilgiler bölümü yer almaktadır. Formun ikinci bölümünde beden eğitimi öğretmenlerinin kullandıkları ve değer verdikleri öğretim yöntemleri belirlemek amacıyla İnce ve Hünük (2010) tarafından Türkçe uyarlaması yapılan Beden Eğitimi Öğretmenleri Öğretim Stilleri Değer Algıları Anketi (BEÖSDA) yer alırken, formun üçüncü bölümünde ise öğretmenlerin zaman yönetim becerilerini belirlemek amacıyla Alay ve Koçak (2002) tarafından Türkçe uyarlaması yapılan Zaman Yönetimi Anketi (ZYA) yer almaktadır. Verilerin analizinde SPSS-24 veri analiz programı kullanılmıştır. Yapılan analizler sonunda araştırmadan elde edilen verilerin normal dağılımdan geldiği belirlenmiş olup, bağımsız gruplar için T-testi, tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) ve Pearson korelasyon testleri kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre beden eğitimi ve spor öğretmenlerinin en çok öğretmen merkezli yöntemleri kullandıkları ve yine en çok öğretmen merkezli yöntemlere değer verdikleri tespit edilmiştir. Öğretmenlerin cinsiyetleri, görev yaptıkları öğretim kademesi, öğrenim durumları ve görev süreleri zaman yönetim becerilerinde anlamlı farklılığa neden olmazken, yaşları ve mezun oldukları bölüm değişkenleri anlamlı farklılığa neden olmaktadır. Öğretmenlerin zaman yönetim becerileri (zaman planlama, zaman tutumları) ile öğretim yöntemlerini kullanımları ve öğretim yöntemlerine ilişkin değer algıları arasında pozitif yönlü ve düşük düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Beden eğitimi ve spor öğretmenlerine zaman yönetimi ve beden eğitimi ve spor öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerine

ilişkin hizmetiçi eğitimler verilmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Beden Eğitimi Öğretmeni, Öğretim Yöntemleri, Zaman Yönetimi.

## INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL EDUCATION TEACHERS' TIME MANAGEMENT SKILLS AND THE TEACHING METHODS THEY USE

**Muharrem PEK**

**muharrempek55@gmail.com**

**Amasya University, Institute of Health Sciences, Department of Physical Education and Sports,  
Amasya, Turkey**

**Assoc. Dr., Kurtuluş ÖZLÜ**

**ORCID: 0000-0003-1839-5437**

**kurtulus.ozlu@amasya.edu.tr**

**Amasya University, Faculty of Education, Department of Physical Education and Sports,  
Amasya, Turkey**

### Abstract

The aim of this research is to determine the relationship between physical education teachers' time management skills and the teaching methods they use. The population of the study, conducted using the relational scanning model of quantitative research methods, consists of physical education and sports teachers serving in Samsun province during the 2022-2023 academic year, while the sample consists of 257 physical education and sports teachers (female=93, male=164) determined by simple random sampling method. In the research, a research form consisting of 3 parts is used as the data collection tool. The first part of the form includes a section prepared by the researchers to determine the demographic information of the participants. The second part of the form includes the Physical Education Teachers' Teaching Styles Perception Scale (PETTSPS), which is the Turkish adaptation of the Physical Education Teachers' Teaching Styles Perception Scale (PETTSPS) developed by Ince and Hünük (2010), to determine the teaching methods used and valued by physical education teachers. The third part of the form includes the Time Management Questionnaire (TMQ), which is the Turkish adaptation of the Time Management Questionnaire (TMQ) developed by Alay and Koçak (2002), to determine the time management skills of teachers. SPSS-24 data analysis program was used for data analysis. At the end of the analyses, it was determined that the data obtained from the research came from a normal distribution, and independent samples t-test, one-way analysis of variance (ANOVA), and Pearson correlation tests were used. According to the results obtained from the research, it was found that physical education and sports teachers mostly use teacher-centered methods and value teacher-centered methods the most. Teachers' genders, educational levels, and years of service did not cause significant differences in time management skills, while their ages and majors they graduated from caused significant differences. A positive and low-level significant relationship was found between teachers' time management skills (time planning, time attitudes) and their use of

teaching methods and perceptions of teaching methods. In light of these results, it is recommended to provide in-service training on time management and teaching methods used in physical education and sports teaching to physical education and sports teachers.

**Keywords:** Physical Education Teacher, Teaching Methods, Time Management.



## SPORCULARIN MÜSABAKAYA YÖNELİK RUMİNATİF DÜŞÜNCELERLE BAŞ ETME STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİ

Doç.Dr. Ahmet Yavuz KARAFİL, Öğr.Gör. Emirhan PEHLİVAN

ORCID: 0000-0002-1910-4673, 0000-0003-4230-3782

E-Posta: [aykarafil@mehmetakif.edu.tr](mailto:aykarafil@mehmetakif.edu.tr), [epehlivan@mehmetakif.edu.tr](mailto:epehlivan@mehmetakif.edu.tr)

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Spor Yöneticiliği Bölümü,  
Burdur, Türkiye

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Rektörlük Beden Eğitimi Bölümü, Burdur, Türkiye

### Özet

Sporcuların müsabakalarda performanslarına etki eden birçok faktörden bahsedilebilir. Özellikle sporcuların geçmişte yaşadıkları olumsuz tecrübelerin tekrar tekrar zihinden geçirilmesi ile birlikte sporcuların performanslarında önemli düşüşler görülebilmektedir. Ruminasyon denilen olumsuz düşüncelerin sürekli zihinde tekrar etmesi sporcular açısından büyük sorun teşkil edebilmektedir. Bu araştırmanın amacı sporcuların ruminatif düşüncelerle baş etme stratejilerinin ortaya çıkarılmasıdır. Araştırmada nitel ve nicel araştırma özelliklerine sahip Q metot kullanılmıştır. Araştırmaya katılan kişilerde aktif sporculuk kariyerine sahip 30 sporcu araştırmaya dahil edilmiştir. Çalışma grubun belirlenmesi kartopu örneklem yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin çözümlenmesi sürecinde temel bileşenler analizi yöntemi kullanılmıştır. İki farklı faktör altında toplanan katılımcıların hangi sorulardan daha yüksek puan aldıkları Z skorları ile belirtilmiştir. Katılımcıların olumlu ve olumsuz nicel verilerden elde edilen puanlara yönelik olarak görüşmeler yapılmış ve ardında yatan sebepler incelenmiştir. Sonuç olarak, sporcuların ruminatif düşüncelerle baş etme stratejileri, zihinsel stratejiler, inanç stratejileri, sosyal stratejiler, fiziksel stratejiler ve davranışsal stratejiler olmak üzere farklı stratejiler yolu ile ruminatif düşüncelerle baş etmeye çalıştıkları ortaya çıkarılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ruminasyon, Ruminasyonla Baş Etme Stratejileri, Spor, Sporda Ruminasyon

## HALEP’TE KOLERA SALGININA KARŞI TIBBÎ MÜDAHALELER: XIX. YÜZYIL SONLARINDA OSMANLI’DA SAĞLIK KRİZLERİ VE ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ (H.1308/1309-M.1891/1892)

Dr. Öğr. Üyesi Habibe POLAT

ORCID: : <https://orcid.org/0000-0003-3501-6515>

E-Posta: [habibe.polat@ozal.edu.tr](mailto:habibe.polat@ozal.edu.tr)

Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Tarih Dalı Adı, Malatya, TÜRKİYE

### Özet

Orta Çağ’da veba salgını nasıl ki bütün dünyayı hastalıktan kırmışsa, daha şiddetli olmasa dahi, XIX. yüzyılda özellikle Avrupa’dan yayılan ölümcül kolera salgını dünyanın hemen her yerinde insan kırımına sebep olmuştur. Benzer şekilde yüzyılın sonlarına doğru Osmanlı coğrafyasının tamamına yakınında belli aralıklarla görülmüştür. Salgın hastalıklar toplulukların sosyal, ekonomik ve siyasî hayatını etkileyen önemli bir olgudur. Bu sebeple özellikle son yıllarda tarih araştırmacıları tarafından sıkça araştırılan ve tartışılan bir meseledir. Başta Osmanlı’nın merkezi olan İstanbul olmak üzere önemli şehirlerde meydana gelen salgınların etkileri ve sonuçları önemli bir sosyal tarih çalışma alanı sunmaktadır.

Bilhassa deniz ticareti için önemli bir transit geçiş bölgesi olması, önemli liman kentlerin yakınında yer alması ve hac güzergahında yer alması gibi sebeplerle Halep’te kolera, göz ardı edilmeyecek şekilde etkili olmuştur. Osmanlı’nın merkez ve yerel yönetimi de salgını bertaraf etmek için çeşitli tedbirler almıştır. Koleranın şehre iki defa uğradığı bilinmektedir. Bu süreçlerden önce Osmanlı hastalık ile tanıştığı ve sağlık örgütlenmesi anlamında iyi bir seviyede olduğu için, salgın bölgede şiddetli şekilde hissedilmesine rağmen, alınan tedbirler sayesinde kontrollü ve bilinçli bir şekilde süreci atlattığı söylenebilir. Fakat kimi zaman, özellikle salgın henüz tam anlamıyla bitmediği için tedbirlerin gevşetilmesi sebepleriyle, bir yıl geçmeden hastalığın tekrar nüksettiği de görülmektedir. Bu çalışmada Halep özelinde Osmanlı’nın bir salgınla mücadele refleksleri hakkında bakış açısı sunmanın yanında Halep’in diğer salgın dinamikleri anlamında diğer şehirlerden ayırt edici özelliklerini, Başbakanlık Osmanlı Arşivi vesikalarından sıklıkla istifade ederek, yeni perspektiflerle izah etmeye çalıştık.

**Anahtar Kelimeler:** Osmanlı Devleti, Halep, Kolera, salgın, sağlık.

## MEDICAL INTERVENTIONS AGAINST THE CHOLERA EPIDEMIC IN ALEPPO: HEALTH CRISES AND SOLUTION METHODS IN OTTOMAN AT THE END OF THE NINETEENTH CENTURY (H.1308/1309-M.1891/1892)

### Abstract

Just as the plague epidemic in the Middle Ages devastated the whole world, the deadly cholera epidemic that spread especially from Europe in the nineteenth century caused human carnage almost everywhere in the world, even if it was not as severe. Similarly, towards the end of the century, it was observed at certain intervals in almost all of the Ottoman geography. Epidemics are an important phenomenon that affects the social, economic and political life of communities. For this reason, it is an issue that has been frequently researched and discussed by historical researchers, especially in recent years. The effects and consequences of epidemics occurring in important cities, especially Istanbul, the centre of the Ottoman Empire, offer an important field of social history study.

Cholera had a significant impact on Aleppo, especially since it was an important transit area for maritime trade, located near important port cities and on the pilgrimage route. The Ottoman central and local administration took various measures to eliminate the epidemic. It is known that cholera visited the city twice. Since the Ottoman Empire was acquainted with the disease before these processes and was at a good level in terms of health organisation, it can be said that although the epidemic was felt severely in the region, it survived the process in a controlled and conscious manner thanks to the measures taken. However, it is sometimes observed that the disease relapsed before a year had passed, especially due to the relaxation of measures because the epidemic was not yet completely over. In this study, in addition to providing a perspective on the Ottoman reflexes to combat an epidemic in Aleppo, we have tried to explain the distinctive features of Aleppo from other cities in terms of other epidemic dynamics with new perspectives by making frequent use of the documents of the Prime Ministry Ottoman Archive.

**Keywords: Ottoman Empire, Aleppo, Cholera, epidemic, health.**

## Giriş

XIV. Yüzyılda Avrupa'yı kasıp kavuran veba salgını dilencilerle bağdaştırılmış, Kuzey Denizi kıyısında yer alan Hamburg, pek çok liman şehri gibi veba salgını geçirmiştir. Hekimler ve şehrin ileri gelenleri yoksulluk ve salgın hastalıklar arasında bir bağ kurmuştu. Bu tür salgınların yoksullar arasında türediğini ve gezgin ayak takımı yüzünden yayıldığını ileri sürüyorlardı. 1596'da şehir hekimi olan Johannes Böckel'e göre "veba tohumları" nı bedenlerinde ve giydikleri paçavralarda taşıyan ve onlara cömertçe yiyecek vererek evlerinin kapılarını açan insanlara bu hastalığı bulaştıran dilencilere karşı herkesi uyardı. Hatta Hamburg'da 1712-1714'te benzer bir salgının ilerleyişi dilencilerin lanetlenmesine sebep olmuştu. Şehrin en yoksul yerleri hastalığa ilk tutulan yerlerdi. Böylece yoksullara duyulan şefkat duygusu yerini dehşet duygusuna teslim etmek zorunda kalmıştı. Bu algı XIX. yüzyıla kadar devam etti. XIX. yüzyılın ikinci yarısı ve XX. Yüzyılın ilk yarısında yaşanan kolera salgınlarında da benzer bir algı söz konusuydu (Lindemann, 2013: 247). Böylesi kurumsal sağlık politikalarından uzak bir anlayışla yüzyıllardır tüm dünya birçok salgın hastalıkla baş etmek zorunda kalmıştır. Fakat salgınların ilk ortaya çıktığı ve yayıldığı yerler olarak liman kentlerinin olması, salgınların ticarî ve kültürel transitler vasıtasıyla yayıldığının açık bir göstergesidir. Benzer şekilde Osmanlı topraklarına da XIX. yüzyılda kolera salgınının sıkça görüldüğü yerler liman kentleri ve kültürel transit bölgeleri olmuştur. Hicaz bölgesi hac için gidiş gelişlerin belli dönemlerde yoğun olduğu bu gibi kültürel transit bölgelerine güzel bir örnek olabilir. Bu bağlamda Halep şehri de hem Hicaz'a olması sebebiyle kültürel hem de bir liman kenti olması sebebiyle ticarî transit bölgesi olması bakımından XIX. yüzyıl boyunca birçok defa kolera salgınına maruz kalmıştır. 1900'lerin başında da benzer bir durum söz konusuydu. Halep'i bir vesile ile ziyaret eden Avrupalı diplomat Mark Sykes şehri "kalabalık, harap pazarlarda pislik ve hastalığın hüküm sürdüğü" (Eldem & Goffman, 2003: 86) bir yer olarak tasvir eder. Bu çalışma, özelde Halep şehri üzerinden Osmanlı'nın salgın hastalıklara karşı geliştirdiği sağlık uygulamaları ve alınan tedbirleri Başkanlık Osmanlı Arşivi kaynaklarından istifade ile değerlendirme yapmayı amaçlamaktadır.

## XIX. Yüzyılda Osmanlı'da Kolera Salgınları

Modern çağlarda Atlas Okyanusu'ndan Basra Körfezi'ne kadar geniş bir bölgeyi tehdit eden bir olgu vardı ki bu da salgın hastalıklardı. Kuzey Denizi'nden Büyük Sahra'ya, Fransa'dan Irak'a kadar salgınlar bu coğrafyaları etkisi altına almıştı. XVII. yüzyılın sonlarından itibaren, başta veba olmak üzere, Batı Avrupa coğrafyasında birçok salgın ortadan kalktı. Fakat veba bu defa Osmanlı toprakları, Balkanlar, Anadolu ve Arap coğrafyasında şiddetli bir şekilde seyretti. Bu durum XIX. yüzyılın ortalarına kadar devam etti ve sonra Avrupa'da olduğu gibi Osmanlı topraklarını da terk etti. Fakat 1820'lere doğru ortaya çıkan yeni salgın, yani kolera, bu defa Osmanlı

topraklarını da içine alacak şekilde Asya, Afrika, Avrupa ve Amerika'da bu coğrafyaları kasıp kavurdu (Panzac, 1997: 1).

Kolera kaynağını Hindistan'ın Aşağı Bengal deltası üzerinde yer alan Ganj ile Brahmaputra nehirleri arasındaki yerden alır. Buralarda hastalık lokal olarak her zaman mevcuttur. Her ne kadar Hindistan'da ortaya çıksa da hastalığın yarımadadan çıkıp dünyaya yayılması İngilizler aracılığıyla olmuştur. İngiltere'nin Hindistan'daki savaşları sonucunda İngiliz askerleri bu hastalığa maruz kalmış ve hastalığı kendileri ile birlikte başta İngiltere olmak üzere dünyaya yaymışlardır. Böylece XIX. yüzyıl başlarından sonra dünya yeni ve şiddetli bir salgınla tanışmış oldu (Ayar, 2005: 4-5). Hindistan'dan dünyaya yayılan hastalık altı büyük pandemiye neden olmuştur. Bunlar; 1817, 1829, 1863, 1881, 1899 pandemileridir (Sarıyıldız, 2002: 309. Ayar, 2005: 6-16).

Osmanlı topraklarına ulaşan ilk kolera salgını 1822'de olmuştur. Bu tarihte Japonya'ya kadar ulaşan hastalık aynı zamanda Hint Okyanusu'ndan batıya geçerek Maskat ve Basra Körfezi'nde görülmüş, Bağdat üzerinden Anadolu ve Akdeniz sahillerine ulaşmıştır. Hem deniz hem de kara yoluyla Hindistan'a yakın bir yerde olan İran, Osmanlı toprakları için büyük bir tehdit oluşturuyordu. Hastalığın buralarda başlamasından birkaç yıl sonra Barsa Körfezi'ne yayılması oldukça kolay olmuştur. Irak'ın çöllerle çevrili bölgelerinin kolera için doğal bir set oluşturmasına rağmen, 1823'de Dicle ve Fırat Nehirleri boyunca kuzeye ulaşan salgın, Diyarbakır, Urfa ve Halep'e sirayet etmiştir. Fakat bu coğrafyalardan çok ileriye gitme şansı bulmamıştır (Ayar, 2005: 17).

Özellikle 1838, 1839 ve 1840 yıllarında, hac mevsimlerinde, Hicaz bölgesinde de kolera hissedilmiştir (Sarıyıldız, 1996: 2). Bundan sonra belli aralıklarla salgın bu coğrafya etrafını kasıp kavurmaya devam etmiştir. Osmanlı'nın maruz kaldığı en büyük kolera salgınlarından biri 1892-1893 senelerinde dünyanın birçok yerinde yaşanan kolera salgınıdır. Bu salgın döneminde özellikle Rusya büyük can kayıpları yaşamıştır. Osmanlı'da ise 1500 kişi koleradan hayatını kaybetmiştir (Sarıyıldız, 1996: 3-4). 1831 senesinde İstanbul'da ilk kolera salgını görülmüştür (Yıldırım, 2020: 62). 1847-1848 kolera salgını da Osmanlı topraklarında büyük tahribata sebep oldu. 1846'da Osmanlı coğrafyasına sirayet eden bu salgın yine en çok Hicaz bölgesini etkiledi. Salgından 15.000 kişinin öldüğü tahmin edilmekteydi. Salgın aynı şiddetiyle 1847 senesinde Halep'te etkili olmuş ve buralardan kuzeye kadar ulaşmıştır (Yılmaz, 2017: 49). 1863'te başlayan yeni büyük salgının etkileri 1865 daha da hız kazanmıştı. Bu salgın sadece Osmanlı'yı değil Avrupa'da da büyük kayıplara sebep oldu. Kolera özellikle Hicaz'da büyük etki gösterdi. Salgın Hindistan'dan Hicaz'a, oradan da Mısır yoluyla Avrupa'ya sıçradı. Salgın yolunun doğuda olması bütün dünyanın gözlerini bu tarafa çevirmesine sebep olmuştur. Hastalığın önlenmesi için sağlık tedbirlerini almak için bütün dünya bilimsel çareler aramaya başlamıştı. Bu maksatla Avusturya, Belçika, İspanya, Fransa, İngiltere, Yunan, İtalya, İran, Portekiz, Prusya, Rusya, İsveç ve Norveç devletleriyle Mısır Hidivliği'nin katılımıyla Galatasaray Mektebi'nde bir konferans dahi düzenlenmişti.

Bu konferans, Hicaz'daki kolera vakaları tartışmalarının zeminini hazırlamış ve Hicaz Karantina Teşkilatı'nın kurulması fikrini ortaya atmıştı. (Uludağ, 1938: 452-453).

### **Halep'te Kolera Salgınları ve Alınan Tedbirler**

Osmanlı topraklarındaki ilk kolera salgınının 1822 senesinde yaşandığından yukarıda bahsettik. Akdeniz sahilleri ve Anadolu topraklarına ulaşan salgın çok büyük etki yaratmamıştır. 1831 yılında İstanbul'da salgının ortaya çıkmasından sonra aynı yıl hastalık Hicaz'a sirayet etmiş ve 20.000 kişi hayatını kaybetmişti. Hac dönüşü Osmanlı'nın güney sınırlarına ulaşan hastalık Mısır ve Tunus'a sirayet etti (İzzettin, 1328: 4). Bundan sonra yine aralıklarla, özellikle hac gidiş dönüşlerinde, Hicaz'da salgınlar görüldü. Fakat Hicaz'ı önemli anlamda etkileyen salgın 1847'de yaşandı ve bu salgın döneminde 15.000 civarında insan hayatını kaybetti. Bu süreçte Halep, Kars, Erzurum, Muş ve Trabzon da hastalıktan etkilendi (Ayar, 2005: 18). Halep'i etkileyen ilk ciddi salgın 1865 senesinde yaşandı. Şehirde 9.000'e yakın kişi hayatını kaybetti (Ayar, 2005: 23). Hatta Tasvir-i Efkâr'ın 26 Aralık 1865 tarihli sayısına göre Halep'de ölenlerin sayısı 13.700'e ulaşmıştır (Koloğlu, 2005: 141). Halep'te büyük tahribat yapan salgın hem ticarî kaygılardan kaynaklı hareketlilikten hem de göçebe unsurların mevsimlik hareketliliğinden vilayet kazalarının önemli bir kısmında hissedilmiştir (Topuz, 2028: 241).

XIX. yüzyılda salgın hastalıkların, özellikle koleranın, önünün alınamaz hale gelmesi Osmanlı Devleti'ni bu salgınlara karşı bir takım tedbirler almaya sevk etmiştir. Bu tedbirlerin başında karantina gelir.<sup>1</sup> İlk olarak İstanbul'da başlayan karantina uygulamaları, ardından Anadolu'daki diğer büyük kentlere uygulanmaya başlanmıştır. Uygulama için masrafların fazlaca olması sebebiyle İstanbul dışında karantina harcamaların halktan vergi olarak temin edilmesi fikri üzerinde birleşilmiştir. Bu bağlamda 20 Mayıs 1838'de Meclis-i Tahaffuz-ı Ülâ ve Meclis-i Tahaffuz-ı Sâni adıyla yeni meclisler teşkil edilmiştir. Böylece kısa zamanda devletin belli başlı şehirlerinde karantina teşkilatı kurulmuştur. Halep'te de 1842 senesinde bir Karantina Meclisi oluşturulmuş, bu mecliste; 1 memur, 3 katip, 1 tercüman, 24 hizmetli görevlendirilmiştir (Bayraktar, 2004: 33-34). Aynı şekilde 1889'da Bağdat'daki koleranın kuzeye yayılmasını engellemek için Salahiye'de karantina kurulmuş; Musul, Diyarbakır, Halep ve Suriye vilayetlerine de ihtiyat kordonlarının inşa edilmesi gerektiği ifade edilmiştir (BOA. DH.MKT., 1651/118, 30 Zilhicce 1306-27 Ağustos 1889). Karantina tedbirleri bağlamında alınan önlemler bir süre sonra ekonomiyi zora sokmuştur. Halep'te baş gösteren koleraya bağlı

<sup>1</sup> Kolera, veba, sarıhumma, tifüs, hummâ-i râcia ve çiçek gibi bulaşıcı hastalıklardan herhangi birinin seyahat esnasında bir kişide görülmesi ya da bu hastalıklardan birinin bulunduğu topraklardan gelen eşya ve yolcuların girmek istedikleri yerlerde halk arasına karışmadan önce, bir tahaffuzhanede ya da gemilerde geçirilmeye mecbur oldukları sürece veya alınan sağlık önlemlerinin tümüne karantina denir. Geniş bilgi için bkz. Kâhya, E. & Demirhan Erdemir, A. (2021). Türklerde Tıp ve Sağlık Kurumları, Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, s.288.

olarak limanların gemilere kapatılması, tatbik edilen karantina uygulamasından ötürü ihtiyaç maddelerin karşılanması konusunda sorunların yaşanması ve tüccarın malî sıkıntıya düşmesi sebebiyle hiç olmazsa İdare-i Mahsusa vapurlarından birinin İskenderun Limanı'nda işletilmesi talep edilmiştir (BOA.Y.PRK.DH. 4/6, 16 Safer 1308-1 Ekim 1890).

Yine aralıklarla görülen salgının en yıkıcı etkileri 1890 ve sonrasındaki on yılda devam eden kolera salgınıdır. Bu salgın Halep'te şiddetli bir şekilde hissedilmiştir. Hastalık ilk olarak 1890'da Avrupa'dan gelen ticaret gemileri ile İskenderun'a oradan da Halep şehrine yayılmış ve bu salgından 246 kişi ölmüştür (Karaköse, 2017: 291). Hastalık kısa süre içerisinde kazalardaki hapishanelere de sirayet etmiştir. Bu sürede 100 mahkumda kolera hastalığı tespit edilmiş ve ölümlerin hızlı bir şekilde artması üzerine mahkumların tahliye edilmesi hususunda Halep Valiliği'nden görüş sorulmuştur (BOA.A.)MKT.MHM. 501/21, 19 Safer 1308-4 Ekim 1890).

1891-1895 seneleri arasında başta İstanbul olmak üzere Anadolu güney kesimini de içine alan hemen her yer kolera ile mücadele ediyordu. Salgından Halep şehri de nasibini aldı. Şehir bilhassa 1890-1892 yılları arasında kolera salgınına çok ciddi bir şekilde yaşadı. 1891 Temmuz ayında Halep tekrar salgına maruz kalmıştı. Esasında bu salgın yeni bir salgın değildi. Bir önceki sene şehir salgından tam anlamıyla temizlenmeden tedbirler terk edildiği için tekrar vuku bulmuştu. Salgında bir hafta içinde 424 kişi salgına yakalanmış 186'sı vefat etmiştir. Bunlardan 4'ünü Osmanlı askeri teşkil etmekteydi. Yine aynı ay içinde, 22 Temmuz'da, Halep'te koleradan 22 kişi vefat etmiştir (Unat, 1995: 58). Salgın bu kez nispeten uzun sürdü ancak yılın sonunda soğğun etkisiyle azaldı. Halep'in bölge için önemli bir ticaret merkezi olması, kolerayı komşuları olan Antakya, Maraş, Antep, Mamuratülezziz, Şam, Lübnan, Urfa ve Beyrut gibi şehirlere bulaşı da kolaylaştırmıştı. Halep'le birlikte bu şehirlerde de kolera bir seneden fazla etkisini göstermiştir (Ayar, 2005: 27-28).

Neredeyse iki yıl sonra şehri büyük orada etkisi altına alacak salgından önce Halep'te yine bir kolera salgını vuku buldu. Esasında bu salgınların birer yıl arayla tekrarlamasının sebebi önceki salgının izlerinin henüz tam anlamıyla silinmeden tedbirlerin terk edilmesi ve salgının tekrar hortlamasından başka bir şey değildi. Yani bir salgın bir önceki salgının izleriydi. Aynı durum 1891 salgını için de geçerlidir. Bir önceki yıl salgın tamamen ortadan kalkmadan tedbirlerin terk edilmesi salgının kısa sürede Halep ve civarını etkilemesi için yetti. Aynı yıl Mardin ve Cizre havalisinde kolera etkisini yitirmiş bu defa Halep ve Şam dolaylarına salgın etkisini göstermeye başlamıştır. Jurnal kayıtlarına göre sadece Halep'te Salı gününden Cuma gününe kadar 120 kişinin hastalığa tutulduğu ifade edilmiştir (BOA., Y.PRT.ASK., 65/104, 26 Safer 1308-11 Ekim 1890). Devamında 56 kişinin hastalığa yakalandığı bunlardan 22 kişi vefat ettiği kaydedilmiştir (BOA., Y.PRT.ASK., 65/108, 27 Safer 1308-12 Ekim 1890). Yine bir gün sonra 22 kişi (BOA., Y.PRT.ASK., 65/110, 28 Safer 1308-13 Ekim 1890), birkaç gün sonra 33 kişi (BOA., Y.PRT.ASK., 65/113, 1 Rabuilevvel 1308-15 Ekim 1890), çok

geçmeden de 38 kişi vefat etmiştir (BOA., Y.PRT.ASK., 65/128, 6 Rabuilevvel 1308-20 Ekim 1890). Peş peşe meydana gelen ölümler hastalığın şehirde büyük bir salgına döneceğinin işaretiydi.

Bilhassa 1891 kolera salgını Halep üzerinde ciddi tesirler bırakmıştır. Sıhhiye Nezaretinde yapılan müzakereler neticesinde özellikle doktor maaşlarının temini konusunda önemli sorunlar yaşandığı ifade edilmiştir. Söz konusu maaşların peşin verilememesinden ötürü bölgeye doktor gönderilmemesi gibi sorunlar yaşanmıştır. Bu şartlar altında bir an önce gerekli tedbirlerin alınmasının hayati önemine vurgu yapılmıştır. Aynı anda hem Halep hem de Hicaz bölgesinde vuku bulan salgının Hicaz taraflarındakinin korkulacak seviyede olmadığından buradaki esas tedbirinin hacıların bölgeye varmasından sonra hastalığın İstanbul, Rumeli ve Anadolu taraflarına sirayet etmemesi için Mısır'da Tûr-i Sinâ denen yerde karantina uygulanmasıyla bulaşıcılığın önüne geçilebileceği ifade edilmiştir. Bunun yanı sıra Hicaz'dan bu bölgelere varıncaya kadar bir ay yirmi gün kadar bir zaman geçeceğinden bu müddet zarfında kolera tohumunu bir kişi almış olsa dahi bulaş süresi geçmiş olacağından tehlikeli bir durum arz etmediği ifade edilmiştir. Fakat Beyrut ve Klazomen'de karantina edilenler Gelibolu Boğazında bir muayeneye tabi tutulur ise tam anlamıyla bir emniyet sağlanmış olacaktır (BOA. Y.PRK.SH., 3/38-1, 15 Zilhicce 1308-22 Temmuz 1891). Buna göre asıl endişe edilmesi gereken yer Halep'tir. Durumun vahametini ise Mabeyn-i Hümayun tahriratından anlamaktayız. Bölgede iki yıldır hüküm süren salgın tehlikeli boyutlara gelmiştir. Basra'dan bölgeye gelmiş olan kolera üç yazdır Halep taraflarında kalmıştır. Bunun sebebi ise gerekli sıhhi tedbirlerin alınmamasıdır. Tedbirlerin geniş tutulmaması durumunda bundan sonra salgının Sivas yoluyla Karadeniz sahiline kadar ilerleyeceğinden endişe edilmektedir. Çünkü birçok ihtara rağmen özellikle karadan geçişlerde herhangi bir tedbir uygulanmamıştır. Öyle ki Halep'te zuhur eden hastalığın kolera olup olmadığına dahi üç haftada karar verilmiştir. Kordonlar ise birkaç yere konulan zaptiyeden ibarettir. Karantina altına alınan Bilan'da gönderilen yiyecek ve içecekler öylesi tiksindirici haldedir ki karantinaya konulanların izdihamları bu yerleri daha tehlikeli hale getirmektedir. Askerî doktorlar ve belediye yetkilileri kolera hastalığından okadar bihaberlerdir ki herhangi bir faydaları olmamıştır. Bunun yanında sıhhiye idaresi paralarını peşin alamayınca bölgeye tabip göndermemişlerdir. Bazı yerlere konulan kordonlar hastalığın menni hususunda hiçbir hizmet vermemektedirler. Pek çok yerde tedavi imkanları olmadığı gibi bulaşıcı hastalığa karşı kullanmak için herhangi bir ilaç da yoktur. Tedbir anlamında bir bölük insanı bir semte koyun sokar gibi hapsedmek hastalığı men etmeyeceği gibi hastalığın yeniden peydasına sebep olmaktadır. Bu halde salgının olduğu yerlerde işinin erbabı olan doktorlar vazifelendirilmeli ve hastalığı kapmış olanlar tamamen hastalıktan temizlenmeden karantina bölgelerinden çıkarılmamalıdır. Bütün bu uyarılara rağmen her şeyin kağıt üstünde kaldığından, fiilen herhangi bir şey yapılmadığından da yakınılmaktadır (BOA.



Y.PRK.SH., 3/38-2-3, 15 Zilhicce 1308-22 Temmuz 1891). Yine de söz konusu hastalığın büyük bir salgına dönmesinin önüne geçmek için alınması gereken tedbirler şu şekilde sıralanmıştır:

1- Koleranın henüz girmediği mahaller olan Mersin, Adana, Maraş ve Urfa'nın ilk muhafaza edilmesi gereken yerlerdir. Buralara salgının sirayet etmesi durumunda ikinci muhafaza yerleri olarak Silifke, Antalya, Konya, Isparta, Malatya, Diyarbakır, Musul olmalıdır. Bu yüzden ilk muhafaza yerlerine dört tane doktor tayin edilmelidir ve bu doktorların maiyetlerini de askerî ve belediye ekiplerinden müteşekkil sağlıkçılar verilmelidir. Valiler ve mutasarrıflar kendi bildiklerine göre hareket etmemelidir. Söz konusu sağlık teşkilatı ne derse, daha doğrusu İstanbul'dan ne emir gelirse ona riayet edilmelidir.

2- Söz konusu sağlık örgütünün ilk vazifesi hastalığın bu bölgelere girişini engellemektir. Buraların beldeleri, köyleri ve ahalisi o kadar pistir ki hastalık bir kere girecek olursa çıkarmak için tedbirlerin hiçbir faydası olmaz.

3- Bu tıp heyetinin maiyetine birer de eczane verilmelidir. Daha önce tecrübe edildi ki hekim olduğu halde birçok yerde gerekli ilaçlar temin edilmediği için hastalık yayıldı.

4- Bazı köylerde bataklık sıtması ya da kurumuşları pis ve murdar olduğu için bu gibi tedbirler de kar etmemiştir. Bu yüzden külfetine bakmaksızın buralar derhal tahliye edilmelidir. Ahalisi çadırlara ve ağaç dallarından yapılacak kulübelere yerleştirilmelidir.

5- Çürük ve bozuk şeyler yememek, sıkça yıkanmak, elbiseleri pis bulundurmamak gibi tedbirler hakkında köylülere birer ilan evrakı neşredilerek ahkâmın muhafazası için de zaptiyeler gezdirilmelidir.

6- Hastalık birinci muhafaza alanına sirayet ederse hastalığın zuhur ettiği yerlerden çıkışlar yasaklanmalı, buralar askeriye ve belediye sevk edilerek ikinci muhafaza hattına sağlık teşkilatı çekilmelidir. Böylece birinci bölgeye sirayet eden hastalık ikinci hatta geçemeyecektir.

7- Söz konusu hudutlara teşkil edecek büyük kordonlar genişledikçe mevcut zaptiye ve gardiyanlar yeterli olmayacağından adama ihtiyaç artarsa bazı mahallerin redif taburları da toplanacaktır. Zira kordon denen şey ipten yapılmayıp insandan yapılacağından ne kadar çok adam olursa ve bunlar ne kadar çok muntazam olurlarsa faydası o kadar artacaktır. Fakat bu durumda dahi sıhhî tedbirler alınmaksızın hareket edilmemelidir. Zira herhangi bir sağlık teşkilatı başkadır. Karantina teşkilatı başka... (BOA. Y.PRK.SH., 3/38-3,4,5, 15 Zilhicce 1308-22 Temmuz 1891)

Hastalığın deffi için alınan tedbirlerden bir diğeri sıhhî tedbirlerdi. Bu süreçte özellikle doktorlardan fazlasıyla istifa edilmiş ve hastalığın tedavisinde başarı sağlayan doktorlar yeni rütbelerde ödüllendirilmiştir. Halep Hastanesi doktorlarından Binbaşı Cemal Efendi, Şam'da ortaya çıkan kolera salgını tedavi için bölgeye görevlendirilmiştir. Kendisi şehirdeki hastaların tedavisinde gösterdiği üstün gayret ve başarılarından ötürü kendisine Mecidî Nişanı verilmiştir (BOA., DH.MKT., 1996/49, 11 Safer 1310-4 Eylül 1892). Kolera'nın

bulaşıcılığının önüne geçmek için ilaç tedavisi önemli bir yere sahiptir. Bu anlamda doktorların ilaç terkipleri sıkça kullanılmıştır. Mabeyn-i Hümayun-u Mülükane tabibi Kaymakam Yusuf Ziya Bey koleraya karşı bir ilaç geliştirmiştir. Bu ilaç tertibinin mikroplara karşı fayda sağlayacağı düşünülse de ilk olarak koleranın istila ettiği yerlerdeki hastalar üzerinde denenmesi gerektiği ifade edilmiştir. Buna dayanarak Yusuf Ziya Bey'e ait olan ilaç tertibinin Cerrah Mustafa Bey'in geliştirdiği ilaç ile beraber denenmek üzere Halep ve Suriye vilayetlerine gönderilmesi gerektiği Tıbbiye Nezareti'ne bildirilmiştir (BOA. DH.MKT., 1780/54, 28 Rabiulevvel 1308-11 Kasım 1890). Padişahın iradesinin gereği olarak Yusuf Ziya Paşa'nın geliştirdiği ilacın Cerrah Mustafa Efendi'nin tarif ve tertibine uygun olarak ve gerekli masrafların dahiliye bütçesinden karşılanması gerektiği belirtilmiştir. İlaç koleranın hüküm sürdüğü yerlere gönderilerek yine Cerrah Mustafa Efendi'nin belirleyeceği bir tabip tarafından tecrübe edilmesi şartı ile gerekli işlemler başlatılmıştır. Böylece Yusuf Ziya Bey'in ilacı Halep'te kolera ortadan kalktığı için Suriye ve Hudeybe'de denenmesinin uygun olacağı karara bağlanmıştır (BOA. DH.MKT., 1883/62, 24 Rabiulahir 1309-27 Kasım 1891).

Alınan sağlık tedbirleri Meclis-i Umur-ı Sıhhiye tarafından önerilmekte ve takip edilmekteydi. Teşkilatın Musul, Hicaz, Basra, Halep, Erzurum ve Sivas Vilayetlerine gönderdiği tezkire gereğince; bir önceki sene şiddetli olan kolera hastalığı her ne kadar geçmiş olsa da Meclis-i Umur-ı Sıhhiye'den tanzim olunan layiha ile ilgili vilayetlere gönderildiği için yürürlüğe konması ve her vilayet, sancak ve nahiye merkezinde hastalıktan korunmak adına kimyevî maddelerin bulundurulması gerektiği ifade edilmiştir (BOA., DH. MKT. 1837/105, 21 Şevval 1308-30 Mayıs 1891).

Bir önceki sene Halep ve Adana'nın sair yerlerinde hüküm süren kolera salgınının tekrar zuhur etmemesi için, salgın ortadan kalkmış olmasına rağmen, tedbirlerin hemen terk edilmemesi gerektiği ifade edilmiştir. Buna göre özellikle hac mevsimleri dikkate alınarak başta Mekke-i Mükerrerme ve Medine-i Münevvere olmak üzere Halep, Adana, Suriye, Diyarbakır, Bitlis ve Ma'mûreti'l-Azîz vilayetlerinde tedbirlerin devam etmesi hususuna dikkat çekilmiştir. Buna göre işaret edilen yerlerde kimyevî sağlık maddelerinin her vilayet, sancak, kaza ve nahiyede bulundurulması gerektiği belirtilmiştir (BOA. İ.MMS. 120/5171, 21 Şaban 1308-1 Nisan 1891)

Kısa bir süre sonra Mısır-Filistin-Suriye güzergahı ile Halep'e ulaşan salgın buralardan pek çok kenti etkilemiştir. Halep başta olmak üzere Ayntab, Antakya, Urfa ve Hama'da kolera hastalığından çok sayıda vefatın olması sebebiyle acilen buralarsa dört doktor ve üç eczacı gönderilmesi talep edilmiştir (BOA. DH.MKT., 1776/79, 16 Rabiulevvel 1308-30 Ekim 1890). Salgının hüküm sürdüğü Halep, Antakya, Ayntab ve Reyhaniye'de üç günde 41 kişi koleradan vefat etmiştir (BOA., DH.MKT., 1777/74 19 Rabiulevvel 1308-2 Kasım 1890). Yıl sonuna doğru salgın şiddetini arttırmıştır. Bu defa başta Lazkiye, Trablusşam ve Beyrut liman kentleri olmak üzere Halep, Urfa, Belen, Ayntab, Kilis, Humus, Adana, Suriye ve Sahyun şehirlerini

etkilemiştir. Bu yüzden salgının son durumunun Mabeyn-i Humayun ve Sıhhiye Nezaretine bildirilmesi gerektiği ifade edilmiştir (BOA., DH.MKT., 1790/102, 27 Rabiulahir 1308-10 Aralık 1890). Kış aylarında sönme döneminde olan kolera Halep'te bu defa temmuz sonunda, ve daha şiddetli bir şekilde ortaya çıkmıştır (BOA. Y.PRK.DH., 4/42, 28 Muharrem 1309-3 Eylül 1891).

Koleranın kısa sürede salgına dönmesinde hijyen kurallarına dikkat edilmemesi önemli bir yere sahiptir. Aynı şekilde Halep'teki salgın döneminde temizliğe itina gösterilmemesinden ötürü hastalığın yaygınlaşması üzerine sıhhi tedbirlerin alınması gerektiği bildirilmiştir (BOA.MV.66/54, 23 Zilhicce 1308-30 Temmuz 1891). Kişisel hijyeni bireyin kendisi sağlamak durumunda iken çevre temizliğinden yerel yönetim mensuptu. Çevresel hijyeni sağlamak demek yeni masrafların ortaya çıkması, çıkan giderleri sağlamak ise yeni gelirler dolayısıyla yeni vergiler anlamına gelmekteydi. Daha önce şehirde ortaya çıkan kolera salgını sırasında hastalığın tekrar ortaya çıkmaması ve halk sağlığının korunması amacıyla emlak üzerine temizlik vergisi adıyla yeni bir vergi konmuş fakat verginin tahsili konusunda zorluk yaşanınca bu defa koyun, keçi ve kuzudan îâne-i lahmiye vergisi alınmıştı (BOA.İ.MMS., 118/5090, 24 Receb 1308-5 Mart 1891). Benzer bir uygulama 1894'teki salgın döneminde yapılmıştır. Halep'teki salgın ile mücadelede temizlik masraflarının tedariki için üç sene ile sınırlı olmak koşuluyla her bir koyun kesimi için alınan 20 para kesim vergisi, 60 paraya çıkarılmıştır. Söz konusu vergi daha sonra umumî sağlık muhafazası için de devam ettirilmek istenmiştir (BOA. DH.MKT. 304/59, 8 Cemazeyilevvel 1312-7 Kasım 1894). Alınan tedbirler anlamında hastalığın yayılmasının önüne hızlıca geçebilmek için bilgilerin çabuk paylaşılması için telgraf hatları önemli bir yeri işgal etmektedir. Bu sebeple Halep ve Deyr'de kordon altına alınacak yerlere telgraf hattı çekilmiştir (BOA., DH. MKT. 1726/81, 9 Şevval 1307-29 Mayıs 1890).

Demografik yapıyı etkileyen önemli etkenlerden biri olan salgın hastalıklar Halep'in de nüfusunu etkilemiştir. Nüfusun salgınlar yüzünden azalması şehrin iktisadî, içtimaî ve askerî hayatı üzerinde de tesiri olmuştur. 1890 yılında 246 kişinin ölümüne sebep olan ve Avrupa'dan gelen ticaret gemilerinin İskenderun'a oradan da Halep'e ulaşan kolera salgını üzerine Sivas vilayetine yapılan asker sevkiyatı durdurulmuştur. Şehrin temizlenmesi ve güzelleştirilmesi aynı zamanda bu iş için gerekli tahsisat için zebh resmi arttırılmış ve bu uygulama üç sene boyunca devam etmiştir (Bayraktar, 2004: 33).

1905 senesine gelindiğinde Halep'te koleraya bağlı ölümlerin giderek azaldığı, neredeyse olduğu, görülmektedir. Kentte olan iki ayrı hastanenin, Hamidiye Gureba Hastanesi ve Haleb Mevki'-i Askerî Hastanesi, bir aylık hastalık, tedavi ve vefat sayılarını veren istatistik verilerine göre koleraya bağlı herhangi bir vaka olmadığı gibi bir ölüm de gerçekleşmemiştir (BOA. YPR.ASK., 226/104, 3 Zilhicce 1322-8 Şubat 1905). Diğer birçok salgında olduğu gibi en önemli koruyucu sağlık uygulamalarından olan aşı ise Osmanlı Devleti tarafından ilk

kez Dr. Reşat Rıza tarafından 10 Temmuz 1913’de, Balkan Savaşları sırasında, uygulandığı için (Yıldırım, 2009: 50) söz konusu dönemde herhangi bir aşı uygulamasından bahsedilemez.

### **Sonuç**

XIX. yüzyılın küresel ölümcül salgını olan kolera bütün dünyayı etkilediği gibi Osmanlı Devleti’ni de etkilemiştir. Özellikle hijyenik olmayan ortamlarda hızla yayılma imkanı bulan hastalık, kişisel ve kurumsal temizlik unsurlarından yoksun olan yerlerde daha fazla etkisini göstermiştir. Hastalıkla Osmanlı Devleti dünyanın geri kalanına nazaran geç bir zamanda tanışmış ve nispeten sağlık kurumları bakımından gelişmiş olması sebebiyle alınan tedbirlerde asgari de olsa başarı elde edilmiştir.

Bilhassa kültürel ve ticarî transit bölgelerinde salgına müdahale ve yayılımını engellemek konusunda zorlandığı bir gerçektir. Söz konusu transit bölgelerinden biri de Halep’tir. Halep özellikle Hicaz bölgesine yakın olması sebebiyle hac mevsimlerinde salgına maruz kalmıştır. Bunun yanı sıra birçok liman kentini bünyesinde barındıran şehirde deniz ticareti yapılması dolayısıyla hastalığın kısa sürede salgına dönmesi daha kolay olmuştur. 1890-1895 yılları arasında ise başta İstanbul olmak üzere Anadolu’nun tamamına yakını kolera ile mücadele etmek zorunda kalmış bu durumdan Halep de nasibini almıştır. Osmanlı Devleti’nin hem merkez hem de yerel yönetimleri salgını bertaraf etmek için birçok tedbir almıştır. Bu tedbirler arasında en önemlisi şüphesiz karantina ve kordon tedbirleriydi. Bunun yanında salgını ortadan kaldırmak için Halep şehri özelinde sıhhi, hijyen ve iktisadî bir çok tedbir alınmıştır.

## Kaynakça

### BOA: T.C. Devlet Arşivleri Başkanlık Osmanlı Arşivi

- BOA. DH.MKT. 304/59, 8 Cemazeyilevvel 1312-7 Kasım 1894.  
BOA. DH.MKT., 1651/118, 30 Zilhicce 1306-27 Ağustos 1889.  
BOA. DH.MKT., 1776/79, 16 Rabiulevvel 1308-30 Ekim 1890.  
BOA. DH.MKT., 1780/54, 28 Rabiulevvel 1308-11 Kasım 1890.  
BOA. DH.MKT., 1883/62, 24 Rabiulahir 1309-27 Kasım 1891.  
BOA. İ.MMS. 120/5171, 21 Şaban 1308-1 Nisan 1891.  
BOA. Y.PRK.ASK., 74/32, 24 Rebiülahir 1309-27 Kasım 1891.  
BOA. Y.PRK.DH., 4/42, 28 Muharrem 1309-3 Eylül 1891.  
BOA. Y.PRK.DH.4/33, 27 Zilkade 1308-4 Temmuz 1891.  
BOA. Y.PRK.SH., 3/38-1, 15 Zilhicce 1308-22 Temmuz 1891  
BOA. Y.PRK.SH., 3/38-2-3, 15 Zilhicce 1308-22 Temmuz 1891  
BOA. Y.PRK.SH., 3/38-3,4,5, 15 Zilhicce 1308-22 Temmuz 1891  
BOA. YPR.ASK., 226/104, 3 Zilhicce 1322-8 Şubat 1905.  
BOA., DH. MKT. 1726/81, 9 Şevval 1307-29 Mayıs 1890.  
BOA., DH. MKT. 1837/105, 21 Şevval 1308-30 Mayıs 1891.  
BOA., DH.MKT., 1777/74 19 Rabiulevvel 1308-2 Kasım 1890.  
BOA., DH.MKT., 1790/102, 27 Rabiulahir 1308-10 Aralık 1890.  
BOA., DH.MKT., 1996/49, 11 Safer 1310-4 Eylül 1892.  
BOA., Y.PRT.ASK., 65/104, 26 Safer 1308-11 Ekim 1890.  
BOA., Y.PRT.ASK., 65/108, 27 Safer 1308-12 Ekim 1890.  
BOA., Y.PRT.ASK., 65/110, 28 Safer 1308-13 Ekim 1890.  
BOA., Y.PRT.ASK., 65/113, 1 Rabuilevvel 1308-15 Ekim 1890.  
BOA., Y.PRT.ASK., 65/128, 6 Rabuilevvel 1308-20 Ekim 1890.  
BOA.A.)MKT.MHM. 501/21, 19 Safer 1308-4 Ekim 1890.  
BOA.İ.MMS., 118/5090, 24 Receb 1308-5 Mart 1981.  
BOA.MV.66/54, 23 Zilhicce 1308-30 Temmuz 1891.  
BOA.Y.PRK.DH. 4/6, 16 Safer 1308-1 Ekim 1890.

### Araştırma Eserleri

- Ayar, M. (2005). Osmanlı Devleti'nde Kolera Salgını: İstanbul Örneği (1892-1895), Marmara Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Tarih Anabilim Dalı Doktora Tezi, İstanbul 2005, s.27-28.  
Ayar, M. (2005). Osmanlı Devleti'nde Kolera Salgını: İstanbul Örneği (1892-1895), Marmara Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Tarih Anabilim Dalı Yakınçağ Tarihi Bilim Dalı Doktora Tezi.  
Bayraktar, H. (2004). XIX. Yüzyılda Halep Eyaleti'nin İktisadî Vaziyeti, Fırat Üniversitesi Orta-Doğu Araştırmaları Merkezi Yayınları Tarih Şubesi Yayınları.  
Eldem, E., Goffman, M & Masters, B. (2003). Doğu ile Batı Arasında Osmanlı Kenti: Halep, İzmir ve İstanbul, (çvr. Sermet Yalçın), Tarih Vakfı Yurt Yayınları.  
İzzettin, K. (1328). Hicaz'da Teşkilat ve Islahat-ı Sihhiye, İstanbul.  
Kâhya, E. & Demirhan Erdemir, A. (2021) Türklerde Tıp ve Sağlık Kurumları, Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları.  
Karaköse, H. (2017). Halep'te Sosyal, Ekonomik ve Kültürel Durum (1976-1918 Yılları Arası), Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, C.10, S.51, Ağustos, s.289-301.  
Koloğlu, O. (2005). Osmanlı Basınında 1865 Kolera Salgını, İstanbul Sağlık Konferansı ve Mirza Malkom Han, Osmanlı Bilimi Araştırmaları VI/2, 139-150.

- Lindemann, M. (2013). Erken Modern Avrupa’da Tıp ve Toplum, (çvr: Mehmet Doğan), Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
- Panzac, D. (1997). Osmanlı İmparatorluğu’nda Veba (1700-1850), (çvr: Serap Yılmaz), Tarih Vakfı Yurt Yayınları.
- Sarıyıldız, G. (1996). Hicaz Karantina Teşkilatı (1865-1914), Türk Tarih Kurumu.
- Sarıyıldız, G. (2002). XIX. Yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu’nda Kolera Salgını, Tarih Boyunca Anadolu’da Doğal Afetler ve Deprem Semineri, s.309-318.
- Topuz, E. (2018). XIX. Yüzyılda Antep (Ayıntab) Örneği Üzerinden İlet-i Kolera ile Mücadele, Tarihten Günümüze Ayıntab-Gaziantep, s.229-248
- Uludağ, O.Ş. (1938). “Son Kapitülasyonlardan Biri-Karantina”, Belleten, C.2, S.7-8, Temmuz, s.445-467.
- Unat, E.K. (1995) Osmanlı İmparatorluğunda 1910-1913 Yıllarındaki Kolera Salgınları ve Bunlarla İlgili Olaylar, Yeni Tıp Tarihi Araştırmaları, S. 1, s. 55-65.
- Yıldırım, N. (2020). İstanbul’un Kolera İle Tanışması: 1831 Salgını, Toplumsal Tarih, Nisan, s.62-66.
- Yıldırım, N. (2009), Osmanlı Devleti’nde Kolera Aşısı, Mostar, Aralık.
- Yılmaz, Ö. (2027). 1847-1848 Kolera Salgını ve Osmanlı Coğrafyasındaki Etkileri, Avrasya İncelemeleri Dergisi, VI/I, s.23-55.

## TABERÎ’NİN ABDESTTE AYAKLARI YIKAMAK VEYA MESHETMEK MESELESİNE DAİR DEĞERLENDİRMESİ

Doç. Dr. Fatih ÇINAR

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5901-3135>

fatih11982@hotmail.com

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Temel İslam Bilimleri Bölümü İslam Hukuku Anabilim Dalı, Osmaniye, Türkiye

### Özet

Bu çalışmada Ebû Ca‘fer Muhammed b. Cerîr et-Taberî’nin (ö. 310/923) abdestte ayakların yıkaması veya meshedilmesine ilişkin görüşleri değerlendirilmiştir. Müslümanların hayatında önemli bir yere sahip olan abdest başta namaz olmak üzere birçok ibadetin eda edilmesi için şart koşulmuştur. Taberî, Mâide suresinin 6. ayetindeki “أَرْجُلَكُمْ” lafzı hakkında çeşitli nakillerde bulunmuştur. Yaptığı aktarımlardan sonra bu lafzı üstünlü ve esreli şekilde iki türlü okumanın doğru ve güzel olduğunu zikretmiştir. “Ayaklarınızı” şeklindeki sözü üstünlü okuyanlara göre ayakların yıkanması gerektiğini ifade etmiştir. Bu sözü esreli okuyanlara göre abdest alırken ayakların meshedilmesi gerektiğini belirtmiştir. Buradan anlaşıldığı gibi ayakların yıkanması veya meshedilmesini savunan iki temel görüş bulunmaktadır. Taberî’ye göre her iki okuyuş doğru olsa da esreli okuyuş tercihe şayandır. Ancak Taberî ayakların yıkanması gerektiği şeklinde Hz. Peygamber’den (s.a.v.) yapılan rivayetlerin çok olması sebebiyle yıkama görüşünün ihmal edilemeyeceğini vurgulamıştır. Bu sebeple ona göre ayaklar, üzerine su gezdirilerek veya suya batırılmak suretiyle ayakların tamamı el veya el yerine geçen bir şeyle meshedilerek ıslatılmalıdır. Böyle yapan bir kişi ayaklarını hem yıkayan hem de mesheden olarak nitelenir. Yalnız ayağın bir kısmı değil tamamının ıslatılarak meshedilmesi şarttır.

**Anahtar Kelimeler:** Fıkıh, Abdest, Taberî, Yıkamak, Meshetmek.

## AL-TABARĪ'S EVALUATION OF THE ISSUE OF WASHING OR WIPING THE FEET IN ABLUTION

### Abstract

In this study, Abū Ja'far Muhammad b. Jarīr al-Tabarī's (d. 310/923) views on the washing or anointing of the feet in ablution are evaluated. Ablution, which has an important place in the lives of Muslims, is a condition for the performance of many acts of worship, especially prayer. Al-Tabari has given various quotations about the word “أَرْجُلُكُمْ” in verse 6 of Surah al-Maida. After his quotations, he mentioned that it is correct and beautiful to read this word in two ways, with fatha and kasra. He stated that according to those who read the word “your feet” with the fatha, the feet should be washed. Also, he stated that according to those who read this word with the kasra, the feet should be anointed while performing ablution. As can be understood from this, there are two main opinions in favor of washing or anointing the feet. According to al- Tabarī, even though both recitations are correct, the one with the kasra is preferable. However, al- Tabarī emphasized that the view of washing cannot be neglected due to the abundance of narrations from the Prophet (PBUH) that the feet should be washed. For this reason, according to him, the feet should be wetted by sprinkling water on them or by dipping them in water and anointing the entire foot with the hand or a substitute for the hand. A person who does so is characterized as both washing and anointing his feet. It is obligatory to wet and wipe the entire foot, not just part of it.

**Keywords:** Fiqh, Ablution, Tabarī, Washing, Anointing.



## Giriş

Abdest hem manevi hem de maddi kirlerden arınmayı sağlayan önemli bir ibadettir (Kasapoğlu, 2006). Diğer ibadetler de olduğu gibi abdestte de bazı farzlar bulunmaktadır. Bu çalışmanın asıl konusu Ebû Ca'fer Muhammed b. Cerîr et-Taberî'nin abdestte ayakların yıkanması meselesi hakkındaki görüşü hakkındadır. Bu konuda çeşitli çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalar meseleyi daha çok genel olarak ele almış, İbn Cerîr et-Taberî özelinde yeterince çalışma yapılmamıştır.

İbn Cerîr et-Taberî'nin -detaylarına aşağıda girileceği gibi- ayakların yıkanması değil de meshedilmesi şeklinde bir tercihte bulunduğu iddiasından hareketle Şia'ya nispet edilmesi gibi bazı tartışmaları beraberinde getirmiştir. Şöyle ki Taberî'nin Mâide suresinin 6. ayetindeki “أَرْجُلَكُمْ” şeklindeki lafzın mansûb değil “أَرْجُلِكُمْ” şeklinde mecrûr okunması rivayetine dayanarak abdest alırken iki ayağın meshedilmesini tercihe şayan bulmuştur. Bu vb. nedenlerden ötürü Şiîlik isnadına maruz kalmıştır (Fayda, 2010, s. 315). Zira bilindiği gibi İmâmiye Şia'sına göre ayakların sadece meshedilmesi yeterli olup yıkamasına gerek yoktur. Bu itibarla amacımız Taberî'nin bu husustaki görüşlerinin tespit edilerek açıklığa kavuşturulmasına katkı sağlamaktır.

## 1. Abdestin Mahiyeti

Abdest kelimesi aslen Farsçadır. Arapça'da abdeste karşılık gelen sözcük vudû'dur. Vudû' “güzellik ve temizlik” gibi anlamlara gelir (Kâsânî, 1986, 1/3). Vudû' kelimesi hadislerde geçse de Kur'ân-ı Kerîm'de geçmez (Şener, 1988, s. 68). Kur'an'da abdesti ifade etmek için gusûl ve tahâret lafzından türemiş sözcükler yer almaktadır (Bk. Nisa 4/43; Maide 5/6).

Müslümanların ibadet hayatında önemli bir yere sahip olan abdest maddi kirlerden arınmaktan çok manevi arınmayı ifade eder. Abdest başta namaz gibi dinin önemli bazı ibadetlerini eda etmek için şart koşulmuştur. Bu yönüyle abdest asıl maksad değil vasıta bir ibadet görünümündedir. Risâlet'ten önce gerek Yahudilik ve Hıristiyanlık gibi semavi dinlerde gerekse eski Mısır, Mezopotamya, Yunan, Roma ve Uzakdoğu dinlerinde daha çok sembolik yönleri ağır basan bir temizlik şeklinde kendini gösterir (Şener, 1988, s. 68).

Abdest, Maide suresinin 6. ayetinde “يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قُمْتُمْ إِلَى الصَّلَاةِ فَاغْسِلُوا وُجُوهَكُمْ وَأَيْدِيَكُمْ إِلَى الْمَرَافِقِ وَامْسَحُوا بِرُءُوسِكُمْ وَأَرْجُلَكُمْ إِلَى الْكَعْبَيْنِ” (Maide 5/6) şeklinde açıkça zikredilmiştir. Ulemâ söz konusu ayete dayanarak abdestte asgarî olarak dört tane farz bulunduğunu kaydetmiştir. Bunlar “yüzün yıkanması, ellerle birlikte dirseklere kadar kolların yıkanması, başın meshedilmesi ve ayakların yıkanması” şeklindedir (Kâsânî, 1986, 1/3-5; Zuhaylî, 1985, 1/213-214). Ayrıca

fakihler ayakların yıkanması hususunda ittifak etmiştir (Cessâs, 1992, 3/369; Serahsî, 1989, 1/8; Beyhakî, 1994, s. 1/44; İmrânî, 2000, 1/130; Zerkeşî, 1993, 1/194; Aytekin, 2020, 377). Bu konuda icmâ olduğu da belirtilmiştir (Mâverdî, 1994, 1/123; Zuhaylî, 1985, 1/222). İmâmiye Şia'sına göre ayakların sadece meshedilmesi yeterli olup yıkamasına gerek yoktur (Tûsî, ts., 3/456; Taberî, 2006, 3/253).

## 2. İbn Cerîr et-Taberî'nin Görüşü

Taberî abdest ayeti olan, “ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قُمْتُمْ إِلَى الصَّلَاةِ فَاغْسِلُوا وُجُوهَكُمْ وَأَيْدِيَكُمْ إِلَى الْمَرَافِقِ وَامْسَحُوا بِرُءُوسِكُمْ وَأَرْجُلَكُمْ إِلَى الْكَعْبَيْنِ ” *Ey iman edenler! Namaz kılmaya kalkacağınız zaman yüzlerinizi, dirseklere kadar ellerinizi yıkayın; başlarınızı meshedin, ayaklarınızı da topuk kemiklerine kadar (yıkayın).*” (Maide 5/6) ayeti merkezinde konuyu ele almıştır. Ayakların yıkanması veya meshedilmesi hususunda ihtilafın medarını oluşturan “ وَأَرْجُلَكُمْ إِلَى الْكَعْبَيْنِ ” ifadesi bağlamında geniş ve uzun nakillerde ve açıklamalarda bulunmuştur. Onun nakline göre Hicaz ve Irak karilerinden bir grup “أَرْجُلَكُمْ” lafzını “فَاغْسِلُوا وُجُوهَكُمْ وَأَيْدِيَكُمْ” ibaresindeki “أَيْدِيَكُمْ” lafzına atıfla mansûb olarak okumuştur. Buna göre Allah Teâlâ ayakların meshedilmesini değil, yüz ve kollar gibi yıkanmasını emretmiştir (Taberî, 1955, 10/52).

Taberî'nin nakillerine göre Hz. Ömer (ö. 23/644), Hz. Ali (ö. 40/661), İbn Mesud (ö. 32/652-53), İbn Ömer (ö. 73/693) ve İbrahim en-Nehaî (ö. 96/714) gibi sahabîler ve tâbiîn âlimleri ya uygulama ya da sözlü olarak ayakların yıkanması gerektiğini açıkça vurgulamışlardır. Örneğin Hz. Ömer, ayakların arkasını yıkamadan abdest alıp namaz kılan birine tekrar abdest alıp namazı iade etmesi gerektiğini emretmiştir. Hz. Ali ise, “*Ayakları topuk kemiklerine kadar yıkayın*” buyurarak yıkamanın gerekliliğini beyan etmiştir. Aynı şekilde İbn Abbas (ö. 68/687-88), Mücahid (ö. 103/721), İkrime (ö. 105/723), Dahhâk (ö. 105/723) ve Atâ (ö. 114/732) da ilgili ibareyi “أَرْجُلَكُمْ” şeklinde nasb okumuştur. Öyle ki Atâ, “*Ayaklarını mesheden kimseyi görmedim*” demiştir (Taberî, 1955, 10/52-57).

Taberî'nin kaydına göre Hicaz ve Irak karilerinden bazılarından aktarılan ikinci bir görüşe göre ve diğer başka karilerin kıraatine göre “أَرْجُلَكُمْ” lafzı “وَامْسَحُوا بِرُءُوسِكُمْ” ibaresindeki “بِرُءُوسِكُمْ” kesreli kelimesine atıfla mecrûr olarak okunmuştur. Buna göre Allah Teâlâ ayakların yıkanmasını değil meshedilmesini emretmiştir. İbn Abbas, Alkame (ö. 62/682), İkrime, Şa'bî (ö. 104/722), Katâde (ö. 117/735), Mücahid, Dahhâk, Ebû Ca'fer (ö. 130/747-48) ve A'meş (ö. 148/765) gibi kariler ilgili lafzı “أَرْجُلَكُمْ” şeklinde mecrûr olarak okumuştur. İbn Abbas, “*Abdest iki yıkama ve iki mesihtir*” buyurmuştur. Enes b. Mâlik (ö. 93/711-12), “*Kur'an (ayakların yıkanması hususunda) meshi (emrederek) nazil oldu/indi, sünnet ise gusl/yıkama ile (varit oldu).*” demiştir (Taberî, 1955, 10/57-61).

Taberî yaptığı nakillerden sonra kendi görüşüne açıklık getirmiştir. Ona göre Allah Teâlâ teyemmümde

yüzün toprakla meshedilmesini emrettiği gibi abdestte de iki ayağın tamamının suyla meshedilmesini, yani ıslatılmasını emretmiştir. Buna göre abdest alan iki ayağın tamamını suyla meshettiğinde hem yıkayan hem de mesheden olarak nitelenir. Çünkü ayakları akan su ile yıkamak veya ayakları suya götürmek bu manaya gelir. Meshetmek ise şu şekilde olur: El veya el yerine geçecek bir şeyin ayakların üzerinde gezinmesidir. Bir kişi bu şekilde yaptığında o aslında hem yıkayan hem de meshedendir. Bu noktada Taberî meshin umum ve husus olmak üzere iki kısım olduğunu belirtir. Kendi tercihi olan ayakların bir kısmını değil de tamamını meshetme görüşünü ilgili metni “وَأَمْسَحُوا بِرُءُوسِكُمْ وَأَرْجُلِكُمْ إِلَى الْكَعْبَيْنِ” şeklinde okuyanların kerih gördüğünü belirtir. Zira onlara göre ayette geçtiği gibi sadece mesih söz konusudur. Bu itibarla ayaklar suya batırılarak elle mesih yapılmaz (Taberî, 1955, 10/61-62).

Karilerin muhtelif okuyuşu olan “أَرْجُلِكُمْ ve أَرْجُلِكُمْ” (nasb ve cer) şeklindeki her iki kıraatin de doğru olduğunu belirten Taberî yıkama manasına da gelecek şekilde ayakların tamamının meshedilmesi gerektiğini söyler (Taberî, 1955, 10/63). Onun nazarında her iki kıraat güzel ve doğru olsa da Taberî cer şeklindeki okuyuşu daha çok beğendiğini zikreder. Zira “أَرْجُلِكُمْ” lafzını uzak olan “أَيْدِيكُمْ” lafzı yerine yakın olan “بِرُءُوسِكُمْ” ifadesine atfetmek evladır (Taberî, 1955, 10/64). Taberî “ayakların baş gibi bir kısmının değil de tamamının meshedilmesinin delili nedir” şeklindeki soruyu şöyle cevaplandırır: “Bunun delili, Allah’ın Rasûlü (s.a.v.) ile ilgili (ayakların yıkanmasını gerekli kılan) haberlerin yayılmasıdır.” “*Yazıklar olsun ateşten dolayı topuklara ve ayak tabanlarına*” (Ahmed b. Hanbel, 1995-2001, 1/165) hadisi bunun örneklerinden biridir. Ona göre ayakların bir kısmını meshetmek yeterli olsaydı topukları kuru kalan kişi veyl kınaması ve tehdine maruz kalmazdı. Bu itibarla kişi Allah Teâlâ’nın yıkamayı gerekli kılan farzını eda ederse veyle müstahak olmaz. Aksine ona çok sevap vâcip olur. Taberî bu hadisin ayakların tamamını suyla meshetmenin farziyeti noktasın en açık delil olduğunu söyler (Taberî, 1955, 10/65).

Taberî farklı tariklerle “*Yazıklar olsun ateşten dolayı topuklara*” (Buhârî, 1993, “İlim”, 3; Müslim, 1991, “Taharet”, 25; Tirmizî, 1962, “Taharte”, 31) hadisini ve daha başka rivayetleri görüşüne destek olarak nakleder (Taberî, 1955, 10/65-74). Hz. Peygamber’in (s.a.v.) abdest alıp ayakkabılarını meshetmesi ve daha sonra namaz kılması rivayetine temas eder. Ona göre rivayetler hades halinden çıkmak için alınan abdesti değil, abdest tazelemeyi ifade etmektedir. Buna göre abdestli biri tekrar abdest almak isterse ayaklarının veya ayakkabısının bir kısmını meshedebilir. Hz. Ali’nin de abdestli olduğu halde abdest tazelemesi rivayetinin kendi görüşünü desteklediği, buna göre hades sonrası bir abdestte ayakkabı veya ayakların bir kısmının meshedilmesinin yeterli olmadığını belirtir. Zira Hz. Peygamber’den (s.a.v.) gelen ve ayakların tamamının yıkanmasını gerekli kılan emri içeren pek çok hadis bu iddiayı çürütmektedir (Taberî, 1955, 10/75-77).

### 3. Değerlendirme

Taberî'nin kaydı ve çeşitli eserler incelendiğinde Hz. Ömer, Hz. Ali, İbn Mesud, İbn Ömer, İbn Abbas, İbrahim en-Nehaî, İkrime, Mücahid, Atâ, Dahhâk, Nâfi' (ö. 117/735), İbn Âmir (ö. 118/736), Kisâî (ö. 189/805), Âsım'ın (ö. 127/745) ravisi olan Hafs (ö. 180/796) gibi sahâbî ve kıraat imamları “أَرْجُلُكُمْ” lafzını mansûb olarak okumuştur. İbn Abbas, Alkame, İkrime, Katâde, Mücahid, Şa'bî, Dahhâk, Yahyâ b. Vessâb (ö. 103/721), Hasan-ı Basrî (ö. 110/728), İbn Kesîr (ö. 120/738), Ebû Ca'fer (ö. 130/747-48), A'meş (ö. 148/765), Ebû Amr (ö. 154/771), Hamza (ö. 156/773) ve Halef (ö. 229/844) gibi sahâbî ve kıraat imamları ise “أَرْجُلُكُمْ” şeklinde mecrûr okumuştur (Cessâs, 1992, 3/349; Hatîb, 2022, 2/231-232).

Sâbûnî mansûb okumanın cumhurun kıraati olduğunu zikretmiştir (Sâbûnî, 1980, 1/533). Sâbûnî muhtemelen genel âlimlerin ve fukahanın görüşü açısından nasb kıraatinin cumhurun görüşü olduğunu kaydetmiştir. Zira cer kıraatini savunan İbn Abbas, İkrime, İbn Kesîr, Hamza, Hasan-ı Basrî, Katâde, Mücahid, Alkame, Şa'bî, Ebû Ca'fer, Dahhâk, Ebû Amr, Yahyâ b. Vessâb, Halef ve A'meş gibi sahâbî, fakih ve karileri azınlık addetmek doğru olmaz. Zaten Taberî de nasb ve cer şeklinde kıraat eden âlimleri böyle bir kıyaslamaya tabi tutmamış, aksine her iki kıraatin de güzel ve doğru olduğunu beyan etmiştir. Bunda onun her iki kıraati de birleştiren görüşünün etkili olduğu söylenebilir. Bu iki kıraatin sağlamlığı dikkate alındığında ilgili lafzı nasb şeklinde kıraat etmenin Arapça kavaide aykırı olduğu zira “أَرْجُلُكُمْ” kelimesinin mansûb olarak okunduğunda Kur'an-ı Kerîm'deki mucizevi ahenk ve üsluba aykırılık teşkil edeceği savı doğru bulunmamıştır (Uğur, 1989, s. 25).

İbn Kudâme'nin (ö. 620/1223) İbn Ebû Leylâ'ya dayandırdığı söze göre ashâb ayakların yıkanması konusunda icmâ etmiştir. Bununla birlikte İbn Kudâme'nin kendisi Hz. Ali, İbn Abbas, Enes b. Mâlik ve Şa'bî'nin meshi savunduğunu ve bu fakihlerden başka ayakların meshini savunan başka kimse bilmediğini ifade etmiştir (İbn Kudâme, 1997, 1/184). Bu sahâbîlerden aktarılan görüşler için temriz sigasının kullanılması dikkat çekicidir. Nitekim bazı araştırmacılar bu rivayetlerin şaz olduğunu söylemiştir (Gürses, 2009, 177). Nevevî (ö. 676/1277) İbn Abbas'tan gelen rivayetlerin sahih olmadığını zikretmiştir (Nevevî, ts., 1/420). İbn Hacer ise her üç sahâbî Hz. Ali, İbn Abbas ve Enes b. Mâlik'in görüşünden döndüğü ifade etmiştir (İbn Hacer el-Askalânî, 1960, 1/265). Taberî'nin aktarımlarında bu sahâbîlerin görüşlerinden döndüğüne dair bir ifade kullanmamıştır. Bu itibarla fukaha arasında ayakların yıkanacağı ve meshedilemeyeceği şeklinde tam bir icmadan söz etmek zor gözükmektedir.

Ayakların yıkanması hususunda bütün bir ümmetin icmâ söz konusu olmasa da Sünnî fukaha “أَرْجُلُكُمْ” lafzının cer okunması halinde dahi çıplak ayağın meshedilemeyeceğinde fikir birliği yapmıştır. Zira onlara göre

mecrûrluk mücâvera (iki kelimenin yan yana olmasından ötürü aynı harekeyi alması) ilişkisinden kaynaklanmaktadır. Bu sebeple ilgili lafız nasb mahallindedir (Serahsî, 1989, 1/8; Nevevî, ts., 1/419; Karâfî, 1994, 1/270; Zerkeşî, 1993, 1/194-195; İbn Müflih, 1997, 1/92). Yıkama ve meshi birleştiren Taberî mücâvera anlamına sıcak bakmadığı gibi sadece meshi savunan İmaâmiye'nin görüşüne de itibar etmemiştir.

İbn Kudâme ve Fahreddin er-Râzî (ö. 606/1210) gibi kimi âlimler Taberî'nin görüşünü üçüncü bir görüş olarak zikretmiş, fakat onu yıkama ile mesih arasında muhayyerlik olarak nitelemiştir (İbn Kudâme, 1997, 1/184; Fahreddin er-Râzî, 1981, 11/164). Esasında Taberî Mâverdî'nin (ö. 450/1058) de dediği gibi her iki görüşü birleştirmiş, dolayısıyla muhayyerliği savunmamıştır (Mâverdî, 1994, 1/123) Öte yandan muhayyerlik görüşü Hasan-ı Basrî'ye de nispet edilmiştir (İbn Hacer el-Askalânî, 1960, 1/267).

Her iki kıraatin de doğru olduğunu vurgulayan Cessâs (ö. 370/981) ilgili ayet bağlamında ayakları yıkama veya meshetme, yahut da ikisini birlikte yapma gibi çeşitli ihtimallerden söz ettikten sonra “أَرْجُلَكُمْ” veya “أَرْجُلِكُمْ” şeklindeki ibarenin beyana/açıklamaya muhtaç mücmel bir lafız olduğunu belirtmiştir. Hz. Peygamber'in (s.a.v.) abdestte ayaklarını yıkadığına dair gelen rivayetlerin mütevâtir şeklinde yaygın olduğunu ve ümmetin de bunda ihtilaf etmediğini söylemiştir (Cessâs, 1992, 3/350-351). Taberî'nin her iki görüşü birleştiren değerlendirmesinde Cessâs'ın zikrettiği anlayışın, yani sünnetin Kur'ân'ı tebyin (açıklayıcı) özelliğinin etkisinin olduğu izahtan varestedir.

Karâfî'nin (ö. 684/1285), Mâlikî fakihlerden Mâzerî (ö. 536/1141) ve İbnü'l-Arabî'ye (ö. 543/1148) dayandırdığı nakle göre Mâlikîlerden bir grup âlim ilgili lafzın “أَرْجُلِكُمْ” şeklinde kesreli okunmasını mest giymiş ayakların meshedilmesine hamletmiştir (Karâfî, 1994, 1/270). Aslında bu durum Hz. Peygamber'in (s.a.v.) abdest alıp ayakkabılarını meshetmesi ve daha sonra namaz kılması rivayetini abdest tazeleme olarak yorumlayan Taberî'nin görüşüyle paralellik arz etmektedir. Buna göre Hz. Peygamber'in (s.a.v.) abdestte mesih yapması rivayetinin çıplak ayağı meshetmekle alakası olmadığı söylenebilir (Gürses, 2018, ss. 34-35).

Taberî'nin ayakları yıkamayı ve meshetmeyi savunan görüşü -Sünnî anlayışa yakın bir noktada- cem ettiği (birleştirdiği) anlaşılmaktadır. Bu itibarla abdestin sahih olabilmesi için kişinin ister ayağını suyun altına götürerek ister suya batırarak isterse de ıslak olan elini veya el yerine geçen bir şeyle ayağını meshederek ıslatması, yani her durumda ayağını ovalaması gerekir. Buna göre ovalamaksızın ayağa suyu dökmekle veya onu suya daldırıp çıkarmakla abdest geçerli olmaz. Açıkça görülmektedir ki Taberî, abdest alma esnasında bütün uzuvların ovalanmasını şart koşan Mâlikî mezhebinin görüşünü (İbn Rüşd, 1982, 1/44; İbnü'l-Hâcib, 1998, 1/48) ayaklar için vâcip telakki etmiştir.

Sonuç olarak Taberî İmâmiye Şia'sının görüşünü savunmadığı gibi yıkama ve mesih arasında bir

muhayyerliği de önermemektedir (Aytekin, 2020, s. 380; Okcu, 2003, ss. 228, 242, 244; Çiçek, 2020) Kur'an'daki asıl anlamın meshi farz kıldığını belirten Kâsimî'nin mest ve çoraplar üzerine meshetmenin caiz olmasını ilgili lafzı hem nasb hem de cer okumanın bir sonucu olarak zikretmesi Taberî'nin görüşüyle yakınlık göstermektedir, denilebilir (Kâsimî, 2003, 4/74).

Taberî'nin İmâmiye Şia'sının görüşünü savunduğu şeklindeki bazı kayıtların (İbn Hazm, 2003, 1/301) dikkatsizlik örneği olduğu görülmektedir. Çünkü İmâmiye Şia'sı sadece ayakların üstünü meshetmeyi savunmaktadır (Şeyh Müfîd, 1993, s. 44). Taberî ise ayakların tamamını meshederek ıslatmayı gerekli görmeye onlardan ciddi boyutta ayrılmaktadır. Son tahlilde Taberî'nin tavrında bir kısmını açıktan ifade ettiği bir kısmını ise ihsas ettirdiği şu gerekçelerin bulunduğu söylemek yanlış olmaz: Ayakların topuk kemiğiyle sınırlanması, yıkamanın aynı zamanda meshi içermesi, ama aksinin mümkün olmaması, yakına rağmen uzağa atfin mümkün olması, yıkama yaparak ihtiyatlı davranma ve yıkama ile ilgili mütevâtir derecesinde pek çok rivayetin varit olması. Birçok âlimin dağınık ifade ettiği bu maddeleri veciz bir şekilde zikreden Fahreddin er-Râzî'nin yıkama görüşünü desteklediğini belirtmek gerekir (Fahreddin er-Râzî, 1981, 11/165).

### Sonuç

Taberî ilgili ayetteki “أَرْجُلَكُمْ” ve “أَرْجُلَكُمْ” (nasb ve cer) şeklindeki her iki okuyuşunda doğru ve güzel olduğunu, bununla birlikte cer kıraatinin daha tercihe şayan bulmasında kâriplerden gelen rivayetlerin ve Arap dilinin kurallarının belirleyici olduğu aşikârdır. Öte yandan Hz. Peygamber'den (s.a.v.) ve sahabîlerden abdestte ayakların yıkadığına dair varit olan haberleri dikkate almıştır. Kıraate ilişkin rivayetlerle hadisleri cem eden Taberî ayakların tamamının ıslatılarak elle meshini gerekli görmüştür. Buna göre ayakların tamamının yıkanması gerektiğini savunan Sünnî fukaha ile İmâmiye'nin görüşünü Sünnî görüşe yakın bir noktada birleştirmiştir. Çünkü ona göre ayakların tamamını meshetmek ıslak elle ayakları ovalamak şeklinde olabileceği gibi suya batırmak veya ayaklar üzerinde su gezdirerek elle ve el yerine geçen bir şeyle ovalamakla da olur. Bu durumda Sünnî fukahanın kastı olan yıkama meydana gelirken sadece ayakların üstünü ökçelere kadar meshetmeyi savunan İmâmiye Şia'sının görüşüne aykırılık arz eder. Çünkü ayakları yıkamak aynı zamanda meshi içerirken sadece ayakların üstünü meshetmek ayakların tamamını yıkamayı içermez. Kaldı ki İmâmiye mezhebi ayakların bir kısmının veya tamamının yıkanmasına karşı çıkmaktadır.

Taberî'nin bu hususta İmâmiye Şia'sının tercihi meyletmediği açık olduğundan Şiilik iddiasının ispattan yoksun olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca ayakları yıkama ile meshetme arasında bir muhayyerliği savunduğu savı da isabetsizdir.

### Kaynaklar

- Ahmed b. Hanbel, A. b. M. (1995-2001). *El-Müsned*. Beyrut: Müessesetü'r-Risâle. (TDV İslâm Araştırmaları Merkezi).
- Aytekin, M. A. (2020). Abdestte Ayağı Yıkamanın veya Mesh Etmenin Fikhî Boyutu. *İslam Medeniyeti Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 367-401.
- Beyhakî, E. B. A. b. el-Hüseyn. (1994). *Ahkâmu'l-Kur'ân*. Kahire: Mektebetü'l-Hâncî.
- Buhârî, M. b. İ. (1993). *Sahîhu'l-Buhârî*. Beyrut: Dâru İbn Kesîr.
- Cessâs, E. B. A. b. A. er-Râzî. (1992). *Ahkâmu'l-Kur'ân*. Beyrut: Dâru İhyâi't-Türâsi'l-'Arabî-Müessesetü't-Târîhi'l-'Arabî.
- Çiçek, M. (2020). Kırâat Farklılığı Bağlamında Abdest Konusu Taberî Örneği. *Kadim Hikmet Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, (2), 11-18.
- Fahreddin er-Râzî, M. b. Ö. (1981). *Mefâtihu'l-gayb*. Beyrut: Dâru'l-Fikr.
- Fayda, M. (2010). Taberî. İçinde *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi* (C. 39, ss. 314-318). İstanbul: TDV Yayınları.
- Gürses, S. M. (2009). *Kütüb-i sittedeki abdest ve çıplak ayağa meshle ilgili hadislerin değerlendirilmesi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Gürses, S. M. (2018). Çıplak Ayağa Meshle İlgili Rivayetlerin Tahlili. *HADITH*, 4-38.
- Hatîb, A. (2022). *Mu'cemu'l-kirâât*. Dımaşk: Dâru Sa'deddîn.
- İbn Hacer el-Askalânî, E.-F. Ş. A. b. A. (1960). *Fethu'l-bârî bi-şerhi Sahîhi'l-Buhârî*. Beyrut: Dâru'l-Ma'rife.
- İbn Hazm, E. M. A. b. A. (2003). *El-Muhallâ bi'l-âsâr*. Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye.
- İbn Kudâme, M. A. b. A. (1997). *El-Muğnî*. Riyad: 'Âlemu'l-Kütüb.
- İbn Müflih, E. İ. B. (1997). *El-Mübdî fî şerhi'l-Mukni'*. Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye.
- İbn Rüşd, E.-V. M. b. A. (1982). *Bidâyetü'l-müctehid ve nihâyetü'l-muktesid*. Beyrut: Dâru'l-Ma'rife.
- İbnü'l-Hâcib, E. A. O. b. Ö. (1998). *Câmi'u'l-ümmehât*. Dımaşk-Beyrut: Dâru'l-Yemâme.
- İmrânî, E.-H. (2000). *El-Beyân fî mezhebi'l-İmâmî's-Şâfiî*. Cidde: Dâru'l-Minhâc.
- Karâfî, bü'l-A. Ş. A. b. İ. (1994). *Ez-Zahîre*. Beyrut: Dâru'l-Garbi'l-İslâmî.
- Kâsânî, A. E. B. b. M. (1986). *Bedâi'u's-sanâi' fî tertîbi's-şerâi'*. Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye.
- Kasapoğlu, A. (2006). Abdestin Sembol ve Dinî Tecrübe Boyutu. *Diyanet İlmî Dergi*, 42(4), 93-108.
- Kâsımî, M. C. (2003). *Mehâsinü't-te'vil*. Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye.
- Mâverdî, E.-H. A. b. M. b. H. (1994). *El-Hâvi'l-kebîr*. Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye.
- Müslim, E.-H. M. b. el-Haccâc. (1991). *Sahîhu Müslim*. Kahire: Dâru İhyâi'l-Kütübi'l-Arabiyye. (TDV İslâm Araştırmaları Merkezi).
- Nevevî, E. Z. Y. b. Ş. (ts.). *El-Mecmû' şerhu'l-Muhezzeb*. Mısır: İdâretü't-Tıbbâ'ati'l-Müniriyye.
- Okcu, A. (2003). Taberî Tefsîrinde Abdest Ayetinin Yorumu ve Taberî'nin Konuyla İlgili Görüşleri Üzerine Bazı Mülâhazalar. *Atatürk Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, (19), 219-248.
- Sâbûnî, M. A. (1980). *Ravâi'u'l-beyân tefsîru âyâtî'l-ahkâm mine'l-Kur'ân*. Dımaşk: Mektebetü'l-Gazzâlî.
- Serahsî, E. B. M. (1989). *El-Mebsût*. Beyrut: Dâru'l-Ma'rife.
- Şener, A. (1988). Abdest. İçinde *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi* (C. 1, ss. 68-70). İstanbul: TDV Yayınları.
- Şeyh Müfid, E. A. M. b. M. (1993). *El-Mukni'a*. Beyrut: Dâru'l-Müfid.
- Taberî, E. C. M. b. C. (1955). *Tefsîru't-Taberî-Câmi'u'l-beyân 'an te'vîli âyi'l-Kur'ân*. Kahire: Mektebetü İbn Teymiyye. (TDV İslâm Araştırmaları Merkezi).
- Tabersî, E. A. E. el-Fazl b. el-Hasen. (2006). *Mecma'u'l-beyân fî tefsîri'l-Kur'ân*. Beyrut: Dâru'l-Murtazâ.
- Tirmizî, E. İ. (1962). *Sünenü't-Tirmizî*. Şirketü Mektebeti ve Matba'ati Mustafâ el-Bâbî.
- Tûsî, E. C. M. b. el-Hasen. (ts.). *Et-Tibyân fî tefsîri'l-Kur'ân*. Beyrut: Dâru İhyâi't-Türâsi'l-'Arabî.
- Uğur, M. (1989). Kur'an-ı Kerim ve Sünnete Göre Abdestte Ayakların Yıkınması. *İslâmî Araştırmalar*, 3(2),

16-28.

Zerkeşî, Ş. M. (1993). *Şerhu 'z-Zerkeşî 'alâ Muhtasari 'l-Hırakî*. Riyad: Mektebetü'l-Ubeykân.  
Zuhaylî, V. (1985). *El-Fıkhu 'l-İslâmî ve edilletuh*. Dımaşk: Dâru'l-Fikr.



## İSLAM HUKUKUNDA TALÂKIN HÜKMÜ

Doç. Dr. Fatih ÇINAR

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5901-3135>

fatih11982@hotmail.com

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Temel İslam Bilimleri Bölümü İslam Hukuku  
Anabilim Dalı, Osmaniye, Türkiye

### Özet

Bu çalışmada İslam Hukuku ilkelerine göre talâk/boşama meselesinin hükmü ele alınmıştır. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmada kitap, tez, makale vb. pek çok eser incelenmiştir. İslam dinine göre çiftlerin ayrılması talâk, fesih, muhâlea ve tefrik şeklinde gerçekleşebilir. Talâk yetkisi nasların ışığında ve İslam âlimlerinin ittifakıyla erkeğe verilmiştir ve ayrıca evliliğin sonlanması daha çok talâk yöntemiyle olmaktadır. Erkeğin bu yetkiyi dilediği gibi kullanıp kullanamayacağı hususunda çeşitli değerlendirmeler yapılmıştır. Boşama ilkesel olarak İslam Hukukunda meşru bir eylem olup hassas bir süreci ifade etmektedir. Diğer yandan Hz. Peygamber (s.a.v.), “*Yüce Allah’ın en hoşlanmadığı helal, boşamadır*” buyurarak talâkın mubah olmakla birlikte bazı sakıncalar barındırabileceğini ihsas ettirmiştir. Esasında talâkın helal olması yapılması veya yapılmaması eşit hükme tabi bir eylem olduğu anlamına gelmez. Çünkü hadisteki helal ifadesi vâcip, mubah, mekruh ve mendubu da kapsayacak şekilde bu eylemin meşru olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim pek çok fakih herhangi bir sebep olmadan erkeğin talâk yetkisini kullanmasını doğru bulmamıştır. Boşamaların bilhassa önemsiz nedenlerle artmasının aile kurumunda ve toplumda ciddi sorunları beraberinde getireceği aşikardır. Bu sebeple erkek, talâk yetkisini kullanmakta aceleci davranmamalı; eşin, çocukların ve tabiatıyla ailenin maslahatını dikkate almalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** İslam Hukuku, Talâk, Boşama Yetkisi, Mubah, Mekruh.

## RULING OF TALAQ IN ISLAMIC LAW

### Abstract

In this study, the ruling on the issue of talaq/divorce according to the principles of Islamic Law is discussed. In this research, in which qualitative research method was used, many works such as books, theses, articles, etc. were examined. According to Islam, the separation of couples can be realized in the form of talaq, annulment, muhālaa and separation. The authority of talāq has been given to the man in the light of the evidence and with the unanimity of Islamic scholars, and the termination of marriage is mostly by means of talāq. There have been various evaluations as to whether the man can use this authority as he wishes. In principle, divorce is a legitimate action in Islamic Law and it represents a sensitive process. On the other hand, the Prophet (PBUH) said, “The most disliked law by Allah is divorce”, indicating that although talaq is permissible, it may have some drawbacks. Indeed, the fact that talaq is halal does not mean that it is an action that is subject to equal judgment whether it is done or not. This is because the term “halal” in the hadīth indicates that this action is legitimate, including wājib, mubāh, makruh and mendūd. As a matter of fact, many jurists did not find it right for a man to use the power of talaq without any reason. It is obvious that the increase in divorces, especially for trivial reasons, will bring serious problems to the family institution and society. For this reason, the man should not be hasty in exercising his power of talaq and should consider the interests of the wife, the children and, of course, the family.

**Keywords:** Islamic Law, Talaq, Divorce Authority, Mubah, Mekruh.

## Giriş

Araştırmanın konusu talâkın hükmü hakkındadır. İslam hukukunda çiftlerin ayrılması temelde talâk ve fesihle gerçekleşir. Bunlara ilaveten muhâlea ve tefrik gibi yöntemlerle de aile birlikteliği sonlanabilir. Aşağıda da geleceği üzere talâk şeklindeki ayrılık genellikle erkeğin kendi iradesiyle kullandığı yetkiyi ifade etmektedir ki çalışma bu husus üzerine odaklanacaktır. Bu sebeple diğer boşanma türleri hakkında ayrıntıya girilmeyecektir.

Talâk aile birliğini ortadan kaldırdığı için üzerinde durulması gereken bir konudur. Ancak konumuz talâkın hükmü olduğundan tali konulara ihtiyaç olmadıkça girilmeyecek ve böylelikle konuyu dağıtmadan asıl mesele hakkında tespit ve değerlendirmeler yapılacaktır. Talâk yetki ve sorumluluğu fukahanın da ittifak ettiği gibi erkeğe verilmiştir. Evliliğin sonlanması daha çok talâk yöntemiyle gerçekleşmektedir. Erkeğin bu yetkiyi dilediği gibi kullanıp kullanamayacağı hususunda çeşitli değerlendirmeler yapılmıştır. Boşama İslam Hukukunda meşru bir eylemdir. Zira çiftlerin bir arada yaşamasına engel olan çok önemli sorunlar olabilir. Kur'an-ı Kerim ve sünnet dikkatlice incelendiği takdirde boşanma eyleminin önemli ve hassas bir süreç olduğu açıkça görülmektedir. Sünnî talâk olarak ifade edilen boşama şekli bu sürecin en güzel örneğini ortaya koymuştur.

Talâkın hükmü konusuna kısmen işaret eden kimi çalışmalar bulunsa da müstakil bir çalışmaya rastlanmamıştır. Konunun açıklığa kavuşturulmasının gerekliliği aşikardır. Bu sebeple amacımız İslam Hukukunda talâk yetkisinin kullanılmasının hükmünü ortaya koymaya çalışmaktır. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada talâk kavramı ve yetkisi hakkında bazı açıklamalar yapılacak, daha sonra talâkın hükmü konusuna ağırlık verilecektir.

## 1. Talâk Kavramı

İslam Hukukunda çiftlerin ayrılması çoğunlukla boşama ifade eden sarih sözcüklerle olur. Bunların en yaygın olan talâk, “bağı çözmek ve tahliye etmek” gibi manalara gelir (Ezherî, 2001, 9/18; Sâhib b. Abbâd, 1994, 5/325; Râğıb el-İsfahânî, 2009, s. 523; Serahsî, 1989, 6/2; Cürçânî, 2007, s. 130; Zebîdî, 1965, 26/102). İstilah olarak talâk, “Sahih nikah akdinin talâk ifade eden lafızlar kullanılarak hemen veya gelecek bir vakitte sonlandırılmasıdır.” şeklinde tanımlanabilir (Nesefî, 1995, s. 144; Dalgın, 2001, s. 33; Erdoğan, 2005, s. 542; Hallâf, 1990, s. 128; Şelebî, 1983, s. 491; Zeydan, 1993, 7/347; Ebû Zehra, 1957, s. 279).

Talâkın meşrûiyeti Kitap, sünnet ve icmâ ile sabittir (İbn Kudâme, 1983, 8/233; İbn Kudâme, 1997, 10/323). Boşamanın meşrû olduğuna ilişkin Kur'an'da zikredilen bazı naslar şöyle sıralanabilir: “*Boşama iki*

defadır. Bundan sonrası ya iyilikle tutmak ya da güzellikle salıvermektir. (Eşlerin) Allah'ın koyduğu kurallara uymamalarından korkmadığınız sürece onlara verdiklerinizden bir şey almanız size helal olmaz.” (Bakara, 2/229). “Ey Peygamber! Kadınları boşamak istediğiniz vakit, iddetlerini gözeterek boşayın ve iddeti de sayın.” (Talâk, 65/1). Abdullah b. Ömer'in (ö. 73/693) eşini âdetli olduğu halde boşaması hadisesiyle ilgili Hz. Peygamber'in (s.a.v.) şu buyruğu sünnetten delili ifade eder: “Ona emret de karısına dönsün! Sonra kadın adetten temizlenip sonra adet kanı görünceye ve tekrar temizleninceye kadar onu bıraksın! Ondan sonra artık isterse nikâhında tutsun dilerse cinsel ilişkiye girmeden boşasın!” (Müslim, 1991, “Talâk”, 1, 3; Ebû Dâvud, 2009, “Talâk”, 4). Rasûlullah'ın (s.a.v.) eşi Hafsa'yı (ö. 45/665) boşaması rivayeti de talâkın meşrû olduğunu göstermektedir (Ahmed b. Hanbel, 1995-2001, 25/271; Dârimî, 2000, “Talâk”, 2).

## 2. Talâk Yetkisi

İslam hukukunda talâk konusunda erkek yetkili addedilmiştir. Zira talâk lafzı fiil şeklinde Kur'an-ı Kerim'de hep müzekker/eril sîgasıyla gelmiştir (Fuâd Abdulbâkî, 1387, s. 565). Örneğin eşine îlâ yapan yapan erkekle ilgili hüküm açıklandıktan sonra, “Boşamaya karar vermiş olurlarsa...” (Bakara 2/227) şeklinde doğrudan kocalar muhatap alınmıştır. Keza şu ayetlerde de erkekler muhatap alınarak yetkinin onlarda olduğu beyan edilmiştir: “Kadınları boşarsanız, onlarla birleşmemiş ve mehir de belirlememiş olursanız malî bir sorumluluğunuz yoktur.” (Bakara 2/236). “Ey iman edenler! Mümin kadınlarla evlenme akdi yapıp da sonra, birleşmeden onları boşadığınızda onlar üzerinde, hesaplayıp bekleteceğiniz bir iddet hakkınız yoktur.” (Ahzap 33/49). “Ey Peygamber! Kadınları boşamak istediğiniz vakit, iddetlerini gözeterek boşayın ve iddeti de sayın.” (Talâk 65/1). İbn Abbâs'tan gelen şu hadis fukahanın dayanakları arasındadır: “Bir adam Peygamber'in (s.a.v.) yanına gelerek: Ey Allah'ın Rasûlü! Benim efendim, beni cariyesi ile evlendirdi. Şimdi ise benimle cariyenin arasını ayırmak istiyor, dedi. Bunun üzerine Rasûlullah (s.a.v.) (derhal) minbere çıktı ve şöyle dedi: Ey insanlar! Sizden birisine ne oluyor ki kölesini cariyesi ile evlendiriyor daha sonra ise onların birbirinden ayırmak istiyor, Şüphesiz talâk/boşama (yetkisi) ancak kadının bacağına tutana (kocasına) aittir” (İbn Mâce, 2009, “Talâk”, 31; Dârekutnî, 2004, 5/67-68).

Bu hadis boşama yetkisinin sadece erkekte olduğunu açıkça ifade etmiştir. Çünkü boşama milk-i mütayı, yani cinsel yönden istifade etme hakkını ortadan kaldırmaktadır. Çiftler, bilhassa erkek bu hakka nikahla sahip olduğuna göre talâk da ancak onun tasarrufuyla gerçekleşebilir. Bu durumda veli veya efendi eliyle talâk gerçekleşmez (Mâverdî, 1994, 9/132; 10/109). Nitekim talâk yetkisinin erkeğin salahiyetinde bulunduğu âlimler ittifak etmiştir (Mâverdî, 1994, 10/356; İbn Hazm, 2003, 9/186; Nevevî, ts., 17/56; İbnü'l-Lahhâm, 1950, s. 254; Bilmen, 1985, 2/193; Ebû Zehra, 1957, s. 277; Şelebî, 1983, s. 492; Hallâf, 1990, s. 131;

Karaman, 2014, 1/358). Öyle ki bunun aksini savunanların delil getirmeleri gerektiği belirtilmiştir (Şevkânî, ts., s. 2/340). Nihat Dalgın vakıada da aksi bir görüş vârit olmadığını kaydetmiştir (Dalgın, 2001, s. 34). Buna göre ilkesel olarak kadının veya veli dahi olsa bir başkasının talâk yetkisi bulunmamaktadır (Zeydan, 1993, 7/360).

Nikahta erkek ve kadın ortak yetkiye sahip iken boşamada sadece erkeğin yetkili addedilmesi meselesine temas eden Mâverdî (ö. 450/1058) bunu iki gerekçeyle izah etmiştir: 1- Nikâh, cinsel yönden faydalanmayı iki taraf için meşru kılmışken, maddî külfet sadece erkek için söz konusu olmuştur. Bundan ötürü boşama erkeğe verilmiş bir yetki ve sorumluluktur. 2- Anlaşmazlık halinde boşama isteği kadına galip geleceğinden talâk yetkisi onda yoktur. Erkek ise boşama isteğine karşı durabilir (Mâverdî, 1994, 10/113-114). Talâk yetkisinin erkekte olmasında erkeğin soğukkanlı olması ve nimet külfet dengesi gibi etkenlerin gözetilmesinin etkili olduğu aşikârdır (Zeydan, 1993, 7/348-349). Hâkime özel bazı durumlarda boşama yetkisi verilmiştir (Zuhaylî, 1985, 7/368). Hâkimin bu yetkiyi kullanması tefrik olarak isimlendirilir (Heyet, 2016, s. 38 (md. 77); Aydın, 2017, s. 123).

### 3- Talâkın Hükümü

Yukarıda talâkın meşruiyeti için zikredilen ayet ve hadislerden anlaşıldığı gibi esasında talâk mubahtır. Nitekim Hz. Peygamber (s.a.v.) bazı eşlerini boşamıştır. Hatta Hz. Ömer (ö. 23/644) oğlu İbn Ömer'e eşini boşamasını emretmiştir (Hattâbî, 1932, 3/231; Mâverdî, 1994, 10/111, 113). Hz. Peygamber (s.a.v.), “*Yüce Allah'ın en hoşlanmadığı helal, boşamadır.*” (İbn Mâce, 2009, “Talâk”, 1; Ebû Dâvud, 2009, “Talâk”, 3) şeklinde buyurması da mubah görüşünü desteklemektedir. Ancak metinde geçen “*en hoşlanmadığı helal*” ifadesi boşamanın iyi görülmediği şeklinde de yorumlanmış, bundan ötürü talâk hilâfu'l-evlâ, yani daha iyi ve güzel bir şeyin terki olarak nitelenmiştir (İbn Hacer el-Askalânî, 1960, 9/356).

Diğer yandan İbn Kudâme'nin (ö. 620/1223) de vurguladığı gibi çeşitli hallere ve boşayanın durumuna göre talâk beşli tasnife tabi tutulabilir. Bunlar, vâcip, mekruh, mubah, mendûb ileyh ve mahzur (yasaklanmış) şeklindedir. Boşamanın vâcip olmasına erkeğin îlâ yapması (belli bir süre eşinden cinsel ilişki yönünden uzak durmak için erkeğin yemin etmesi) ve sürenin dolması veya iki hakemin çiftlerin boşanmalarına hükmetmesi gibi ayrılık türleri örnek verilebilir. Mekrûh olması ayrılığı gerektiren herhangi bir sebep olmamasından ileri gelmektedir. Bir sebep bulunması halinde boşama mubah olmaktadır. Kadın Allah Teâlâ'nın emirlerini yerine getirmede ihmalkâr davranırsa onu boşamak mendûb ileyh olur. Haram kılınmış talâk, kadını hayızlı olduğu veya cinsel ilişki kurulmuş temizlik döneminde boşamadır (İbn Kudâme, 1997, 10/323-324). Nevevî (ö. 676/1277) mubah olmaksızın diğer dört kısmı ihtiva eden bir tasnif zikretmiştir (Nevevî, 1929, 10/61).

Ali el-Kârî (ö. 1014/1605) talâkın helal olduğu şeklindeki ifadeyi veciz bir şekilde izah etmiştir, ona

göre talâkın helal olması yapılması veya yapılmaması eşit düzeyde olan bir eylem anlamında değildir. Asıl anlam talâkın mümkünlüğünü ortaya koymaktır. Yani talâka başvurmak yasaklanmış değildir. Buradaki helallik ifadesi vâcip, mubah, mekrûh ve mendûbu kapsayacak şekilde kullanılmıştır. Talâk azhar (en açık) manada helaldir, ancak eşleri masiyete sevk ettiği için sevimsiz olarak nitelenmiştir (Ali el-Kârî, 1997, 2/91).

Geçerli bir sebep, ihtiyaç veya zaruret olmaksızın erkeğin eşini boşaması başta kadını, kadının akrabalarını ve çocuklarını incitir. Buna göre çiftlerin arasında herhangi bir sorun olmadan erkeğin eşini boşaması mekrûhtur (İbn Reslân, 2016, 9/566). Cüveynî (ö. 478/1085) sebepsiz boşamanın mekruh olmasının ümmetin görüşü olduğunu ifade eder (Cüveynî, 2007, 14/11). Nevevî kerâhetin tenzih mesabesinde olduğunu belirtir (Nevevî, 1929, s. 10/61, ts., s. 17/74). Öte yandan Hattâbî (ö. 388/998) söz konusu kerâhetin bizzat talâkın kendisiyle ilgili olmadığını boşamaya neden olan kötü muamele ve rıza olmamasıyla ilgili olduğunu söyler (Hattâbî, 1932, 3/231).

Buna göre boşamanın tamamen mubah olabilmesi için birlikte yaşamaya mâni geçerli bir sebep olması gerekmektedir. Bu sebep ve ihtiyaç nikâhın yerini alan zarar olarak değerlendirilmiştir (İbn Müflih, 1997, s. 6/292). Zira talâk şeran matlup olan sevgi ve ülfeti ortadan kaldırır. Talâk kocanın -uğradığı zarardan kurtulmak için- teşrî kılınmıştır. (Kurtubî, 1996, 4/225).

Rasûlullah'ın (s.a.v.) eşi Hafsa'yı makul bir gerekçeye, yani ihtiyaca binaen boşaması, talâkı hoşlanılmayan helal olarak nitelemesi boşamanın zaruret anında mubah olduğu fikrini teyit etmektedir. Çünkü talâk sadece tarafları değil toplumu etkileyen sosyal bir olgudur. Binâenaleyh herhangi bir sorun olmaksızın bu yetkiyi kullanmak toplum düzenini sarsabileceğinden mekruhtur. Bu itibarla aile birlikteliği sarsılmadıkça boşamaya başvurmamak gerekir (Köse, 2016, s. 340).

### Sonuç

Talak, fukahanın icmaıyla meşru bir eylem olarak görülmüştür. Bunun bir sonucu olarak erkeğin eşini boşaması mubahtır. Çünkü pek çok ayette -herhangi bir yasaklama veya kınama olmadan- talâk hükümleri teşrî kılınmıştır. Hz. Peygamber'in (s.a.v.) bazı eşlerini boşaması eylemi de talâkın mubah olduğu şeklindeki hükmün dayanaklarından bazılarıdır.

Diğer yandan “Yüce Allah'ın en hoşlanmadığı helal, boşamadır” hadisi talâkın helal olması hususunda bazı tartışmaları beraberinde getirmiştir. Fukahanın değerlendirmesine göre talâkın mubah olması haklı bir gerekçenin bulunmasına bağlıdır. Bu sebeple erkeğin talâk yetkisini -herhangi bir zaruret olmadan- kullanması mekrûh olarak telakki edilmiştir. Fakihlerin bu görüşte birleşmelerinde aile kurumunun korunmasının

amaçlandığı aşıkardır. Çünkü talâkın keyfi olarak gerçekleşmesi başta kadın, kadının akrabaları, çocukları ve hatta erkeğin akrabaları üzerinde ciddi olumsuz etkiler gösterebilir. Bu da toplumun birlik ve beraberliğine tehdit oluşturabilir. Bu itibarla erkeğin talâk yetkisini kullanmada teenni ile hareket etmesi ve ailesinin maslahatını gözetmesi elzendir.

## Kaynakça

- Ahmed b. Hanbel, A. b. M. (1995-2001). El-Müsned. Beyrut: Müessesetü'r-Risâle. (TDV İslâm Araştırmaları Merkezi).
- Ali el-Kârî, E.-H. N. (1997). Fethu babi'l-inâye bi-şerhi'n-Nukâye. Beyrut: Dâru'l-Erkam b. Ebi'l-Erkam.
- Aydın, M. Â. (2017). Osmanlı Aile Hukuku. İstanbul: Klasik Yayınları.
- Bilmen, Ö. N. (1985). Hukukî İslamiyye ve Istilahatı Fıkhiyye Kamusu. İstanbul: Bilmen Yayınevi. (TDV İslâm Araştırmaları Merkezi).
- Cürcânî, A. b. M. eş-Şerîf. (2007). Et-Ta'rîfât. Beyrut: Dâru'l-Ma'rife.
- Cüveynî, E.-M. (2007). Nihâyetü'l-matlab fi dirâyeti'l-mezheb. Beyrut: Dâru'l-Minhâc.
- Dalgın, N. (2001). İslâm Hukukunda Boşanma Yetkisi. İstanbul: İFAV Yayınları.
- Dârekutnî, A. b. Ö. (2004). Sünen. Beyrut: Müessesetü'r-Risâle.
- Dârimî, E. M. A. b. A. (2000). Es-Sünen. Riyad: Dâru'l-Muğnî. (TDV İslâm Araştırmaları Merkezi).
- Ebû Dâvud, S. b. el-Eş'as. (2009). Es-Sünen. Dımaşk: Dâru'r-Risâleti'l-Âlemiyye. (TDV İslâm Araştırmaları Merkezi).
- Ebû Zehra, M. (1957). El-Ahvâlu's-şahsiyye. Kahire: Dâru'l-Fikri'l-Arabî.
- Erdoğan, M. (2005). Fıkıh ve Hukuk Terimleri Sözlüğü. İstanbul: Ensar Neşriyat.
- Ezherî, M. el-Herevî. (2001). Tehzîbu'l-luga. Kahire: ed-Dâru'l-Mısriyye. (TDV İslâm Araştırmaları Merkezi).
- Fuâd Abdulkâkî, M. (1387). El-Mu'cemu'l-Müfehres li-elfâzi'l-Ku'r'ân'il-Kerîm. Kum: Mektebetü Nüveyd İslâm.
- Hallâf, A. (1990). Ahkâmu'l-ahvâli's-şahsiyye fi's-şer'i'ati'l-İslâmiyye. Kuveyt: Dâru'l-Kalem.
- Hattâbî, E. S. H. b. M. (1932). Me'âlimü's-Sünen. Halep: el-Matbbaatü'l-İlmiyye.
- Heyet. (2016). Hukuk-ı Aile Kararnâmesi. Konya: Mehîr Vakfı Yayınları.
- İbn Hacer el-Askalânî, E.-F. Ş. A. b. A. (1960). Fethu'l-bârî bi-şerhi Sahîhi'l-Buhârî. Beyrut: Dâru'l-Ma'rife.
- İbn Hazm, E. M. A. b. A. (2003). El-Muhallâ bi'l-âsâr. Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye.
- İbn Kudâme, E.-F. Ş. A. b. M. (1983). Eş-Şerhu'l-kebîr 'alâ metni'l-Mukni' (el-Muğnî içinde). Beyrut: Dâru'l-Kitâbi'l-Arabî.
- İbn Kudâme, M. A. b. A. (1997). El-Muğnî. Riyad: 'Âlemu'l-Kütüb.
- İbn Mâce, E. A. M. b. Y. (2009). Es-Sünen. Beyrut: Dâru'l-Risâleti'l-Âlemiyye.
- İbn Müflih, E. İ. B. (1997). El-Mübdî' fi şerhi'l-Mukni'. Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye.
- İbn Reslân, A. b. H. (2016). Şerhu Süneni Ebî Dâvûd. Feyyum: Dâru'l-Felâh.
- İbnü'l-Lahhâm, E.-H. A. A. b. M. (1950). El-İhtiyârâtü'l-fıkhiyye min fetâvâ Şeyhi'l-İslâm İbn Teymiyye. Kahire: Matba'atu's-Sünneti'l-Muhammediyye.
- Karaman, H. (2014). Mukayeseli İslam Hukuku. İstanbul: İz Yayıncılık.
- Köse, S. (2016). Genetiğiyle Oynanmış Kavramlar ve Aile Medeniyetinin Sonu. Konya: Mehîr Vakfı Yayınları.



- Kurtubî, A. b. Ö. (1996). El-Müfhim li-mâ eşkele min Telhîsi kitâbi Müslim. Dımaşk-Beyrut: Dâru İbn Kesîr-Dâru'l-Kelimi't-Tayyib.
- Mâverdî, E.-H. A. b. M. b. H. (1994). El-Hâvi'l-kebîr. Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye.
- Müslim, E.-H. M. b. el-Haccâc. (1991). Sahîhu Müslim. Kahire: Dâru İhyâi'l-Kütübi'l-Arabiyye. (TDV İslâm Araştırmaları Merkezi).
- Nesefî, N. E. H. Ö. b. M. (1995). Tılbetü't-talebe fi'l-ıstılâhâti'l-fikhiyye. Beyrut: Dâru'n-Nefâis.
- Nevevî, E. Z. Y. b. Ş. (1929). Sahîhu Müslim bi-şerhi'n-Nevevî. Mısır: el-Matba'atu'l-Mısriyye.
- Nevevî, E. Z. Y. b. Ş. (ts.). El-Mecmû' şerhu'l-Mühezzeb. Mısır: İdâretü't-Tıbbâ'ati'l-Münîriyye.
- Râgıb el-İsfahânî, H. b. M. (2009). Müfredâtu elfâzi'l-Kur'ân. Dımaşk: Dâru'l-Kalem.
- Sâhib b. Abbâd, E.-K. İ. b. A. (1994). El-Muhît fi'l-lüga. Bayrut: Dâru Âlemi'l-Kütüb.
- Serahsî, E. B. M. (1989). El-Mebsût. Beyrut: Dâru'l-Ma'rife.
- Şelebî, M. M. (1983). Ahkâmu'l-usra fi'l-İslâm. Beyrut: ed-Dâru'l-Câmi'iyye.
- Şevkânî, M. b. A. (ts.). Es-Seylü'l-cerrâri'l-mütedaffik 'alâ hadâiki'l-ezhâr. Beyrut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye.
- Zebîdî, E.-F. M. el-Murtazâ. (1965). Tâcü'l-'arûs min cevâhiri'l-Kâmûs. Kuveyt: et-Türâsü'l-Arabî.
- Zeydan, A. (1993). El-Mufasssal fi ahkâmi'l-mer'e ve'l-beytü'l-müslim fi'ş-şerî'ati'l-İslâmiyye. Beyrut: Müessesetü'r-Risâle.
- Zuhaylî, V. (1985). El-Fıkhü'l-İslâmî ve edilletuh. Dımaşk: Dâru'l-Fıkr.

## İLK SANAYİ İNKILÂBININ SÜRÜKLEYİCİ SEKTÖRLERİNDEKİ TEKNOLOJİK GELİŞMENİN TÜRÜNE İLİŞKİN BİR NOT

**Prof. Dr. Merter MERT**

**ORCID: 0000-0001-5359-1041**

**merter.mert@hbv.edu.tr**

**Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İİBF**

**İktisat Bölümü, Ankara, Türkiye**

### Özet

İlk sanayi inkılâbının nedenlerine ve sonuçlarına ilişkin birçok çalışma yapılmıştır. İlgili literatürde, sanayi inkılâbının nedenlerine ilişkin olarak sermaye birikimi, dış ticaret, nüfus yapısı, sosyal değerler gibi unsurlar araştırılmıştır. Sanayi inkılâbının nedenlerine ilişkin açıklamalardan biri de teknolojik gelişme ile ilgilidir. Bu açıklamaya göre, Büyük Britanya’da sanayileşmenin sürükleyici veya önder sektörlerinde meydana gelen yenilikler ve teknolojik gelişme, sanayi inkılâbının önemli bir belirleyicisi olmuştur. Kimi iktisatçılara göre, sürükleyici sektörlerdeki teknolojik gelişmelerden önce, söz konusu teknolojik gelişmeyi sağlayan ve uzun bir zaman dilimine yayılan bilgi birikimi, ilk sanayi inkılâbının esas nedenidir. Sürükleyici veya önder sektör, ekonomide kişi başına çıktının sürekli artmaya başladığı ve böylece kendi kendini besleyen büyümenin gerçekleştiği kalkış sürecini sağlayan ve üretkenlik artışının belirgin bir şekilde meydana geldiği sektördür. İktisat tarihçilerine göre, on sekizinci yüzyılın ikinci yarısı ile on dokuzuncu yüzyılı kapsayan ilk sanayi inkılâbının sürükleyici sektörleri önce pamuklu sanayi, sonra demir sanayi olmuştur. Bu çerçevede çalışmanın amacı, Büyük Britanya’daki pamuklu sanayi ve demir sanayinde meydana gelen teknolojik gelişmenin türünü tespit etmektir. Çalışmada verilerin ve kısmi olarak literatürün sunumuna ve betimsel olarak teorik anlatıma dayanan bir yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, sanayi inkılâbının sürükleyici sektörlerinden özellikle demir sanayinde teknolojik gelişmenin türü işgücü-artışlı değil işgücü-tasarruf-edicidir. Bu bağlamda belirlenen tarihsel olgudan hareketle, iktisadi büyümeye ilişkin modellemelerde işgücü-artışlı yerine işgücü-tasarruf-edici teknolojik gelişmenin kullanılması konusu tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kalkınma, Büyüme, Teknolojik gelişme, Sanayileşme, İktisat tarihi.

## A NOTE ON THE TYPE OF TECHNOLOGICAL PROGRESS IN THE LEADING SECTORS OF THE FIRST INDUSTRIAL REVOLUTION

**Prof. Dr. Merter MERT**

**ORCID: 0000-0001-5359-1041**

**merter.mert@hbv.edu.tr**

**Ankara Hacı Bayram Veli University, FEAS  
Department of Economics, Ankara, Türkiye**

### **Abstract**

Many studies have been conducted on the causes and consequences of the first industrial revolution. In the relevant literature, factors such as capital accumulation, foreign trade, structure of population and social values have been investigated regarding the reasons for the industrial revolution. One of the explanations for the causes of the industrial revolution is related to technological progress. According to this explanation, innovations and technological progress in the leading sectors of industrialization in Great Britain were an important determinant of the industrial revolution. According to some economists, the accumulation of knowledge that provided the technological progress was the main reason for the first industrial revolution. The leading sector is the sector in which the per capita output in the economy begins to increase continuously, thus providing the take-off process in which self-sustaining growth and productivity growth occurs significantly. According to economic historians, the leading sectors of the first industrial revolution were first the cotton industry and then the iron industry. In this context, the aim of the study is to determine the type of technological progress that occurred in the cotton industry and iron industry in Great Britain. In the study, a descriptive theoretical explanation was used. According to the results of the study, the type of technological progress in the leading sectors of the industrial revolution, especially in the iron industry, is labor-saving rather than labor-augmenting. In this context, based on the historical phenomenon determined in the study, the issue of using labor-saving technological progress instead of labor-augmenting in modeling economic growth has been discussed.

**Keywords:** Development, Growth, Technological progress, Industrialization, History of economics.

## 1. Giriş

Farklı bir yapıda olsa da, sanayi sektörü bugün hala gündemdedir. Bugünkü sanayileşme sürecinde popüler olan siber fiziksel sistemler, nanoteknoloji gibi yüksek teknolojiyi içeren sektörler nihai olarak bir amaca hizmet etmektedir: maliyeti düşürmek, verimliliği arttırmak ve böylece kârlılığını arttırmak. Bu açıdan bakıldığında sanayi inkılabındaki süreç ile bugün arasında fazla fark olmadığı savunulabilir. Bu kısa çalışmanın amacı, on sekizinci yüzyılın ikinci yarısında ve on dokuzuncu yüzyılda gerçekleşen ilk sanayi inkılabında maliyeti düşüren, verimliliği ve böylece kârlılığını arttıran teknolojik gelişmelerin türünü tartışmaktır.

Teknolojik gelişmenin türü, ilgili literatürde yansız teknolojik gelişme olarak ele alınır. Büyüme modellerinin birçoğunun standart varsayımlarından biri de, çeşitli gerekçelerle, yansız teknolojik gelişme olarak kabul edilir. Bu çalışmada tarihsel olguların ve verilerin eşliğinde teknolojik gelişmenin türünün özellikle demir sanayi için yansız değil sapmalı olabileceğine işaret etmektir. Bu durumda, kurgulanan büyüme modellerindeki yansız teknolojik gelişmeye ilişkin varsayımlar tartışmalı olmakta ve sapmalı teknolojiye ilişkin varsayımların modellere dahil edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Çalışmanın izleyen bölümünde yöntem ve veriye ilişkin bilgi verilmiştir. Ardından pamuklu sanayi ve demir sanayine ilişkin kısa bir açıklama yapılmıştır. Son olarak bulgular ve sonuç sunulmuştur.

## 2. Yöntem ve Veri

Çalışmada teknolojik gelişmenin türünün belirlenmesi için sermaye/emek  $\left(k(t) = \frac{K(t)}{L(t)}\right)$ , hâsıla/emek  $\left(y(t) = \frac{Y(t)}{L(t)}\right)$  ve hâsıla/sermaye  $\left(r(t) = \frac{Y(t)}{K(t)}\right)$  oranındaki değişim hızları hesaplanmıştır. Söz konusu hesaplama sermaye/emek oranı için şöyledir:

$$k(t) = \frac{K(t)}{L(t)}$$

$$\ln k(t) = \ln \frac{K(t)}{L(t)}$$

$$\ln k(t) = \ln K(t) - \ln L(t)$$

$$\frac{d \ln k(t)}{dt} = \frac{d \ln K(t)}{dt} - \frac{d \ln L(t)}{dt}$$

$$\frac{dk(t)}{dt} \frac{1}{k(t)} = \frac{dK(t)}{dt} \frac{1}{K(t)} - \frac{dL(t)}{dt} \frac{1}{L(t)}$$

Eğer sermaye/emek oranındaki değişim hızı pozitifse, bunun anlamı daha sermaye yoğun bir üretim tekniğine geçilmesidir. Diğer taraftan,  $\frac{K(t)}{L(t)} = \frac{\frac{Y(t)}{L(t)}}{\frac{Y(t)}{K(t)}}$  olduğu için bu durumun gerçekleşmesi pay ve paydaya ilişkin farklı koşullarda mümkündür. Bu nedenle, paydaki ve paydadaki oranlar da incelenmiştir. Payda yer alan hâsıla/emek oranı için hesaplama şöyledir:

$$y(t) = \frac{Y(t)}{L(t)}$$

$$\ln y(t) = \ln \frac{K(t)}{L(t)}$$

$$\ln y(t) = \ln Y(t) - \ln L(t)$$

$$\frac{d \ln y(t)}{dt} = \frac{d \ln Y(t)}{dt} - \frac{d \ln L(t)}{dt}$$

$$\frac{dy(t)}{dt} \frac{1}{y(t)} = \frac{dY(t)}{dt} \frac{1}{Y(t)} - \frac{dL(t)}{dt} \frac{1}{L(t)}$$

Son olarak paydada yer alan hâsıla/sermaye oranı için hesaplama şöyledir:

$$r(t) = \frac{Y(t)}{K(t)}$$

$$\ln r(t) = \ln \frac{Y(t)}{K(t)}$$

$$\ln r(t) = \ln Y(t) - \ln K(t)$$

$$\frac{d \ln r(t)}{dt} = \frac{d \ln Y(t)}{dt} - \frac{d \ln K(t)}{dt}$$

$$\frac{dr(t)}{dt} \frac{1}{r(t)} = \frac{dY(t)}{dt} \frac{1}{Y(t)} - \frac{dK(t)}{dt} \frac{1}{K(t)}$$

İlgili literatüre göre, eğer hâsıla/sermaye oranı değişmiyorsa, buna karşılık hâsıla/emek oranı artıyorsa, bunun anlamı daha sermaye yoğun bir üretim tekniğine geçilirken emeğin verimliliğinin artmasıdır, böylece işgücü-artışlı teknolojik gelişme meydana gelmiştir.

Diğer taraftan, eğer hâsıla/sermaye oranı azalıyorsa, buna karşılık hâsıla/emek oranı artıyorsa, bunun anlamı daha sermaye yoğun bir üretim tekniğine geçilirken emekten tasarruf edilmesidir, böylece sapsmalı teknolojik gelişme meydana gelmiştir.

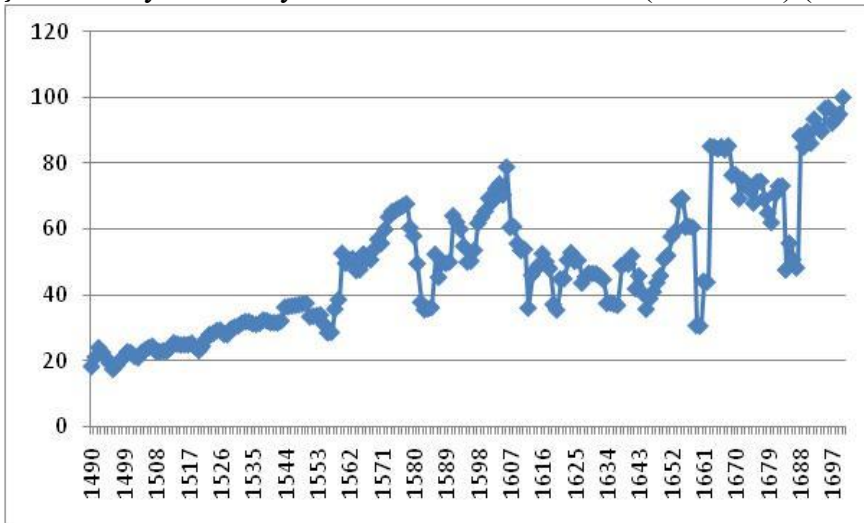
Çalışmada, teknolojik gelişmenin türünü yukarıdaki gibi belirlemek için Broadberry, Campbell, Klein, Overton ve Leeuwen (2015)'te yer alan veriler kullanılmıştır.

İzleyen başlıkta, hesaplama sonuçlarını göstermeden önce, pamuklu sanayi ve demir sanayine ilişkin birkaç tespit yapılmıştır.

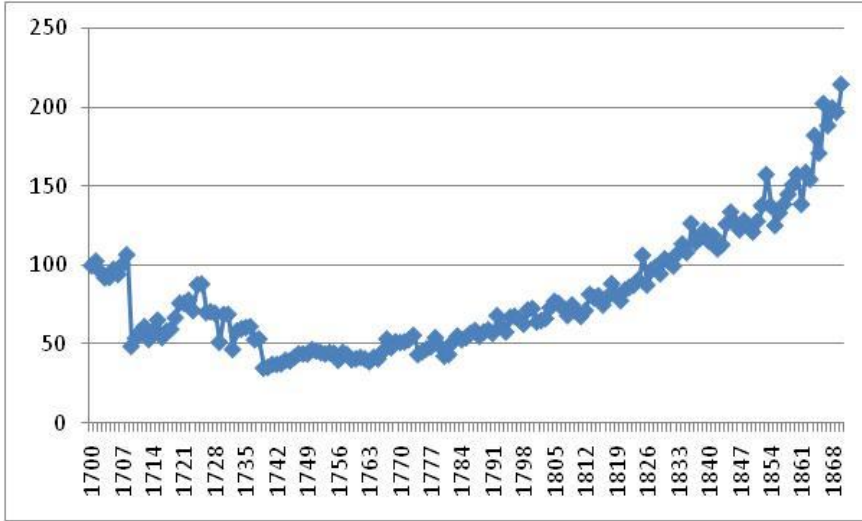
### 3. Pamuklu sanayi ve demir sanayi

Deane (2000)'e göre, ilk sanayi inkılabında pamuklu sanayinin sürükleyici olduğu dönem kabaca 1780-1850 arasındadır. Pamuklu sanayiye de kapsayan tekstil üretim endeksine ilişkin Şekil 1 incelendiğinde, 1490'dan on yedinci yüzyılın sonuna kadar olan yaklaşık 200 yıllık dönemde Büyük Britanya'da tekstil üretimi yaklaşık beş katına çıkmıştır. Şekil 2 incelendiğinde ise 1780'lerden 1850'lere geçen sadece 70 yıllık bir süre civarında Büyük Britanya'daki tekstil üretiminin yaklaşık 3 katına çıktığı görülmektedir.

Şekil 1. Büyük Britanya'da tekstil üretim endeksi (1700=100) (1490-1699)



**Kaynak.** Broadberry, Campbell, Klein, Overton ve Leeuwen (2015)'te yer alan veriler kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur. Not: Şekildeki son yılın 1697 olmasının nedeni yatay eksenindeki yıl aralığının dokuz olmasıdır. Şekildeki son veri 1699 yılını temsil etmektedir.

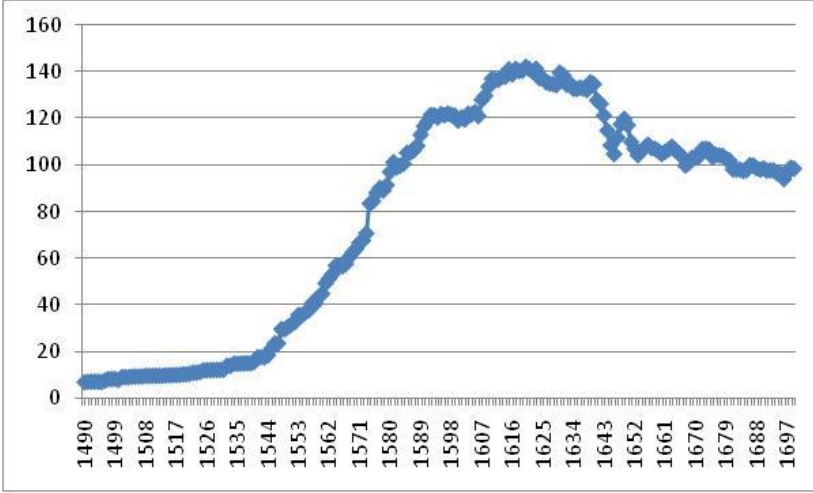
**Şekil 2.** Büyük Britanya’da tekstil üretim endeksi (1700=100) (1700-1870)

**Kaynak.** Broadberry, Campbell, Klein, Overton ve Leeuwen (2015)’te yer alan veriler kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur. Not: Şekildeki son yılın 1868 olmasının nedeni yatay eksenindeki yıl aralığının sekiz olmasıdır. Şekildeki son veri 1870 yılını temsil etmektedir.

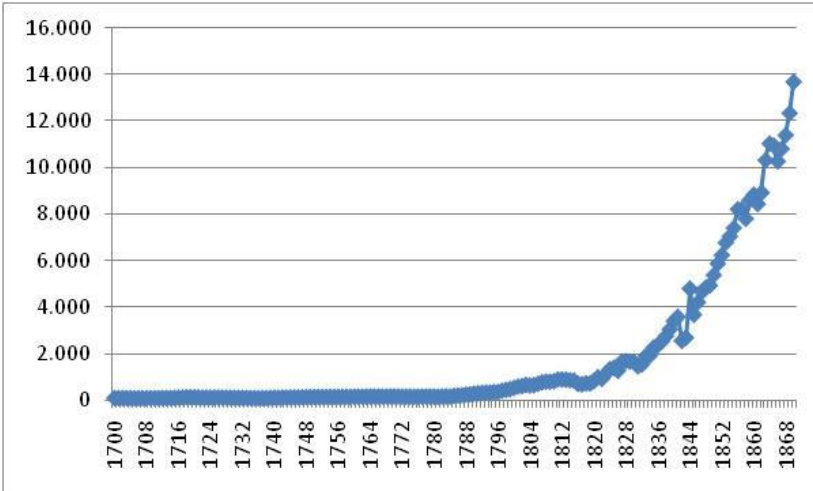
Pamuklu sanayinin sürükleyici sektör olduğunun ifade edildiği dönemde, icatlar ve icatların yeniliğe dönüşmesi sayesinde ortaya çıkan teknolojik gelişmenin emek-tasarruf-edici olduğu Deane (2000) tarafından da anlatılmıştır:

“Hargreaves’in iplik yapma makinası iplik yapma dalında işgücünün verimliliğini yükseltti ve dokumacıların tezgahlarında sürekli çalışmalarını sağladı. Su gücüyle işleyen makina ve Crompton’un iplik yapma makinası, yalnızca işgücü tasarruf eden buluşlar olarak kalmayıp insani ustalıkların da yerini aldılar. Nisbeten daha hünersiz işgücü ile daha dayanıklı ve kaliteli iplik üretimine imkan verdiler.” (Deane, 2000: 84) (Deane, 1979: 96)

Diğer sürükleyici sektör demir sanayi olmuştur. Demir üretim endeksine ilişkin Şekil 3’e göre, 1550’lerden on yedinci yüzyılın ilk çeyreğine gelindiğinde Büyük Britanya’da demir üretimi yaklaşık yedi katına çıkmıştır. Şekil 3 ve Şekil 4 incelendiğinde ise on sekizinci yüzyılın başında 1700 yılında 100 olan endeksin 1850’lere gelindiğinde yaklaşık 40 katına çıktığı görülmektedir. Benzer sıçramalar Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6’dan da tespit edilebilir.

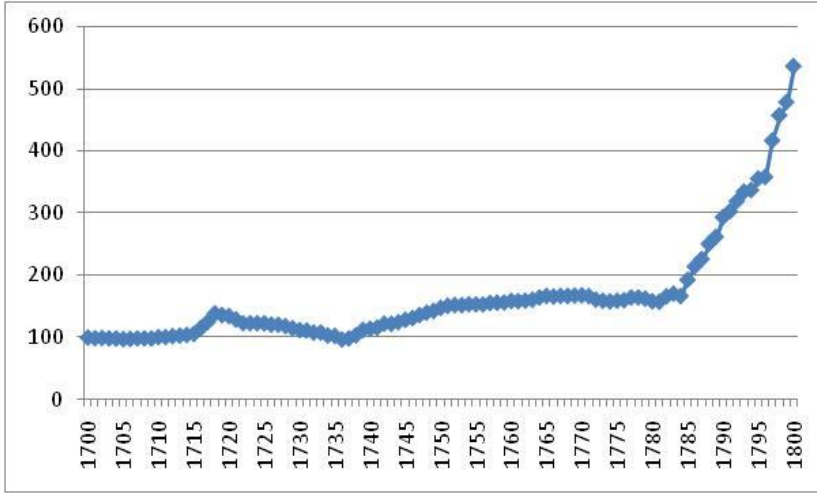
**Şekil 3.** Demir üretim endeksi (1700=100) (1490-1699)

**Kaynak.** Broadberry, Campbell, Klein, Overton ve Leeuwen (2015)'te yer alan veriler kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur. Not: Şekildeki son yılın 1697 olmasının nedeni yatay eksendeki yıl aralığının dokuz olmasıdır. Şekildeki son veri 1699 yılını temsil etmektedir.

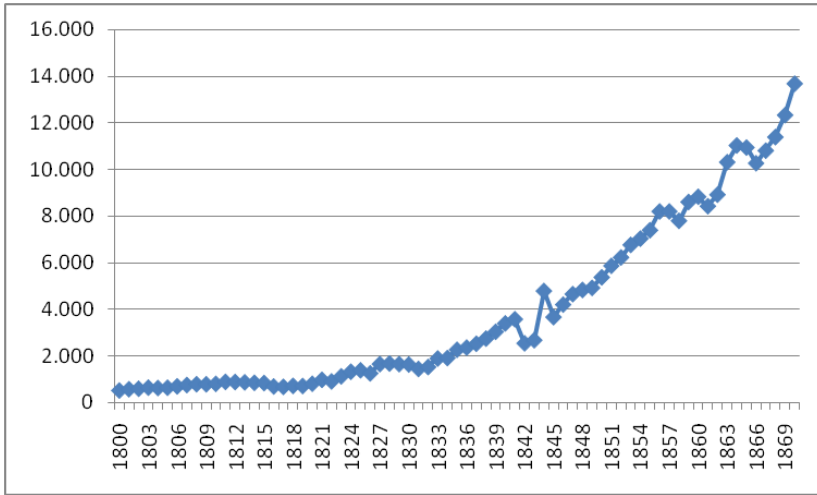
**Şekil 4.** Demir üretim endeksi (1700=100) (1700-1870)

**Kaynak.** Broadberry, Campbell, Klein, Overton ve Leeuwen (2015)'te yer alan veriler kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur. Not: Şekildeki son yılın 1868 olmasının nedeni yatay eksendeki yıl aralığının sekiz olmasıdır. Şekildeki son veri 1870 yılını temsil etmektedir.



**Şekil 5.** Demir üretim endeksi (1700=100) (1700-1800)

**Kaynak:** Broadberry, Campbell, Klein, Overton ve Leeuwen (2015)'te yer alan veriler kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

**Şekil 6.** Demir üretim endeksi (1700=100) (1800-1870)

**Kaynak.** Broadberry, Campbell, Klein, Overton ve Leeuwen (2015)'te yer alan veriler kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur. Not: Şekildeki son yılın 1869 olmasının nedeni yatay eksenindeki yıl aralığının üç olmasıdır. Şekildeki son veri 1870 yılını temsil etmektedir.

Pamuk sanayine benzer şekilde, demir sanayindeki teknolojik gelişmenin de girdilerden ve emekten tasarruf edici olduğu Deane (2000) tarafından anlatılmıştır:

“Demir ve çelik alanındaki değişimin pamuklu sanayiinden ayrılan diğer bir özelliği yerli hammaddelerin önemini arttırmasıdır. On sekizinci yüzyılda ortaya çıkan yenilikler, İngiliz sanayilerinin odun kömüründen (azalan bir kaynak) kömüre (bol olarak bulunuyordu) ve ithal demirden yerli demire geçmesini mümkün kılmıştı. Pamuklu sanayii, büyük çaptaki tasarruflarını geniş ölçüde işgücünden

tasarruf ederek başarmışken; demir sanayii bunu hammaddelerde tasarruf sağlayarak yani kıymetli ve kıt olan maddeler yerine bol ve ucuzlarını kullanarak başardı.” (Deane, 2000: 90-91) (Deane, 1979: 104)

“On sekizinci yüzyılın ikinci yarısında demir sanayinde yeniliklerin temel sonucu hammadde maliyetlerinde büyük tasarruflar sağlanmasıydı. Bazı basit yenilikler zaman ve emekten tasarruf sağlayan diğer yenilikleri teşvik etti.” (Deane, 2000: 98) (Deane, 1979: 112)

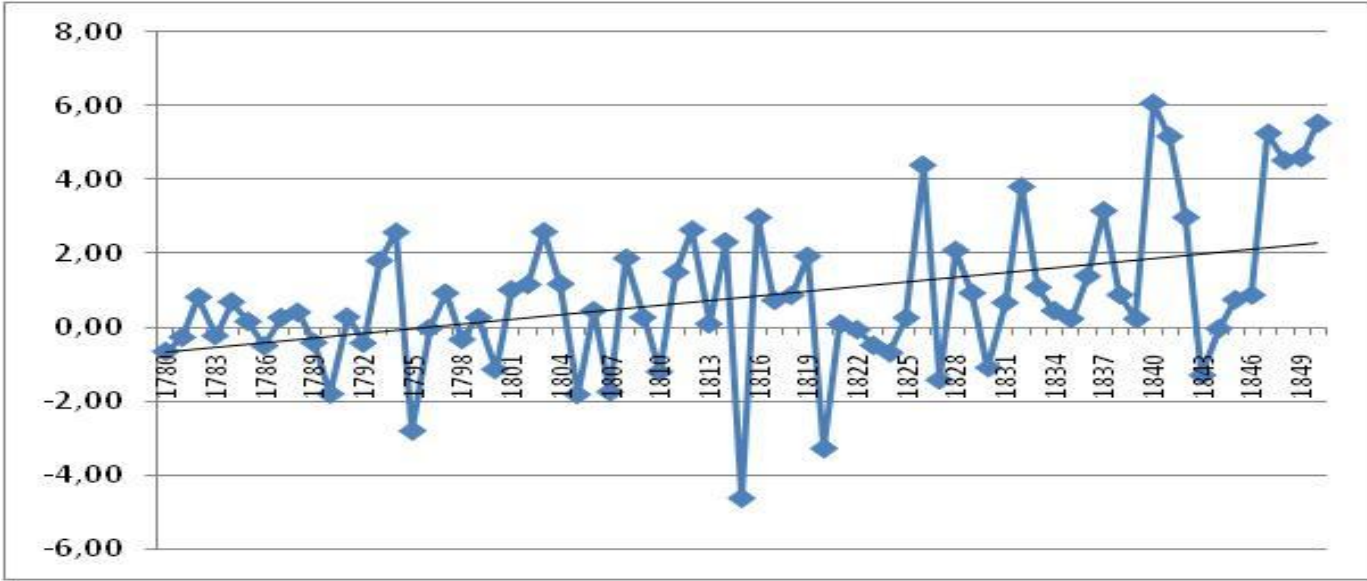
Yukarıdaki şekiller ve birkaç alıntı göstermektedir ki Büyük Britanya’nın sanayileşme sürecinde tekstil üretimi ve demir üretimi hızla artmış ve bu süreçte emek-tasarruf-edici teknolojik gelişme meydana gelmiştir. Diğer taraftan, bu sektörlerin görece önemini ikna edici bir şekilde açıklamak için toplam sanayi üretimi içindeki payının da incelenmesi gerekir. Mevcut çalışmada bu inceleme yapılmamıştır. Bunun yerine çalışmanın amacına daha uygun bir şekilde izleyen başlıkta, teknolojik gelişmenin türünü veriye dayalı saptayabilmek için sermaye/emek, hâsıla/emek ve hâsıla/sermaye oranındaki değişim hızlarına ilişkin bulgular gösterilmiştir.

#### **4. Bulgular: Sermaye/emek, hâsıla/emek ve hâsıla/sermaye oranındaki değişim**

Bulgular başlığında, yöntem kısmında ifade edilen hesaplama süreci kullanılarak sermaye/emek, hâsıla/emek ve hâsıla/sermaye oranlarındaki değişim hızları 1780-1850 ve 1850-1900 dönemleri için hesaplanmıştır.

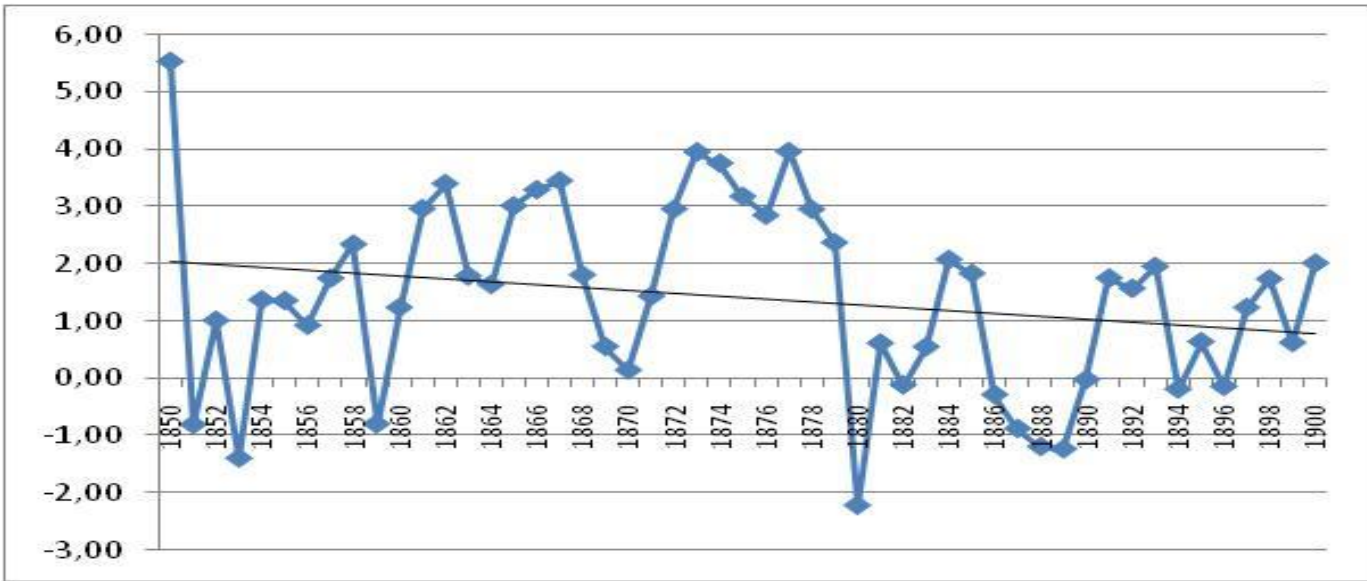
Şekil 7’ye ve Şekil 8’e göre, sermaye/emek oranındaki değişim hızı 1780-1850 döneminde artma, 1850-1900 döneminde ise azalma eğilimindedir. Diğer taraftan, sermaye/emek oranındaki değişim hızı 1850-1900 döneminde azalma eğiliminde olsa da dönemin aritmetik ortalaması % 1,41 olmuştur. 1780-1850 döneminde de sermaye/emek oranındaki değişim hızının aritmetik ortalaması % 0,83’dir. Bunların anlamı, iki dönemde de sermaye/emek oranının artmış olmasıdır. Dikkat edilirse, sermaye/emek oranındaki değişim hızı azalma yönünde olsa da sermaye/emek oranı artmıştır.

Şekil 7. Sermaye/emek oranının büyüme oranı (1780-1850) (yüzde)



**Kaynak.** Yazar tarafından hesaplanmıştır. Not: Şekildeki son yılın 1849 olmasının nedeni yatay eksendeki yıl aralığının üç olmasıdır. Şekildeki son veri 1850 yılını temsil etmektedir. Şekildeki doğru eğilim çizgisidir.

Şekil 8. Sermaye/emek oranının büyüme oranı (1850-1900) (yüzde)

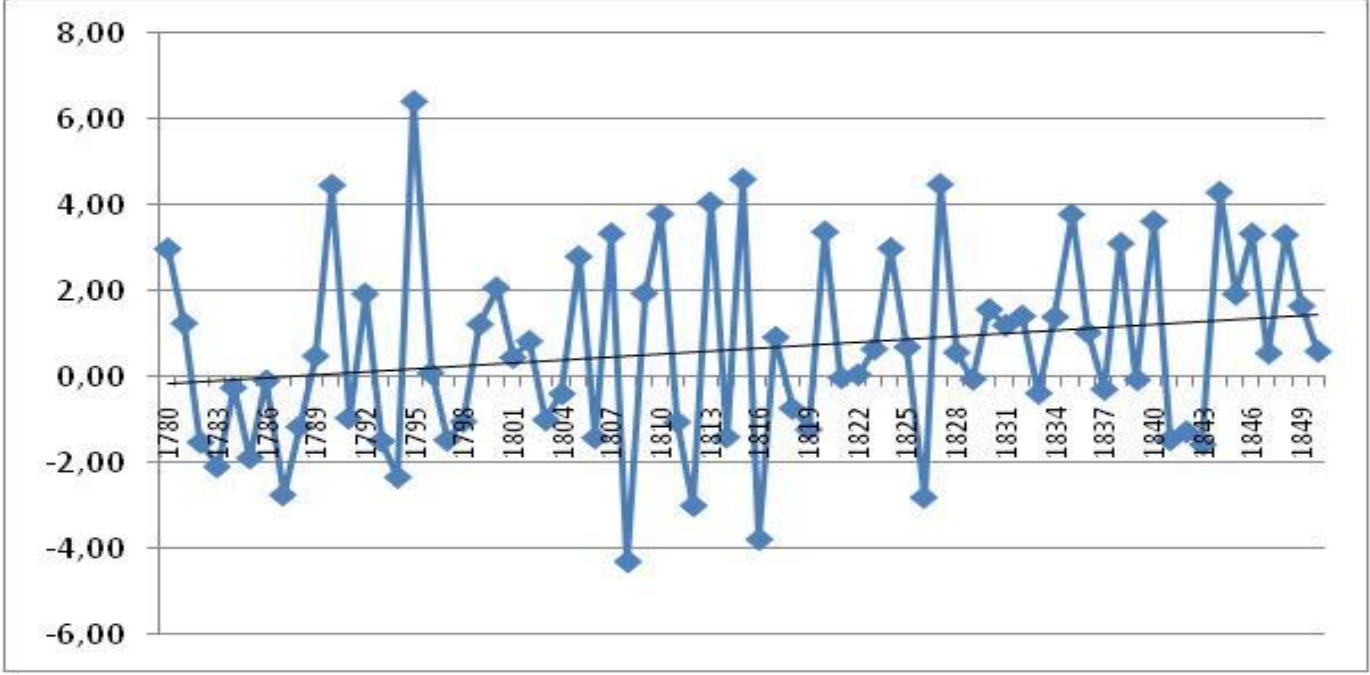


**Kaynak.** Yazar tarafından hesaplanmıştır. Şekildeki doğru eğilim çizgisidir.

Şekil 9'ye ve Şekil 10'a göre, sermaye/emek oranındaki benzer şekilde, hâsıla/emek oranındaki değişim hızı 1780-1850 döneminde artma, 1850-1900 döneminde ise azalma eğilimindedir. Öte yandan, hâsıla/emek oranındaki değişim hızı 1850-1900 döneminde azalma eğiliminde olsa da dönemin aritmetik ortalaması % 1,36

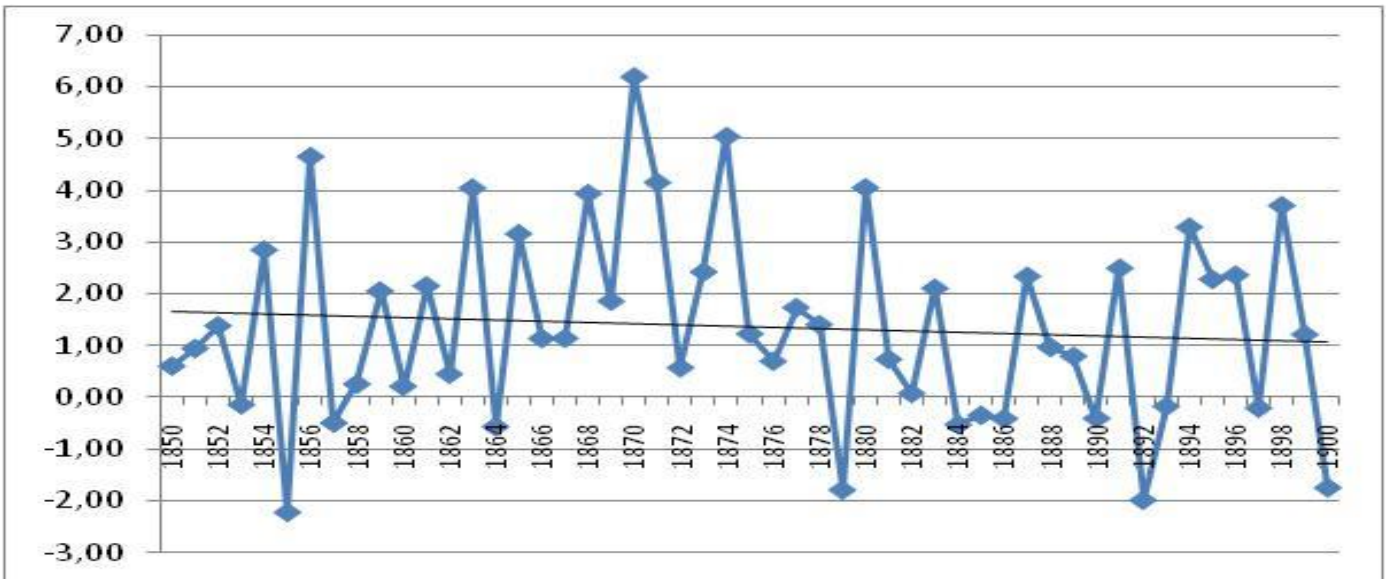
olmuştur. 1780-1850 döneminde de hâsıla/emek oranındaki değişim hızının aritmetik ortalaması % 0,65'tir. Böylece, iki dönemde de hâsıla/emek oranı artmıştır.

Şekil 9. Hâsıla/emek oranının büyüme oranı (1780-1850) (yüzde)



**Kaynak.** Yazar tarafından hesaplanmıştır. Not: Şekildeki son yılın 1849 olmasının nedeni yatay eksendeki yıl aralığının üç olmasıdır. Şekildeki son veri 1850 yılını temsil etmektedir. Şekildeki doğru eğilim çizgisidir.

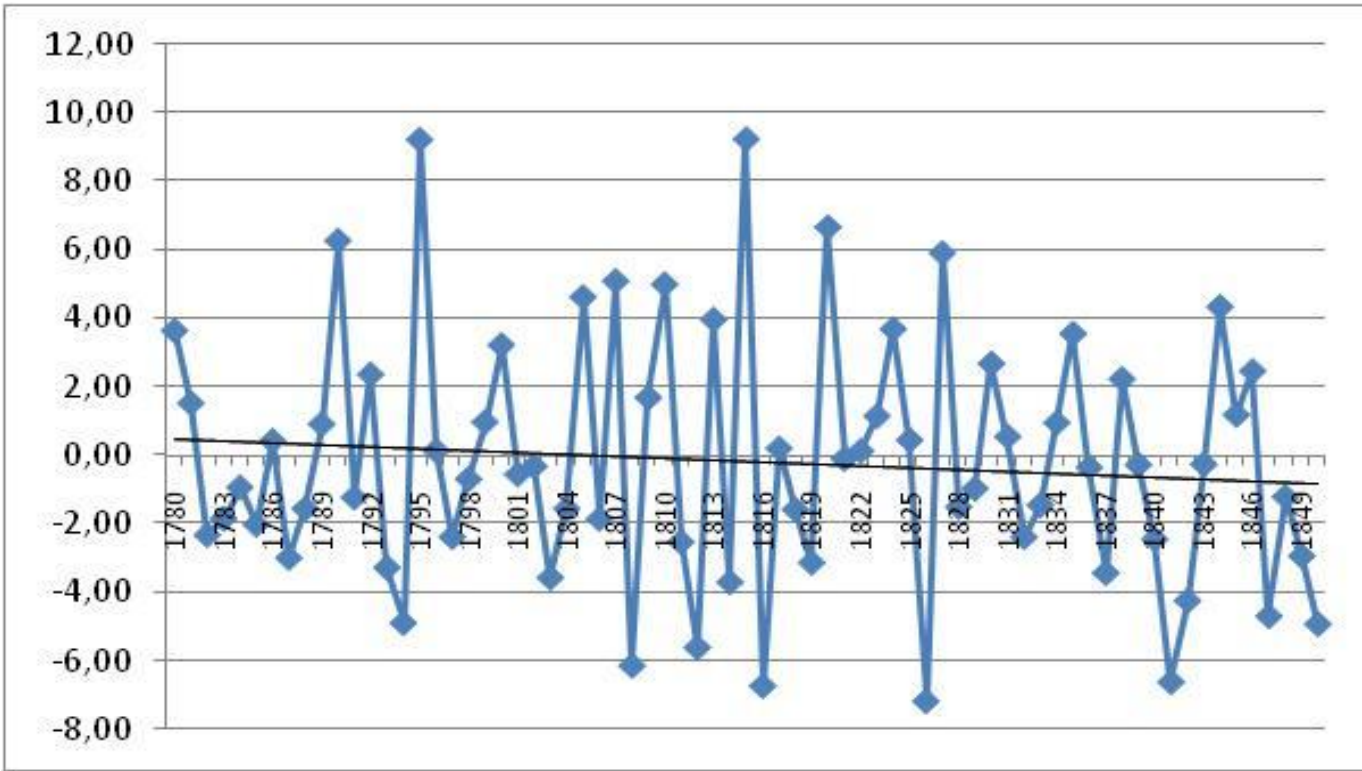
Şekil 10. Hâsıla/emek oranının büyüme oranı (1850-1900) (yüzde)



**Kaynak.** Yazar tarafından hesaplanmıştır. Şekildeki doğru eğilim çizgisidir.

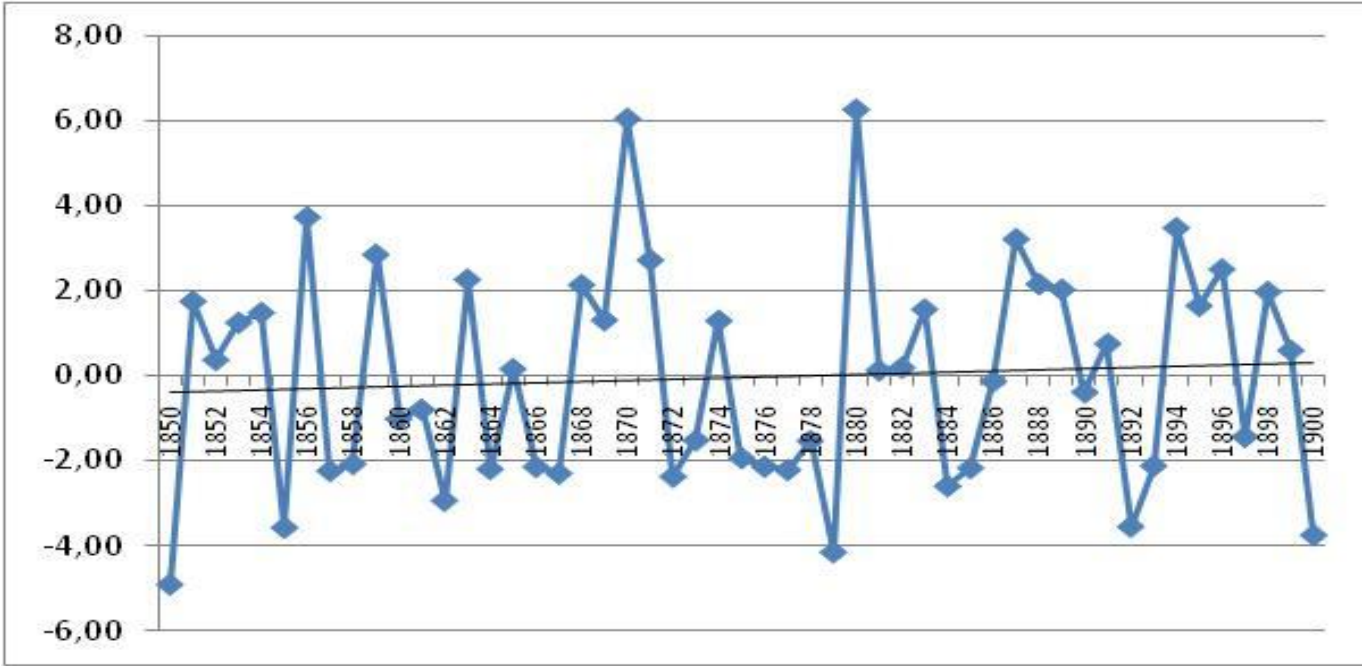
Son olarak, Şekil 11'e ve Şekil 12'ye göre, hâsıla/sermaye oranındaki değişim hızı 1780-1850 döneminde azalma, 1850-1900 döneminde ise artma eğilimindedir. Hâsıla/sermaye oranındaki değişim hızınının 1780-1850 dönemi için aritmetik ortalaması % -0,17 iken 1850-1900 dönemi için % -0,05 olmuştur. Bu durumda, hâsıla/sermaye oranınının 1850-1900 döneminde değişmeme eğiliminde olduğu savunulabilir.

**Şekil 11.** Hâsıla/sermaye oranının büyüme oranı (1780-1850) (yüzde)



**Kaynak.** Yazar tarafından hesaplanmıştır. Not: Şekildeki son yılın 1839 olmasının nedeni yatay eksendeki yıl aralığının üç olmasıdır. Şekildeki son veri 1840 yılını temsil etmektedir. Şekildeki doğru eğilim çizgisidir. Denklem ise eğilim çizgisinin denklemdir.

Şekil 12. Hâsıla/sermaye oranının büyüme oranı (1850-1900) (yüzde)



**Kaynak.** Yazar tarafından hesaplanmıştır. Şekildeki doğru eğilim çizgisidir.

## 5. Sonuç

Bu çalışmanın amacının, on sekizinci yüzyılın ikinci yarısında ve on dokuzuncu yüzyılda gerçekleşen ilk sanayi inkılabındaki teknolojik gelişmelerin türünü tartışmak olduğu ifade edilmişti. Teknolojik gelişmenin türünü belirlemek büyümeye ilişkin modellemelerde ve ekonometrik tahminlerde belirleyici rol oynayabilmektedir. Bu nedenle, teknolojik gelişmenin türünü belirlemek önemli olmaktadır.

Yöntem kısmında ifade edildiği üzere, eğer hasıla/sermaye oranı değişmezken, hasıla/emek oranı artıyorsa daha sermaye yoğun bir üretim tekniğine geçilirken emeğin verimliliğinin artmakta ve böylece işgücü-artışlı teknolojik gelişme meydana gelmekteydi. İlk sanayi inkılabının tecrübesi göstermektedir ki 1761 yılından başlanarak 1900 yılına kadar dönemsel hesaplar yapılırsa, en azından bir dönem için bu sonuç geçerli olabilir.

Diğer taraftan, eğer hasıla/sermaye oranı azalıyorsa, buna karşılık hasıla/emek oranı artıyorsa, daha sermaye yoğun bir üretim tekniğine geçilirken emekten tasarruf edilmesi, böylece sapmalı teknolojik gelişmenin meydana gelmesi söz konusuydu. Yine yukarıdaki analiz göstermektedir ki 1761 yılından başlanarak 1900 yılına kadar dönemsel hesaplama yapılırsa, en azından bir dönem için bu sonucun geçerli olabileceğini söylemek mümkündür. Böylece, belirlenen tarihsel olgudan hareketle, iktisadi büyümeye ilişkin modellemelerde işgücü-artışının yanı sıra işgücü-tasarruf-edici teknolojik gelişmenin kullanılması da gündemde olmalıdır.

## Kaynakça

Broadberry, Stephen, Bruce M.S. Campbell, Alexander Klein, Mark Overton and Bas van Leeuwen (2015). *British Economic Growth, 1270-1870*. Cambridge: Cambridge University Press.

Deane, Phyllis (2000). *İlk Sanayi İnkılâbı*. Ankara: Türk Tarih Kurumu.

Deane, Phyllis (1979). *The first industrial revolution*. Cambridge University Press.

## İLK SANAYİ İNKILÂBININ İNKILÂPLARI

**Prof. Dr. Merter MERT**

**ORCID: 0000-0001-5359-1041**

**merter.mert@hbv.edu.tr**

**Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İİBF  
İktisat Bölümü, Ankara, Türkiye**

### Özet

Sanayi inkılâbı on sekizinci ve özellikle on dokuzuncu yüzyıllarda dünyadaki güç dengelerinin değişimi açısından önemli bir eşik olmuştur. İlk sanayi inkılâbının tecrübesi, daha sonra sanayileşme sürecine giren ülkelere farklı bağlamlarda örnek oluşturmuştur. Büyük Britanya'nın on sekizinci ve on dokuzuncu yüzyıllardaki koşulları farklı olsa da, geriden gelen veya geç sanayileşen ülkeler Büyük Britanya'nın iktisadi başarısına ulaşmak için kendi koşullarına göre politika tasarlamıştır. Geriden gelen ülkelerin politikaları “milli sistemler” olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmanın amacı, ilk sanayi inkılâbının nedenleri arasında yer alan, demografi, tarım, ticaret ve taşımacılık alanındaki önemli değişimlere dikkat çekmektir. Bu sayılan önemli değişimler, Phyllis Deane'den yola çıkılarak ilk sanayi inkılâbındaki inkılâplar olarak adlandırılabilir. Söz konusu inkılâplar günümüzün kalkınma politikalarına bir zemin oluşturması bakımından önemlidir. Çalışmada kullanılan yöntem verilerin yorumlanmasına ve betimsel anlatıma dayanmaktadır. Çalışmada, demografi inkılâbının ve üretim artışının önemini vurgulamak amacıyla 1000 yılından itibaren farklı dönemler için nüfus artış hızı, toplam gelir artış hızı, kişi başına gelir artış hızı hesaplanmış ve Türkiye ile Birleşik Krallık kıyaslaması yapılmıştır. Çalışmanın bulgularından birine göre, başlangıç nüfus düzeyinin görece büyüklüğü ve nüfus artış hızının başlangıçtaki görece yüksekliği sanayileşme için önemli bir faktör olmuştur. Çalışma, sanayileşme sürecinin belirleyicilerinden olan demografi, tarım, ticaret ve taşımacılık alanındaki önemli değişimlerin bugünün kalkınma politikaları açısından hala gündemde olduğunu vurgulayarak sonuçlandırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kalkınma, Büyüme, Sanayileşme, İktisat tarihi.



## REVOLUTIONS OF THE FIRST INDUSTRIAL REVOLUTION

Prof. Dr. Merter MERT

ORCID: 0000-0001-5359-1041

merter.mert@hbv.edu.tr

Ankara Hacı Bayram Veli University, FEAS

Department of Economics, Ankara, Türkiye

### Abstract

The Industrial Revolution was an important threshold for the change of the balance of power in the world in the eighteenth and especially the nineteenth centuries. The experience of the first industrial revolution set an example in different contexts for the relatively backward countries. Although the conditions of Great Britain in the eighteenth and nineteenth centuries were different, the countries that lagged behind designed policies according to their own conditions to achieve the economic success of Great Britain. The policies of the countries lagging behind are called "national systems". The aim of this study is to draw attention to the important changes in demography, agriculture, commerce and transportation, which were among the reasons for the first industrial revolution. These important changes can be called the revolutions in the first industrial revolution, based on Phyllis Deane. These revolutions are important in terms of providing a basis for today's development policies. The method used in the study is based on data interpretation and descriptive expression. In the study, in order to emphasize the importance of demographic revolution and production increase; rate of growth of population, rate of growth of total income, rate of growth of per capita income were calculated for different periods since 1000 and a comparison was made between Turkey and the United Kingdom. According to one of the findings of the study, the relative size of the initial population level and the relative high initial population growth rate were important factors for industrialization. The study was concluded by emphasizing that important changes in demography, agriculture, commerce and transportation, which are the determinants of the industrialization process, are still on the agenda for today's development policies.

**Keywords:** Development, Growth, Industrialization, History of economics.

## 1. Giriş

Kalkınma politikaları çoğu kez sanayileşmeye ilişkin hedefler içermiştir. Söz konusu hedefler, ekonominin yapısal dönüşümünün sağlanmasına yöneliktir. Yapısal dönüşüm, iktisadi kaynakların görece verimsiz sektörlerden görece verimli sektörlerle tahsis edilmesi sonucunda ortaya çıkan süreçtir. Bu sürecin gerçekleşmesi çeşitli önkoşulları gerektirmiştir. Bu önkoşullar, literatürde demografik inkılâbı, tarım inkılâbı, ticaret inkılâbı ve taşımacılık inkılâbı olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmanın amacı, sanayi inkılâbının önkoşullarını oluşturan dört önemli değişime dikkat çekerek, söz konusu değişimlerin bugünün kalkınma politikaları açısından hala geçerli olabileceğine işaret etmektir.

İzleyen başlıkta yöntem açıklanmış, sonrasında, sırasıyla, demografik değişime, tarımsal faaliyetlerdeki değişime, ticaretteki değişime ve taşımacılık faaliyetlerindeki değişime ilişkin bulgular sunulmuştur.

## 2. Yöntem

Yöntem kısmında, bulguların nasıl elde edildiğine ilişkin açıklamalar yapılmıştır. Çalışmada, demografik değişime ilişkin olarak aşağıda açıklanan hesaplamalara yer verilmiştir. Tarımsal faaliyetlerdeki değişim için ise önceden yapılan hesaplamalar grafik haline getirilmiştir; özgün bir hesaplama yapılmamıştır. Grafik olarak sunulan veriler nominal gayrisafi yurtiçi hasıla içinde tarım, sanayi ve hizmetlerin yüzde payı ve işgücü içinde tarım, sanayi ve hizmetlerin yüzde payıdır. Ticaret inkılâbı için yine önceden yapılan ihracat hacmi hesaplamaları grafik halinde sunulmuştur; özgün bir hesaplama yapılmamıştır. Diğer taraftan, ihracat hacmi grafiklerinin eğilim çizgileri oluşturulmuş ve eğilim denklemindeki değişim gözlemlenmiştir.

Demografik değişime ilişkin olarak dönemlik ortalama nüfus artış hızı hesaplaması ( $gN_{Ortalama}$ ) aşağıdaki gibi yapılmıştır.

$$gN_{Ortalama} = \frac{1}{\text{dönem sayısı}} \left( \frac{N_t - N_{t-1}}{N_{t-1}} \right)$$

Burada  $N_t$   $t$  dönemindeki nüfus düzeyini göstermektedir.

Ardından dönemlik ortalama kişi başına reel gelir büyümesi ( $gy_{Ortalama}$ ) hesaplaması aşağıdaki gibi yapılmıştır.

$$gy_{Ortalama} = \frac{1}{\text{dönem sayısı}} \left( \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} \right)$$

Burada  $y_t$   $t$  dönemindeki kişi başına reel gelir düzeyini göstermektedir.

Dönemlik hesaplanan değerler kullanılarak, aynı dönem için toplam reel gelir büyüme oranı ( $gY_{Ortalama}$ ) hesaplanmıştır.

$$gY_{Ortalama} = gY_{Ortalama} - gN_{Ortalama}$$

$$gY_{Ortalama} = gY_{Ortalama} + gN_{Ortalama}$$

Ayrıca, demografik değişime yer verilirken Türkiye ile Birleşik Krallık kıyaslaması yapılmış ve gözlemlenen kişi başına reel gelir verileri kullanılarak Türkiye ile Birleşik Krallık'ın kişi başına reel gelir verileri aşağıdaki gibi birbirine oranlanmıştır.

$$e = \frac{gY_{Türkiye,Ortalama}}{gY_{Birleşik\ Krallık,Ortalama}}$$

Eğer  $e > 1$  ise Türkiye'nin Birleşik Krallık'ın önünde yer aldığı, eğer  $e < 1$  ise Türkiye'nin Birleşik Krallık'a göre geriye düştüğü sonucuna ulaşılır. Eğer  $e < 1$  iken  $e$  değerleri bire yaklaşıyorsa Türkiye'nin Birleşik Krallık'ı yakalama eğiliminde olduğu sonucuna ulaşılır.

Çalışmada, yukarıdaki gibi  $e$  değeri hesaplanarak yakalama sürecine ilişkin tespitler yapılmıştır.

### 3. Bulgular

Bu başlık altında demografi, tarım, ticaret ve taşımacılık inkılabına ilişkin bulgular sunulmuştur.

#### 3.1. Demografik Değişim

Bir ülkenin nüfus düzeyi ve nüfusunun yaş dağılımı, en temel olarak, ülkenin üretim potansiyelinin önemli bir göstergesidir. Arz açısından yapılan bu saptamanın yanı sıra, nüfus artışının talep açısından ve böylece üretim büyümesinin devamlılığını sağlamak için gerekli bir unsur olduğunu savunmak mümkündür. Kalkınma literatüründe farklı bağlamlarda nüfus ile büyüme ilişkisi hem pozitif hem de negatif yönlü ilişki çerçevesinde izah edilmiştir. Tablo 1'de Türkiye'nin ve Birleşik Krallık'ın yaklaşık nüfus, kişi başına reel gelir ve toplam reel gelir artış oranları farklı dönemler için sunulmuştur. Tablo 1'e göre, Birleşik Krallık'ın nüfus artış oranı on sekizinci ve on dokuzuncu yüzyıllar boyunca Türkiye'ye kıyasla yüksek seyretmiştir. Mutlak olarak düşünüldüğünde de Birleşik Krallık'ın nüfus artış oranının yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Yüksek nüfus artış oranına karşın Birleşik Krallık'ın kişi başına reel geliri de hızlı artmıştır. Tablo 1'e göre, bunun nedeni, toplam reel gelir artış oranının yüksek gerçekleşmesidir. O halde, Birleşik Krallık'ta gerek başlangıç nüfus düzeyinin görece fazla olmasının gerekse nüfus artış hızının yüksek olmasının, bir yandan ekonominin

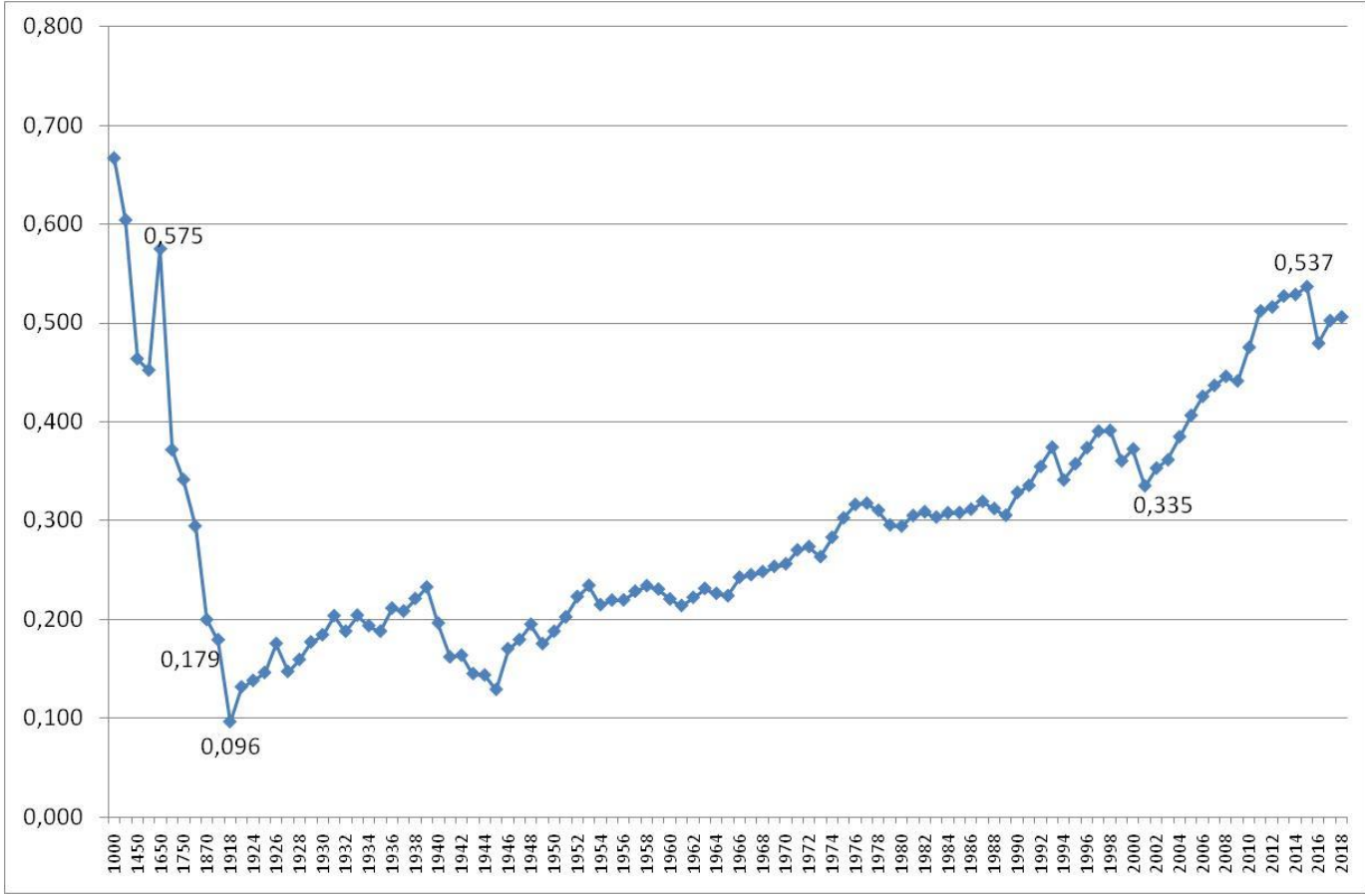
üretim potansiyelinin yüksek bir seviyede tutulmasını, diğer yandan, ekonominin talep yönlü teşvikini sağladığı savunulabilir.

**Tablo 1.** Türkiye'nin ve Birleşik Krallık'ın yaklaşık nüfus, kişi başına reel gelir ve toplam reel gelir artış oranları

Dönemler	Türkiye (Nüfus artış oranı)	Birleşik Krallık (Nüfus artış oranı)	Türkiye (Kişi başına reel gelir artış oranı)	Birleşik Krallık (Kişi başına reel gelir artış oranı)	Türkiye (Toplam reel gelir artış oranı)	Birleşik Krallık (Toplam reel gelir artış oranı)
1000-1500	-0,0200	0,1938	0,0000	0,0947	-0,0200	0,2885
1500-1700	0,1658	0,5835	0,0836	0,2096	0,2494	0,7931
1700-1820	0,1647	1,2229	0,0709	0,3063	0,2356	1,5292
1820-1870	0,3346	0,9381	0,3845	1,4964	0,7191	2,4345
1870-1913	0,6180	1,0313	0,6009	0,9291	1,2189	1,9605
1913-1923	-0,6806	-0,2097	-2,9254	-0,6919	-3,6060	-0,9016
1924-2018	1,9398	0,4257	3,3592	1,7468	5,2990	2,1725

**Kaynak.** Maddison veri setinden (Groningen Growth and Development Centre, Faculty of Economics and Business, 2023) yararlanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

Elbette, nüfusun ve diğer unsurların sağladığı yüksek üretim potansiyeli gerçeğe dönüştükçe Birleşik Krallık sanayi inkılabının başlangıç yıllarında dünyadaki birçok ekonominin önüne geçmiştir. Bir başka ifadeyle, birçok ülke Birleşik Krallık'tan kişi başına reel gelir açısından geriye düşmüştür. Bu ülkelerden biri de Türkiye olmuştur. Gerçekten Şekil 1'e göre, ilk sanayi inkılabı için referans alınan yıllar arasında yer alan 1750 ve 1870 yılları kıyaslandığında; 1750 yılında Birleşik Krallık'taki kişi başına reel gelir 1000 ise Türkiye'de 575, 1870 yılında Birleşik Krallık'taki kişi başına reel gelir 1000 ise Türkiye'de 179 olmuştur. Sonraki yıllarda ise dönem dönem farklılaşmakla birlikte bir yakalama eğilimi gözlenmektedir.

**Şekil 1.** Türkiye'nin ve Birleşik Krallık'ın reel kişi başına gelirlerinin oranı

**Kaynak.** Maddison veri setinden (Groningen Growth and Development Centre, Faculty of Economics and Business, 2023) yararlanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

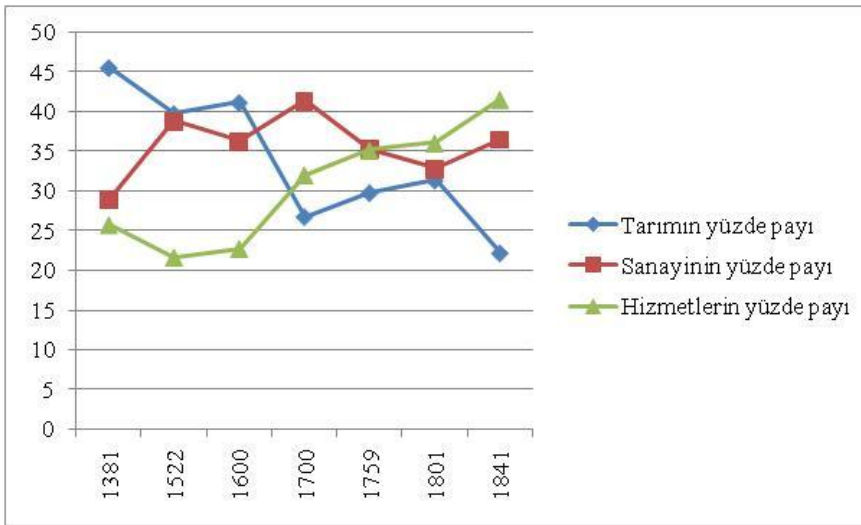
### 3.2. Tarımsal Faaliyetlerde Değişim

Tarım kesimindeki değişim, sanayi inkılabı için ön koşullardan bir diğeri olmuştur. Deane (2000) tarım kesiminin sanayileşmeye katkılarını dört maddede toplamıştır. Önceki başlıkta belirtildiği üzere, Birleşik Krallık'taki sanayi inkılabı önemli bir nüfus düzeyine ve nüfus artış hızına dayanmıştı. Artan nüfusu besleyebilmek için gerekli ürünlerin temini tarım kesimindeki faaliyetlerden kaynaklanmıştır. İkinci olarak, sanayi kesiminin ürettiği ürünlerin satın alınabilmesi için gerekli satın alma gücü tarım kesiminde meydana gelmiştir. Bir başka deyişle, tarım kesimi sanayinin talepçisi olmuştur. Tarım kesiminin sanayileşmeye üçüncü katkısı, sanayileşmek için gerekli sermaye birikiminin tarım kesimi sayesinde gerçekleşmesidir. Son olarak, tarım kesimindeki işgücü fazlası sayesinde, sanayi kesiminde istihdam edilecek işgücü sağlanmış olur. Sanayi ve tarım kesimleri arasındaki tamamlayıcılık ilişkisi olarak da bilinen bu dört katkı meşhur iktisatçı Kaldor

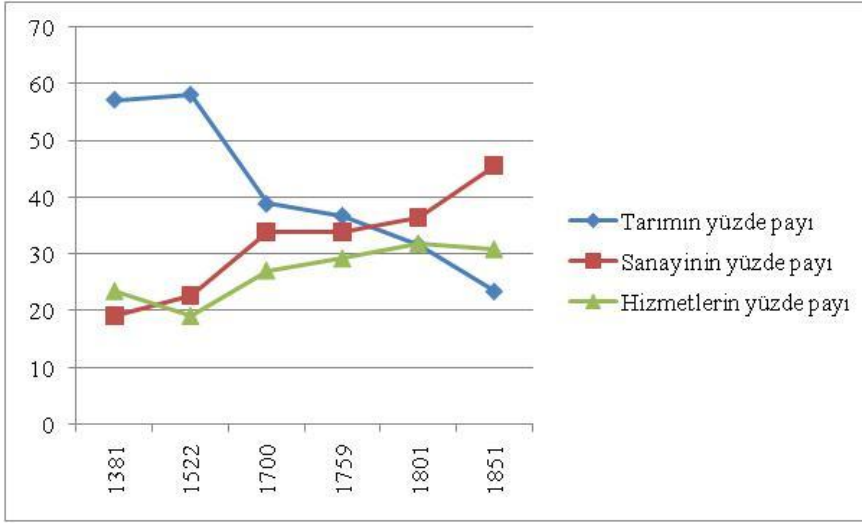
tarafından da açıklandıktan sonra, 1986 yılında Thirlwall'ın çalışmasında matematiksel bir model olarak sistematik bir şekilde gösterilmiştir (bkz. Thirlwall, 1986).

Tarım kesimi sanayileşme sürecinde, maliyeti düşüren ve verimliliği arttıran düzenlemeler sonucunda yapısal dönüşüm olarak adlandırılan süreci başlatmıştır. Yapısal dönüşümün gerçekleştiği bir ekonomide kaynaklar verimsiz kesimden verimli kesime aktarılmaya başlar. Bu kaynak tahsisi sürecinde, bir yandan tarımdaki görece verimsiz çalışanlar sanayi sektörüne aktarılarak sanayi kesimindeki verimli işçiye dönüşürken, diğer yandan tarım kesimindeki gizli işsizlik sorunu çözüleceği için tarım kesiminde de verimlilik artmaya başlar. Böylece, yapısal dönüşümü yaşayan bir ekonomide, tarımsal üretim artsa da verimlilik artışının neden olduğu daha hızlı toplam üretim artışı sonucunda tarımın toplam üretim içindeki payı düşmeye başlar. Benzer bir durum, istihdamın sektörel yapısı için de geçerlidir. Söz konusu yapısal dönüşümü gözlemlemek için Şekil 2 ve Şekil 3 incelenebilir.

**Şekil 2.** Nominal gayrisafi yurtiçi hâsıla içinde sektörlerin yüzde payı



**Kaynak.** Broadberry, Campbell, Klein, Overton ve Leeuwen (2015)'te yer alan verilerden hareketle oluşturulmuştur. 1700 yılı İngiltere ve Britanya iken, diğer yıllar Britanya'dır.

**Şekil 3.** İşgücü içinde sektörlerin yüzde payı

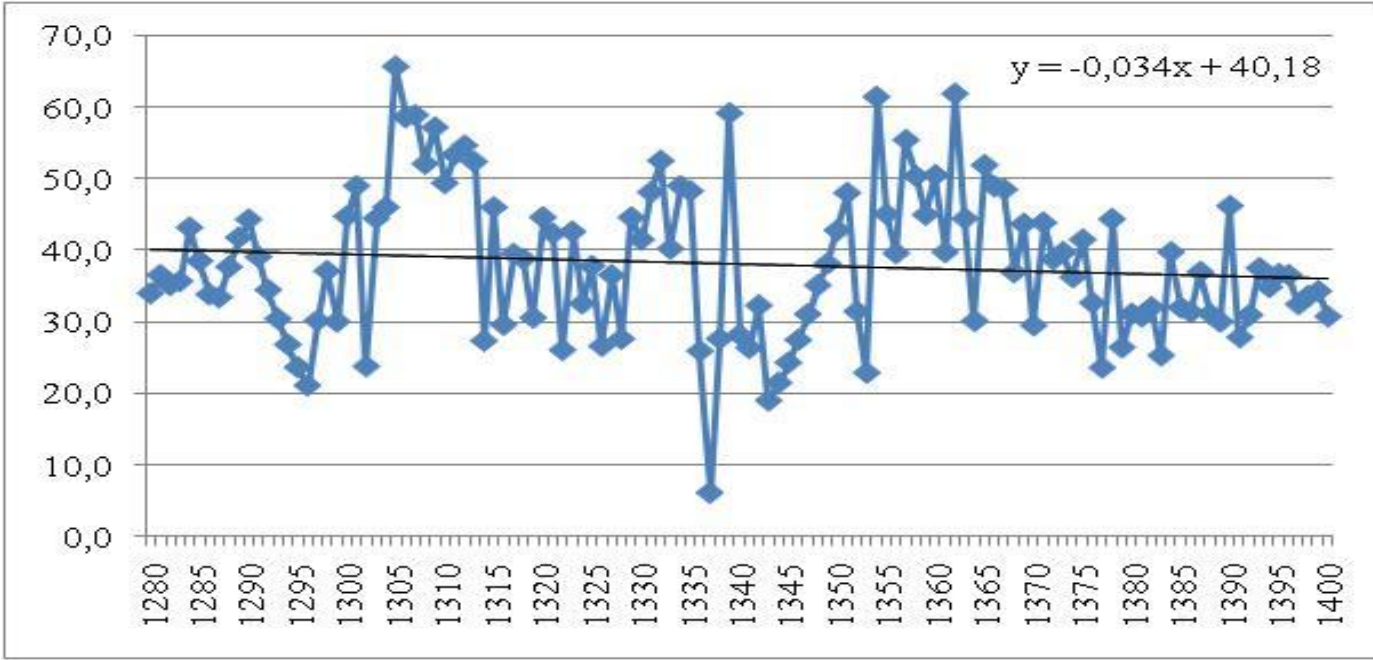
**Kaynak.** Broadberry, Campbell, Klein, Overton ve Leeuwen (2015)'te yer alan verilerden hareketle oluşturulmuştur. 1700 yılı İngiltere ve Britanya iken, diğer yıllar Britanya'dır.

### 3.3. Ticarete Değişim

Önceki başlıkta kısaca değinilen Birleşik Krallık'taki yapısal dönüşüm sürecine, sanayi inkılâbının önkoşullarından üçüncüsü olan ticari faaliyetlerde meydana gelen önemli değişimler eşlik etmiştir. Deane (2000)'in deyimiyle söz konusu önkoşullarından üçüncüsü ticaret inkılâbı olarak da ifade edilmiştir. Deane (2000: 60-62)'de ticaret inkılâbının sanayileşmeye katkılarını maddelerle özetlemiştir. Bunlardan biri, belki de en önemlisi, dış ticaretin sağladığı piyasa çapı genişlemesidir. Üretim süreci sadece iç piyasa ile sınırlanırsa, iç piyasanın doymasının ardından mübadele etmek için bir gerekçe kalmayacaktır. Bir başka deyişle, Adam Smith'in anlattığı üzere, işbölümü iç piyasa tarafından sınırlandırıldığı için üretkenlik artışı ve üretim artışı da sınırlanacaktır. Eğer iç piyasa, ihracat faaliyetleri sayesinde genişlerse işbölümünün sınırlarına erişme süreci de ötelenecek ve büyüme devam edecektir.

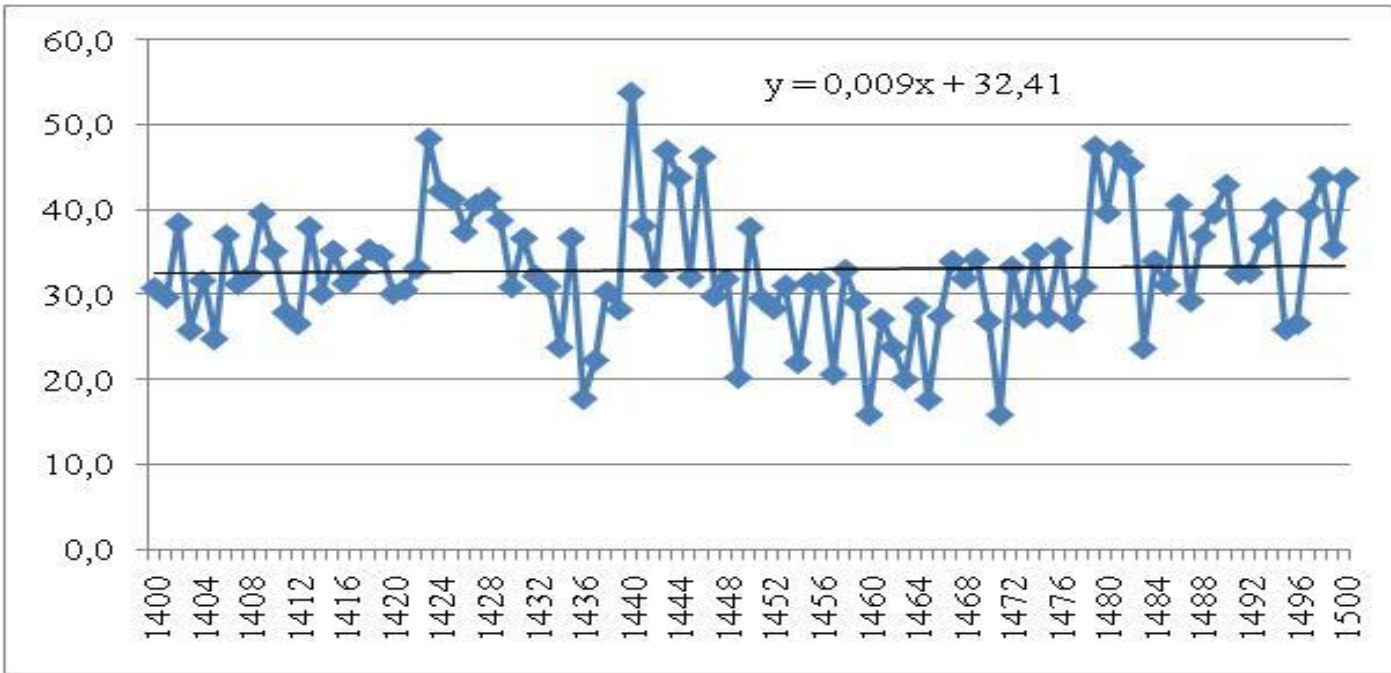
İzleyen şekillerde ihracat hacmine ilişkin hesaplanmış bir endeks verileri farklı dönemler için gösterilmektedir. Şekillerde yer alan doğru, eğilim çizgisini temsil etmektedir. Şekil 4'e göre, 1280-1400 arasında ihracat hacminde azalma eğilimi varken, Şekil 5'e göre 1400-1500 arasında artma eğilimi gözlemlenmektedir. Yüzyıllık dönemleri gösteren Şekil 6, Şekil 7, Şekil 8 ve Şekil 9 sırasıyla incelendiğinde eğilim çizgilerinin giderek dikleştiğini, yani artma eğiliminin yükseldiğini saptamak mümkündür.

Şekil 4. İhracat hacmi (2013 fiyatlarıyla) (1280-1400)



**Kaynak.** Broadberry, Campbell, Klein, Overton ve Leeuwen (2015)'te yer alan verilerden hareketle oluşturulmuştur. Şekildeki denklem, eğilim çizgisinin denklemidir.

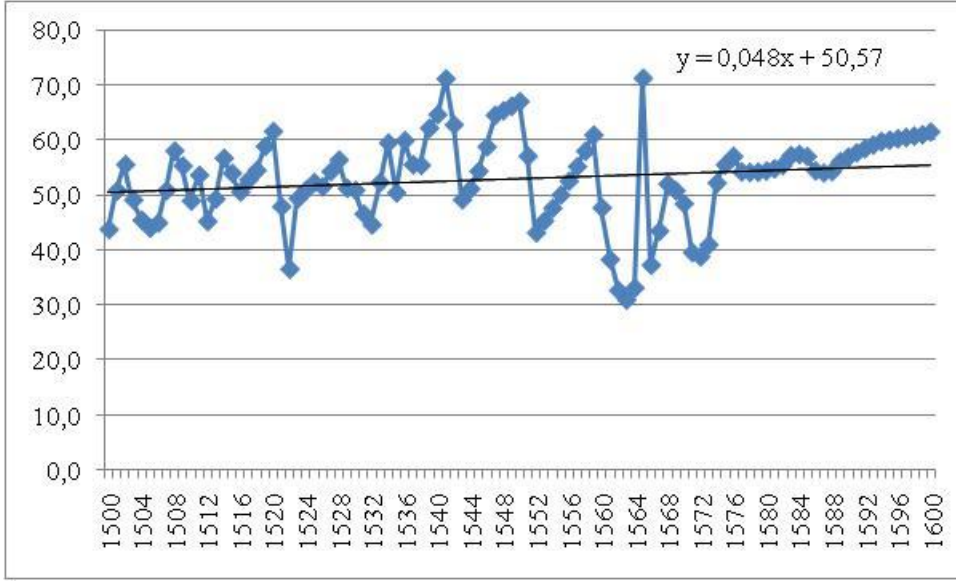
Şekil 5. İhracat hacmi (2013 fiyatlarıyla) (1400-1500)



**Kaynak.** Broadberry, Campbell, Klein, Overton ve Leeuwen (2015)'te yer alan verilerden hareketle oluşturulmuştur. Şekildeki denklem, eğilim çizgisinin denklemidir.

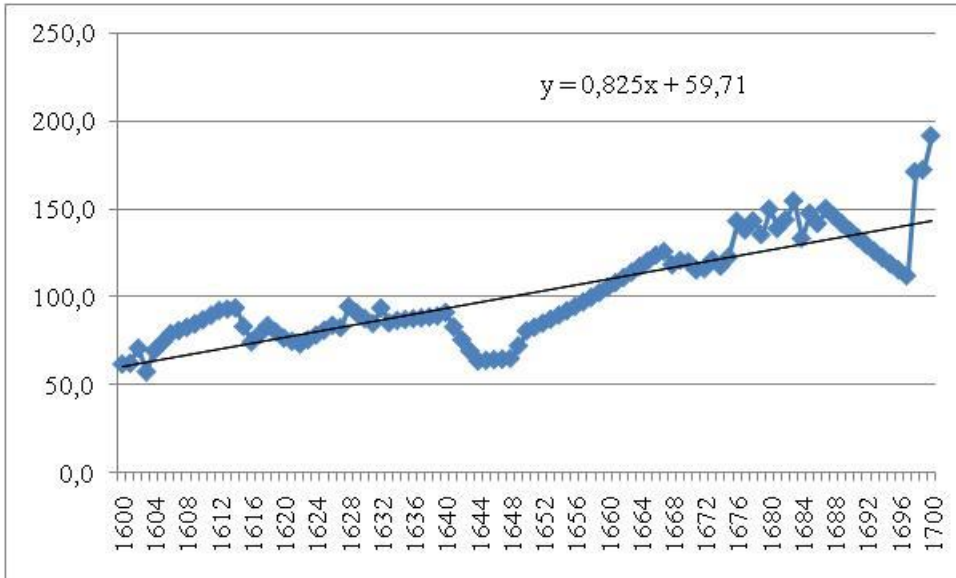
Şekil 6. İhracat hacmi (2013 fiyatlarıyla) (1500-1600)





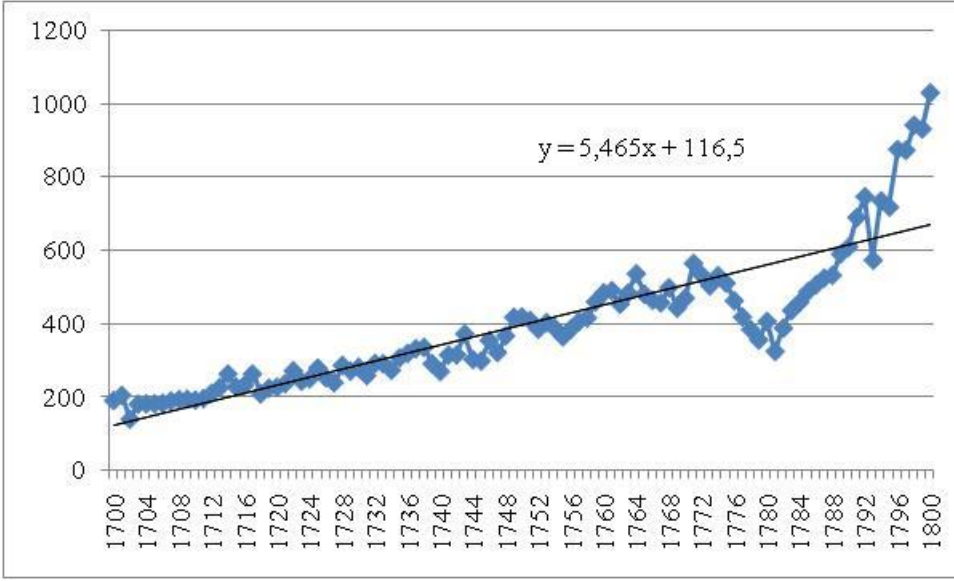
**Kaynak.** Broadberry, Campbell, Klein, Overton ve Leeuwen (2015)'te yer alan verilerden hareketle oluşturulmuştur. Şekildeki denklem, eğilim çizgisinin denklemidir.

**Şekil 7.** İhracat hacmi (2013 fiyatlarıyla) (1600-1700)



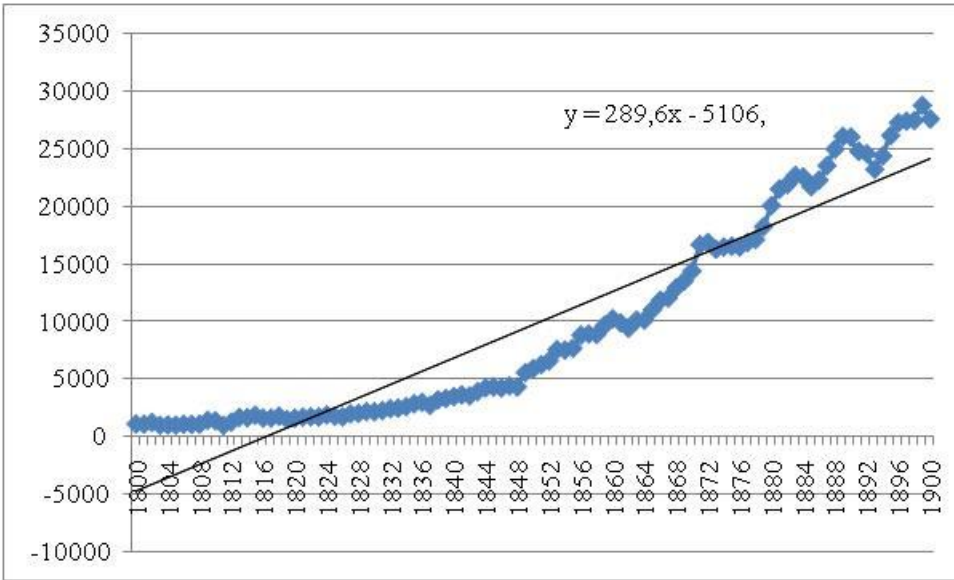
**Kaynak.** Broadberry, Campbell, Klein, Overton ve Leeuwen (2015)'te yer alan verilerden hareketle oluşturulmuştur. Şekildeki denklem, eğilim çizgisinin denklemidir.

**Şekil 8.** İhracat hacmi (2013 fiyatlarıyla) (1700-1800)



**Kaynak.** Broadberry, Campbell, Klein, Overton ve Leeuwen (2015)'te yer alan verilerden hareketle oluşturulmuştur. Şekildeki denklem, eğilim çizgisinin denklemidir.

**Şekil 9.** İhracat hacmi (2013 fiyatlarıyla) (1800-1900)



**Kaynak.** Broadberry, Campbell, Klein, Overton ve Leeuwen (2015)'te yer alan verilerden hareketle oluşturulmuştur. Şekildeki denklem, eğilim çizgisinin denklemidir.

### 3.4. Taşımacılık Faaliyetlerdeki Değişim

Sanayi inkılâbının inkılâplarından dördüncüsü, taşımacılık faaliyetlerindeki değişimdir. Burada taşımacılık faaliyetleri ekonomik faaliyetlerin bir parçasıdır. Ekonomik faaliyetler yatırım yapılarak genişler. Yatırım ise sabit sermaye, konut ve stok yatırımdan meydana gelir. Sabit sermaye yatırımları ise altyapı sabit sermaye

yatırımı ve doğrudan üretken sabit sermaye yatırımından oluşur. Altyapı sabit sermaye yatırımı sosyal sabit sermaye yatırımı olarak da ifade edilebilir. Böylece, taşımacılık faaliyetleri de sosyal sabit sermaye gerektirir. İşte, ilk sanayi inkılâbı da Phyllis Deane'e göre İngiltere'ye mahsus bir şekilde özel müteşebbislerce geliştirilen bir sosyal sermaye stokuna dayanmıştır. Buna örnek olarak, “özel teşebbüse yararlananlardan geçiş ücreti alma hakları karşılığında yolları onarma görevi veren Turnike Yasaları” verilebilir (Deane, 2000: 64).

İlk sanayi inkılâbındaki taşımacılık faaliyetleri karayolu, deniz kıyısı yolu, iç su yolları, kanallar ve demiryolu ile gerçekleşmiştir. Taşımacılık faaliyetlerinin bu alt türlerinin ilk sanayi inkılâbındaki temel rolü, maliyeti düşürmesi ve verimliliği arttırması, böylece karlılığı yükseltmesidir. Öyle ki Phyllis Deane'e göre, karayolu yapımı ilmi metotların uygulandığı faaliyetlerden ziyade maliyetleri düşürmeyi amaçlayan çabalardan meydana geliyordu. Karlılığı yükseltme amacının yanı sıra, taşımacılık faaliyetleri, özellikle de kanalların yapımı, sonradan yapılacak olan demiryollarının finansmanı için bir zemin sağlamıştır.

#### 4. Sonuç

Bu çalışmada Büyük Britanya'da gerçekleşen ilk sanayi inkılâbının önkoşulları olarak da bilinen dört önemli değişime, verilere de dayanarak yeniden dikkat çekilmiştir. Bugünün sanayi 4.0 olarak da adlandırılan dijitalleşme çağında bu çabanın bir önemi olmayacağı iddia edilebilirse de, dikkatli düşünüldüğünde kalkınmanın çerçevesinin değişmediği savunulabilir. Günümüzde, geçmiş yılların aksine nüfus planlaması yapılarak nüfusun artmamasını amaçlayan bir yaklaşım değil, tersine, kalkınmak için nüfus artışının gerekliliğini içeren bir politika tercihi vardır. İkinci olarak, bugünün ekonomik politikalarında tarım sektörünün yapısal dönüşümü ve sanayi ile ilişkisi hala önemli bir konudur. Üçüncüsü, yani dış ticarete ve özellikle ihracata ilişkin politikalar, Türkiye Ekonomi Modeli olarak da adlandırılan politika kümesinin temel ayağıdır. Son olarak, Türkiye'deki ulaştırma yatırımlarının son zamanlardaki hacmi ve artış hızı göz önünde bulundurulduğunda, taşımacılık faaliyetlerinin de bugün için hala gündemde olduğu saptanabilir. İlerideki çalışmada, ilk sanayi inkılâbının günümüz politikaları ile bağlantısının daha somut örneklerle ve verilerle desteklenerek açıklanması ve bu kısa çalışmanın geliştirilmesi hedeflenmektedir.

#### Kaynakça

- Broadberry, Stephen, Bruce M.S. Campbell, Alexander Klein, Mark Overton and Bas van Leeuwen (2015). *British Economic Growth, 1270-1870*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Deane, Phyllis (2000). *İlk Sanayi İnkılâbı*. Ankara: Türk Tarih Kurumu.
- Deane, Phyllis (1979). *The first industrial revolution*. Cambridge University Press.
- Groningen Growth and Development Centre, Faculty of Economics and Business (2023). <https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/data/mpd2020.xlsx> (Erişim tarihi: 12 Aralık 2023).
- Thirlwall, A. P. (1986). “A general model of growth and development on Kaldorian lines”. *Oxford Economic Papers*, 38(2), 199-219.

## TEACHING METHODOLOGY OF AZERBAIJAN ARTS IN FINE ART SUBJECT FOR IX CLASS INCLUSIVE STUDENTS

### IX SİNİF İNKLÜZİV ŞAĞIRDLƏRƏ TƏSVİRİ SƏNƏT FƏNNİNDƏ AZƏRBAYCAN İNCƏSƏNƏTİNİN TƏDRİS METODİKASI

**Emil Raul oğlu Ağayev**

**Teacher of the subject combination commission "Art and physical education" of the Azerbaijan State Pedagogical  
College under the Azerbaijan State Pedagogical University**

**ORCID: 0000-0001-9354-0839**

**[Emilaghayev93@mail.ru](mailto:Emilaghayev93@mail.ru)**

**Abstract.**In modern times, the development of education is at the center of attention of countries. Attention to inclusive students and development of their education is considered the main priority. Tasks with inclusive students play an important role in the subject of fine arts, which is taught from primary to ninth class. In the IX class fine art subject, inclusive students are taught information about different artists and the analysis of their works in the methodology of teaching Azerbaijani art.

**Keywords:** Azerbaijan, art, inclusive, education, fine arts

Müasir dövrdə təhsilin inkişafı ölkələrin diqqət mərkəzindədir. İnküziv şagirdlərə diqqət və onların təhsilinin inkişafı isə əsas prioritet hesab edilir. İbtidai sinifdən başlayaraq IX sinif qədər tədris edilən təsviri sənət fənnində inküziv şagirdlərlə olan tapşırıqlar mühüm yer tutur. IX sinif təsviri sənət fənnində inküziv şagirdlərə Azərbaycan incəsənətinin tədrisi metodikasında müxtəlif rəssamlar, əsərlərinin təhlili haqqında məlumatlar öyrədilir.

“Mikayıl Useynov: memarlıqda konstruktivizmin prinsipləri” mövzusunda IX sinif inküziv şagirdləri konstruktivizm üslubunda ictimai və ya yaşayış binasının sadə eskizini çəkirlər. Eskizi təsvir edərkən görünüşündə daha çox sütunlar üzərində dayanan iri və düz səthlər çəkilməlidir. İnküziv şagirdlərə digər tapşırıq isə dünyanın hər hansı bir paytaxt şəhərinin konstruktivizm nümunəsi olan ən məşhur tikilisinin siluetini çəkmək və ya qara kağızdan kəsib hazırlamaq tapşırılır.



### İLL 1. Mikayıl Useynov “Elm işçilərinin yaşayış evi”

IX sinif inklüziv şagirdləri “Mircavad Mircavadov:miqyas, rəng və forma” mövzusunda rəng təzadını və forma müxtəlifliyini nəzərə alaraq qeyri-adi mifoloji canlıyı və onun ətrafını təsvir edə bilirlər.Həmçinin inklüziv şagirdlər M.Mircavadovun yaradıcılığı haqqında qısa esselər yazıb təqdimat edə bilirlər.



### İLL 2. Mircavad Mircavadov “Yırtıcı”

“Ömər Eldarov:gözəllik və harmoniya” mövzusunda inklüziv şagirdlər Ömər Eldarovun əsərlərinin oxşar və fərqli cəhətlərini kağızda qeyd etməlidirlər. Plastilin və yaxud gildən hərəkətdə olan əsgər fiquru yaparaq IX sinif inklüziv şagirdləri heykəltəraşlıq haqqında fikirlərini tamamlayırlar.



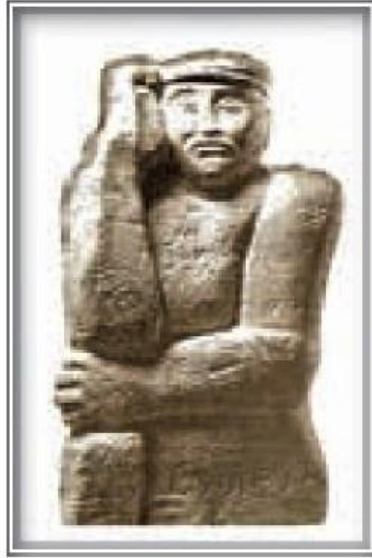
### İLL 3. Ömər Eldarov “Səadət”

“Tahir Salahov: neft mövzusu” mövzusunda IX sinif inklüziv şagirdlərinə neft və neftçilər mövzusunda süjetli rəsm çəkmək tapşırılır. Inklüziv şagirdlər T.Salahovun yaradıcılığı haqqında qısa essədə işləyə bilirlər.



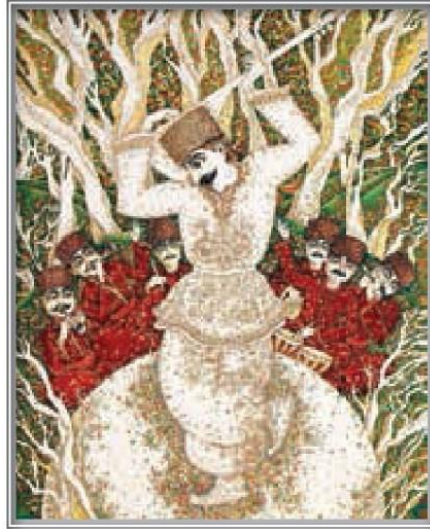
### İLL 4. Tahir Salahov “Xəzərdə səhər”

IX sinif inklüziv şagirdləri “Fazil Nəcəfov: insan təsvirində forma axtarışları” mövzusunda sənətkarın “Zamanın oyunları” adlı əsərini təhlil edə bilirlər. Əsər barəsində plastik rəmzlər, portret və müdrik sözlərdən ibarət geniş fikirlər söyləyə bilirlər.



**İLL 5. Fazil Nəcəfov “Balıqçı”**

“Arif Hüseynov:Azərbaycan nağılı” mövzusunda inklüziv şagirdlər bildiyi və sevdiyi Azərbaycan nağıllarına illüstrasiya çəkə bilirlər. Burada əsasən rəng həllini, şərti dekorativlik üslubunu göstərməyə çalışmalıdırlar.



**İLL 6. Arif Hüseynov “Aşıq”**

“Fərhad Xəlilov:Abşeron motivləri” mövzusunda IX sinif inklüziv şagirdləri “Abşeron motivləri” adlı maraqlı rəsm çəkə bilirlər. Digər bir tapşırıq isə fəsillərin dəyişdiyi mənzərə, bol məhsullu natürmort, yaxud adət-ənənələri əks etdirən süjetli əsər ola bilər. Həmçinin IX sinif inklüziv şagirdlər Fərhad Xəlilov haqqında qısa esse yazıya bilirlər.



**İLL 67 Fərhad Xəlilov “Çiçəklənən badam ağacı”**

IX sinif inklüziv şagirdlər “Sakit Məmmədov:müasir və klassik üslubun sintezi” mövzusunda S.Məmmədovun əsərlərində kompozisiya, kolorit və mövzunun məzmunu öz fikirləri ilə söyləyə bilərlər. Növbəti bir tapşırıq isə portret işləyib və ya Sakit Məmmədovun əsərinin təhlil edib qısa esse yazmağa bilərlər.

İnklüziv şagirdlərə təsviri sənət fənninin tədrisi onlarda estetik zövqün inkişafı və özünüifadə kimi mühüm bacarıqlar inkişaf etdirilir.

**ƏDƏBİYYAT SİYAHISI:**

1.IX sinif təsviri incəsənət metodik vəsait. Bakı 2020. 136 s



## MÜZİK EĞİTİMİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK

İsmail Yıldız

ORCID: 0000-0001-5389-7630

ismailyildizmusic@gmail.com

Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum,  
Türkiye

Prof. Dr. Ali Korkut ULUDAĞ

ORCID: 0000-0002-6164-5211

korkutuludag@atauni.edu.tr

Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum,  
Türkiye

### Özet

Müzik eğitimi, bireylerin müzikal yeteneklerini geliştirmelerine, kültürel mirası anlamalarına ve ifade yeteneklerini artırmalarına yardımcı olan kritik bir alandır. Teknolojinin bu süreçteki rolü ise öğrenme yöntemlerini dönüştürerek eğitimciler ve öğrenciler için yeni fırsatlar sunmaktadır. Artırılmış gerçeklik (AR), gerçek dünya ortamına sanal öğelerin eklenmesiyle zenginleştirilmiş bir deneyim sunarak, müzik eğitimini daha etkileşimli ve erişilebilir hale getirme potansiyeline sahiptir. Bu araştırmanın amacı, müzik eğitiminin artırılmış gerçeklik uygulamalarının önemini açıklamaktır. Yapılan çalışmalarda; Artırılmış gerçeklik uygulamaları, başlangıç seviyesi piyano eğitiminde ve müzik öğreniminde, öğrencilerin deşifre becerilerini ve motivasyonunu artırarak, eğitimi daha etkili ve erişilebilir hale getirmektedir. Bu teknoloji, karmaşık konuları sadeleştirerek ve öğrenme sürecine yenilikçi yöntemler ekleyerek müzik eğitiminde önemli bir rol oynamaktadır. Artırılmış gerçeklik, müzik eğitimini dönüştürme potansiyeline sahiptir. Artırılmış gerçekliğin, öğrenme sürecini daha etkileşimli ve motive edici hale getirerek, öğrencilerin müzikal yeteneklerini geliştirmelerine önemli ölçüde katkıda bulunduğu görülmüştür. Bu teknolojinin başarılı entegrasyonu için, eğitimcilerin AR uygulamalarını ders planlarına dahil etmeleri ve öğrencilere bu yeni öğrenme araçlarına erişim sağlamaları önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Müzik Eğitimi, Artırılmış Gerçeklik, Motivasyon, Beceri, Teknoloji

## AUGMENTED REALITY IN MUSIC EDUCATION

**İsmail Yıldız**

**ORCID: 0000-0001-5389-7630**

**ismailyildizmusic@gmail.com**

**Atatürk University, Institute of Educational Sciences, Department of Fine Arts Education, Erzurum,  
Turkey**

**Prof. Dr. Ali Korkut ULUDAĞ**

**ORCID: 0000-0002-6164-5211**

**korkutuludag@atauni.edu.tr**

**Ataturk University, Kazim Karabekir Faculty of Education, Department of Fine Arts Education, Erzurum,  
Turkey**

### **Abstract**

Music education is a critical field that helps individuals develop their musical abilities, understand cultural heritage and increase their expressive abilities. The role of technology in this process offers new opportunities for educators and students by transforming learning methods. Augmented reality (AR) has the potential to make music education more interactive and accessible by providing an enriched experience by adding virtual elements to the real world environment. The aim of this research is to explain the importance of augmented reality applications in music education. In the studies conducted; Augmented reality applications make education more effective and accessible by increasing students' deciphering skills and motivation in beginner piano education and music learning. This technology plays an important role in music education by simplifying complex subjects and adding innovative methods to the learning process. Augmented reality has the potential to transform music education. Augmented reality has been shown to contribute significantly to the development of students' musical abilities by making the learning process more interactive and motivating. For the successful integration of this technology, it is recommended that educators incorporate AR applications into lesson plans and provide students with access to these new learning tools.

**Keywords:** Music Education, Augmented Reality, Motivation, Skill, Technology

## Giriş

Eğitim, bireylerin bilgi, beceri, değerler ve tutumlar kazanmalarını sağlayan süreçler bütünüdür. Genel olarak, eğitim, bireylerin zihinsel, fiziksel, sosyal ve duygusal gelişimlerini destekleyerek, onların toplumda etkin ve üretken bireyler olmalarını hedefler. Eğitim, formal (okul, üniversite gibi kurumlar aracılığıyla) ve informal (aile, arkadaş grupları, medya gibi resmi olmayan ortamlarda) olmak üzere çeşitli yollarla gerçekleşebilir.

Eğitim, çeşitli felsefi görüşler ışığında farklı şekillerde tanımlanmıştır. İdealizme göre eğitim, insanın bilinçli ve özgürce Allah'a ulaşmak için sürdürdüğü biteviye çabalarıdır. Realizm'e göre eğitim, Yeni kuşaklara kültürel mirası aktararak, onları topluma uyuma hazırlama sürecidir. Pragmatizm'e göre eğitim, kişiyi yaşantılarını inşa yoluyla yeniden yetiştirme sürecidir. Marksizm'e göre eğitim insanı çok yönlü eğitime, doğayı denetleyerek onu değiştirecek ve üretimde bulunacak biçimde yetiştirme sürecidir. Naturalizm'e göre eğitim, kişinin doğal olgunlaşmasını artırma ve onun bu özelliğini göstermesini sağlama işidir. (Sönmez, 1994., s. 10).

Müzik eğitimi ise, eğitimin bir alt dalı olarak, bireylerin müzikal beceri ve bilgilerini geliştirmeyi amaçlar. Müzik eğitimi, çeşitli müzik aletlerini çalmayı, müzik teorisi, solfej, armoni gibi müzikal kavramları öğrenmeyi, ses eğitimi ve koro çalışmalarını içerebilir. Aynı zamanda, müzik tarihi ve müzik kültürleri hakkında bilgi edinmeyi de kapsar. Müzik eğitimi, bireylerin estetik duyarlılıklarını geliştirirken, yaratıcı ifade yeteneklerini ve sosyal becerilerini de artırabilir. Müzik eğitimi, okullarda müzik dersleri, müzik okulları, özel müzik dersleri ve çeşitli müzik kursları aracılığıyla verilebilir.

Müzik eğitimi, bireyin müzikal bilgi, beceri ve zevk kazanmasının yanı sıra, kişisel, sosyal ve kültürel birçok yönün gelişimine katkı sağlar. Müzik, beynin okuma yazma ve matematik gibi diğer öğrenme alanlarında bağlantılar kurmasına destek olurken, duygularımızı ifade etme ve onlarla etkileşimde bulunma konusunda da yardımcı olur.

Müzik eğitiminin insanda müzik bilgisini kabiliyeti ve hazzı meydana getirmesinin yanında kültürel anlamda bireysel anlamda ve toplumsal anlamda katkılar sağladığı söylenebilir. Müziğin insan beyninde aritmetik, okuryazarlık gibi farklı alanlarda öğrenmeye destek olan bağlantıları sağladığı bilinmektedir. Müziğin insan duygularının ifade edilmesinde kullanıldığı da bilinen bir gerçektir. Müziğin dış dünyamızı anlamada katkı payı vardır ve bununla beraber tüm insanlıkta kullanılan hem çok eski hem de ortak bir dildir. (Brief History of Music Education, 2020).

Ulusal Müzik Eğitimi Derneği (NAMC), Müzik Eğitimi Gerçekleri ve Figürleri web sitesinde müzik eğitiminin faydalı olduğu kategoriler;

- Okulda başarı,

- Toplumda başarı,
- Gelişmede başarı

Bu kategorileri şu şekilde örnelemiştir; Toplumda başarıyla tanınan NAMC grubu, 1988'de Ocak ayında sunulan Teksas Uyuşturucu ve Alkol Kötüye Kullanım Komisyonu Raporu'ndan söz etmiş ve herhangi bir orchestra ya da müzik grubunda yer alan öğrencilerin alkol, uyuşturucu gibi zararlı maddelerin kullanımında hiç denecek kadar düşük düzeyde ilişkili olduğunu söylemiştir. Zararlı alışkanlıkları engelleyen bir aktivitenin önemini düşünmekte yarar vardır. (Petress, 2005).

Artırılmış gerçeklik (Augmented Reality - AR), gerçek dünya ortamının, bilgisayar tarafından üretilen ses, video, grafik veya GPS verileri gibi sanal bilgilerle "artırıldığı" veya geliştirildiği bir teknolojidir. Bu teknoloji, gerçek dünyadaki görüntülerin üzerine sanal bilgiler ekleyerek kullanıcının algısını zenginleştirir. Artırılmış gerçeklik, kullanıcıların gerçek ve sanal dünyaları aynı anda deneyimlemelerine olanak tanır ve bu iki dünya arasındaki etkileşimi artırır.

Örneğin, bir AR uygulaması kullanarak, bir kullanıcı akıllı telefonunun kamerasını bir tarihi anıta doğrulttuğunda, ekran üzerinde anıt hakkında ek bilgiler, tarihçe veya ilginç gerçekler görüntülenebilir. Benzer şekilde, bir alışveriş uygulaması, kullanıcının bir ürünün üzerine telefonunu tuttuğunda fiyat karşılaştırmaları veya kullanıcı yorumlarını gösterebilir.

Artırılmış gerçeklik, eğitim, oyun, sağlık, perakende ve endüstriyel tasarım gibi birçok alanda uygulama bulmuştur ve kullanıcı deneyimini iyileştirmek ve etkileşimi artırmak için giderek daha fazla kullanılmaktadır.

Artırılmış Gerçeklik (AR) uygulamalarının temelinde, fiziksel dünya ile sanal dünya arasındaki etkileşimi sağlamak için iki ana süreç bulunur:

**Fiziksel ve Sanal Dünyanın Durumunu Belirleme:** Uygulama, fiziksel dünyanın mevcut durumunu ve sanal dünyanın mevcut durumunu belirlemelidir. Bu, katılımcıların gerçek dünyada neler olduğunu ve sanal dünyada neler olabileceğini anlamalarını sağlar.

**Sanal Dünyayı Gerçek Dünya ile Bütünleştirme:** Uygulama, sanal dünya öğelerini katılımcıların fiziksel dünyasının bir parçası olarak algılamalarını sağlamalı ve bu öğeleri gerçek dünyaya kaydedilmiş olarak göstermelidir. Bu süreç, katılımcıların sanal ve gerçek dünyayı bir arada algılamalarını sağlar.

Bu süreçleri desteklemek için bir AR sisteminin üç ana bileşeni vardır:

**Sensörler:** Fiziksel dünyanın durumunu belirlemek için gerçek zamanlı bilgi toplayan cihazlar. Bunlar, izleme için kullanılan sensörler, çevresel bilgi toplayan sensörler ve kullanıcı girişi toplayan sensörler olabilir.

**İşlemci:** Sensör verilerini değerlendirerek sanal dünyanın kurallarını uygulayan ve ekranı çalıştırmak için gerekli sinyalleri üreten birim.

Gösterim: Sanal dünya ile gerçek dünyanın bir arada var olduğu izlenimini yaratan ve katılımcının duyularını etkileyerek fiziksel ve sanal dünyanın kombinasyonunu hissetmesini sağlayan araçlar.

Özellikle, izleme için kullanılan sensörler, AR sistemlerinin temel taşlarından biridir. Bu sensörler, katılımcının konumunu, yönünü ve hareketlerini belirleyerek, sanal öğelerin gerçek dünya ile doğru bir şekilde bütünleştirilmesini sağlar. Bu sensörler, X, Y, Z konumları ile sapma, eğim ve yuvarlanma gibi altı serbestlik derecesi hakkında bilgi toplar.

### **Müzik Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi**

Günümüzde teknolojinin hızla ilerlemesi, eğitim alanında çeşitli yenilikçi yöntemlerin keşfedilmesine ve uygulanmasına olanak tanımaktadır. Bu yeniliklerden biri de artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisinin müzik eğitiminde kullanılmasıdır. Müzik eğitimi ve AR'nin bir araya gelmesi, öğrencilerin müzikle daha etkileşimli bir şekilde öğrenmelerine olanak tanırken, öğretmenlere de öğretim materyallerini daha yaratıcı bir biçimde sunma fırsatı sunmaktadır.

Artırılmış Gerçekliğin sanal bilgileri gerçek dünyaya entegre ederek var olduğunu söyleyebiliriz. Artırılmış gerçeklik fiziksel dünyaya videolar, sesler ve grafikler ekleyerek çalışır. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımı, bilgi teknolojisinin, ağ iletişim teknolojisinin ve multimedia teknolojisinin gelişimyle yaygınlaştığı söylenebilir. Azuma'nın (1997) çalışması, artırılmış gerçekliğin askeri uçak navigasyonundan eğlenceye kadar çeşitli bilim dallarında nasıl kullanıldığına dair genel bir bakış sunmaktadır. Araştırma, artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimdeki birçok uygulamasında başarılı bir şekilde kullanılabildiğini göstermektedir. Azuma'nın (1997) belirttiği gibi, artırılmış gerçekliğin temel avantajı, bir objenin (örneğin bir enstrüman) ile ilgili direktifleri arasında bilişsel ve algısal bir örtüşme sağlayabilme kabiliyetidir. Çok sayıda öğretim kaynağı, geleneksel iki boyutlu formatından üç boyutlu bir modele dönüştürülmüştür. Bu model değişikliği, sadece öğrenme içeriğindeki sunumu zenginleştirmekten ibaret olmayıp bununla beraber öğrenenlerin etkileşimini artırarak öğrencilere sanal ortamda kendi kendini keşfetme ve etkileşimli öğrenme deneyimleri yaşatır (Azuma, 1997). Bu yaklaşım, öğrenmede verimliliği olumlu yönde etkileyerek öğrencilerin motivasyonunu yükseltir. (Akçayır ve ark., 2016). Artırılmış Gerçeklik'te, tablet veya akıllı telefon gibi cihazların kamerasıyla etkileşimler işaretçilerle gerçekleşir. AR müzik eğitimi enstrüman çalmayı öğrenmek isteyen ancak sınırlı zamanı olanlar için de büyük bir kolaylık sağlar.

### **Sonuç**

Artırılmış Gerçeklik (AR) teknolojisinin eğitimde uygulanması, öğretim materyallerinin etkili bir şekilde sunulmasını sağlayarak sınıftaki öğretmenler ve öğrenciler arasındaki etkileşimi teşvik etme potansiyeline sahiptir. Bu teknolojinin eğitime entegre edilmesi, öğretim modellerinde yeniliklere ve eğitimin geliştirilmesine

yönelik önemli bir adım olarak değerlendirilebilir. AR'nin etkili olduğu gözlemlenen alanlardan biri, daha iyi öğrenme performansı, artan öğrenme motivasyonu, öğrenci katılımı ve olumlu tutumlar konusundaki başarıdır.

Yapılan uygulamalar ve deneyimler, öğrencilerin büyük bir ilgi gösterdiği AR teknolojisinin, öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun olarak tasarlanabilen süslü ve etkileşimli içerikleriyle geleneksel durağan resimler veya filmlerden daha çekici olduğunu ortaya koymaktadır. AR tabanlı öğretim, öğrencilere kendi öğrenme hızlarına ve tarzlarına uygun bir şekilde tekrar tekrar içeriği gözden geçirme fırsatı sunarak öğrenmeyi daha etkili hale getirebilmektedir.

Müzik eğitimi açısından, henüz yeterli sayıda çalışma yapılmış olmasa da, gelecek kuşak müzik eğitimi ve öğretiminin AR teknolojisinin büyük ölçüde etkileyeceği düşünülmektedir.

Artırılmış gerçeklik (AR), müzik eğitimini zenginleştiren bir teknolojidir. Görsel ve işitsel öğeleri bir araya getirerek, öğrencilere müzik teorisi ve enstrüman çalma teknikleri hakkında daha anlaşılır ve etkileşimli bir öğrenme deneyimi sunar. Örneğin, sanal notaların ve ritimlerin gösterimi, müzikal kavramların kavranmasını kolaylaştırır. Ayrıca, AR uygulamaları, öğrencilerin enstrüman çalma becerilerini gerçek zamanlı geri bildirimlerle geliştirmelerine olanak tanıyarak psikomotor becerilerin gelişimine katkıda bulunur. Motivasyon ve katılım açısından, AR teknolojisi müzik eğitimi daha çekici hale getirir ve öğrencilerin derslere olan ilgisini artırır. Bireyselleştirilmiş öğrenme imkanı sağlayarak, her öğrencinin kendi hızında ve ihtiyaçlarına uygun olarak ilerlemesine olanak tanır. Uzaktan eğitim fırsatları sunarak, coğrafi sınırlamaları aşar ve daha geniş bir öğrenci kitlesine ulaşmayı mümkün kılar. Bu özellikler, AR'nin müzik eğitiminde önemli bir rol oynamasını sağlar ve öğrencilerin müzikal becerilerini daha etkili ve keyifli bir şekilde geliştirmelerine yardımcı olur.

Sonuç olarak, AR teknolojisinin eğitimdeki bu olumlu etkileri, öğrencilerin öğrenme deneyimini zenginleştirme ve geliştirme konusunda büyük bir potansiyele işaret etmektedir. Gelecekteki çalışmalar ve uygulamalar, AR'nin eğitim alanındaki rolünü daha da derinleştirecek ve öğrenme süreçlerini daha etkili kılacak yöntemleri keşfedecektir.

### **Öneriler**

Müzik eğitiminde artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisinin başarılı bir şekilde entegrasyonu için aşağıdaki stratejiler önerilmektedir:

**Kapsamlı İçerik Geliştirme:** Müzik eğitimi uygulamalarında, çeşitli müzik türleri, enstrümanlar ve teorik konuları kapsayan geniş bir içerik yelpazesi oluşturulmalıdır. Bu, öğrencilerin ilgi alanlarına ve öğrenme hedeflerine uygun materyalleri seçmelerine olanak tanır.

**Öğrenci Merkezli Yaklaşım:** Öğrencilerin bireysel öğrenme stilleri ve ihtiyaçları göz önünde bulundurularak özelleştirilebilir ve esnek öğrenme yolları sunulmalıdır. Öğrencilere, kendi hızlarında ilerleme ve zorluk seviyelerini ayarlama imkanı tanınmalıdır.

**Etkileşimli ve Pratik Uygulamalar:** Öğrencilerin müzikal becerilerini aktif olarak uygulayabilecekleri etkileşimli alıştırma ve simülasyonlar tasarlanmalıdır. Gerçek zamanlı geri bildirimlerle desteklenen pratik uygulamalar, öğrenme sürecini daha etkili hale getirir.

**Teknolojik Entegrasyon:** AR teknolojisi, mevcut müzik eğitimi programlarına ve ders materyallerine entegre edilmelidir. Teknolojinin ders planlarının doğal bir parçası olarak kullanılması, öğretmenlerin ve öğrencilerin kolayca adapte olmalarını sağlar.

**Öğretmen Eğitimi ve Destek:** Öğretmenlerin AR teknolojisini etkili bir şekilde kullanmaları için gerekli eğitim ve destek sağlanmalıdır. Öğretmenlerin teknolojiye olan hakimiyeti, öğrencilere daha iyi rehberlik etmelerine ve AR'nin potansiyelinden tam olarak yararlanmalarına olanak tanır.

**Uzaktan Eğitim Olanakları:** AR teknolojisi, uzaktan eğitim programlarına dahil edilerek, coğrafi sınırlamaların aşılması ve daha geniş bir öğrenci kitlesine ulaşılması sağlanmalıdır. Bu, müzik eğitimini daha erişilebilir ve esnek hale getirir.

**Sürekli İyileştirme:** AR uygulamalarının performansı düzenli olarak değerlendirilmeli ve öğrenci geri bildirimleri dikkate alınarak iyileştirmeler yapılmalıdır. Teknolojik gelişmelere ve eğitim ihtiyaçlarına uyum sağlayarak uygulamaların güncel tutulması önemlidir.

Bu stratejilerin uygulanması, müzik eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin etkin bir şekilde entegre edilmesine ve öğrencilerin müzikal becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunacaktır.

### **Kaynakça**

- A Brief History of Augmented reality. (2023), <https://www.g2.com/articles/historyof-augmented-reality.html> , Erişim Tarihi: 01.01.2024
- Akçayır, M., Akçayır, G., & Pektaş, H. M. 2016, Augmented reality in science laboratories: The effects of augmented reality on university students' laboratory skills and attitudes toward science laboratories, *Computers in Human Behavior*, 57, 334-342. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2015.12.054>
- Azuma, R. T. (1997), "A survey of augmented reality", *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 6(4), 355-385.
- Petress, K. (2005). The importance of music education. *Education*, 126(1), 112+. <https://link.gale.com/apps/doc/A136846797/AONE?u=anon~34164204&sid=googleScholar&xid=f3f10dfd>
- Sönmez, Veysel(1994). Eğitim Felsefesi. PEGEM Yayınları, Ankara.

## KUTUP HALKLARI (İNÜİT) DÖVME SANATININ (TUNNİİT) SEMİYOLOJİK OLARAK İNCELENMESİ ORTA ASYA TÜRK SEMBOLLERİ İLE TASARIMSAL OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

**Doç. Dr. Mehmet Taragay AYÇE**  
**ORCID: 0000-0001-2345-6789**  
**mehmetayce@arel.edu.tr**

**Serpil Tekeli CAN**  
**sheritraa@gmail.com**  
**ORCID: 0009-0000-4399-9377**

**E-Posta:mehmetayce@arel.edu.tr – sheritraa@gmail.com**  
**İstanbul Arel Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Çizgi Film Animasyon, İstanbul, Türkiye**

### Özet:

Semboller bir ulusun kendini ifade yöntemi ve geçmişten geleceğe kültürünü aktarmakta kullandığı bir köprü görevi görmektedir. Sanat eserleri ise, bu köprünün bir toplumdaki diğerine veya geçmişten günümüze ulaşmada kilometre taşlarını oluşturmaktadır. Sembol kültürlerin geleneksel resmi olarak tanımlansa da aslında bir kavmin lisanın sembolik sunumu ve gösterimi olarak kullanılmaya devam edilmektedir. Semboller insan dünya üzerinde var olduğu günde bu yana çeşitli alfabe veya resimsel çalışmalarla ifade edilmiş, içinde üretildiği toplumun özelliklerine göre kimi zaman resimsel, kimi zaman ise harflerle, kimi zaman taş anıtlar üzerinde ve kimi zaman da kağıt ve deri üzerine yazılıp çizilerek varlığını sürdürmüştür. Sembol, sanat ve güncel kullanımıyla sembollerin dayanak noktası olan dilbilim, bilimsel ve sanatsal alanlarda pek çok çalışma ve eser verdiği gibi aynı zamanda şifreli ve gizli yazışmaların kullanımı ile ülke veya kurumların kendilerini ifade etmesinde amblem veya logotype olarak tasarımcıların kullanımına veya hizmetine girmiştir. İnsanlık tarihi yazının bulunmasıyla pek ilerleme kaydetmiş bu arada kıtaların ayrılmasından önce veya sonra yapmış olduğu büyük seyahatler neticesinde dünyaya yayılmıştır. Bu büyük göçler toplumları birbirinden ayırmış bu durumda yeni lisan ve alfabelerin ortaya çıkmasına ve dilbilim alanında daha derin gelişmelerin oluşmasına neden olmuştur. Bu göçlerin meydana getirdiği toplumsal oluşumlar zamanla teknolojinin gelişmesiyle insanların tekrar birleşmesine ve yeni kaynaşmalara da sebep olmaktadır. Her ne kadar birbirine binlerce kilometre uzak olmaları da Kutup Halkları (İnuit) ile Türklerin benzerlik gösteren sanat eserleri ve kültürleri, alfabelerinin ve sembollerinin benzerliklerini incelenmesinde yeni çalışmalara imkan sağlamaktadır. Bu çalışma, iki toplum arasında olan kültürel benzerliklerin sanat, dil ve semiyoloji alanındaki tasarımsal izdüşümünü ve incelemek üzere yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Semiyoloji, Sembol, İnuk Dövme Sanatı, Grafik Tasarım



## SEMIOLOGICAL STUDY OF POLAR PEOPLE (INUIT) TATTOO ART (TUNNIIT) DESIGN WITH CENTRAL ASIAN TURKISH SYMBOLS COMPARISON AS

### Abstract

Symbols serve as a way for a nation to express itself and a bridge that it uses to transfer its culture from the past to the future. The works of art, on the other hand, constitute the milestones of this bridge in reaching from one society to another or from the past to the present. Although the symbol is defined as the traditional picture of cultures, it continues to be used as a symbolic presentation and representation of a people's language. Symbols have been expressed with various alphabets or pictorial works since the day human beings existed in the world, and have continued their existence by writing and drawing sometimes pictorially, sometimes in letters, sometimes on stone monuments, and sometimes on paper and leather, depending on the characteristics of the society in which they were produced. Symbol, art, and linguistics, which is the mainstay of symbols with its current use, has created many studies and works in the fields of linguistics, scientific and artistic, as well as the use or service of designers as an emblem or logotype for countries or institutions to express themselves through the use of encrypted and confidential correspondence. The history of humanity has made much progress with the discovery of writing, meanwhile, it has spread to the world as a result of the great travels it has made before or after the separation of the continents. These great migrations have separated societies from each other, and in this case, new languages and alphabets have emerged and deeper developments in the field of linguistics have occurred. The social formations created by these migrations cause people to reunite and new fusions with the development of technology over time. Even though they are thousands of kilometers away from each other, the similar works of art and cultures of the Inuit and Turks provide opportunities for new studies in examining the similarities of their alphabets and symbols. This study was carried out to examine the design projection of the cultural similarities between the two societies in the field of art, language and semiology.

**Keywords:** Semiology, Symbol, Inuk Tattoo Art, Graphic Design

## Giriş

İletişim insanlık tarihi kadar eski bir kavram ve süreçtir. İnsanoğlu dünyaya geldiği günden bu yana sürekli iletişim içinde olmuştur. Bu iletişim biçiminin bugünkü şekilde olmadığı ise, yapılan araştırmalar sonucunda anlaşılmıştır. İlk olarak konuşma ve sesler ile iletişim kuran insanlar zamanla resimsel ve en son olarak da yazı ile anlaşmaya başlamışlardır. Günümüzde ise, iletişim teknolojilerinin gelişmesi insanlığa çok büyük imkanlar sağlamıştır. Özellikle 20. Yüzyılın ikinci yarısından sonra iletişim teknolojisindeki hızlı gelişmeler bu dönemin “Bilgi Toplumu” olarak anılmasına neden olmuştur. İletişim teknolojisindeki bu gelişmeler ise, genellikle elektronik ve internet kullanımında yaygın olarak kendini göstermiştir. İnsanlığın dünya üzerindeki tarihsel sürecinde meydana gelen pek çok olay toplumların buldukları yerlerden farklı bölgelere göç etmelerine neden olmuş, ancak gittikleri yerlere kendi kültürlerini de götürmüşlerdir. Bu göçler döneminde farklı toplumlarla meydana gelen karşılaşmalar ve iletişim toplumlar arasında kültür ve bilgi alanında alışverişe de neden olmuştur. Buna karşın, teknolojinin bu güne kadar gelişmediği zamanlarda iletişimdeki zorluklar geçmişten aynı köklere sahip olan toplumların aslında aynı genlere sahip olan akrabalarından uzak kalmalarına sebebiyet vermiştir. Bununla birlikte teknolojideki gelişmeler ve iletişimin eskisinden daha kolay hale gelmesi bu uzaklıkların kaybolmaya başlamasına neden olmuş, toplumlar köklerini aramaya ve ayrı kaldıklarını düşündüklerini soydaşları ile ticari ve bilimsel olduğu gibi kültürel alışverişe de tekrar başlamışlardır. Yapılan bu araştırmada Kuzey Kutbu halklarının geleneksel ve kültürel bağları ile birlikte sanatları, dili, alfabeti, semiyolojik geçmişlerini ve geleneksel sembollerinin şu an ne şekilde kullanıldığı anlamak için yapılmıştır.

## Diller ve Semboller

Dil sözlük anlamına göre, anlaşma vasıtası olarak dil anlamına gelmektedir. Dil aynı zamanda bir ulusun milli kimliğini oluşturan en önemli unsurdur. Bu sebeptendir ki milletler dillerinin saf şekilde kalması için enstitüler kurmuş ve kendi halkına temiz ve anlaşılır bir dil ile beraber o dile ait dilbilgisi ve edebiyat çalışmalarını desteklemişlerdir. Diller elbette farklı kültürler veya medeniyetlerle karşılaşınca etkilenmişlerdir. Özellikle bir başka ulusun yönetimi altında yaşayan toplumlar günümüzde dillerini kaybetme tehlikesi altına girmişlerdir. Zira lisanın yok olması önce kültürün, geleneğin ve sonunda ulus kimliğinin yok olması anlamına gelmektedir. (<https://tdk.gov.tr>) Bu konuda Sezer şöyle demektedir.

*“Dil; bir toplumun sadece iletişimini sağlayan araç olmaktan ziyade, bir ulusun düşünme ve yorumlama zenginliğidir, bağımsızlığıdır. Kendi diline sahip çıkamayan ve onu yabancı dillerin etkisinden koruyamayan bir milletin; kültürüne ve değerlerine yabancı, geçmişi*

*ile bağları kopuk bir nesille karşılaşması, o toplumun korkulu rüyası, aynı zamanda da kaçınılmaz gerçeğidir çünkü toplumları ayakta tutan temel unsurun teknolojik ve medeni gelişmelerin yanında manevi değerleri olduğu ve bunun da dille gelecek kuşaklara aktarıldığı bilinmektedir.” (Sezer, 2018)*

Dil insanların, toplumların anlaşma platformu olarak dünya üzerinde önemli bir role sahiptir. Bu bağlamda dilbilim (Linguistics) insan dilini her yönüyle inceleyen bir bilimsel araştırma alanıdır. Dillerin ilk biçimleri ile günümüzde dünyanın globalleşmesiyle hemen her dil pek çok yabancı kelime olarak farklılaşmıştır. Dil zamanla gelişerek insanlar arasında farklı iletişim yollarının gelişmesine de yardımcı olmuştur. Toplumlar arasındaki farklılığı gösterdiği gibi aynı toplumun insanlarında kısmen farklı gruplara ayrılmasını veya belirgin olmasını sağlamıştır. Semboller, işaretler hatta günümüzde çokça kullanılan marka ve markalaşma grupları, hatta iş alanlarının da ayrılmasına ve tercih edilmesine sebep olmuştur. Semboller aynı zamanda bir tür kod görevi gördüğünden iletişim için medya da sıkça kullanılmaktadır. İletişimin en etkin araçlarından bir diğeri de medyadır. Dil bu alanda önemli bir yer tutmaktadır. Göstergibilimin ayrılmaz bir parçası olan dilbilim, medyadaki kodların çözümlenmesinde etkin bir yer tutmaktadır. İletişim araçlarını artmasıyla dilin insan gelişimindeki önemi de artmıştır. (Tekinalp & Uzun, İletişim Araştırmaları ve Kuramları, 2009)

### **Kültür Dilbilim ve Alfabe**

Kültür, bilimsel tanımlamalarda bir toplumun duyu ve düşünme birliğini oluşturan, geleneksel bir biçimde yaşanan her türlü dili, dini, sanat ve fikri yaşayış biçimidir. Kültür, bir milletin diğer toplumlardan farkı ve ayrışma noktasıdır. ( www.turkedebiyati.org) Kültür bir milleti diğerlerinden ayırırken, kimi zaman da toplumların bu farklılıkları öğrenmek isteğiyle birleşmesine sebep olmaktadır. Öyle ki günümüzde kültürlerin diyalogu bağlamında ülkeler ve insanlar birbirleriyle iletişime geçmektedirler. Kültür farklı millet ve topluluklar tarafından oluşturulan yöresel ve milli kültürler biçimde ayrılmaktadır. Milli kültürler bir ülkede yaşayan hatta ayrı ülkelerde yaşasalar bile aynı köklere sahip olan toplumların ortak değerlerinin toplamıdır. Ancak her milli kültürün içinde kendisini destekleyen ve oluşturan alt kültürler de bulunmaktadır. Bunlar genellikle yöresel kendine özgü geleneksel yaşam ve düşünce biçimlerinden beslenmektedirler. Dünya üzerindeki tüm kültürler birbirleriyle etkileşim halindedirler. Milli kültürün gelişimi ne kadar büyükse diğer kültürlerle iletişimi de o denli kolay olmaktadır. Bu bağlamda kültür, bilgi oluşturma, koruma, kullanma ve başkalarına iletme olarak kullanılmaktadır. (Alimjanova, 2016)

İnsanlar başka toplumdaki insanlarla karşılaştıklarında onların yaşam biçimleri ve davranışlarını kendi kültürleri ile kıyaslamaya eğilimli olmuşlardır. Yani hemen herkes karşısındakini kendi gibi düşünmesini istemektedir. Örnek olarak bir Çinli'nin evinde yemek yiyen kişinin tabağını tamamen bitirmesi ev sahibine “Cimrisin” derken, İngilizlerde tabakta yemek bırakmak ev sahibine hakaret olarak algılanmaktadır. Her kültür kendini temsil eden bazı sembol ve işaretlere sahiptir. Bunların Sembol ve simge kullanımlarında da bu durum benzerlikler göstermektedir. İnsanlar maddi ve manevi kültürlerini karşılaştırdıkları gibi içinde buldukları toplumun geçmişten gelen geleneksel sembollerini de diğer toplumlarla kıyaslamaktadırlar. Böylelikle her toplum başka bir toplum ile arasında bağ kurabileceği işaretlerle ilgilenmektedir. Bu etkileşim, toplumlar arasında yeni ilişkilerin kurulmasına veya iletişim yollarının açılmasına neden olmaktadır. Benzer sembollerin olması toplumlar arasında geçmişten gelen akrabalık iddialarını güçlendirdiği gibi toplumlar arasında çeşitli ilişkilerde öncelikli olmak anlamına da gelmektedir. Bununla birlikte toplumlar arası iletişimin aktif hale gelmesi dil, kültür ve semboller gibi edimdilbilim ile budunbilim açısından da önemli bir iletişim ve inceleme konusu olmuştur. Bu bağlamda, kültürdilbilim toplumlar arası etkileşim için günümüzde etkin bir role sahip olmuştur. (Alimjanova, 2016)

G.M. Alimjanova'ya göre bu kavram şu şekilde açıklanmıştır.

*“Budunbilim; Toplumsal oluşumları, bu oluşumların kökenlerini, bileşenlerini, yerleşim yerlerini, kültürel özelliklerini, maddi ve manevi dünyalarını, davranış biçimlerini ve ruhsal durumlarını inceleyen bilim dalıdır. Betimsel inceleme yönteminden yararlanmaktadır. Edimbilim; insanlar arasındaki fikir alışverişlerini sözlü ya da yazılı bildirişim araçları üzerinden inceler. İnsanın kendi fikirlerini karşısındaki kişiye veya okura aktarırken bu araçlardan nasıl yararlandığı, ne derecede istifade ettiği konusyla ilgilenir.”*  
(Alimjanova, 2016)

### **Toplumbilim ve Disiplinler Arası İlişkiler**

Toplumbilim kelime anlamı olarak, insan toplumlarını inceleyen bir bilim dalı olarak literatürdeki yerini almıştır. Toplumbilimle uğraşan kişiler, bir toplumu incelerken belli bir periyoda dayalı, değişik bir anlatımla düzenlenmiş sistemli açıklamalar yapmaktadırlar. Örnek olarak kültür ve sanat üzerine araştırmalar yapan bir toplumbilimci, toplumsal yaşamla kültürel geçmiş ve değişimleri ile sanatın buna etkisi arasındaki ilişkiyi genelleştirir ve buradan elde ettikleriyle gelecekte yapılması gerekenler hakkında sonuçları ortaya koyar.

Toplumbilim, binlerce yıldır insanların içinde buldukları toplum ve diğer toplumlar üzerindeki araştırmalarına dayanan bir bilim dalı olarak özellikle günümüzde toplumları etkilemek üzerine yapılan çalışmalarda önemli bir rol oynamaktadır. Dünya üzerinde genellikle menfaat elde etmek için bir toplumun bir diğer toplum veya toplumlar üzerinde baskın hale gelmesinde pek çok metod kullanılmaktadır. Bu konuda toplumbilimcilerin etkilenmek istenen o toplumlar hakkında yaptıkları araştırmalar ülkelerin gelecekteki stratejik planlarını da belirlemektedir. Yine aynı şekilde bu tür etkileşimden kendi toplumunu korumak isteyen ülkeler de buna benzer karşıt araştırmalar geliştirmektedirler. Bu tür çalışmalar baskın toplum oluşturmak için yapıldığı gibi kökleri aynı yere dayanan toplumlar arasında yakınlaşmaların oluşmasına da zemin hazırlamaktadır. İki toplumun yeniden kaynaşması adına toplumbilimcilerin yaptıkları araştırmalar, iki toplum arasındaki benzer yanları arayıp bulmaktadırlar. Yapılan çalışmalarda bazen antropolojik, bazen de kültürel veya sanatsal alanda benzer yanlar ortaya çıkmaktadır. Bu tür yaklaşımlar ise; toplumlar arası ilişkilerde olumlu sonuçlar sebep olmaktadır. (Tekinalp & Uzun , İletişim Araştırmaları ve Kuramları, 2009) Toplumbilim aynı zamanda günümüzde aktif olarak kullanılan bir terim olan iletişimden de yardım almaktadır. Teknoloji geliştikçe iletişim şekli ve etki alanı değişip genişlemiştir. Tekinalp ve Uzun'a göre;

*“Günümüzde, iletişim ve çağdaş kitle iletişim araçları önemli bir araştırma konusu olmuştur. İletişim ve kitle iletişim araçları günlük yaşamımızın bir parçası olduğu gibi, dünyayı algılamamızda, yorum yapmamızda, başkalarını etkilememizde, özetle tüm yaşamımızda başarı ve başarısızlıklarımızda önemli bir rol oynamaya başlamıştır. Dünya öyle bir evrim sürecine girmiştir ki, iletişimi anlamadan yaşam biçimimizi kavrayıp düzenlemek imkansız hale gelmiştir.”* (Tekinalp & Uzun , İletişim Araştırmaları ve Kuramları, 2009)

### **Tarihte Kutuplar ve İnuit Halkı**

Tarihleri beş bin yıl öncesine dayanan İnuk halkı önce Alaska'da ortaya çıkmaya başlamış ve batı Arktik, Nunavut, Nunavik ve Grönland ve Labrador kıyılarında hızla yayılmıştır. İnuit, Kuzey Kutup Bölgesi'nde, yılın büyük bir kısmını kar ve buzla kaplı, verimsiz bir arazide yaşamışlardır. Uzun yıllar hinterlandındaki verimli topraklarda yerleşik hayata geçmiş olan topluluklardan habersiz olarak avcı toplayıcı yaşayışlarını bozmadan hayatlarını devam ettirmişlerdir. Eskimo ismi 1771 yılında bu bölgeye gelen İngiliz misyonerler tarafından verilmiştir. “Eskimo” ismi, kök olarak Amerika yerlileri dilinden gelir. Aslında “Wiyaskimowok” yani çiğ et yiyen, ya da yabancı insan demektir. (Mare & Novak, 1998) Bununla birlikte farklı dil konuşan kişi anlamına

gelen Angolkina kökünden de üretildiği söylenmektedir. İnuk topluluğu kendilerine İnuk (kişi) ya da İnuit (kişiler) demektedirler. 1771 yılında Labrador'da kurulan misyoner kilisesi ile başlayan kültür emperyalizmi, kutuplarda etkin bir faaliyet



**Resim 1:** Eskimo kelimesi çiğ et yiyen anlamına gelmektedir.

yürütmek isteyen Moravyalılar , ilerleyen zamanda bölgeye gelen Katolik misyonerler ve daha da sonra gelen Anglikan misyonerleri ile birlikte bölge topluluklarının kültürlerini Hristiyanlık adına yok etmeye başlamışlardır. Buradaki amaç aslında kutuplar ile kuzeyde etkili olan Rusya'yı gözlemlemek aynı zamanda Amerika'ya yerleşen Avrupa topluluklarının geleceğini güvence altına alıp bölgedeki doğal kaynaklardan da yararlanabilmek olmuştur. Kendi öz inançları doğaya tapmak olan (Animizm) İnuklar, Hristiyan doktrini ile çatışmıştır. Bölgeye gelen misyonerler, İnuit değerlerini putperest, ve paganik ilan etmiştir. Özel günlerde yapılan danslar ve benzeri bazı ritüeller (Davul dansı) Hristiyan dünya görüşüne uymadığı için kısmen engellenmiştir. İnuit toplumu inanç ve kültür olarak asimilasyona uğratılmıştır. Günümüzde ise, İnuk toplumu kendi kültürlerini tekrar yaşatabilmek adına çalışmalar yapmaya başlamışlardır. (<https://arkeofili.com>)
























**Resim 2-3:** Orta Asya Davul Dansı([www.pinterest.com](http://www.pinterest.com)) ile İnuk Davul Dansı (<https://quarkexpeditions.com>)



**Resim 4:** İnuit Avcılar (<https://sisterwolf.tumblr.com>),

### **Orta Asya Türklerinde Sembol Kavramı**

Semboller birden fazla anlam ve kavramı kapsamaktadır ve yapısı gereği geniş bir anlam alanına sahiptir. Sembol, anlatılamayan, kanıtlanamayan ve duyularla anlaşılabilen soyut kavramların ifadesidir. Sembollerin karmaşık anlamlar içermesiyle birlikte birden çok anlam yüklemeleri de bulunmaktadır. Ancak semboller, açıklanamayan yönleriyle her zaman ilgi çekici tasarımlar olmuş ve bu durum gizliliği de beraberinde getirmiştir. Semboller bir ulusun, bir topluluğun ve bir kurumun kuruluş amaçlarını ve geçmişleriyle olan bağlarını da ifade etmektedirler. Bu bağlamda bir sembolün anlaşılabilmesi için ait olduğu kültürel sürecin öğrenilmesi de gerekmektedir. Sembollerin klasik bir şekilde tasarlanmasının yanı sıra modern tasarımlara da rastlamak mümkündür. Klasik semboller genelde milliyetçiliğin, ulusallığın ve dinin etkisi altında kalmışlardır. Bu tür semboller aynı zamanda alegoriktir yani o toplumdaki herkes tarafından okunabilmektedir. Örnek olarak, Türk bayrağındaki kırmızı rengin ve ay yıldız sembolünün tüm Türkler tarafından aynı şekilde anlamlandırılması verilebilir. Semboller toplumdan topluma değişmektedir. Semboller bazen, farklı toplumlarda aynı anlamlara da gelmektedirler, bununla birlikte, toplumlara göre zıt ifadeler de taşıyabilmektedirler. (Alp, Orta Asya'dan Anadolu'ya Kültürel Sembollere Giriş, 2009)

			
Alkaevli	Ala Yunlu	Aysar	Bayat
			
Bayındur	Begdili	Bügüz	Cavuldur
			
Cepni	Doduga	Döger	Eymür
			
İedir	Karaevli	Kaya	Kuluk
			
Pecenek	Salur	Yazar	Yıva
			
Yüreğir			

**Resim 5:** Eski Türk Sembolleri (<https://tarihturklerdebaslar.wordpress.com>)

Semboller, tarih boyunca toplumlar içinde geleneksel yapıda birbirlerine eklenerek, öğrenilerek ve yaşanarak günümüze kadar gelen kültür yapısının en temel unsuru olarak dünya üzerindeki konumlarını korumaktadırlar. Orta Asya Türk sembolleri zamanın şaman inancına göre şekillenmiştir. Buna göre, Orta Asya Türk toplumları, bir doğa dini olan Şamanizmin dini işaretlerine göre kendi sembollerini belirlemişlerdir. (Alp & Mutlu, Semboller, 2021)

Bu konuda Alp ve Mutlu şu şekilde açıklama yapmışlardır.

*“Şaman sembollerinin işlevlerini anlayabilmek için öncelikle, bu sembollerin özünü oluşturan Şaman kültür unsurları ve bunların Şamanizmdeki işlevlerine bakmak gerekir. Bu unsurlar, eski Türklerin bozkır yaşam biçimleri ile şekillenen doğa algısı ve mitler çerçevesinde gelişmiştir denilebilir. Eski Türklerde doğa inançları temeline dayanan tabiat kültü ve Gök-Tanrı inancı ile atalar kültü genel olarak kültürün en etkili unsurlarını oluşturur. Şamanizmin ana unsurlarının da gök tanrı inancı, tabiat kültleri ve ata kültü etrafında oluştuğu söylenebilir. “Çin kaynaklarının verdikleri bilgilerden anlaşıldığına göre, eski Orta-Asya Şamanizminin esasları Gök-Tanrı,*



*güneş, ay, yer, su, ata cediti, ateş kültleri idi” (Alp & Mutlu, Semboller, 2021)*

### **Sanat, Sembol ve Tasarımda Kutup Halkları**

Kutup halklarının yaşamları, sanatları ve kültürleri halen çok fazla bilinmeyen bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Genellikle İngiliz, Fransız ve Danimarkalıların tarihi süreçte gerek bu bölgelere coğrafi olarak yakınlıkları, gerek geçmişte atalarının bu bölgelere yaptıkları seyahatler ve misyonerlik faaliyetleri kapsamında buralara geldikleri bilinmektedir. Ancak yoğun olarak 1990 yılından itibaren kutupların diğer dünya ülkeleri tarafından da ziyaretleri gündeme gelmeye başlamıştır. Geçmiş zamanlarda çeşitli gezginlerin araştırmaları sonucunda bölge halklarının günlük yaşama ait giyim, beslenme, sanat, gelenek ve inançları hakkında kısmen de olsa bilgiler edinilmiştir. 2019’dan sonra dünyayı etkisi altına alan Covid salgını ile gezilere ara verilse de internet üzerinde akademisyenler ve bilim adamları yoluyla araştırmalar devam etmiştir. Kutup halklarına ait bulunmuş olan elbise ve küçük heykelciklerin tahmini olarak 20.000 yıl öncesine ait olduğu düşünülmektedir. İnsanoğlu tarih boyunca kendini ifade etmek için çeşitli yollar denemiştir. Bu yollar içerisinde biçim, renk ve kurgusal anlatım büyük bir yer tutmakta birlikte karşımıza sembol kavramını çıkarmaktadır. İnsanoğlunun kültürel kökenine inildiği zaman, bütün sembollerin birbiri ile benzerlik gösterdiği, buna karşın zaman içerisinde meydana gelen göçler ve etkileşimler sonucunda farklı medeniyetlerde farklı anlamlara da geldiği görülmektedir. İnsanlık tarihi boyunca çeşitli zamanlarda göç eden toplumlar, yerleştikleri yerlere kültürlerini, kendi özel ve geleneksel sembollerini de götürmüşlerdir. Bu bağlamda, sembol, bir kültür içinde belli bir duygu, eylem veya tutumu işaret eden, unsur, deyim, sistem, nesne veya bir işaret olarak anlam bulmuştur. (Koca S. K., 2012; Koca S. K., 2012) Her toplum kendi işaret ve sembollerini kültür ve geleneklerine göre çeşitli yerlere çizmiş veya işlemiştir. Bu sembol ve işaretler daha sonraları tarihsel sürecin içinde arma olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Türkler Şaman dinine mensupken kendilerine seçtikleri armaları vücutlarına dövme olarak yaptırmış ve islamı kabul ettikten sonra genellikle bayraklarına ve sancaklarına işlemişlerdir. İnuk toplumu ise bunu kıyafetlerine ve vücutlarına dövme (Tuuniit) olarak resmetmişlerdir. (Koca S. K., 2012) İnuk ve Türk toplumları arasında tarihi olarak anıtlarda da benzerlikler görülmektedir. Her iki toplum anıtlarını hem mesaj vermek, hem atalarını hatırlamak, hem de günlük yaşamda kullanmak üzere yapmışlardır. Orta Asya Türk toplumlarında Balbal olarak bilinen anıtlar, İnuk toplumunda ise, İnuksuk veya çoğul anlamıyla İnuksuit olarak anılmaktadır. Balbal anlam olarak vurmak, çakmak anlamına gelirken; İnuksuk, insansı anlamını taşımaktadır. Orta Asyanın bazı bölgelerinde sınır belirlemek veya geleni uyarmak için dikilen bu taşlar İslamiyetin kabulü ile yerini mezar taşlarına bırakmıştır. İnuksuklar ise, sembolik olarak pek çok anlam ifade etmektedirler. Bu

sembolik anlatımlar kısmen Balbal taş yapıtlarıyla da benzeşmektedir. İnuksuklar yapım amaçları ve şekilleri olarak farklılıklar göstermektedirler. Bunlar yol göstermek, avcılık için yer işaret etmek, tehlikeyi veya konaklanacak mekanları ifade etmek ve dinsel ile geleneksel alanları anlatmak için inşa edilip dikilmişlerdir. Günümüzde ise, kutup bölgesinde halen sanatsal amaçlı dikilmekte ayrıca turistik eşya yapımında da küçük biblolar şeklinde üretilmektedirler. (Ayçe & Alaca, 2023)



**Resim 6:** Kadın ve Erkek Figürlü Balbal Anıtları (Polat, 2019)



**Resim 7:** Angaku'Habvik (Hallendy, 2001)

### Türk Yazısı ve Alfabeti

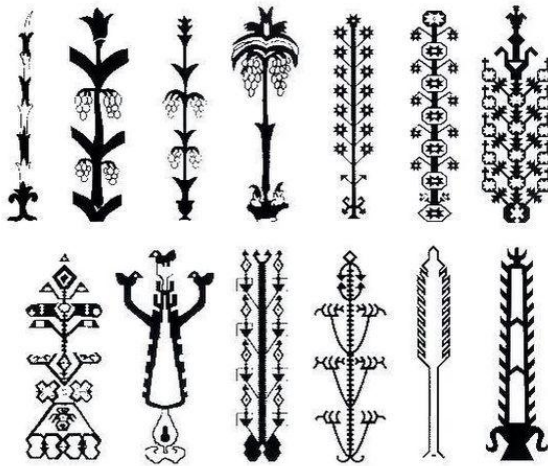
Türk kavimlerinin tarihi süreçleri ve kayıtları tarihinin yazılmasında oldukça güçlük çıkarmıştır. Dünya üzerindeki varlıklar çok eskilere gitse bile kayıtlar Çin, İran, Hint ve Bizans'a dayanmaktadır. Bu kadar farklı dillerdeki kayıtların okunması zor ve bilgilerin toplanması zor olduğundan bunları değerlendirecek tarihçi, bilim adamı, topluluk veya kişi hemen hemen yoktur. Bu nedenle araştırmalar yavaş ilerlemektedir. Geniş bir coğrafyada inanç sistemlerini, resmi yazı dillerini ve değişik alfabeleri kullanan Türk toplumlarının tarihini

izlemek güç olmuştur. Türk yazısı olarak bilinen Göktürk ve Uygurca metinler parça parça elde edilip, değerlendirilmiştir. Bit toplumun zaman içinde değişen ve gelişen toplumsal ilişkiler nedeniyle daha kalıcı, uyumlu ve daha iyi bir alfabeye gerek duyulmuştur. Bu da toplumların kullandıkları dil gibi alfabelerini de etkileyip değişime zorlamıştır. Alfabeler ortaya çıktıkları günden beri değişim göstermişlerdir ve halen daha son şekillerini aldıkları söylenememektedir. Türk dilini konuşanlar tarih boyu kullandıkları alfabeği dört kez değiştirmişlerdir. Türkologların bilim dünyasına tanıttıkları Orhun yazıtları, Türklerin bilinen en eski ve ilk yazılı anıtlarıdır. (Ortaylı, 2015)

### Orta Asya Türklerinde Semboller

Evrenin varoluşundan itibaren hava, su, toprak kadar önemli olarak görülen ağaç kültü insanlığı inanç dünyasında kutsal varlık olarak kabul edilmiştir. Ölümsüzlük ağacı, bilge ağaç, dünya ağacı ve kozmik ağaç gibi farklı sözcüklerle ve atfedilen özelliklerle birlikte bir ağaç kültürünün doğmasına neden olmuştur ve bu soyut düşünce sistemiyle hayat ağacı kavramı oluşmuştur. Ağacın kutsallığı çok eski kültürlerden günümüze kadar gelmiş ve inançsal bir değere de sahiptir. Doğada çok farklı şekillerde insan tarafından faydalanılan bir varlık olduğu için zamanla ağacın bir kült sembolü haline geldiği görülmektedir. Türk destanlarında hayat ağacı gökyüzüne yükselen çok büyük bir ağaçtır. Tepesinde tanrının oturduğuna inanılır. Hayat ağacı motiflerinin dokuz tane dalı vardır ve bir yanında ay, diğer yanında güneş bulunur. Orta Asya Türk toplumlarında de mitolojik sembol olarak kullanılan hayat ağacı, maddi alemde ise günlük yaşantıda çok kullanılan bir ağaç olan kayın ağacına karşılık gelmektedir. (Koca S. K., 2012)

### TÜRK HALI VE KİLİMLERİNDE HAYAT AĞACI MOTİFLERİ



Resim 8: Hayat Ağacı Sembolleri (<https://tr.pinterest.com> - <https://www.amazon.com.tr>)

Eski çağlarda yaşayan insan toplumları bir nesnenin veya hayvanın kendilerine ait olduğunu göstermek için çeşitli işaretleme yöntemleri kullanmışlardır. Bu işaretleri basmak için yaptıkları alete de damga demişlerdir. Dünya üzerinde yaşayan toplumlarda bir geleneğin simgesi haline gelen ve vücuda işlenen işaretlere dövme denilmektedir. Dövme vücut derisi üzerine iğne, kemik ve buna benzer sivri araçlarla çizilmek ve içine renk veren maddeler konulmak yoluyla işlenen yazı veya şekiller olarak tanımlanmaktadır. Kullanılan renklendirme maddeleri yapılan coğrafyaya göre is, çivit, mürekkep, kız doğurmuş anne sütü veya hayvansal yağ olarak çeşitlilik göstermektedir ve dövme de bir çeşit damga olarak kullanılmıştır. Tamga kelimesi Orta Asya Türklerinde 11. Yüzyılda kaleme alınmış Kutadgu Bilig isimli eserde ilk olarak kullanılmıştır. Piktogramın eski devirlerdeki bir versiyonu olan damga farklı uygarlıklarda da yine farklı amaçlar için kullanılmıştır. Eski Babil, Akad ve Antik Roma’da damgalama ve dövme kölelere yapılmaktaydı, antik Mısır ve Afrika kültürlerinde ise, tedavi amaçlı ve dinsel ritüeller olarak karşımıza çıkmaktadır. Trakya, İskit, Pikt ve Keltlerde soyluluk belirtisi olarak yapılırken Türk ve İnuit toplumlarında ise, sosyal statü ile boy ve kabileyi de temsil etmektedir. Türklerde yine kahramanlık için de dövme yaptırılmaktaydı. Bu bağlamdan bakıldığında dövme eski toplumlarda bir iletişim biçimi olarak kullanılmıştır. Genel olarak arkeolojik araştırmalarda bulunan dövmeler inanç motifi olarak Şamanizm, Paganizm, Animizm, Taoizm ve Budizm gibi inançların izlerini taşımaktadırlar. Anadolu’da Mardin ilindeki dövmeler günümüzde yapılanlar olsa da biçim olarak runik yazılara benzemektedirler. Bu bölgede rastlanılan dövmeler, Orhun alfabelerindeki işaretlere benzerlik göstermektedir. (Begiç & Çarpık , 2020)

### **Geleneksel İnuit Sembolleri**

İnuk toplumu geçmişi beş bin yıla dayanan bir gelenekte toplum içindeki sosyal statülerini kadın ve erkek dövme yaparak göstermişlerdir. Büyük göç ile bu bölgeye geldikleri düşünülen İnuk toplumu geleneklerinde, dilbigisi, kıyafet, biyolojik yapı ve sembollerinde Orta Asya Türk toplumları ile benzerlikler göstermektedirler. Orta Asya toplumlarında kullanılan anıtlar, sanat eserleri, dövme, kıyafet ve sembollerin şekil ve anlam olarak İnuk toplumunkilerle benzeşmesi, iki toplumun da aynı kökten geldiğini düşündürmektedir. Kutup bölgesi halklarının aynı zamanda kullandıkları ve günlük yaşamda onlar için bir işaret ve muska olan sembolleri de mevcuttur. Bu semboller dövmeler olarak yüz, el ve vücuda yapılmaktadır. Kadınlar arasında sıkça yapılan bu dövmeler eski zamanda genellikle is, balina veya fok yağı ile kemikten yapılma iğne ve bir ip yardımıyla vücuda dövülmüştür. Kadınlar için yüze yapılan bu dövmeler çok önemli olup genç kızın evliliğini de etkilemiştir. Çeneye yapılan çizgi dövmesi İnuk toplumuna bir kızın artık bir erkeği idare edebileceğinin göstergesiydi. Bu işaret genç kızın nasıl buz eriteceğini, dikmiş dikmeyi ve hayvan derisi yüzmeyi bildiğini ve

yemek yapabildiğini yaşadığı topluma göstermek için annesinin izniyle yüzüne dövülürdü. Alına yapılan üçgen biçimli dövme evli olduğunu, yanaklara farklı desenler ise, topluma kadının anne olduğunu gösterdiği bilinmektedir. Anne olan kadın aynı zamanda çene ve göğüs arasına da üçgen bir form olan çizgileri dövdürerek anne olduğunu belli etmişti. İnuit toplumunda bir erkek avlanma ve igloo yapmayı öğrenmeden evlenemediği gibi, bir kız da bu dövmelere sahip olmadan evlenemezdi. Yine kadınlar arasında erkekleri için vücutlarına yapılan çeşitli şekillerdeki dövmeler (Tuniit) bulunmaktaydı özellikle el ve kol ve bileklere yapılan bu dövmeler kadınların eşleri için avda başarılı olmaları için yaptıkları bir tür muska vazifesi görmekteydi. İnuk dövme ve sembollerinin Orta Asya Türk sembolleriyle aralarındaki bir benzerlik de İnuk toplumunda kollara ve bacaklara yapılan çizgisel ağaç motifidir. Çoğalmayı ve doğumu temsil eden bu ağaç motifi , Türk destanlarındaki “Hayat Ağacı” ile anlam olarak aynıdır. (Gün & Ayçe, 2022)



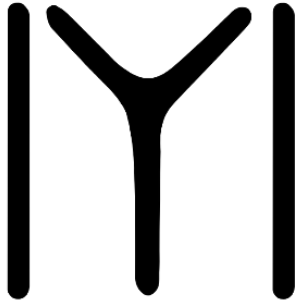
**Resim 9:** İnuit Geleneksel Dövmeler: Bu dövmeleri Kadınlar Eşleri Avda Başarılı olsun diye ve kabilelerini belli etmek için yapmaktadırlar(<https://sg.news.yahoo.com>)



**Resim 10:** Geleneksel İnuit Yüz ve Kollara Yapılan Koruma Dövmeleri (Mankenler: Kübra Cefa ve Hande Yavaş, Fotoğraf:Akın Kılıç, Özgür Kaan Hoş)

Orta Asya Türk kadınlarının kullandığı süsleme ve semboller İnuk kadınlarının kullandığı süslemeleri de benzerlik arz etmektedir. Bu konuda Gün ve Ayçe şu şekilde yazmışlardır.

*“İnuit toplumunda kullanılan semboller günlük yaşamda süs olarak kullanıldığı gibi muska amacıyla da kullanılmıştır. Bu sembollerden bazıları eski Türk motif ve sembollerinde de bulunmuştur. Bu semboller yine süs olarak kullanıldığı gibi bir beyliğin ya da devletin sembolü olarak da günümüze kadar ulaşmıştır. İnuk ve Türk sembollerinden en bilinen olanı. Kayı obası sembolü ile avcılık için kullanılan İnuit sembolüdür. Kayı obası sembolü Oğuz Kaan’dan gelen bir semboldür. Anlamı baba ve üç oğlu olarak bilinmektedir. Yay babayı temsil ederken oklar dünyaya yayılan üç oğlunu anlatmaktadır. İnuit toplumunda ise, bu sembol eşleri avcılıkta başarılı olsun diye kadınların yaptırdığı bir sembol olarak kullanılmaktadır.” (Gün & Ayçe, 2022)*



**Resim 11:** Kayı Obası Sembolü(www.wikipedia.com) **Resim 12:** Tuukkat Deseni(https://navarana.gl)

### Orta Asya Türk ile İnuk Dövmeleri Arasındaki Benzerlikler

Dövme sözlük anlamıyla iğne ve boya ile deri altına uygulanan silinmez işaret, yazı ve resim aktarımına denilmektedir. Deri ölümden sonra çabuk çürüdüğü için genelde dövme hemen kaybolursa da mumyalanmış bedenler üzerindeki günümüze kadar ulaşabilmiştir. Bu da geçmişte dövme sanatı hakkında bilim çevresine kaynak olarak ulaşmıştır. (Öncül, Kültürümüzde Dövme Geleneği, 2012) Binlerce yıldır süregelen bir gelenek olan, İnuk dövme sanatı (kakiniit) hala nesilden nesle aktarılmaktadır. Geçmişten günümüze, yaşamlarında değişime maruz kalan kutup bölgesi insanların geleneksel dövme sanatında da değişiklikler meydana gelmiştir ve bazı dövmeler modernliği geleneksel tasarımlarla birleştirmeye başlamıştır. Günümüzde elle dürtme yöntemi, modern dövme mürekkebini iğneyle deriye teker teker sokmaktan ibaretken, geçmişte hayvan derisinden elde edilmiş dikiş ipliğinin mürekkebe batırılmasıyla deri boyunca işlendiği ve iyileştikçe koyulaşan bir iz bıraktığı yöntemdir. Kakiniit (dövme sanatı) misyonerler döneminde yasaklandığından beri, gizlice yapılmıştır. Artık kakiniit(dövme sanatı) ve tunniit (dövme) inuk toplumu tarafından gururla taşınmaktadır, şimdi ise, gizlilikten çıkmış bir biçimde, vücut boşluklarına ve yüzlere uygulanmaya başlanmıştır. İster elle dürtülmüş, ister deri dikişli, ister makine işi olsun, İnuk toplumu tarafından büyük bir istekle uygulanmaya başlanmıştır. Orta Asya Türk toplumunda dövmeler genellikle vücut bölgesine yapılmıştır. İki toplumun geleneksel davranışları ve yaşayışlarındaki bazı farklılıklardan dolayı yüz kısmına dövme çok fazla görülmemektedir. Türk toplumunda evli ve bekar kadının ayrımı genellikle kıyafet ve başına taktığı başlık türünden yapmaktaydılar.



**Resim 13:** İnuit Bacak Dövmeleri (tunniit) ve Geleneksel Eldivenler (Pualuuk) (<https://canadiangeographic.ca>)  
([www.facebook.com](http://www.facebook.com))

İnuit toplumunda dövme genelde daha çok kadınlar arasında yaygın olmasına rağmen erkekler de dövme sanatını kullanmaktadır. Erkeklerin yaptırdıkları dövmeler günümüzde süsleme amaçlı olsa da geçmişte erkek, bağlı bulunduğu bölge ve kabilenin işaretlerini taşımak üzere dövme yaptırmıştır. Ayrıca avda büyük başarı gösteren ve çok güçlü olan erkekler bunu dövmelerinde gösterirken, korunmak için ruhlardan yardım istemek amacıyla da dövme yaptırmıştır. Kadınlar ise, daha çok avda eşlerinin başarılı olması, vücutlarının sağlıklı olması ve en önemlisi diğer erkeklerin evli olduklarını anlaması için yüz ve vücutlarına dövme yaptırmışlardır. (<https://canadiangeographic.ca>)

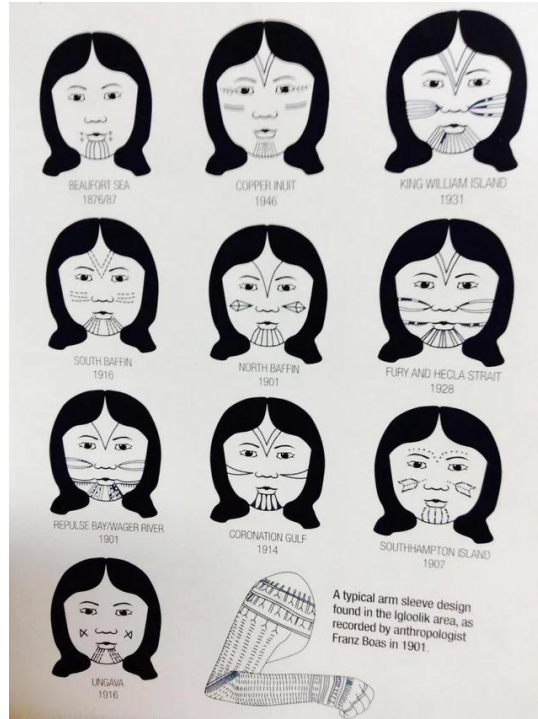


**Resim 14:** Annelik – Evlilik ve Kabile Temsil Dövmeleri (<https://in.coedo.com>)



İnuk dövme sanatı bölgelere göre bazı değişiklikler gösterse de genel olarak anlamları aynı kalmıştır. Grönland'da Tunniit veya Kakiniit ismi lehçe farkından dolayı değişikliğe uğramıştır. İnuktitut veya Kalallisut olarak bilinen İnuk lisani altı lehçeden oluşmaktadır. Batı Grönland'da Kakiorneq ve Doğu Grönland'da Kagierneq olarak adlandırılmaktadır. Kakiorneq/Kagierneq İngilizce'de iğneyle yerleştirilmiş veya altı çizili olarak tercüme edilmiştir. (<https://visitgreenland.com>) İngiliz kaşif James Cook'a göre

*“Polinezya dilindeki Ta tatau kelimesinden başka kelimelerle ifade ettiği İngilizce Tattoo (tattoo) kelimesi. Bu terimin farklı bir kültür ve dilden kaynaklandığı, kendi amaçları olan bir vücut dövmesi geleneğine sahip olduğu ve Eskimoların kendi kelime ve kavramlarına sahip oldukları için, onların orijinal isimleri olan Tunniit ile anılmalarına saygı gösterilmesi dileğidir. . Tunniit, tek bir dikişin (Kakiorneq) deriye nasıl görüldüğü ve birçok dikişin sıraya dizilip desenler oluşturduğu için Tunniit olarak adlandırılan bir şeyin indiği Tunneq'in çoğuludur.”*  
(<https://visitgreenland.com>)



**Resim 15:** Bölgelere göre İnuit Kadın Yüz Dövmeleri (<https://in.coedo.com>)



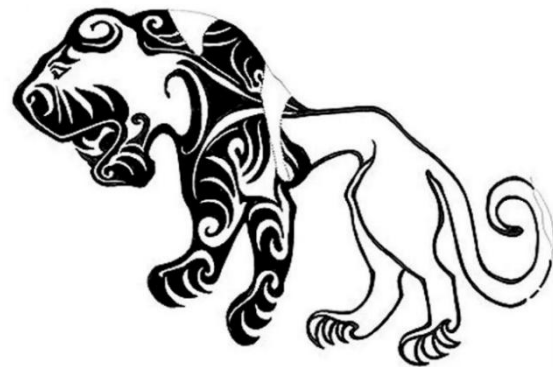
**Resim 16:** Grönland İnuit Kadın Yüz Dövmeleri (<https://visitgreenland.com>)

Grönland'da Yanak dövmelerinin şekli, kişinin anne olduğunu gösterdiği gibi hangi İnuit grubuna ait olduğunu da gösterir ve bu nedenle, tüm İnuit toplulukları arasında görünüşleri farklılık gösterir. Özellikle alın ve yanaklar grup dövmeleridir. Desenler aynı zamanda bir muska vazifesi görmüştür. Avcılar, nesiller boyunca hayvanlar ve yöntemler hakkında edindikleri bilgiler sayesinde avlanma konusunda inanılmaz bir beceri geliştirmiş olsalar da, bu aynı zamanda biraz şans da inancını da beslemiştir. İnuk kadının parmaklarındaki, dövmeler deniz canlılarının gelmesini onurlandırmak ve avın başarılı geçmesini dilemek için yapılmıştır. Ellerin ve kolların arkasındaki muska desenleri, topluluğa hayatta kalmaları için kaynak sağlamayı amaçlamıştır. Bacaklardaki muskalar ise gelecekteki çocukları güvence altına almak için yapılırken aynı zamanda bir çocuğun doğduğunda ilk göreceği nesne annesinin bacağı olacağı için ilk göreceği nesneyi güzel kılmak adına dövmeler bacak derisine işlenmiştir. İnuk toplumunda, erkekler de balina avcılığı için dövme yaptırmışlardır. Aynı zamanda kendilerini bir olaydan arındırmak ve gelenekleri yerine getiremedikleri zaman bedel ödemek amacıyla yaptırmışlardır. Örnek olarak bir anne hayvanı öldürmüşlerse bunu telafi etmek için hayvanın resmini dövme olarak yaptırmışlardır. Animizme göre bir tür doğaya saygı ifadesi olan bu dövmeler erkekler arasında revaçtaydı. (<https://visitgreenland.com>)



**Resim 17:** Avcı (<https://tr.pinterest.com>)

Orta Asya Türk kurganlarının en meşhuru olan Pazırık Kurganında bulunan mumyalar da Orta Asya Türk kavimlerinde de dövmenin kullanıldığını göstermektedir. Yapılan dövmelerde genellikle hayvan figürlerine rastlanılmıştır. Bu dövme şekillerinin dövme sahibi için güç amaçlı yaptırıldığı düşünülmektedir. Şekiller yırtıcı ve toynaklı hayvan ile kuş figürlerinden oluşmaktadır. Yine Aynı kurganda bulunan kadın mumyasının elindeki dövmeler ise, geleneksel Orta Asya Türk motiflerini göstermektedir. Ayrıca cesetlerin üzerinde bulunan bu dövmeler zaman olarak tarihin en eski dövmeleri kabul edilmiştir Bu bağlamdan bakıldığında ise, dövme kültürünün bile Türkler tarafından dünyaya yayıldığı da bir işareti olarak kabul edilmektedir. Eski devirlerde Orta Asya Türk boylarında yaşayanlar vücutlarına, kollarına ve ellerine de dövme yaptırmışlardır. Hatta bu dövmelerden bir çoğu Tamga şekillerinden oluşmaktadır. Tamgalar aynı zamanda İnuk toplumundaki gibi kabile veya bağlı bulunulan boyun işareti olarak kullanılmıştır.(<https://onturk.wordpress.com>)

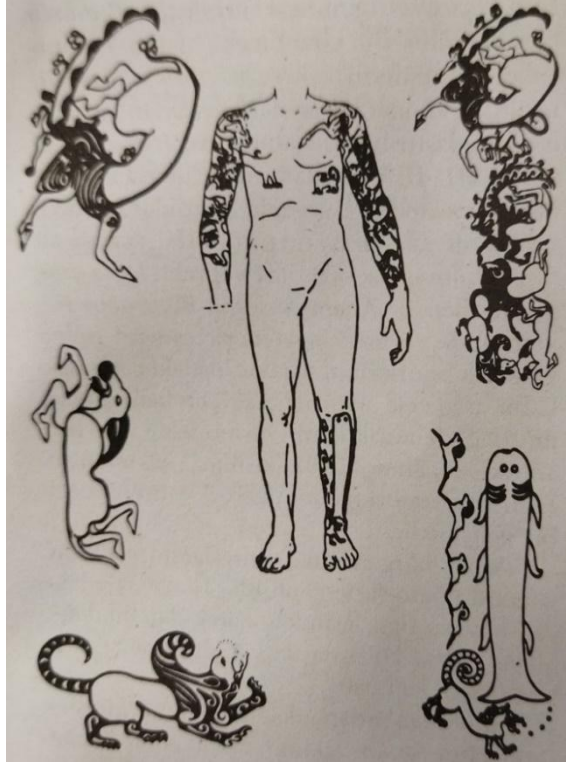


**Resim 18:** Pazırık Kurganı Mumyası (<https://bilimdili.com>)



**Resim 19:** Pazırık Kurganında Bulunan Kadın Mumyası Eli ve Moğolistan'da Bulunan Türklere ait Tamgalı Taş (<https://forum.strategyturk.com>)

Orta Asya Türklerinin dövme sembollerinde İnuç motiflerini andıran motifler de bulunmuştur. Her iki toplumda, dövme yaptırma amaçları ve yüz kısmında yapılan yerler benzerlik arz etmektedir. Türk toplumlarında hayvan figürü aynı şekilde muska olarak da kullanılmıştır. (<https://onturk.wordpress.com>)



**Resim 20:** Pazırık Kurganında Bulunan Erkek Mumyasının Dövmeleri (Aslanapa, 2003)

Pazırık kurganında çıkan ikinci mumya erkek mumyasıdır. Vücudunda büyük dövme şekilleri bulunmuştur. Bu hayvan figürleri hayali hayvanlardan resmedilmiştir. Bununla birlikte bulunan bellemelerde de (Eğer Altı Örtüsü) hayvan mücadele figürlerine rastlanılmıştır. (Aslanapa, 2003)



**Resim 21:** Pazırık Kurganında Bulunan Erkek Mumyasının Dövmeleri (Aslanapa, 2003)

Anadolu kültüründe de kadınlarda dövmelere rastlanmaktadır. Mardin yöresindeki kadınların yaptırdığı yüz dövmeleri ile bedenlerdeki bazı işaretler runik yazılara benzemektedir. Özgün Turfan, Orhun ve Uyük Arjan Yazıtları'ndaki yazılara bakıldığında bazı işaretlerin Mardin'deki geleneksel dövmelerdeki işaretlerle benzerlik görülmektedir. Begiç ve Çapık'a göre;

*“Turfan Yazıtları'ndaki işaretleri özellikle alt dudaklarda ve dudağın bitim noktalarına konulan ters Y işareti, çenelere konulan • ve ••• işareti, el üstü ve bilekte «, < işareti görülmektedir. Turfan yazıtları ve araştırma sahasındaki dövmelerle benzerlikleri görülmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin, Kars, Ardahan, Osmaniye ve Batman illerindeki Türkmenler, Kürtler ve Araplarda yapılan figürler birbirinin aynı ya da benzeridir. Anadolu'da Süryaniler dışında etnik dövme yapılmamaktadır.” (H. Nurgül Begiç, 2020)*

Mardin yöresi kadınları, gençliklerinde kız doğurmuş kadının anne sütü ve isi karıştırarak elde ettikleri malzemeleri iğneyle ellerine, yüzlerine ve bacaklarına işleyerek köylerindeki genç erkeklerin kalplerini kazanmaya çalıştıklarını söylemişlerdir. Bu yöre insanların dövme yaptırmaları genellikle güzellik ve duygularını anlatmak için yapılmıştır. (www.bbc.com)



**Resim 22:** Mardin Yöresi Kadın Yüz Dövmeleri (www.bbc.com)



**Resim 23:** Mardin Yöresi Kadın Yüz Dövmeleri (Öncül, Kültürümüzde Dövme Geleneği, 2012)

Bununla birlikte, Orta Asya medeniyetlerinden Çin İmparatorluğunda da törenlerde kullanılan yüz maskları ve bunların sembolik anlamları Türk ve İnuk toplumlarınınikiyle benzeşme göstermektedir. Orta Asya ve Çindeki mezarlarda bulunan pişmiş topraktan yapılmış hayvan figürleri de İnuit halkının dini inançlarının bir simgesi olan ve kemikten yapılmış heykelcikler aynı amaçla yapılmış kullanılmışlardır. (Becker, 1999)



**Resim 24:** M.S. Çinde Bulunan Sembolik Yüz Maskesi (Becker, 1999)

## SONUÇ

İnsanlık tarihi boyunca pek çok göç yaşanmış toplumlar yeni yaşam alanları bulmak üzere yaşadıkları yerleri terk etmişlerdir. Yerleştikleri mekanlardaki komşu halklarla zaman içinde kaynaşarak onlardan da etkilenseler de gittikleri yerlere bağlı buldukları toplumun geleneklerini ve inanç sistemleri ile sembollerini de götürmüşlerdir. İnsanlık köken olarak en başa döndüğünde aynı genlere sahiptir ve tarihi süreç içerisinde bu değişime uğrasa da; gelenekler aynı kalmaya devam etmiştir. Orta Asya Türk toplumları ile günümüz Kutup

Halklarının geleneksel davranış ve sembolleri de bu bağlamda benzerlik arz etmektedir. Bu geleneklerden biri de dövme sanatı ile kullanılan sembollerin gerek şekil, gerekse anlam olarak benzerliğidir. Her iki toplumda dövme öncelikle bir mesaj vermek için yaptırmışlardır. Bu toplum içerisindeki konum değişikliğinden, statü belirlemeye kadar değişmektedir. Orta Asya Türk toplumlarında genellikle vücuda dövme yapılırken İnkuk toplumunda vücut ile birlikte yüze kısmına da dövme yapılmaktadır. Orta Asya Türklerinde kullanılan dövme sembolleri vahşi hayvan sembolleriyken; İnkuk toplumunda stilize hayvan figürleriyle birlikte daha çok çizgisel hatlara rastlanmaktadır. Özellikle günümüz Türk toplumlarında da oldukça iyi bilinen Kayı obası, Dodurga obası sembollerini İnkuk kadınlarının el ve kollarında görmek mümkün olmaktadır. Kayı obası sembolü Türklerde Oğukaan ve oğullarını temsil ederken; İnkuk toplumunda bu işaret ruhsal koruma ve avda başarıyı sembolize etmektedir. İnkuk kadınları bu dövmeyi evlendiklerinde eşleri başarılı olsun diye kollarını yaptırmaktaydılar. Ayrıca İnkuk kadınlarının yüzlerine, (Alın, çene ve yanak) enselerine ve göğüslerine yaptırdıkları dövmeler; evliliğe hazır olduklarını, evli olduklarını veya çocuk sahibi olduklarını kendi veya diğer kabilelere göstermek için yapılmaktaydı. Aynı zamanda yanaklara yapılan bu dövmeler kabileye göre değişim göstermekteydi. Böylelikle kabilelerini de onurlandırmış oluyorlardı. Kadınların ve erkeklerin vücutlarına yaptırdıkları dövmeler aynı zamanda muska vazifesi görmekteydi. Orta Asya Türk toplumlarında dövme öncelikle rütbe olarak kullanılmaktaydı, seçkinlik göstergesiydi. Bunlar birlikte avda veya savaşta yapılan kahramanlıklar ve muska için de yapılmaktaydı. Anadoluda ise, Özellikle Mardin’de kadınların da ellerine ve yüzlerine yaptırdıkları dövmeler güzelleşmek içindi. Buradaki amacı kadınların daha kolay eş bulabilmesi içindi. Yapılan araştırmaların sonucuna göre; Türk ve İnkuk toplumlarının farklı coğrafyalarda ve ülkelerde yaşıyor olsalar da sembol seçimleri ve bunların anlamsal olarak benzerlikleri bulunmaktadır. Bu da her iki toplumunda zamanında aynı yerden çıktıkları düşüncesini kuvvetlendirmektedir. Yapılacak daha kapsamlı araştırmalar sonucunda iki toplum üyelerinin gelecekte pek çok alanda birlikteliklerinin olabileceği yönünde olumlu işaretler vermektedir. Uzun yıllar birbirinden çok uzak kalmış iki akraba toplumun kaynaşması toplumların ilerlemesine de katkı sağlayacaktır.



## KAYNAKÇA

- Alimjanova, G. M. (2016). *Karşılaştırmalı Kültürdilbilim* (1. Baskı b.). (Ş. A. Sayhan Uçar, Çev.) Ankara, Türkiye: Gazi Kitabevi. Mart 2023 tarihinde alındı
- Alp , K. Ö., & Mutlu, S. (2021, Ocak). Şaman Sembollerini İşlev ve Anlam Kodları. (M. Vakfı, Dü.) *Motif Akademi Halkbilimi Dergisi*, 14(35), 1009-1024. doi:10.12981
- Alp, K. Ö. (2009). *Orta Asya'dan Anadolu'ya Kültürel Sembollere Giriş*. Ankara: Eflatun Yayınevi. Şubat 3, 2024 tarihinde alındı
- Aslanapa, O. (2003). *Türk Sanatı* (6. Baskı b., Cilt 1. Cilt). (R. Kitabevi, Dü.) İstanbul, Türkiye: Remzi Kitabevi. Şubat 10, 2024 tarihinde alındı
- Ayçe, M. T., & Alaca, A. İ. (2023). Orta Asya Türk Taş Yapıtları İle Kuzey Kutbunun Sembolü. Tübitak (Dü.), *7 Ulusal Kutup Bilimleri Sempozyumu*. içinde 1, s. 5-15. İstanbul: Tübitak. Şubat 7, 2024 tarihinde alındı
- Becker, G. F. (1999). *The Art of East Asia* (1. Baskı b., Cilt 1). (Könemann, Dü.) Cologne, Fransa: Könemann. Şubat 10, 2024 tarihinde alındı
- Begiç, N., & Çarpık , Ö. (2020). Anadolu Kültüründe Damga/Tamga/Dövme. (M. F. Dergisi, Dü.) *Milli Folklor Dergisi*, 16(126), 153-171. Şubat 6, 2024 tarihinde alındı
- Gün, H., & Ayçe, M. T. (2022). Uluslararası İlişkilerde Bir İletişim Stratejisi Olarak Sanat Ve Tasarımın Kamu Kurumlarında Yararlanabilirliğinin Araştırılması Nunavut, Nunavik (Kuzey Kutbu) Ve Grönland Örneği. H. Publications (Dü.), *2. Uluslararası Örgütlerin Yönetimi Kongresi*. içinde 1, s. 4,5,6,7,8. İstanbul: Holistence Publications. Şubat 7, 2024 tarihinde alındı
- H. Nurgül Begiç, H. Ö. (2020). Anadolu Kültüründe Damga/Tamga/Dövme Mardin Örneği. *Milli Folklor*, 16(126), 164-165. Eylül 2022 tarihinde alındı
- Hallendy, N. (2001). *Inuksuit Silent Messenger of Arctic* (1. Baskı b., Cilt 1.). Montreal, Kanada: Douglas & Mc Intyre Ltd. Eylül 2023 tarihinde alındı
- Koca, S. K. (2012). *Türk Kültüründe Sembollerin Dili*. Sakarya Üniversitesi, Türk Dili ve Edebiyatı. Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ocak 31, 2024 tarihinde alındı
- Koca, S. K. (tarih yok). *Türk Kültüründe Sembollerin Dili*.
- Mare, P., & Novak, V. (1998). *Amudsen ve Scott Güney Kutbunda* (2. Baskı b.). (L. Çalışkan, Çev.) İstanbul, Türkiye: Milliyet Yayınları. Aralık 2021 tarihinde alındı
- Ortaylı, İ. (2015). *Türklerin Tarihi* (1. Baskı b.). İstanbul, Türkiye: Timaş Yayınları. Aralık 14, 2023 tarihinde alındı
- Öncül, K. (2012). *Kültürümüzde Dövme Geleneği* (Cilt 1). (K. Ü. Merkezi, Dü.) Kars, Türkiye: Kafkas Üniversitesi. Şubat 9, 2024 tarihinde alındı
- Öncül, K. (2021). Kültürümüzde Dövme Geleneği. (K. Üniversitesi, Dü.) *Kafkas Üniversitesi Türk Halkbilimi Uygulama Ve Araştırma Merkezi Yayınları*(3), 170,171. Şubat 5, 2024 tarihinde alındı
- Polat, E. (2019). *Kırgızistan Devlet Tarih Müzesi Bahçesinde Yer Alan Balballar* (Cilt 5). (I. J. Education, Dü.) İstanbul, Türkiye: International Journal of Humanities and Education.
- Sezer, Z. (2018). Dilini Koruyan Geleceğini Korur. (TDK, Dü.) *Türk Dili*(68), 74. Aralık 8, 2023 tarihinde alındı
- Tekinalp, Ş., & Uzun , R. (2009). *İletişim Araştırmaları ve Kuramları* (3 b.). İstanbul, Zeytinburnu, Türkiye: Beta Yayınları. Temmuz 7, 2023 tarihinde alındı
- Tekinalp, Ş., & Uzun, R. (2009). *İletişim Araştırmaları ve Kuramları* (3. Baskı b.). (B. Yayınları, Dü.) İstanbul, Türkiye: Beta Yayınları. Aralık 8, 2023 tarihinde alındı

## İnternet

- [www.turkedebiyati.org/kultur-nedir-kultur-hakkinda-kultur-anlami/\(17.03.2023\)](http://www.turkedebiyati.org/kultur-nedir-kultur-hakkinda-kultur-anlami/(17.03.2023))
- [https://arkeofili.com/inuitler-eskimolar-gecmisleri-gelenekleri-bugunu/\(05.02.2024\)](https://arkeofili.com/inuitler-eskimolar-gecmisleri-gelenekleri-bugunu/(05.02.2024))
- [www.labradorvirtualmuseum.ca\(05.02.2024\)](http://www.labradorvirtualmuseum.ca(05.02.2024))
- [https://quarkexpeditions.com/blog/drum-dancing-at-the-top-of-the-world-david-serkoak-s-upcoming-north-pole-journey-3\(06.02.2024\)](https://quarkexpeditions.com/blog/drum-dancing-at-the-top-of-the-world-david-serkoak-s-upcoming-north-pole-journey-3(06.02.2024))
- [https://sisterwolf.tumblr.com/post/79918171590/inuit-greenland-1903\(07.02.2024\)](https://sisterwolf.tumblr.com/post/79918171590/inuit-greenland-1903(07.02.2024))
- [https://tarihturklerdebaslar.wordpress.com/2011/11/08/turk-tarihine-isik-tutan-motifler-tamga-lar/\(07.02.2024\)](https://tarihturklerdebaslar.wordpress.com/2011/11/08/turk-tarihine-isik-tutan-motifler-tamga-lar/(07.02.2024))

[https://sg.news.yahoo.com/photos-inuit-women-face-tattoos-194005459.html?guccounter=1&guce\\_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce\\_referrer\\_sig=AQAAAM6YkO-\(07.09.2022\)](https://sg.news.yahoo.com/photos-inuit-women-face-tattoos-194005459.html?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAAM6YkO-(07.09.2022))  
[https://tr.wikipedia.org/wiki/Kay%C4%B1\\_boyu#/media/Dosya:KAYI\\_BOYU\\_DAMGASI.svg\(07.02.2024\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Kay%C4%B1_boyu#/media/Dosya:KAYI_BOYU_DAMGASI.svg(07.02.2024))  
[https://navarana.gl/en/products/qulleq-2\(07.02.2024\)](https://navarana.gl/en/products/qulleq-2(07.02.2024))  
[www.serenti.org/turklerin-tarihe-biraktigi-iz-balbal/\(23.11.2023\)](http://www.serenti.org/turklerin-tarihe-biraktigi-iz-balbal/(23.11.2023))  
[https://canadiangeographic.ca/articles/kakiniit-the-art-of-inuit-tattooing/\(08.02.2024\)](https://canadiangeographic.ca/articles/kakiniit-the-art-of-inuit-tattooing/(08.02.2024))  
[https://in.coedo.com.vn/inuit-face-tattoos-1v9yw644/\(08.02.2024\)](https://in.coedo.com.vn/inuit-face-tattoos-1v9yw644/(08.02.2024))  
[https://visitgreenland.com/articles/a-guide-to-inuit-tattoos-in-greenland/\(08.02.2024\)](https://visitgreenland.com/articles/a-guide-to-inuit-tattoos-in-greenland/(08.02.2024))  
[https://tr.pinterest.com/pin/1970393566841265/\(08.02.2024\)](https://tr.pinterest.com/pin/1970393566841265/(08.02.2024))  
[https://onturk.wordpress.com/2011/03/09/pazirik-kurganlari/\(09.02.2024\)](https://onturk.wordpress.com/2011/03/09/pazirik-kurganlari/(09.02.2024))  
[https://attic.city\(13.02.2024\)](https://attic.city(13.02.2024))  
[www.1stdibs.com\(13.02.2024\)](http://www.1stdibs.com(13.02.2024))  
[www.bbc.com\(13.02.2024\)](http://www.bbc.com(13.02.2024))  
[https://tr.pinterest.com/pin/290763719667408516/\(13.02.2024\)](https://tr.pinterest.com/pin/290763719667408516/(13.02.2024))  
[https://www.amazon.com.tr/Sembol%C3%BC-Yeniden-Kullan%C4%B1labilir-%C5%9Eablon-Boyutlar/dp/B07KW6381V\(14.02.2024\)](https://www.amazon.com.tr/Sembol%C3%BC-Yeniden-Kullan%C4%B1labilir-%C5%9Eablon-Boyutlar/dp/B07KW6381V(14.02.2024))  
[https://www.facebook.com/tupikmi/photos/a.1356637491126014/1521467837976311/?type=3\(14.02.2024\)](https://www.facebook.com/tupikmi/photos/a.1356637491126014/1521467837976311/?type=3(14.02.2024))

## GÜZEL SANATLAR LİSESİ 9. SINIF ÇELLO DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ÜNİTE, KONU VE KAZANIMLARININ BLOOM TAKSONOMİSİNE GÖRE İNCELENMESİ

Uzman Emirhan ŞİMŞEK  
ORCID: 0000-0003-4342-3073  
emirsimsek0025@gmail.com

Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim dalı, Erzurum, Türkiye

Prof. Dr. Ali Korkut ULUDAĞ  
ORCID: 0000-0002-6164-5211  
korkutuludag@atauni.edu.tr

Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim dalı, Erzurum, Türkiye

### Özet

Bu araştırmanın amacı, 2016-2020 eğitim öğretim yılı, Milli eğitim bakanlığı ortaöğretim güzel sanatlar lisesi 9.sınıf çello dersi öğretim programı ünite, konu ve kazanımlarının Bloom taksonomisine göre bilişsel ve devinişsel alanlarının incelenmesini ele almaktadır. Araştırma mevcut durumu tespit etmek amacıyla yapılmış olup, elde edilen sonuçlar, güzel sanatlar lisesi kitap yazma komisyonlarına yeni bakış açıları kazandırmakla beraber daha bilimsel ve düşünme öğrenme süreçleri planlamalarına olanak sağlayacaktır. Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan, doküman incelemesi deseni ve içerik veri analizi yöntemiyle yapılmıştır. Bu araştırmanın evreni, güzel sanatlar lisesi, 9.10.11.12. sınıf ders kitapları oluştururken, Örnekleme ise, yalnızca güzel sanatlar lisesi 9. sınıf çello dersi öğretim programı oluşturmaktadır. Araştırmada veri kaynağı 2016-2020 eğitim öğretim yılı güzel sanatlar lisesi sanatlar lisesi 9. sınıf çello dersi öğretim programı ile sınırlıdır. Bloom taksonomisine göre 9. sınıf viyolonsel kitabının konu, ünite ve kazanımlarını incelendiğinde; bilişsel alanda, bilgi, analiz, uygulama basamaklarının kullanıldığı, kavrama, sentez ve değerlendirme basamaklarının ise kullanılmadığı görülmüştür. Bloom taksonomisine göre 9. sınıf viyolonsel kitabının konu, ünite ve kazanımlarını incelendiğinde; devinişsel alanda, kurulma, karmaşık basamaklarının kullanıldığı, kılavuzluk yapma, mekanikleşme ve yaratma basamaklarının ise kullanılmadığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Bloom Taksonomisi, Kazanım

## EXAMINATION OF FINE ARTS HIGH SCHOOL 9TH GRADE CELLO COURSE TEACHING PROGRAM UNITS, SUBJECTS AND ACHIEVEMENTS ACCORDING TO BLOOM TAXONOMY

Uzman Emirhan ŞİMŞEK  
ORCID: 0000-0003-4342-3073  
emirsimsek0025@gmail.com

Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim dalı, Erzurum, Türkiye

Prof. Dr. Ali Korkut ULUDAĞ  
ORCID: 0000-0002-6164-5211  
korkutuludag@atauni.edu.tr

Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim dalı, Erzurum, Türkiye

### Abstract

The purpose of this research is to examine the cognitive and psychomotor areas of the Ministry of National Education secondary school fine arts high school 9th grade cello course curriculum units, topics and achievements according to Bloom taxonomy in the 2016-2020 academic year. The research was conducted to determine the current situation, and the results obtained will provide new perspectives to fine arts high school book writing commissions and allow them to plan more scientific and thinking learning processes. This study was conducted using the document review pattern and content data analysis method, which is one of the qualitative research methods. The population of this research is fine arts high school, 9.10.11.12. While creating grade textbooks, the sample consists only of the 9th grade cello course curriculum of the fine arts high school. The data source in the research is limited to the 2016-2020 academic year fine arts high school arts high school 9th grade cello course curriculum. When the subjects, units and achievements of the 9th grade cello book are examined according to Bloom's taxonomy; In the cognitive field, it was observed that the steps of knowledge, analysis and application were used, while the steps of comprehension, synthesis and evaluation were not used. When the subjects, units and achievements of the 9th grade cello book are examined according to Bloom's taxonomy; In the psychomotor field, it has been observed that the establishment, complex steps are used, while the guiding, mechanization and creation steps are not used.

**Keywords:** Bloom Taxonomy, Attainment

## Giriş

Eğitim kişinin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla istendik değişim meydana getirme sürecini ele alır. (Ertürk, 1991: 42). Ulusal kalkınmanın en önemli taşlarından birisi olan eğitim, insanlığa bir yandan bilgi kazandırırken diğer yandan da bilgiyi anlama bilginin üzerinde muhakeme etme özelliği sunar (Yağcı, 1998: 15). Dolayısıyla eğitim, bir toplumun içinde bulunduğu durumu ve geleceğini belirleyen en önemli mihenk taşlarından birisidir.

Bilim ve teknoloji alanında süren gelişmeler doğal olarak eğitim sistemini de etkilemiş, eğitimde yeni arayışlar üzerine kavramlar ve kuramlar önceki yıllarda olduğu gibi çeşitlilik arz ederek günümüzdeki halini almıştır. Eğitim süreçlerinde kendini ifade edebilen, düşünme becerisine hâkim, muhakeme gücü yüksek bireyler yetiştirmenin önemi vurgulanmış, akabinde eğitim programları bazı yeni öğrenme yaklaşımları da eklenerek bugüne kadar gelmiştir (Şimşek, 2022: 14). Bu öğrenmeyi sistematik bir biçimde kolaylaştıran yaklaşımlardan birisi de Bloom taksonomisidir.

Taksonomi terimi, canlıları sınıflandırmak için kullanılan bir sistemi ifade eder. Bu sistem içerisinde, belirli ölçülere göre gruplandırılır ve bu durumda canlıların benzer özellikleri bir arada bulunur. Bloom Taksonomisi ise; öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve devinişsel açıdan öğrenme ve değerlendirme süreçlerini ele almaktadır.

Bloom taksonomisi bilişsel, duyuşsal ve devinişsel öğrenmelerde hedef ve davranışları kolaylaştırıcı ve yol gösterici bir sınıflandırmayı temsil eder. (Birgin, 2016: 66). Bu öğrenme aşamaları gerçekleşirken basamaklar kolaydan zora, basitten karmaşığa doğru sıralanır.

### **Araştırmanın Önemi ve Amacı**

Bu araştırmanın amacı, 2016-2020 eğitim öğretim yılı, güzel sanatlar lisesi 9.sınıf viyolonsel dersi öğretim programı ünite, konu ve kazanımlarının Bloom taksonomisine göre bilişsel ve devinişsel alanlarının incelenmesini ele almaktadır. Bu araştırma alanda çalışma yapan diğer araştırmacılara yol göstermesi ve literatüre fayda sağlayacağı düşünüldüğü için önem teşkil etmektedir. Araştırma konusuna ilişkin farklı disiplinlerde birçok çalışma yapıldığı görülmekle beraber; güzel sanatlar lisesi ders kitaplarının, Bloom taksonomine göre değerlendirilmesine konusuna ilişkin çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu durum yapılan çalışmanın alana katkısı açısından gerekliliğini artırmaktadır. Araştırma var olan durumu tespit etmek amacıyla yapılmış olup, elde edilen sonuçlar, güzel sanatlar lisesi kitap yazma komisyonlarına yeni bakış açıları kazandıracığı ve öğrenme süreçleri planlamalarına olumlu etki bırakacağı düşünülmektedir.

Bu amaç durumundan hareketle araştırmanın problemi “2022-2023 eğitim öğretim yılı, ortaöğretim güzel sanatlar lisesi 9.sınıf çello dersi öğretim programı ünite, konu ve kazanımların Bloom taksonomisine göre

bilişsel ve devinişsel beceri basamaklarının kullanım durumları ne düzeydedir “? Şeklinde belirlenmiş olup, araştırmanın alt problemi aşağıda verilmiştir.

9.sınıf çello dersi öğretim programı ünite, konu ve kazanımların Bloom taksonomisine göre bilişsel ve devinişsel beceri basamakları ne düzeyde kullanılmaktadır?

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

Bu araştırma da nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi deseni ve içerik veri analiz yöntemi kullanılmıştır. İçerik veri analizinde, birtakım kaynaklar kullanıldıktan sonra birbirine benzeyen veriler, belirli çerçevede bir araya getirilip nicel analizlerin yapılması sonucu okuyucunun anlayacağı şekilde yorumlanmasını ele almaktadır. (Yıldırım ve Şimşek, 2011: 23).

- **Evren ve Örneklem**

Bu araştırmanın evreni, güzel sanatlar lisesi, 9.10.11.12. sınıf çalgı ders kitapları oluştururken, Örnekleme ise, yalnızca güzel sanatlar lisesi 9. sınıf çello dersi öğretim programı oluşturmaktadır

### Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veriler, 2016-2020 eğitim öğretim yılı güzel sanatlar lisesi sanatlar lisesi 9. sınıf çello dersi öğretim programı ünite, konu ve kazanımları bölümünden toplanmıştır. Eğitim çerçevesi içerisinde ele alınan çalışmalarda ders kitapları, veri kaynağı olarak kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 190).

### Sınırlılıklar

Araştırmada veri kaynağı 2016-2020 eğitim öğretim yılı güzel sanatlar lisesi sanatlar lisesi 9. sınıf çello dersi öğretim programı ile sınırlıdır.

## BULGULAR

### 9. SINIF ÇELLO DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ÜNİTE, KONU VE KAZANIMLARI

#### 9.1. ÇELLONUN TEMELLERİ

**Terimler:** Çellonun anahtarı, telleri, akort düzeni.

##### 9.1.1. Çellonun Tarihsel Süreci

9.1.1.1. Çellonun tarihsel süreçteki değişim ve gelişimini açıklar.

a) Çellonun tarihsel süreçte üstlendiği rol ve fiziksel değişimi açıklanmalıdır.

b) Çellonun Türk müziğine girişi ve Türk müziğinde tarihsel süreçte nasıl

kullanıldığına ilişkin bilgi verilmelidir.

##### 9.1.2. Çello ve Yayın Özellikleri

9.1.2.1. Çellonun yapısal özelliklerini tanıtır.

9.1.2.2. Yayın yapısal özelliklerini tanıtır.

*Şekil 1*

Yukarıdaki şekil 1 incelendiğinde; bilişsel alan sınıflandırmasında, bilgi düzeyi kapsamını ele alındığını göstermektedir.

### 9.2. ÇELLO ÇALMADA TEMEL UNSURLAR

#### 9.2.1. Çello Çalmada Temel Davranışlar/Hazır Bulunuşluk

9.2.1.1. Çello ve yayın doğru teknikle tutuşunu açıklar.

9.2.1.2. Çello ve yayın doğru teknikle tutuşunu gösterir.

*Çello çalmada duruş pozisyonunun doğru ayarlanması, kol ve ellerin konumunun doğru yerleştirilmesi sağlanmalıdır.*

#### 9.2.2. Çelloda Ses Üretimi

9.2.2.1. Yay teller üzerinde düzgün çeker ve iter.

9.2.2.2. Yay teller üzerinde eşit baskılı hareket uygular.

9.2.2.3. Çelloda yayın her bölümünde nitelikli ses üretir.

#### 9.2.3. Çelloda Yay Şekilleri

9.2.3.1. Yayın bütünü kullanır.

9.2.3.2. Yayın farklı bölümlerini tanır.

9.2.3.3. Yayın farklı bölümlerinde çalar

### Şekil 2

Yukarıdaki şekil 2 incelendiğinde; hem bilişsel alan sınıflandırmasının bir basamağı olan bilgi düzeyi, hem de devinişsel alan sınıflandırmanın bir basamağı olan kurulma düzeyinin bir arada ele alındığı görülmektedir.

### 9.3. I. POZİSYON VE ÖRNEK UYGULAMALAR

**Terimler:** Pozisyon, do majör, çargâh.

#### 9.3.1. Çelloda I. Pozisyon

9.3.1.1. Çelloda I. pozisyon kavramını açıklar.

9.3.1.2. Çelloda I. pozisyonda tüm tellerde parmaklarını doğru seslere basar.

*La, re, sol ve do tellerinde I. pozisyonda tüm parmakların doğru konumlandırılması sağlanmalıdır.*

#### 9.3.2. Do Majör Dizisi

9.3.2.1. I. pozisyonda do majör dizisini açıklar.

9.3.2.2. I. pozisyonda do majör dizisini çalar.

9.3.2.3. I. pozisyonda do majör tonunda örnek eser ve etütler çalar.

#### 9.3.3. Çargâh Makamı

9.3.3.1. I. pozisyonda çargâh dizisini açıklar.

9.3.3.2. I. pozisyonda çargâh dizisini çalar.

9.3.3.3. I. pozisyonda çargâh makamında örnek eser ve etütler çalar.

### Şekil 3

Yukarıdaki şekil 3 incelendiğinde; hem bilişsel alana ait olan bilgi düzeyi, hem de devinişsel alana ait olan karmaşık düzeyinin bir arada ele alındığı görülmektedir.

#### 9.4. YAY TEKNİKLERİ I

**Terimler:** Detaşe, legato (bağlı).

##### 9.4.1. Detaşe (Ayrı) Çalma Tekniği

9.4.1.1. Detaşe çalma tekniğini açıklar.

9.4.1.2. Eser ve etütlerde detaşe (ayrı) çalma tekniğinin özelliklerini uygular.

##### 9.4.2. Legato (Bağlı) Çalma Tekniği

9.4.2.1. Legato (bağlı) çalma tekniğini açıklar.

9.4.2.2. Eser ve etütlerde legato (bağlı) çalma tekniğinin özelliklerini uygular.

#### Şekil 4

Yukarıdaki şekil 4 incelendiğinde; hem bilişsel alan sınıflandırmasının bir basamağı olan analiz düzeyi, hem de devinişsel alan sınıflandırmasında olan karmaşık düzeyini bir arada ele alındığı görülmektedir.

#### 9.5. DİZİ-MAKAMLAR VE İLGİLİ DAĞARCIK I

**Terimler:** Sol majör, rast, mi minör, la minör, kürdi, buselik, fa majör, re minör.

##### 9.5.1. Sol Majör Dizisi

9.5.1.1. Sol majör dizisini açıklar.

9.5.1.2. Sol majör dizisini çalar.

*Sol majör tonunda geçmiş kazanımlarla ilişkilendirilebilecek örnek etüt ve eserler seslendirilmesi sağlanmalıdır.*

9.5.1.3. Sol majör tonunda eser ve etütler çalarak dağarcık oluşturur.

##### 9.5.2. Buselik Makamı

9.5.2.1. Buselik makamını açıklar.

9.5.2.2. Buselik makamı dizisini çalar.

*Buselik makamında geçmiş kazanımlarla ilişkilendirilebilecek örnek etüt ve eserler seslendirilmesi sağlanmalıdır.*

9.5.2.3. Buselik makamında eserler çalarak dağarcık oluşturur.

##### 9.5.3. Mi Minör Dizisi

9.5.3.1. Mi minör dizisini açıklar.

9.5.3.2. Mi minör dizisini çalar.

*a) Mi minör tonunda geçmiş kazanımlarla ilişkilendirilebilecek örnek etüt ve eserler seslendirilmesi sağlanmalıdır.*

*b) Do telinde fa diyez sesi için dördüncü parmağın açılarak kullanılabileceği açıklanmalıdır.*

9.5.3.3. Mi minör tonunda eser ve etütler çalarak dağarcık oluşturur.

##### 9.5.4. La Minör Dizisi

9.5.4.1. La minör dizisini açıklar.

9.5.4.2. La minör dizisini çalar.

*La minör tonunda geçmiş kazanımlarla ilişkilendirilebilecek örnek etüt ve eserler seslendirilmesi sağlanmalıdır.*

9.5.4.3. La minör tonunda eser ve etütler çalarak dağarcık oluşturur.



#### 9.5.5. Kürdi Makamı

9.5.5.1. Kürdi makamını açıklar.

9.5.5.2. Kürdi makamı dizisini çalar.

*Kürdi makamında geçmiş kazanımlarla ilişkilendirilebilecek örnek etüt ve eserler seslendirilmesi sağlanmalıdır.*

9.5.5.3. Kürdi makamında eserler çalarak dağarcık oluşturur.

#### 9.5.6. Fa Majör Dizisi

9.5.6.1. Fa majör dizisini açıklar.

9.5.6.2. Fa majör dizisini çalar.

*Fa majör tonunda geçmiş kazanımlarla ilişkilendirilebilecek örnek etüt ve eserler seslendirilmesi sağlanmalıdır.*

9.5.6.3. Fa majör tonunda eser ve etütler çalarak dağarcık oluşturur.

#### 9.5.7. Re Minör Dizisi

9.5.7.1. Re minör dizisini açıklar.

9.5.7.2. Re minör dizisini çalar.

*Re minör tonunda geçmiş kazanımlarla ilişkilendirilebilecek örnek etüt ve eserler seslendirilmesi sağlanmalıdır.*

9.5.7.3. Re minör tonunda eser ve etütler çalarak dağarcık oluşturur.

### Şekil 5

Yukarıdaki şekil 5 incelendiğinde hem bilişsel alan düzey uygulama hem de devinişsel alanda olan kurulma düzeyinin bir arada kullanıldığı görülmüştür.

Yukarıdaki şekiller göz önünde bulundurulduğunda, Bloom taksonomisine göre 9. sınıf viyolonsel kitabının konu, ünite ve kazanımlarını incelendiğinde; bilişsel alanda, bilgi, analiz, uygulama basamaklarının kullanıldığı, kavrama, sentez ve değerlendirme basamaklarının ise kullanılmadığı görülmüştür.

Yukarıdaki şekiller göz önünde bulundurulduğunda, Bloom taksonomisine göre 9. sınıf viyolonsel kitabının konu, ünite ve kazanımlarını incelendiğinde; devinişsel alanda, kurulma, karmaşık basamaklarının kullanıldığı, kılavuzluk yapma, mekanikleşme ve yaratma basamaklarının ise kullanılmadığı görülmüştür.

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Bloom taksonomisi bilişsel ve devinişsel alanlara göre; bilişsel alan sınıflandırmasında, bilgi düzeyi kapsamını ele alındığı sonucuna varılmıştır. Bloom taksonomisi bilişsel ve devinişsel alanlara göre; bilişsel ve devinişsel basamaklarında hem bilişsel alan sınıflandırmasının bir basamağı olan bilgi düzeyi, hem de devinişsel alan sınıflandırmanın bir basamağı olan kurulma düzeyinin bir arada ele alındığı sonucuna varılmıştır.

Bloom taksonomisi bilişsel ve devinişsel basamaklara göre; bilişsel ve devinişsel basamaklarında hem bilişsel basamağına ait olan bilgi düzeyi, hem de devinişsel basamağına ait olan karmaşık düzeyinin bir arada ele alındığı sonucuna varılmıştır. Bilişsel ve devinişsel basamaklarında hem bilişsel alan sınıflandırmasının bir basamağı olan analiz düzeyi, hem de devinişsel alan sınıflandırmasında olan karmaşık düzeyinin bir arada ele alındığı sonucuna varılmıştır. Bloom taksonomisi bilişsel ve devinişsel basamaklara göre; basamakların hem bilişsel basamak düzey uygulama hem de devinişsel basamak düzeyinde olan kurulma düzeyinin bir arada ele alındığı sonucu ile diğer araştırmaların sonucu benzerlik göstermektedir. Yılmaz, Akbaba, Halıpınar, Oral, Ünlü

(2020) okul öncesi etkinlik kitabını incelemelerinde, yoğunluk olarak hem bilişsel hem de devinişsel açıdan kitapta etkinliklere yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Yine başka bir araştırmada Akarsu (2017) incelediği müzik eğitimi ders programında, 183 kazanımın 64 bilişsel alandayken, 81 ise devinişsel alanda kazanım olduğu sonucuna varılmıştır. Bu araştırmanın bulgularına paralel olarak İlhan ve Gülersoy (2008) çalışmalarında ise, 10. Sınıf coğrafya dersi öğretim programı kazanımlarının ağırlıklı olarak bilişsel süreç boyutunda olduğu ve devinişsel sürece ilişkin kazanımların yer almadığı sonucuna varılmıştır.

Bloom taksonomisine göre 9. sınıf viyolonsel kitabının konu, ünite ve kazanımları incelendiğinde; bilişsel alanda, bilgi, analiz, uygulama basamaklarının kullanıldığı, kavrama, sentez ve değerlendirme basamaklarının ise kullanılmadığı sonucuna varılmıştır. Ünite, konu ve kazanımlarını göz önünde bulundurduğunda, bilişsel alanda bilgi düzeyi kapsamının başlangıç olarak ele alınmış olması sonucu ile diğer araştırmaların bulguları benzerlik göstermektedir. Filiz ve Yıldırım (2012) 6.sınıf seviyesindeki kazanımların birçoğu bilişsel alanda anlama ve uygulama basamaklarında yer almıştır. Savaşın (2014) de yaptığı çalışmada ise, ortaokul Türkçe ders kitaplarında yer alan dinleme etkinliklerinin alt düzey bilişsel beceri basamakları ile üst düzey beceri basamaklarının dengeli bir şekilde dağılmadığı sonucuna varılmış olup, Ensar (2012) yaptığı çalışmada, elde edilen araştırmaların bulgularına paralel olarak, Türkçe dersi kitabında soruların analiz, sentez ve değerlendirme gibi ele alınan üst düzey basamaklarda yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır.

Bloom taksonomisine göre 9. sınıf viyolonsel kitabının konu, ünite ve kazanımları incelendiğinde; devinişsel alanda, kurulma, karmaşık basamaklarının kullanıldığı, kılavuzluk yapma, mekanikleşme ve yaratma basamaklarının ise kullanılmadığı sonucu ile diğer araştırmaların bulguları benzerlik göstermektedir. Şahin (2022) 2018-2021 yıllarındaki LGS sınavında yer alan matematik sorularını YBT açısından incelediği çalışmasında, devinişsel alanda yaratma basamaklarına ait sorulara rastlanılmadığı sonucuna ulaşmıştır. Araştırmanın bulgularına paralel olarak ise, Usluoğlu ve Toptaş (2020) ilkokul 1 ve 2. sınıf ders 76 kitaplarını YBT açısından inceledikleri çalışmalarında, üstbilişsel bilgi ile değerlendirme ve yaratma basamaklarına ait sorulara az rastlanıldığı sonucuna varılmıştır.

## ÖNERİLER

- Bu araştırmada; bilişsel alanda bazı düzeyler ile devinişsel alanda bazı düzeylerin ağırlıklı olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu durumdan yola çıkarak sebeplerini inceleyen araştırmalar yapılabilir.
- Bloom taksonomisine göre güzel sanatlar lisesi çalgı (keman, viyola, flüt, bağlama) vs ders kitaplarının ünite, konu ve kazanımlarını ele alan çalışmalara yer verilebilir.

- Bloom taksonomisi bilişsel ve devinişsel alanda güzel sanatlar lisesi viyolonsel ders kitabı ünite, konu ve kazanımları 10, 11 ve 12 sınıf ele alınarak incelenebilir.
- Güzel sanatlar lisesi viyolonsel eğitiminde Bloom taksonomisi duyuşsal alanı inceleyen çalışmalar yapılabilir

## KAYNAKÇA

- Birgin, O. (2016). Bloom Taksonomisi. O. Birgin İçinde, Bloom Taksonomisi. Uşak: Pegem
- Büyükalın Filiz, S. & Yıldırım, N. (). Ortaokul Türkçe Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının Revize Edilmiş Bloom Taksonomisine Göre Analizi. İlköğretim Online,1550-1573 . DOI: 10.17051/ilkonline.2019.63252
- Ensar, F. (2002). İlköğretim 6. sınıf Türkçe ders kitaplarındaki metin altı soruları üzerine bir inceleme. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ertürk, S. (1991) *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Yelkentepe Yayınları.
- İlhan, A. & Gülersoy, A. E. (2018). 10. Sınıf Coğrafya Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi. International Journal of Geography and Geography Education(39), 10-28.
- Savaş, Ö. (2014). Ortaokul Türkçe Ders Kitaplarındaki Dinleme Etkinliklerinin Güncelleştirilmiş Bloom Sınıflamasına Göre Üst Düzey Bilişsel Beceriler Açısından Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Şimşek, E. (2022). Müzik Öğretmenliği Programı Batı Müziği Teori Ve Uygulaması İle Armoni Ve Eşlikleme Derslerinin Yapılandırıcı Öğrenme Ortamları Bakımından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- AKARSU, S. (2017). İlköğretim (1-8) Müzik Öğretimi Programı Kazanımlarının Bilişsel, Duyuşsal ve Devinişsel Açısından İncelenmesi. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 44 (5) 279-289. DOI:10.16992/ASOS.12153
- Şahin, M. (2022). Liselere Geçiş Sistemi (Lgs) Matematik Sorularının Matematik Dersi Öğretim Programına ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya
- Usluoğlu, B. ve Toptaş, V. (2020). İlkokul 1 ve 2. Sınıf Matematik Ders Kitaplarındaki Ünite Değerlendirme Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi. Eğitim Kuram ve Araştırmaları Dergisi, 6(2). 136-148.
- Yağcı, E. (1998). Demokrasi ve eğitim. *Education and Science*, 22(107), 15-22.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, (11. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (14. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, A, Akbaba, F. D , Halıpınar, F. M. , Oral, S. & Ulusoy Ünlü, A. (2021). Okul Öncesi Eğitim Etkinlik Kitabının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne Göre İncelenmesi . Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi , 34 (1) , 343-385. DOI: 10.19171/uefad.790815

## 20. VE 21. YÜZYIL SANATINDA YOK-YER TEMASI

**Dr., Nazif GÜR**

**ORCID: 0000-0003-3245-2581**

**E-Posta: [ngur@hotmail.com](mailto:ngur@hotmail.com)**

**Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Resim Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye**

### Özet

Fransız antropolog Marc Auge, modern insanın üst-modernliğin kipinde nasıl yaşam sürdüğüne dair analizinde *yok-yer*lerden bahsetmektedir. Auge, havayolları, oteller, mağazalar, otoyollar, AVM'ler gibi tüketim odaklı ve kısa süreli kalınan mekânları *yok-yer* olarak kavramsallaştırmıştır. *Yok-yer*ler, aynı zamanda terk edilmiş ama nostaljik olarak tanıdık bir yer duygusunu tetikleyen, anonim eşik alanlar da olabilir. Günümüzde küreselleşme, kamu ve mimarinin yeniden yapılanmasıyla birlikte güncel tartışmaları da beraberinde getiren *yok-yer*ler, farklı disiplinlerden sanatçılar için de yirmi birinci yüzyılın başlarından itibaren yeni sorgulamalara kapı aralamaktadır. Araştırmanın temel amacı da bu sorgulama da yer alan sanatçı eserlerini *yok-yer* kavramı merkeze alınarak analiz etmek olmuştur. Bu kapsamda Andreas Gursky'nin *99 Cent* (1999), Mark Wallinger'in *Krallık Eşiği* (2000), Bruno Jose Silva'nın *Olmayan Yerler* (2015) isimli fotoğraf projesin, Thomas Hirschhorn'un *Dünya Havaalanı* (2000), Mike Nelson'un *Coral Reef* (2000), Olaf Metzel'in *Toplama Noktası* (2013) isimli enstalasyonun, Clara Wildberger, Gregor Schlatter ve ekibinin *Olmayan Bir Yeri Dönüştürmek* (2011), Shirin Neshat'ın *Soliloquy* (1999) isimli video projesinin betimsel analizi yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çağdaş Sanat, Marc Auge, Mekân, Yer, Yok-Yer.

## Abstract

French anthropologist Marc Auge talks about non-places in his analysis of how modern humans live in the mode of süper-modernity. Auge conceptualized consumption-oriented and short-term places such as airlines, hotels, stores, highways, and shopping malls as non-places. Non-places can also be in anonymous liminal spaces that trigger a sense of an abandoned but nostalgically familiar place. Today, non-places, which bring about current debates along with globalization and the restructuring of public and architecture, have opened the door to new inquiries for artists from different disciplines since the beginning of the twenty-first century. The main purpose of the research was to analyze the works of the artists included in this inquiry by focusing on the concept of nowhere. In this context, Andreas Gursky's 99 Cent (1999), Mark Wallinger's Threshold of the Kingdom (2000), Bruno Jose Silva's photography project Non-Places (2015), Thomas Hirschhorn's World Airport (2000), Mike Nelson's A descriptive analysis was made of Coral Reef (2000), the installation called Gathering Point (2013) by Olaf Metzel, Transforming a Non-Place (2011) by Clara Wildberger, Gregor Schlatte and their team, and the video project Soliloquy (1999) by Shirin Neshat.

**Keywords:** Contemporary Art, Marc Auge, Non-Places, Place, Space.

## Giriş

Yer kavramı, tarihleri ve anıları aktarmanın bir aracı olarak, çok sayıda antropolog, felsefeci ve kültür teorisyeni tarafından sorgulanmıştır. Auge yeri, kimlik, ilişki ve tarihsellik karakterize edilebilen antropolojik bir alan olarak görmektedir. “Bir yer eğer kimliksel, ilişkisel ve tarihi olarak tanımlanabiliyorsa, o halde ne kimliksel olarak ne ilişkisel olarak ne de tarihi olarak tanımlanamayacak bir mekân bir *yok-yeri* tanımlayacaktır” (Auge, 2021: 89). Benzer şekilde sosyolog Georges Balandier’e göre de tarihsellik ve bölgesellik içeren yeri, mekân kavramının karşı kutbu olarak görmektedir. Ona göre mekânların kendileri yeni teknolojilerin, rasyonalize edilmiş organizasyonların ve ekonomik değişikliklerin dayattığı yeniden yerleşim düzeninin bileşiminden türemiştir (Balandier, 2001: 63).

Postmodernite göçebe alanlar üretmekte ve bu nedenle yerleşik bir dünyadan göçebe bir dünyaya geçişin görülmesi de kaçınılmazdır. Antropolog Auge’a (2021) göre, üst-modernite geçici ve işlevsel, *yok-yerleri* üretmektedir. Havaalanları, istasyonlar, süpermarketler, kafeler, sinema salonları, eğlence mekânları, asansörler, kullanımı olmayan depolar, atıl alanlar gibi geçiş alanları, kimliksel, tarihsel ve ilişkisel olarak karakterize edilemeyen *yok-yerler* arasındadır. Buraların kullanıcısı ile *yok-yer* arasında sözleşmeye dayalı bir ilişki sürdürülmekte ve çeşitli sembol, işaret ve yazılarla özne yönlendirilmektedir (Auge, 2021: 112,113). Taşıma şirketlerinden bilet alınması, girişte kimlikler kontrol edilmesi, pasaportun damgalanması, hastane, sağlık merkezi ve spor salonunda galoş verilmesi gibi belirli yolların izlenmesi zorunlu olan sözleşmelere örnek olarak verilebilir. Sigara içilmez, acil çıkış yeri, sessiz olunuz, hız limiti gibi uyarıcı işaretlerle birey bu alanlarda herkesleşmektedir. Dolayısıyla *yok-yerler*de iletişim de minimum seviyede olmakta ve birey yalnızlaşmaktadır (Auge, 2016: 86). Auge’un haklı olarak belirttiği gibi üst-modernitenin *yok yerleri* göstergeler tarafından işgal edilmiştir. Bu alanlarda yok yerin kullanıcısının yalnızca işaretler, referanslar, kodlanmalar veya şematik planlarla etkileşime girmesi beklenir. Böylece işlevsel mekânlarda (*yok-yerlerde*) sessiz bir diyalog, yalnızlık ve anonimlik hüküm sürmektedir.

Auge, tüm bunların üst-modernliğin çıktısı olduğunu öne sürmekte ve bunun zaman, mekân ve ego fazlalığının dönüşümü olarak yaratıldığından bahsetmektedir (Auge, 2016: 94). Süpermarketlerin yeni teknolojilerin gelişmesiyle evrilmesi zaman, mekân ve ego fazlalığının dönüşümü olarak değerlendirilebilir. Endüstrinin ve ulaşımın gelişmesi, ürün tedarikinde hız ve kolaylığı da beraberinde getirmiştir. Online alışverişle beraber alışveriş mekânları çoğalmakta ve tüketicinin konforu artmıştır. Çağdaş, dijital ve sanal teknolojiler aracılığıyla zamansallık ve mekân algısını dönüştüren sanal dünyalar yaratılmaktadır. Alışverişin sanal mekânlara taşınması

fazla zaman, mekân ve egoya dayalı üst-modernliğin aşırılık mantığıyla çalışmaktadır. Dolayısıyla, görsel-işitsel medya ve internet aracılığıyla yaratılan sanal alanlar da giderek artan sıklıkta *yok-yerleri* oluşturmaktadır.



Görsel 1. Andreas Gursky, *99 Cent*, fotoğraf, 207x337 cm, 1999.

Andreas Gursky, *99 Cent* isimli fotoğraf projesinde (Görsel 1) tavana dahi yansıyan kusursuz bir simetri ile hizalanmış rengârenk raflar ve ürünler tüm alanı kaplayarak kapitalizmin tüketim kültürüne göndermede bulunmaktadır. *99 Cent* yazısı olan afişlerin büyüklüğü, süpermarketin fiyata yönelik gurur tablosu gibi sergilenmektedir. Göz hizasının oldukça üzerinde çekilen bu fotoğrafta ürün çeşitliliği, bolluğu ve parlaklığı arasında zar zor görünen birkaç müşteri yer almaktadır. Nitekim *yok-yerlerin* özne üzerindeki en önemli çıktısı da yalnızlıktır.

Auge'un bahsettiği üç aşırılığı küreselleşmenin getirisi olarak da yorumlamak mümkündür. Antropolog Arjun Appadurai bu dinamik yapıda ve sürekli değişen sosyal manzarayı anlamak adına beş akıştan bahsetmektedir. Çerçevelemiş olduğu bu akışlar, *etno-akışlar* (ethnospaces), *tekno-akışlar* (technospaces), *ideo-akışlar* (ideospaces) *finans-akışlar* (financespaces), *medya-akışlar* (mediaspaces). Bu çerçevede etno-akışlar, tatil veya iş amaçlı insanların sınır ötesi akışlarını ifade etmektedir. Mülteciler, sığınmacılar, turist ve göçmenlerin oluşturduğu kültürel akışlardır. *Tekno-akışlar*, teknoloji akışlarını ifade etmektedir. Teknolojik inovasyonun hızı arttıkça teknoloji akışı da artmaktadır. Bu elbette yeni gelişen bir olgu değildir. Örneğin matbaa, kitap üretim ve dağıtımını hızlandıran oldukça eski bir önektir. Günümüz örneğinde de Iphone' a olan talep, hızlı bir üretim temposunu koştulamaktadır. *İdeo-akışlar*, topluma sunulan ya da empoze edilen fikir imgeleri ve ideolojileri içermektedir. Bu aynı zamanda bireysel olarak da gerçekleşebilmektedir. Instagram ve twitter üzerinden kişinin görüşlerini paylaşması söz konusu duruma örnek olarak verilebilir. *Finans-akışlar*, ülke sınırları boyunca yapılan para değiş tokuşunu ifade eder. Her yerde geçerliliği olan, euro, dolar, altın, kripto gibi para birimleri bu akışı sağlamaktadır. *Medya-akışlar* ise telgraftan telefona ve günümüzde internete varan medyanın sınırlar ötesi akışını ifade etmektedir (Appadurai, 1996: 32-35).



Gursky'in *99 Cent* isimli eseri bu beş akışı da içerdiği söylenebilir. Süpermarkette çalışan ulusal sınırların ötesinden kişiler olabilir (etno-akışlar), marketin sahibi kapitalizm ideolojisini empoze ediyor olabilir (ideo-akışlar), teknolojik inovasyon arttıkça ürünlere olan talep ve paralelinde üretim temposunda artışa neden olmuş olabilir (tekno-akışlar), başka ülkelerle anlaşma ya da ortaklık yapılarak sınır ötesi para akışı sağlanmış olabilir (finans-akışlar), ürün pazarlama, satış ve reklam için 3G, 5G teknolojileriyle bilgi (medya) akışı sağlanmış olabilir (medya-akışlar). Tüm bu ihtimal manzarası aslında *99 Cent*'in küreselleşmenin ve üst-modernliğin kipi olan süper market tablosunu *yok-yer* olarak ifade edilmesini sağlayan önemli bulgulardır.



**Görsel 2.** Mark Wallinger, *Krallık Eşiği*, video, 2000.

Mark Wallinger'in *Krallık Eşiği* isimli video projesinde (Görsel 2) havaalanının dış hatlar kapısından içeriye giren yolcular ve uçuş ekibi üyelerinin salona giriş anları görüntülenmektedir. Video ağır çekimde ve sabit bir konumdadır. Kapının iki yanında uzun saksı bitkileri ve sol tarafta bir görevli oturmaktadır. Kapıdan girenler arasında olan bir adam kafası karışmış bir halde elindeki kâğıtları kontrol etmekte, ardından bazıları kendisini bekleyenlere el sallamakta, bazıları sevinçle kucaklaşmakta, bazıları yorgun bir halde sadece bavulunu taşımaktadır. Böylesi rutin sahnelerin oluşu izleyende bir sonraki gelecek olanlar için merak duygusunu perçinlemektedir. Videoda havaalanının bilindik uğultusu yerine klasik bir müzik sesi yer almaktadır.

Sanat eleştirmeni Rachel Withers'a göre, Wallinger'ın videosunda dini imaların yer aldığı alegorik içerikler bulunmaktadır. Videoya eşlik eden ses Giorgio Allegri'nin "Miserere mei", (merhamet et) Tanrı'nın Krallığı olan cennete varış alegorisini içermektedir. Bu anlamda sol tarafta oturan da sınır muhafızı Aziz Peter, içeri girenler ise ölen ve cennete kabul olan kişiler olabilir. Krallığın eşiği olan Birleşik Krallık, göçmenlik ve iltica yasalarıyla bu alanı girişi kontrol altında tutmaktadır. Bu alandan geçemeyen insanların günahı ise belki de sadece yanlış yerde doğmak ve şanssızlıktır. Havaalanının sınır kontrolü ile dış hatların servis kapısından giren

kişiler ulaşılması ayrıcalıklı bir yere geldikleri için şanslı görülmektedir (Withers 2001: 165). Ulaşılması ayrıcalık bir yok yer olan havaalanında, seyahat belgesi kişinin kimliğinin giriş için tek kanıttır. Bu kanıtı göstermediği sürece de öznenin anonimliği devam eder. Auge bu durumu *yok yerler* ile kullanıcıları arasındaki sözleşmeye dayalı ilişki olarak görmektedir ve *yok yerin* kullanıcıları bu sözleşmeye uymakla mükelleftir (Auge, 2021: 112).



**Görsel 3.** Thomas Hirschhorn, *Dünya Havaalanı* kurulum görünümü, enstalasyon, 2000.

Thomas Hirschhorn, *Dünya Havaalanı* isimli enstalasyonu (Görsel 3) 400 m<sup>2</sup>'den büyük bir alanda bir havaalanını andıran nesnelere dizisinden oluşmaktadır. Pist, uçak, kontrol kulesi, tipik neon havaalanı aydınlatması, sandalyeler, valiz, paravan, otopark, televizyon monitörü gibi çok sayıda nesne yerleştirilmiş bu enstalasyonda ucuz, kolayca bulunabilen, gündelik malzemeler (alüminyum folyo ve bant) kullanılmıştır. Sanatçıya göre fazla elitist, estetik ve kutsanmış/anıtsal bir sunum fikrini reddederek, kısa ömürlü malzemelerden faydalanması, havaalanlarının doğası gereği heterojen bir yapıda olmasına (düzensiz öge ve bilgi bolluğu) ayna tutmaktadır. Böylece izleyicinin de aynı doğayı hissetmesini ve aynı enerjiyi solumasını hedefleyerek eserle diyalog kurulmasını da kolaylaştırmaktadır. Hirschhorn, küreselleşmenin paradoksal etkileri sorunuyla da ilgilenmektedir. Ona göre, etnik, dini, sosyal, dilsel, kültürel makro ve bireysel izolasyonlar, yerel ve bölgesel bölünmeler, savaşlar, hepsi bir varlığı diğerinden ayırma, ötekileştirme eğilimindedir. Hirschhorn, World Airport'ta keşfetmek istediğinin de bu büzülme ve ayrılmanın olduğunu ifade etmektedir (Https-1).

Enstalasyonda büyük alüminyum folyo kaşıklar ve gösterişli büyük beden spor ayakkabılar (Nike, Puma, Adidas) havaalanıyla pekte ilgisi bulunmuyor gibi görünen diğer önemli nesnelere. Nitekim Hirschhorn, bu nesnelere siyasi ve ticari kaygılara yapılan vurguya karşı kritik bir kontrpuan olarak görmektedir. Büyük alüminyum folyo kaşıklar, Alman şair Bertolt Brecht'in ünlü bir sözü olan, *önce yemek sonra ahlak*

anlayışından türetilmiştir. Bu anlamda kaşıklar, ahlaki kaygıların ön koşulu olan önemseme duygusu, dünyada var olan açlığa karşın ağzında gümüş kaşık olanlar arasındaki gerilime işaret etmektedir (Walker, 2000: 4).

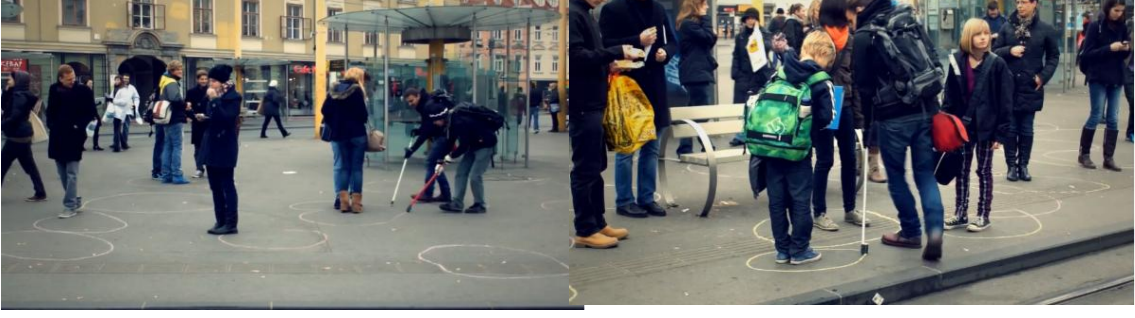


**Görsel 4. Mike Nelson, *Coral Reef*, enstalasyon, 2000.**

Mike Nelson'un 2000 yılında sergilemiş olduğu *The Coral Reef* (Görsel 4) 15 odalı büyük bir mimari enstalasyon sunmaktadır. Odalar ve koridorlar kenopsia<sup>1</sup> ve klostrofobik olarak nitelendirilebilecek bir huzursuzluk yaratmaktadır. Enstalasyonu oluşturan bazı odaların birden fazla kapısı bulunmakta ve uzun koridorlar yer almaktadır. Odaların kirli, gıcırdayan kapıları açmak izleyicide sanki yasaklı bir eylemde bulunma ve her an biri veya birileri tarafından yakalanma tedirginliği yaratmakta ve gerilimi arttırmaktadır. Hurda aletler, uyuşturucu malzemeleri, kirli uyku tulumu, takvim afiş, seccade, kitaplar gibi odalarda bulunan farklı nesnelere bir sonraki o da için merak uyandırmaktadır. Varoş bir hayatın izlerini taşıyan göstergeler arasında izleyici sürekli bir geçiş halindedir.

Odaların her biri farklı sosyal, politik, dini ve kültürel ipuçları barındırmaktadır. İzleyici özdeşleşemediği noktalarda ötekileşmekte ve yabancılaşmaktadır. Pek çok sanat tarihçi bunu sanatçı tarafından bilinçli olarak yapıldığını öne sürmektedir. Bazı izleyiciler bireysel nesnelere veya odalarla özdeşleşebilse bile, herhangi bir izleyicinin, kombinasyonlarındaki tüm odalarla eşit olarak özdeşleşmesi olası değildir. Böylece enstalasyon deneyimi bir bütün olarak yabancılaşma ile karakterize edildiğini söylemek mümkündür (Hughes, 2011: 16, 18). *The Coral Reef* her ne kadar, kalıcı *yok-yerler* olarak algılansa da önceden kişiselleştirilmiş ve buranın kullanıcılarının kimliğine dair atıfların oluşuyla bu alanı *yok yerler* olarak varsaymak pek de sağlıklı bir çıkarım olmayacaktır. Ancak izleyici bu alanda kalıcı olarak ikamet etmeyeceği için burası onlar adına *yok yer*, burada kurulan senaryodakiler için ise bir dereceye kadar eşik ve geçiş alanlarıdır.

<sup>1</sup> "Genellikle insanlarla dolup taşan ama artık terk edilmiş ve sessiz olan bir yerin ürkütücü, kimsesiz atmosferi" (Https-2).



**Görsel 5.** *Olmayan Bir Yeri Dönüştürmek*, Video, 2011.

*Olmayan Bir Yeri Dönüştürmek* isimli video projesinde (Görsel 5) bir grup sanatçı, şehir içi toplu taşımaya binmek için insanların beklediği alanda rasgele seçtikleri ya da kişilerin durdukları yeri tebeşirle çizmektedirler. Sanatçılar bu müdahaleyle sembolik olarak *yok-yerde* kişisel bir konum yaratmış olmaktadır (Https-3).

Yer, bireyler arasındaki ilişkilerin olduğu, onlara mimarlık ve sanat tarihinin önemli anlarını hatırlatan, dini pratikleri ve yaşanmış deneyimleri somutlaştıran alanlardır. Başka bir ifadeyle yer, aynı kültürel geçmişe sahip insanları bir arada tutar, ulusuna, tarihlerine ve kültürlerine olan aidiyet duygusunu güçlendirir. Bu nedenle, herhangi bir kimlik inşasında, ulusal, dini, kültürel veya etnik yapıyı oluşturan bazı mekânsal göstergelere ihtiyaç duyulmuştur. Böylesi kimlik ve kültürle ilişkili, anıtsal antropolojik yerlerin zıt kutbunda olan ulaşım ve ticari amaçlara göre şekillenen toplu taşıma bekleme alanları *yok-yer* olarak eserde yer almaktadır. Otobüs durakları kısa süreli durulan alanlar olarak bir noktadan diğerine geçiş için eşik görevi görmektedir. Bu alanlar, öznenin kendisini konumlandıramadığı, iletişim ve etkileşimin minimal düzeyde olduğu *yok-yer*lerdir. Öznenin anonim bireyler olarak kamusal alanların içinden geçtiği ancak herhangi bir mahrem anlamda özerklik kuramadığı geçiş yerleridir.



**Görsel 6.** Olaf Metzel, *Toplama Noktası*, enstalasyon, 350x500 cm., 2013.

Olaf Metzler, sanatsal yapıtlarında genellikle, güncel ve sosyal atıflarıyla toplumun sorunlu alanlarıyla ilgilenmiş, politik bir duruş sergilemiştir. Kentsel çürümenin, sosyo-politik çöküşün mimari, tarihsel sembolleri olarak prefabrik bir yapı kullanan sanatçı, levha anlamına gelen pre-fab kelimesini sanatsal düzlemde dönüşüme uğratmaktadır. Metal levhalardan oluşan bu yapı, Metzler'e göre savaş sonrası modernist mimarın vaat ettiği inşaat pratiğidir (Https-4).

Mekânsal bir enstalasyon olarak *Toplama Noktası* (Görsel 6) hem afet, yangın veya diğer felaket durumlarında insanların birbirlerini buldukları toplama noktaları hem de 1992'de Almanya'ya giren çok sayıda Yugoslav mültecilerin yerinden edilmesi ve böylesi *yok-yer*lerde geçici süreyle barındıkları kamp alanlarına atıfta bulunmuştur. Odaya girişin yapıldığı yer, hapishanelerde de bulunan turnikeyle yapılması içerisinde gerilimini arttırmada etkili bir detay olarak göze çarpmaktadır. Sanatçı, 2017 yılında *İyi Bir Komşu* isimli 15. İstanbul Bienali'nde de sergilemiş olduğu *Toplama Noktası* adlı enstalasyonunda odanın iç duvarları, derme çatma evlerde ve gecekondu mahallelerinde tercih edilen galvanizli oluklu demirle kaplanmıştır. Odanın pek çok noktası malzemenin dayanıklı bir metal olmasına karşın kırılabilirliğini ve içinde bulunanların savunmasızlığını vurgulamak adına yırtılarak açılmış ve tahrip edilmiştir. Form ve malzemenin çağrıştırdığı tezatlık (sert bir malzeme olmasına karşın deforme olması) rahatsız edici bir gerilim yaratmaktadır. Bu gerilim mevcut koşullar karşısında yıkıcı veya saldırgan bir protesto eleştirisi olarak okunabilmektedir (Https-5).

Ne var ki günümüzde de kültürel gerileme, harap olma, beklenti ve toplumsal eşitsizliğin sembolü olarak bu yapıların *yok-yer* olarak kullanımı devam etmektedir. Bu alanlar mültecilerin sınır dışı edilmeden hemen önceki veya sonraki kısa süreli kaldıkları alanlar oluşuyla *yok yer* olarak karşımıza çıkmaktadır.



**Görsel 7.** Bruno Jose Silva, *Olmayan Yerler*, video, 2015.

Bruno Jose Silva, 2015 yılında yapmış olduğu *Olmayan Yerler* (Görsel 7) isimli fotoğraf projesinin bu karesinde, depo benzeri atıl bir alanda, etrafı uçan naylon ile kaplı bir figür yer almaktadır. Çalışmalarında

belirsiz ve unutulmuş alanları tercih eden sanatçı, üst-modernliğin getirisi olan yer ve *yok-yer* arasındaki kimlik sorununu mekân üzerinden ele almaktadır. Silva'ya göre bir yer, tıpkı bir yokluğun olası bir geleceği temsil etmesi gibi geçmiş bir zamanı temsil ediyorsa, bunlar arasındaki ilişkiyi düşünmek, bir bakıma ne olduğumuz ile ne olabileceğimiz arasında oynanan bir gerçekliği düşündürmektedir (Https-6).

Yerde, gelişi güzel atılı nesnelere de anlaşılacağı üzere belli ki burası artık kullanılmamaktadır. Şimdi ve gelecek zamanın geçici bir yeri olan böylesi bir yok yerde özne, kimlik arayışında izole halde, kendini merkeze almaktadır. Ne var ki böylesi atıl bir alanda sürekli olarak ne bir ilişki ne de kimlik kurabilir.



**Görsel 8.** Shirin Neshat, *Soliloquy*, video, 1999.

Shirin Neshat'ın video enstalasyonu *Soliloquy*'da (Görsel 8) projeksiyon iki ekrana bölünmüştür, sol tarafta Neshat'ın anavatanı olan İran'a ait geleneksel şehir manzaraları, sağ tarafta ise gurbette olduğu New York'un modern şehir manzarası yer almaktadır. Sanatçı çalışmasından şu ifadelerle bahsetmektedir; “Hiçbir yere evim diyemem, sonsuza kadar arada bir durumda kalacağım...iki kültürlü biri olarak işim beni yansıtıyor” (Broude ve D. Garrard, 2005: 20). Belli ki sanatçı, doğu ve batının eşiğinde asılı kalmıştır. Kimlik, aidiyet, kültür ve hafıza olgularıyla yüzleşme içerisinde olan Neshat, hem psikolojik hem de zaman ve mekânsal olarak araftadır. Pencereden New York'un sokağına bakar ancak eşzamanlı olarak hayallerinde anavatanının sokaklarında dolaşmaktadır. Videonun sonlarına doğru sağ tarafta modern yaşamın ve üst-modernliğin paradigması olan havaalanı, otoyol, alışveriş merkezi ve yürüyen merdiven gibi yok yerler insanlarla dolup taşmaktadır. Neshat ise bu kalabalığın, dinamikliğin ve kargaşanın içerisinde kelimenin tam anlamıyla yalnız ve belirsiz bir konumdadır.

## Sonuç

Auge, tarihsel, ilişkisel ve kimliksel olarak sembolik yapılar haline gelen antropojik yapıların zıt kutbu olan ve genellikle ekonomik mübadelenin, tüketimin karşılandığı geçiş alanlarını yok yerler olarak tanımlamaktadır.

Yok yerler büyük kalabalıkların oluştuğu bazen de içinde hiç kimsenin olmadığı, terk edilmiş, harabe, atıl alanlar da olabilmektedir.

Havaalanları, hızlı bilgi alışverişi ile birbirine bağlı bir dünyada ulusal sınırların askıya alındığı uzamlardır. Hirschhorn, *Dünya Havaalanları* isimli eserinde gelip geçici malzemeler kullanarak mizahi ve ironik tasvirle havaalanlarının doğasına atıfta bulunmaktadır. Dev kaşıklar, bilinen marka ayakkabılarla ihtiyaç ve ayrıcalık arasındaki gerilime işaret etmektedir. Wallinger, *Krallık Eşiği* isimli eserinde havaalanının dış hatlar kapısı, dünyevi ve tanrısal arasında bir eşik gibidir. Aynı zamanda göçmen ve mülteci sığınmacılara merhamet edil(e)meyen kültürel bir eşiktir. Bu anlamda *Krallık Eşiği*'nin yok yerler üzerinden yapılan alenen politik bir sanat eseri olduğu söylemek mümkündür.

Büyük marketler, kurumsal logolarının ve amblemlerinin çoğu kişi tarafından bilinen evrensel bir kimliği oluşu dolayısıyla da kendine has özelliği olmayan *yok-yerler*dir. Gursky *99 Cent* isimli fotoğraf projesinde, birkaç müşteri tüketim çılgınlığının gölgesinde, kendi mevcudiyetinin muğlaklığındadır. Sanatçı, yok yerin gölgesinde kalmış insanlardan ziyade onları ezici bir donukluk içinde tecrit eden mimariye odaklanmaktadır. *Olmayan Bir Yeri Dönüştürmek* isimli projede sanatçılar, aynı anda hem her yerde hem de hiçbir yerde olmayan (*yok-yer*) bekleme noktalarının topolojik ve psikolojik bir bakış açısını yakalamaya çalışmışlardır. Silva, *Olmayan Yerler* isimli fotoğraf projesinde özne, naylonla kaplı izole edilmiş atıl bir alanda durmaktadır. Böylesi atıl bir alanda sürekli olarak ne bir ilişki ne de kimlik kurabileceğinden burası artık yok yere dönüşmüştür. Nelson *The Coral Reef* isimli eserine kimliğine dair atıfların bulunması (seccade, gazete, hurda aletler, uyuşturucu malzemeleri) burada yaşayan önceki kullanıcıları için bir dereceye kadar geçiş yeri, şu anki izleyici için ise bir yok yerdir. Neshat'ın *Soliloquy* isimli eserinde ise melez bir kimliğin getirisi olan aidiyetsizliği yaşayan sanatçı hem psikolojik hem de mekânsal olarak eşikte ve yok yerededir.

Son söz, elbette *yok-yerler* günümüzde sadece, havaalanı, istasyon, alışveriş merkezleri, eğlence alanları gibi geçiş alanları ile sınırlanmamaktadır. Yerler ile yok yerlerin iç içe geçtiği yirmi birinci yüzyılda gerçek ve sanal arasındaki sınırların muğlak yapısı nedeniyle *yok-yeri* tasnif etmek oldukça zorlaşmaktadır. Bu anlamda sanatçıların nezdinde de konu olarak *yok-yerlerin* kamusal alandaki insan-mekân etkileşimini ve dönüşümleri yeniden müzakere edilebileceği öngörülmektedir.

### Kaynakça

- Appadurai, A. (1996). *Modernity at Large: Cultural Dimensions of Globalization*. London: University of Minnesota Press.
- Auge, M., (2021). *Yer-Değiller, Bir Üstmodernite Antropolojisine Giriş*, (Çev: Ömer K., B.), İstanbul: İnsan Yayınları.
- Balandier, G. (2001). *Les Lieux Se Defont, Des “Especies D’espaces” Se Font*, İn Balandier, G. *Le Grand Systeme*. Paris: Fayard, 62–76.
- Hughes, H., (2011). An Editorial Approach: Mike Nelson’s Corridors and The Deliverance and The Patience, *Emaj*, Issue: 6.
- Broude, N., Mary D. (2005). *Garrard Reclaiming Female Agency: Feminist Art History After Postmodernism*, Berkeley: University of California Press.
- Withers, R., (2001). Customs Man: Mark Wallinger, *Artforum*, vol.39, no.10, Summer, pp.164–8,
- Turner, V. (1977). *Chapter III: Variations on a Theme of Liminality*. Secular ritual, Assen: Gorcum: 36–52.
- Turner, V. W. (1987). *Betwixt and Between: The Liminal Period in Rites of Passage*, Betwixt and Between: Patterns of Masculine and Feminine Initiation, Louise Carus Mahdi & Steven Foster & Meredith Little (Ed.), Fifth printing 1994, Illinois: Open Court, pp: 3-19.

### İnternet Kaynakları

- Https-1. Flugplatz Welt/World Airport, [https://artsandculture.google.com/asset/flugplatz-welt-world-airport-thomas-hirschhorn/MgFHU-Yj\\_z314A](https://artsandculture.google.com/asset/flugplatz-welt-world-airport-thomas-hirschhorn/MgFHU-Yj_z314A), Erişim tarihi: 15.02.2024.
- Https-2. The Dictionary of Obscure Sorrows, <https://www.dictionaryofobscuresorrows.com/post/27720773573/kenopsia>, Erişim tarihi: 15.02.2024.
- Https-3. Transforming a Non-Place (2011), <https://www.clarawildberger.com/Transforming-a-Non-Place-1>, Erişim tarihi: 15.02.2024.
- Https-4. Olaf Metzel: Plattenbau Wentrup Gallery, Berlin, <https://www.galleriesnow.net/shows/olaf-metzel-plattenbau/>, Erişim tarihi: 15.02.2024.
- Https-5. İyi Bir Komşu, [https://bulten.iksv.org/15B\\_EXHIBITION.pdf](https://bulten.iksv.org/15B_EXHIBITION.pdf), Erişim tarihi: 15.02.2024.
- Https-6. Non-Places, <https://brunojojesilva.com/NON-PLACES>, Erişim tarihi: 15.02.2024.
- Walker, H., (2000). Disguise The Limit: Thomas Hirschhorn’s World Airport. <https://renaissancesociety.org/publishing/71/disguise-the-limit-thomas-hirschhorns-world-airport/>, Erişim tarihi: 15.02.2024.

### Görsel Kaynaklar

- Görsel 1. Andreas Gursky, *99 Cent*, fotoğraf, 207x337 cm., <https://artsation.com/en/journal/editorial/andreas-gursky-kunstpalaast>, Erişim tarihi: 15.02.2024.
- Görsel 2. Mark Wallinger, *Krallık Eşiği*, video, <https://vimeo.com/403313134>, Erişim tarihi: 15.02.2024.
- Görsel 3. Thomas Hirschhorn, *Dünya Havaalanı* kurulum görünümü, enstalasyon, <https://www.mudam.com/exhibitions/flugplatz-welt-world-airport-1>, Erişim tarihi: 15.02.2024.
- Görsel 4. Mike Nelson, *Coral Reef*, enstalasyon, <https://www.tate.org.uk/art/artworks/nelson-the-coral-reef-t12859>, Erişim tarihi: 15.02.2024.
- Görsel 5. *Olmayan Bir Yeri Dönüştürmek*, video, <https://clarawildberger.com/following/clarawildberger.com/Transforming-a-Non-Place-1>, Erişim tarihi: 15.02.2024.
- Görsel 6. Olaf Metzel, *Toplama Noktası*, enstalasyon, 350x500 cm., <https://www.monopol-magazin.de/ueberwachung-blumen-und-kriegstrauma-die-istanbul-biennale>, Erişim tarihi: 15.02.2024.
- Görsel 7. Bruno Jose Silva, *Olmayan Yerler*, video, <https://brunojojesilva.com/NON-PLACES>, Erişim tarihi: 15.02.2024.
- Görsel 8. Shirin Neshat, *Soliloquy*, video, <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=0gnjntYBts>, Erişim tarihi: 15.02.2024.



## KENTSEL YEŞİL ALANLARIN EKOSİSTEM HİZMETLERİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

**Zeynep TOPRAK**

**ORCID: 0000-0003-0462-1499**

**E-Posta: zeyneptoprak560@gmail.com**

**Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye**

**Prof. Dr. Cengiz YÜCEDAĞ**

**ORCID: 0000-0002-5360-4241**

**E-Posta: yucedage@gmail.com**

**Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Bitki Materyali ve Yetiştirme Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye**

**Dr. Öğr. Üyesi Nuray ÇİÇEK**

**ORCID: 0000-0001-5044-5276**

**E-Posta: nuraycicek3b@gmail.com**

**Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Bitki Materyali ve Yetiştirme Anabilim Dalı, Çankırı, Türkiye**

### Özet

Kentler, tarihin doğuşuyla birlikte insanların önde gelen yaşam alanları olmuştur. İnsanların toplu yaşama içgüdüleri ve sosyalleşme eğilimleriyle birlikte kentsel alanlar oluşmuştur. Bu bağlamda, yeşil alanlar kentsel sistem içindeki ekolojik etkiyi toplumsal faydaya dönüştürerek ekosistem hizmetleri çerçevesinde değerlendirilmesini olanaklı hale getirmektedir. Kentsel ekosistemlerin sürdürülebilirliği için ekosistem hizmetleri çeşitliliği ve etkileri göz önünde bulundurulmalıdır. Ekosistem hizmetleri temel olarak tedarik, düzenleyici ve kültürel hizmetler şeklinde sınıflandırılmaktadır. Nüfus artışı ve kent alanlarına göçün neden olduğu yapı baskısı, açık ve yeşil alanların azalmasına ve bu durumun kentlerdeki insanların fiziksel ve ruhsal sağlığını olumsuz etkilemesine sebep olmaktadır. Bu kapsamda, kentsel bölgelerde ekosistem hizmetlerinin sağlanması için talep yaratılması, potansiyel ağaç türlerinin belirlenmesi ve sürdürülebilir kalkınma prensiplerine dayalı geliştirme programları ve politikaların hazırlanması önemlidir. Ayrıca, kentsel parkların ekosistem hizmetlerini optimize etmek ve kentsel refahı artırmak için yeşil alanların potansiyelini göz önünde bulundurarak ölçüm yöntemleri geliştirilmelidir. Bu şekilde, kentler için sürdürülebilir ve dirençli stratejiler geliştirilerek kentsel çevrenin refahı artırılabilir. Son yıllarda farklı ekosistem hizmetleri üzerine odaklanan çalışmalar yürütülmesine rağmen, kentsel yeşil alanların ekosistem hizmetleri üzerine yapılan bu derleme çalışma, kentsel genişlemenin ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerini anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kent, yeşil alan, ekosistem hizmetleri, refah

## AN EVALUATION ON ECOSYSTEM SERVICES OF URBAN GREEN AREAS

### Abstract

Cities have become the leading living spaces for human beings since the dawn of history. Urban areas were established with people's collective living instincts and socialization tendencies. In this context, green areas transform the ecological impact within the urban system into social benefit, making it possible to evaluate it within the framework of ecosystem services. For the sustainability of urban ecosystems, the diversity of ecosystem services and their effects should be taken into consideration. Ecosystem services are basically classified as supply, regulatory and cultural services. The settlement pressure caused by population growth and migration to urban areas causes a decrease in open and green areas, which negatively affects the physical and mental health of urban people. In this sense, it is crucial to create demand for the provision of ecosystem services in urban areas, to identify potential tree species and to prepare development programs and policies based on sustainable development principles. Additionally, measurement methods should be developed considering the potential of green spaces to optimize the ecosystem services of urban parks and increase urban well-being. In this way, the well-being of the urban environment can be increased by developing sustainable and resilient strategies for cities. Although studies focusing on different ecosystem services have been conducted in recent years, this review study on the ecosystem services of urban green areas shows that more research is needed to understand the effects of urban expansion on ecosystem services.

**Keywords:** City, green area, ecosystem services, well-being

## GİRİŞ

Kentler, tarihin doğuşuyla birlikte insanların önde gelen yaşam alanları olmuştur. İnsanların toplu yaşama içgüdüleri ve sosyalleşme eğilimlerini bir araya getirerek, kentsel alanların ilk adımı atılmıştır (Bekiryazıcı, 2015). Kentler, dünyada yaşanan nüfus artışı ve göçler nedeniyle sosyo-kültürel, sosyo-ekonomik, ekolojik ve fiziksel olarak sürekli değişim halindedir (Aida ve ark., 2016). Kentlerde yaşanan bu değişim, kentin yeşil alana olan ihtiyacını ve yeşil alanların niceliksel olarak sahip oldukları değerleri ve sağlıklı çevreler oluşturmalarını göz önünde bulundurarak gerçekleştirmektedir (Olgun ve Yılmaz, 2019).

Kentsel yeşil alanların nitelik ve nicelik bakımından yayılması kentler için bir önem teşkil ediyor (Akkurt ve Akten, 2021). Yeşil alanlar, kentlerin sürdürülebilirliğini sağlamakla yükümlü olup, düzenli ve sağlıklı bir çevreyi ele alan (Bilgili, 2013) ve peyzaj tasarımının sosyal ve ekolojik gereksinimlerini karşılayan karma ekosistemlerdir (Bilgili, 2009). Bu bağlamda yeşil alanlar, kentsel sistem içindeki ekolojik etkiyi toplumsal faydalanma haline dönüştürerek, konunun ekosistem hizmetleri çerçevesinde değerlendirilmesini olanaklı hale getirmektedir (Tülek ve Ersoy Milici, 2019). Ayrıca kentsel yeşil alanların tasarım ve planlama aşamalarında, ekosistem hizmet sağlayıcılarının düşünülmesi ve planlama sürecine dahil edilmesi kilit bir noktadır (Uçar, 2021).

Ekosistem hizmetleri, kentler içerisindeki yeşil alanların kalitesini, değerini ve bu alanlardan algılanma şekillerinin belirlenmesi için önem taşımaktadır (Bertiz, 2022). Ekosistem hizmetleri; ağaç türü, sayısı, ağaç gölgelik örtüsü, yüksekliği, sağlığı, bileşimi, ağaç boyutu ve konumu gibi özellikleri mevcut kentsel alanların yapısına göre belirlenmektedir (Özcan, 2022). Ekosistem hizmetleri, kentsel ekosistemin önemli bir parçası olan konuları ele alarak, kentlerin çeşitli ekosistem hizmetlerinin temel sağlayıcıları olup, kente ekolojik fayda sağlamaktadır. Bu faydalar multidisipliner bir bağlam içerisinde rekreasyon faaliyetlerinin desteklenmesini de içerir (Sarı ve Bayraktar, 2023). Kentsel yeşil alanların çok işlevli doğasını vurgulayarak, ekosistem hizmetleri, iklimi düzenlemek, hava kalitesini yükseltmek, rekreasyon olanakları sağlamak, kent estetiğini güzelleştirmek gibi birçok işlevi yerine getirerek bunların hayati önem taşıdığını vurgulamaktadır (Aksu, 2021).

Bu çalışmada kentsel yeşil alanların sağladıkları ekosistem hizmetleri ulusal ve uluslararası literatür ışığında detaylı şekilde ele alınmıştır.

## KENTSEL YEŞİL ALAN KAVRAMI

Kentsel yeşil alanlar, kentsel yayılmanın üstesinden gelerek ve hızla değişen bir şehrin kimliğini, güçlü unsurlarıyla kendini koruma altına alan bir yeşil sistemdir (Çetin, 2017; Bozdoğan ve Gültekin, 2001). Doğa ile

kent arasında bir arayüz olarak dengeyi sağlayan kentsel yeşil alanlar insanların dinlenme, eğlenme gibi çeşitli aktivitelerine olanak tanıyan, kentlerdeki yoğun yapılaşmayı azaltıcı özellik taşıyan ve kullanımlar arası bağlantı ve sürekliliği sağlayan alanlar olarak tanımlanmaktadır (Koçan ve İbiş, 2020). Çevreye ve kente önemli katkı sağlayan fiziksel aktivite düzeyi ile ilişkili olduğunu ortaya koyan alanlardır (Akınar, 2019). Kentsel yeşil alanlar, insanların ve kentin ihtiyaçlarına karşılık vererek fayda sağlamaktadır. Bu sebeple kentsel yeşil alanlar sağlıklı ve yaşanabilir bir çevreye sahip olabilmesi için, çalışma alanlarında kullanılan bitki türleri doğal yaşam ortamlarına göre tercih edilmeli ve ekolojik potansiyeli artırılmalıdır (Bozdoğan ve Sert, 2020; Uçar, 2021). Yeşil alanların kent içindeki dağılımı ve bir düzen içinde olması, bu alanların hem rekreasyonel kullanımlarına hem de kentsel ekosisteme önemli katkı sağlamalarına yardımcı olmaktadır (Akten ve Yücedağ, 2022). Toplumun yararlanması için oyun bahçesi, çocuk bahçeleri, dinlenme, gezinti, piknik, eğlence, kıyı alanları, uluslararası ölçekteki fuar, botanik ve hayvanat bahçeleri ve bölgesel parklar da kentsel yeşil alan kapsamındadır (Önder ve Polat, 2012).

## **EKOSİSTEM HİZMETLERİ**

Ekosistem hizmetleri, insan hayatının ve refahının sürdürülebilmesi için ekosistemlerin sunduğu durumlar, süreçler, işlevler, faydalar ve ürünlerin tümünün insanlara doğrudan ya da dolaylı olarak sunulması olarak tanımlanabilir (Çiçekalan ve ark., 2023; Yılmaz Kaya ve Uzun, 2019). BM tarafından hazırlanan Ekosistem Ürün ve Hizmetleri Uluslararası Sınıflandırması Raporu (EÜHUS)' nda ekosistem hizmetleri, kaynak sağlayan, düzenleme ve sürdürme, kültürel hizmetler olmak üzere üç temel başlık altında sınıflandırılmaktadır (Avcıoğlu Çokçalışkan, 2016; Tablo 1).

**Tablo 1.** Farklı kaynaklara göre ekosistem hizmetleri (Costanza ve ark., 1997; MEA, 2005 ve TEEB, 2010)

	Costanza ve diğ. (1997)	MEA (2005)	TEEB (2010)
<b>Tedarik Hizmetleri</b>	Besin üretimi Hammadde üretimi Su üretimi Genetik kaynakları	Gıda Lif Kereste Tatlı su Dekoratif kaynaklar Biyokimyasallar Genetik kaynakları	Gıda Hammadde Su Dekoratif kaynaklar Tıbbi kaynaklar Genetik kaynaklar
<b>Düzenleyici Hizmetler</b>	Gaz düzenlenmesi Atık suyun düzenlenmesi İklim düzenlemesi Erozyon kontrolü Tozlaşma Biyolojik kontrolü Habitat sağlama	Hava kalitesini düzenleme Su akışı kontrolü İklim düzenlemesi Erozyon kontrolü Tozlaşma Zararlı kontrolü Birincil üretim Besin döngüsü Hastalık kontrolünü	Hava kalitesini düzenleme Su akışı kontrolü İklim düzenlemesi Erozyon kontrolü Tozlaşma Toprak verimliliğinin sağlanması Biyolojik kontrolü Göçmen türlerin yaşam Döngülerinin iyileşmesi
<b>Kültürel Hizmetler</b>	Rekreasyon Kültürel değerleri	Kültürel çeşitliliği Rekreasyon Bilgi sistemleri ve eğitim değerleri Estetik değerler Manevi ve etik değerleri	Kültür Sanat ve tasarım için fikir Rekreasyon Bilişsel gelişme için bilgi Estetik bilgi Manevi değerler

Tedarik hizmetleri, insanın ekosistemlerden elde edilen ürünleri doğrudan temin eder. Ekosistem hizmetleri içerisinde ise en çok bilinen ve en fazla çalışma yapılan hizmetler arasında yer almakta olup, insanlara doğadan elde edilebilecek her türlü faydayı sağlamaktadır (Uçar, 2021). Düzenleyici hizmetler, ekolojik süreçler sonucunda tüm hizmetlerin temelini oluşturan doğal süreçleri kapsamaktadır, insanlara dolaylı olarak fayda sağlamaktadır (Yurtkuran, 2022). Kültürel hizmetler, ekosistemden sağladığı kültürel, sanatsal, eğitsel, insanların doğa ile manevi olarak etkileşim içinde olduğu rekreasyonel ve estetik faydaların temin edildiği hizmetlerdir (Çetinkaya Çiftçioğlu ve Aydın, 2022).

### KENTSEL YEŞİL ALANLARIN EKOSİSTEM HİZMETLERİ

Kentsel ekosistemin en önemli parçalarından biri, kentsel yeşil alanlardır. Yeşil alanlar kent ekosistemini ve kent içindeki biyolojik çeşitliliği korumak için bir sistem oluştururlar. Ekosistemde bütün birimler, kendi işlevini sürdürür ve diğer birimleri de destekleyerek, destek ağlarını oluşturmaktadır (Taş ve Arslan, 2022). Kentlerde oluşturulan bu destek ağları yeşil alan, yaşama alanları arasında bütünlüğün devamını ve ekolojik zincirler için bir zemin oluşturarak destek sağlamaktadır (Sarı ve Karaşah, 2023).

Chen ve ark. (2023)'ne göre, özellikle 2000 yılından sonra Çin'de kentsel-arazi alanı ve kentsel genişleme yoğunluk endeksinde daha belirgin bir artış tespit edilmiştir. Bu nedenle ekosistem hizmetleri değerinde keskin bir düşüş görülmüştür. Yüksek ortalamalı ekosistem hizmetleri değerine sahip ilçeler çoğunlukla kentlerin çevre bölgelerine dağılmıştır. Genel olarak kentsel genişleme, Kuzey Tianshan Dağı kent alanı hariç tüm kent alanlarında ekosistem hizmetleri değeri üzerinde olumsuz bir etki yaratmıştır. Özellikle ekosistem hizmetleri değerleri bundan büyük ölçüde etkilenen kentsel alanlar için kentsel genişlemenin ölçeğinin ve hızının daha iyi kontrol edilmesi gerekmektedir.

Anand ve Bhattacharya (2023) tarafından yapılan bir araştırmaya göre, Hindistan'da son yıllardaki hızlı ekonomik ve altyapısal büyüme, çevresel koşulların bozulmasına neden olmuştur. Yoğun nüfuslu kentsel alanlarda artan kirlilik, su kirliliği ve habitat ile biyolojik çeşitlilik kaybı gibi çevresel sorunlar tespit edilmiştir. Kentsel yeşil alanlar (UGS'ler), bu tür çevresel sorunların çözümü ve iyileştirilmesi için büyük önem taşımaktadır. UGS'ler, çeşitli somut ve soyut çevresel, eğlence/sosyal ve ekonomik faydalar sağlamaktadır ve ekosistem hizmetleri olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada, Delhi şehrindeki sakinlerin UGS'lerin ekosistem hizmetlerine ilişkin algılarını değerlendirmiştir. Değerlendirme sonucunda ekonomik fayda farkındalığının nispeten yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmanın sonuçları, şehir planlamacıları ve geliştiricilerin UGS'leri tasarlarırken sakinlerin algılarını ve beklentilerini dikkate almalarına yardımcı olabilir.

Haase ve ark. (2014) çalışmasına göre, neredeyse Avrupalıların %80'i kentsel alanlarda yaşamaktadır. Kentsel alanların sayısı ve büyüklüğünde sürekli bir artış gözlenmekte, bu durum kaynaklar ve enerjiye yönelik artan taleple birlikte kentlerde insan refahını sağlarken biyoçeşitliliğin artan kaybını önleme konusunda büyük zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Kentsel ekosistemlerin işleyişini, kentsel sakinlere sağladığı mal ve hizmetleri anlamak; ayrıca nasıl değiştiklerini ve performanslarını neyin mümkün kıldığını ve neyin sınırladığını anlamak, giderek artan insan nüfusuyla şekillenen bir dünyada ekosistem değişikliği ve yönetimine katkıda bulunabilir. Bu nedenle, kentsel yönetim ve planlama düzenlemeleri arasındaki bilgi boşluğunun kapatılmasının yanı sıra, kentsel bölgelerde ekosistem hizmetlerinin sağlanması için talep yaratılması gerekmektedir.

Liang ve Huang (2023)'e göre, şehirlerdeki ağaçlar, kentsel ekosistemin ve sakinlerin refahı için hayati öneme sahiptir. Habitat sağlamanın yanı sıra ağaçlar, meyve ve genç yapraklar aracılığıyla besin sağlar, sıcaklığı azaltır ve ilkbahar çiçekleri ve sonbahar yaprakları ile peyzaj estetiğini zenginleştirir. Bu ekosistem hizmetlerinin üretilmesi ve sağlanması, gölgelendirme ve serinletme yeteneklerini doğrudan etkileyen, yaprakların seyrekliği gibi özellikleriyle yakından ilişkilidir. Ağaç özelliklerinin ekosistem hizmetlerinin sağlanmasına olan etkisini inceleyen çalışmalar ise daha azdır. Bu nedenle kentsel ağaç türleri/özellikleri ile

ekosistem hizmetleri arasındaki ilişkiyi, sağlama, düzenleme ve kültürel hizmet türlerine göre 45 yayına dayanarak incelenmiş ve yaprak alanı, taç boyutu, göğüs yüksekliği çapı, ağaç boyu ve yaprak şeklinin çeşitli ekosistem hizmetlerini etkileyebileceği bulunmuştur. "Özellik-hizmet"e yönelik bir ön çerçeve sunulmuş ve böyle bir çerçevenin yardımıyla, gelecekteki araştırmaların uygulayıcılar için istenen hizmetlere göre potansiyel ağaç türlerini belirlemek için uygulanabilir bilgi üretmesi gerektiği savunulmuştur.

Manttari ve ark. (2023) tarafından yapılan çalışmada, Finlandiya'nın Turku şehrindeki ormanının yapısı ve işlevi üzerindeki yönetim ve bozulmalar tespit edilmiştir. Bu nedenle, kapsamlı bir şehir ağacı veri tabanı ve i-Tree yazılım paketi kullanılarak, Turku' nun şehir ormanı tarafından sağlanan ekosistem hizmetlerinin mevcut yapısı değerlendirilmiştir. Bulgular, şehir ormanı yaş yapısındaki değişikliklerin hava kirliliğinin uzaklaştırılmasına etkisi olduğunu göstermektedir. Karbon depolama ve tutma ile karşılaştırıldığında, kentsel orman yaş yapısındaki değişiklikler hava kirliliğinin giderilmesi üzerinde daha etkili olmuştur. Bu bulgular, kentsel ormanların çeşitli ekosistem hizmetleri sağlama kapasitesi nedeniyle yatırımların önceliklendirilmesinin önemini vurgulamaktadır. Bu bulguların karar verme süreçlerine dahil edilmesi sürdürülebilir ve dirençli kentsel çevreleri teşvik edecektir.

Pandey ve Ghosh (2023) tarafından yapılan çalışmada, kentsel ekosistem hizmetleri ile iklim değişikliği arasındaki dinamik etkileşimi incelenmekte ve bu fenomenler arasındaki karşılıklı ilişkiler, etkiler ve uyum stratejileri ele alınmaktadır. Kentsel ekosistemlerin yapısal altyapısı, yeşil alanları ve insan faaliyetleri, kentsel sakinlerin refahını artırarak çeşitli ekosistem hizmetleri sunmaktadır. Bunlar arasında sıcaklık kontrolü, hava kalitesi koruma, yağmur suyu yönetimi, gıda ve su sağlama hizmetleri ile rekreasyonu teşvik eden kültürel faydalar bulunmaktadır. Ancak, iklim değişikliği kentsel ekosistem hizmetlerine önemli zorluklar getirmektedir. Artan sıcaklıklar, değişen yağış desenleri ve aşırı hava olaylarının sıklığının artması, kentsel ekosistemlerin işlevini bozabilir ve hizmetlerin sağlanmasını etkileyebilir. Bu durum insan sağlığını, enerji taleplerini, yağmur suyu yönetim sistemlerini ve biyoçeşitliliği etkileyebilir. Bu zorluklarla başa çıkmak için şehirler, kentsel ekosistemler ile iklim değişikliği arasındaki karşılıklı bağımlılığı tanıyan çeşitli uyum stratejileri benimsemektedir. Yeşil altyapı müdahaleleri, kentsel planlama ve tasarım yaklaşımları ve toplulukların kentsel ekosistemlerin yönetimine dahil edilmesi gibi stratejiler, iklim değişikliğinin etkilerini hafifletmeyi ve kentsel çevrenin sürdürülebilirliğini sağlamayı amaçlamaktadır. Bu çalışma, kentsel ekosistem hizmetleri ile iklim değişikliği arasındaki etkileşimin önemini vurgulamakta ve kentlerin sürdürülebilir ve dirençli stratejiler geliştirerek kentsel çevrenin refahını ve yaşanabilirliğini artırabileceğini belirtmektedir.

Sarastika ve ark. (2023)'a göre, Sleman Bölgesi, Yogyakarta Şehri'nin yakınında bulunan peri-kentsel alanların arazi kullanımı ile dönüşüme girerek ekosistem hizmetlerini etkilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle, peri-kentsel alanlarda ekosistem hizmetleri haritası oluşturmayı ve ekosistem hizmetleri performansını analiz etmeyi amaçlamaktadır. Ekosistem hizmetleri analizi, sürdürülebilir kalkınma prensiplerine dayalı geliştirme programları ve politikalarının hazırlanmasını desteklemektedir. Bu çalışmada, Sleman Bölgesi peri-kentsel alanlarında ekosistem hizmetlerinin çeşitlilik gösterdiğini gıda, temiz su ve sel yönetimi hizmetlerinin düşük, kültürel barınak ve yaşam alanları hizmetlerinin çok yüksek, biyolojik çeşitlilik destek hizmetlerinin ise çok düşük olduğu belirlenmiştir.

Sarı ve Bayraktar (2023) tarafından yapılan çalışmada, kent parkı büyüklüğü ile ekosistem hizmetleri arasındaki ilişki tespit edilmiştir. Bu amaçla, Web of Science veri tabanı kullanılarak yapılan sistematik arama sonucunda 129 makale incelenmiştir. Kültürel, destekleyici ve düzenleyici hizmetler olmak üzere üç kategoride, park büyüklüğünün fiziksel aktiviteler için daha fazla alan sağlayarak konut fiyatlarını artırması, kuşlar, böcekler ve yarasalar için habitatlar yaratması, kentsel parkların soğutma etkisi kapasitesini artırması ve hava kirliliğini azaltması gibi geniş bir hizmet yelpazesini etkilediğini göstermektedir. Kentsel parkların ekosistem hizmetlerini optimize etmek ve kentsel refahı artırmak için büyük ve küçük yeşil alanların potansiyelini göz önünde bulundurulmalı ve ölçüm yöntemleri geliştirilmelidir. Ayrıca, çeşitli park büyüklüklerinde yapılacak iyileştirmelerin araştırılması, daha verimli kentsel yeşil alanların geliştirilmesine de katkı sağlayacaktır.

Yi ve ark. (2023) tarafından yapılan araştırmaya göre, 2000'den 2015'e kadar olan dönemde kentsel yayılımın ekosistem hizmetleri üzerindeki mekânsal ve zamansal etkilerine dair güvenilir deneysel kanıtlar hala yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, Durbin modelini kullanarak, kentsel yayılım ile ekosistem hizmetleri arasındaki ilişki keşfedilmiştir. Araştırma, kentsel ekosistem hizmetlerinin önemli mekânsal birleşme ve yol bağımlılığı etkilerine sahip olduğunu göstermiş ve kentsel yayılımın ekosistem hizmetleri üzerindeki heterojen etkisi ve kentselleşme yönetimi politikalarının etkinliği detaylı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca, düşük karbonlu şehir politikası ve ekolojik medeniyet inşaat politikasının kentsel yayılımı önemli ölçüde sınırladığı ancak ekosistem hizmeti değerini artırmada sınırlı bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur.

Kamer Aksoy ve Arslan (2022)'nin göre, ülkemizde iklim değişikliği konusunda farkındalığın artmasıyla birlikte, en çok etkilenen kentlerin doğal ve kültürel kaynaklarının korunması için stratejilere ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, iklim değişikliğinin kentsel biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerine değinilerek, yanlış arazi kullanımı sonucunda doğal alanların yok edilmesinin kentsel ekosistem hizmetlerinin



sürdürülebilirliğine etkileri konusunda tespitlere yer verilmelidir. İklim değişiminin kentler üzerinde olası etkilerinin çözümünde, yeşil altyapı ve ekosistem hizmetleri çerçevesinde değerlendirmeler yapılmalıdır.

Kentsel yeşil alanlar; parklar, mezarlıklar, bahçeler, kent parselleri, kent ormanları, sulak alanlar, nehirler, göller ve göletleri içine alan yeşil ve mavi alanlar olarak tanımlanır ve kent ve doğa arasındaki ekosistem hizmetlerini sunmaktadır (Özcan, 2022). Kentsel yeşil alanlar ve ekosistem hizmetleri, insanlara sağladıkları faydalar ve insanların bu alanlardaki fonksiyon ve bileşenlerini dikkate alarak ekosistem hizmetlerinin ekolojik açıdan değerlendirilmesinin bir özeti olarak kabul edilebilir (Uğurlu, 2020).

### **KENTSEL YEŞİL ALANLARIN EKOSİSTEM HİZMETLERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ**

Kentsel yeşil alanlarda ekosistem hizmetlerinin gerçekleşmesi için, planlama süreçlerinin ekolojik temele oturtulması ve doğayla uyumlu bir yaşam için ekoloji-ekonomi-enerji ilişkisini güçlendiren bir tasarım yaklaşımının gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Aklanoğlu ve Erdoğan, 2011). Bu bağlamda, sürdürülebilirliği sağlamak için öncelikle peyzaj planlama çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Peyzaj planlama çalışmaları, ekolojik ağlar, yeşil yollar, yeşil altyapı gibi yeni planlama yaklaşımlarıyla kentsel gelişimi yönlendirmekte, erozyon ve yüzey akışlarını kontrol etmekte, çevre kirleticilerini azaltmakta, iklimi düzenlemekte ve yaban hayatı için yaşama alanları sağlamaktadır (Yaman ve Dolgun, 2014).

Doğal ekosistemlerden elde edilen ve insan refahı için vazgeçilmez nitelikteki fayda ve hizmetleri ifade eden ekosistem hizmetlerinin kentler için sürdürülebilmesi, onları üreten ekosistemlerin de sürdürülebilirliği ile doğru orantılıdır. Kentsel ekosistemlerin koruma-kullanım dengesinin bozulması, kentlerin iklim değişikliğine karşı dirençliliğini azaltan faktörler arasında yer almaktadır (Kamer Aksoy ve Arslan, 2022). Bu nedenle, kentsel ekosistemlerin sürdürülebilirliğini sağlamak için ekosistem hizmetlerinin korunması ve etkin bir şekilde yönetilmesi büyük önem taşımaktadır. Çevre ve kentlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması, doğal kaynakların korunması ve devamlılığının sağlanabilmesinde kentsel yeşil alanlarda ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliğinin entegre edilmesi gerekmektedir. Planlama sürecinde üst ölçekten alt ölçeğe kadar ekolojik yaklaşım temelli planlama ve tasarım ilkeleri oluşturulmalı; her kademedede bu yaklaşımın, ekolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel hizmetleri ortaya konulmalıdır (Çoban ve Yücel, 2018).

### **SONUÇ VE ÖNERİLER**

Kentsel yeşil alanların ekosistem hizmetleri üzerine yapılan bu derleme çalışma, kentsel genişlemenin ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerini anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Nüfus artışı ve kent alanlarına göçün neden olduğu yapı baskısı, açık ve yeşil alanların azalmasına ve bu

durumun kentlerdeki insanların fiziksel ve ruhsal sağlığını olumsuz etkilemesine sebep olmaktadır. Bu bağlamda, kent parkları ve yeşil altyapılar, sadece insanların ihtiyaçlarını karşılamakla kalmayıp aynı zamanda ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliğine de katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle, kentsel planlama ve tasarım süreçlerinde kentsel yeşil alanların korunması ve artırılması büyük önem taşımaktadır. Kentsel planlama ve geliştirme süreçlerinde, kent sakinlerinin algı ve beklentilerinin dikkate alınması oldukça önemlidir. Bu bağlamda yapılan çalışmalar da Kentsel ekosistemlerin sürdürülebilirliğini sağlamak için ekosistem hizmetleri çeşitliliği ve etkileri göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun için kentsel bölgelerde ekosistem hizmetlerinin sağlanması için talep yaratılması, potansiyel ağaç türlerinin belirlenmesi ve sürdürülebilir kalkınma prensiplerine dayalı geliştirme programları ve politikaların hazırlanması önemlidir. Ayrıca, kentsel parkların ekosistem hizmetlerini optimize etmek ve kentsel refahı artırmak için yeşil alanların potansiyelini göz önünde bulundurarak ölçüm yöntemleri geliştirilmelidir. Bu sayede kentler, sürdürülebilir ve dirençli stratejiler geliştirerek kentsel çevrenin refahını ve yaşanabilirliğini artırabilir.

## KAYNAKLAR

- Aida, N., Sasidhran, S., Kamarudin, N., Aziz, N., Puan, CL. & Azhar, B. (2016). Woody trees, green space and park size improve avian biodiversity in urban landscapes of Peninsular Malaysia. *Ecological Indicators*, 69, 176- 183.
- Akkurt, Y., & Akten, M. (2021). Kent parklarında ekosistem hizmetlerinin rolü. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 6(1), 348-357.
- Akdoğan, F. & Erdoğan E. (2011). Sille (Konya) yerleşiminin sürdürülebilirliği için ekolojik tasarım önerileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2), 119-132.
- Aksu, G. A. (2021). Kentsel peyzajlarda yol kenarı yeşil alanların kent ekosistemi çerçevesinde değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 25, 736-748.
- Akpınar, A. (2019). Kentsel yeşil alanların kalitesinin insan sağlığı ve fiziksel aktivitesi üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 20(1), 36-46.
- Akten, S. & Yücedağ, C. (2022). Isparta Çünür Mahallesi park ve konut bahçelerinin peyzaj tasarımı açısından incelenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. 23(1), 51-64.
- Albayrak, İ. (2012). *Ekosistem servislerine dayalı havza yönetim modelinin İstanbul Ömerli Havzası örneğinde uygulanabilirliği* [Doktora Tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Anand & Bhattacharya, P. (2023). Assessing resident's perception towards ecosystem services of urban green spaces in Delhi, India. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, DOI: 10.1080/13504509.2023.2261013.
- Avcıoğlu Çokçalışkan, B. (2016). *Korunan alan planlamasında ekosistem hizmetleri* [Yayınlanmış Doktora Tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Bekiryazıcı, F. (2015). *Kentsel açık-yeşil alanların sağladığı ekosistem hizmetleri* [Yüksek Lisans Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Bertiz, D. (2022). *Kent parklarından sağlanan ekosistem hizmetlerine yönelik algının incelenmesi: Adana merkez park örneği* [Yüksek Lisans Tezi]. İzmir Demokrasi Üniversitesi.
- Bilgili, B. C. (2009). *Ankara kent yeşil alanlarının kent ekosistemine olan etkilerinin bazı ekolojik göstergeler çerçevesinde değerlendirilmesi üzerine bir araştırma* [Doktora Tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Bilgili, B.C. (2013). Çankırı kenti kamusal yeşil alanların yeterliliğinin ulaşılabilirlik yönünden değerlendirilmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(2), 21-25.
- Bozdoğan, E. & Gültekin, E. (2001). Karaisalı İlçesi'nin kentsel gelişim potansiyeli içinde yeşil alan gereksinimleri. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12 (1), 2-3.
- Bozdoğan Sert, E. (2020). An evaluation in terms of native woody taxa with threatened status and conservation strategies in the flora of hatay province. *Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences*, 6 (2), 51-6.
- Bulut, Z., Kılıçaslan, Ç., Deniz, B. ve Kara, B. (2010). Kentsel ekosistemlerde sürdürülebilirlik ve açık-yeşil alanlar. *III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi*, 5, 1484-1493.
- Chen, W., Wang, G. & Zeng, J. (2023). Impact of urban expansion on ecosystem services in different urban agglomerations in China. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 20,12625–12644.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., & van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Ecological Economics*, 25(1): 3-15.
- Cüce, B. & Ortaçşme, V. (2020). Kentsel yeşil alanlara erişilebilirlik. *Peyzaj- Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi*, 2(2), 65-77.

- Çetin, M. (2015). Using gis analysis to assess urban green space in terms of accessibility: case study in Kütahya. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 22(5): 420-424.
- Çetinkaya Çiftçiöğlü, G. & Aydın, A. (2022). Lefkoşa kenti açık-yeşil alan sistemi bazında kentsel ekosistem hizmetlerinin katılımcı yaklaşımla değerlendirilmesi. *Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi*, 4(2), 112-122.
- Çiçekalan, B., Özgün, H. & Öztürk, İ. (2023). Ekosistem Hizmetlerinin Sağladığı Doğal Sermaye. *Çevre, İklim ve Sürdürülebilirlik Dergisi*, 24(1), 7-16.
- Çoban, A. ve Yücel, M. (2018). Kent planlamasında ekosistem hizmetlerinin rolü. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6, 444-454.
- Dedeoğlu, İ. (2006). *Kentsel yeşil alanların gece kullanımında dış aydınlatmanın önemi ve yöntemi: Gülhane Parkı örneği* [Yüksek Lisans Tezi]. Bahçeşehir Üniversitesi.
- Eminağaoğlu, Z. & Yavuz, A., (2010). Kentsel yeşil alanların planlanması ve tasarımını etkileyen faktörler: Artvin ili örneği. *III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi*, 4, 15366-1547.
- Gedikli, B. (2022). Sokak ağaçları: mekân üretimine ve kentsel ekosistem hizmetlerine katkıları. *Kent Araştırmaları Dergisi*, 37(13), 1841-1872.
- Gül, A. & Küçük, V. (2001). Kentsel açık-yeşil alanlar ve Isparta kenti örneğinde irdelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A 2, 27-48.
- Haase, D., Frantzeskaki, N. & Elmqvist, T. (2014). Ecosystem services in urban landscapes: practical applications and governance implications. *Ambio*, 43, 407-412.
- Kamer Aksoy, Ö. K. ve Arslan, E. S. (2022). Kentlerde iklim değişikliğinin olası etkilerinin azaltılmasında yeşil altyapı ve ekosistem hizmetlerinin rolü. *İnsan & İnsan Dergisi*, 9(33),53-62.
- Koçan N. & İbiş, Ş. S. (2020). Çankırı ili kentsel açık yeşil alanlarının belirlenmesi ve geliştirilmesi üzerine bir araştırma. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 10 (2), 154-163.
- Liang, D. & Huang, G. (2023). Influence of urban tree traits on their ecosystem services: a literature review. *Land*, 12, 1699.
- Manavoğlu, E. & Ortaçesme, V. (2015). Antalya kenti yeşil alanlarının çok ölçütlü analizi ve planlama stratejilerinin geliştirilmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(1),11-19.
- Manttari, M. M., Linden, L. & Tuhkanen E. M. (2023). Change in urban forest age structure affects the value of ecosystem services provided. *Frontiers in Sustainable Cities* 5, 1265610.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment), (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Island Press, Washington DC.
- Olgun, R. & Yılmaz, T. (2019). Kentsel yeşil alan varlığının Niğde kenti örneğinde değerlendirilmesi. *Mediterranean agricultural sciences*, 32(1),11-20.
- Önder, S. ve Polat, A.T. (2012). *Kentsel açık-yeşil modüler kentteki yeri ve önemi*. Kentsel Peyzaj Alanlarının Oluşumu ve Bakım Esasları Semineri, 19 Mayıs 2012, Konya, Türkiye, ss. 73-96.
- Özcan, Y. (2022). *Kentsel alanlarda kullanılan odunsu bitki taksonlarının ekosistem hizmetleri bağlamında incelenmesi; Rize kenti örneği* [Yüksek Lisans Tezi]. Artvin Çoruh Üniversitesi.
- Pandey, B. & Ghosh, A. (2023). Urban ecosystem services and climate change: a dynamic interplay. *Frontiers in Sustainable Cities*, 5,1281430.
- Sarastika, T., Kusumawardani, M., Triyadi, R. A. & Putro, S. T. J. (2023). Analysis of ecosystem services performance in Peri-urban areas of Sleman regency for sustainability development. *BIO Web of Conferences*, 69, 04015.
- Sarı, E. N. & Bayraktar, S. (2023). The role of park size on ecosystem services in urban environment: a review. *Environ Monit Assess*, 195,1072.

- Sarı, D. & Karaşah B. (2023). Kampüs yerleşimindeki odunsu peyzaj bitkilerinin sağladıkları ekosistem hizmetleri: Artvin Çoruh Üniversitesi Seyitler Yerleşkesi örneği. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 24 (2): 129-139.
- Taş M. & Arslan E. S., (2022). Kültürel ekosistem hizmetlerinin maksimum entropi algoritması kullanarak modellenmesi. *Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi*, 5 (2), 93-101.
- TEEB (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations, Earthscan, London and Washington.
- Tırnakçı, A. (2021). Sürdürülebilir Kentsel açık-yeşil alanlar olarak mezarlıklar ve sunduğu ekosistem hizmetleri: Tarihi Seyyid Burhaneddin Mezarlığı-Kayseri. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 23 (1), 18-35.
- Tokuş, M. (2012). Kentsel yeşil ağlar: İstanbul Sarıyer örneği [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Tülek B. & Ersoy Milici, M. (2019). Kentsel sistemlerde yeşil altyapı ve ekosistem hizmetleri. *Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi*, 2, 112-122.
- Uçar, E. U. (2021). *Kentsel yeşil alanların ekosistem hizmetleri kapsamında değerlendirilmesi: Üsküdar Fethipaşa Korusu örneği* [Yüksek Lisans Tezi]. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi.
- Uğurlu, Ö. (2020). Gölbaşı özel çevre koruma bölgesi ekosistem hizmetlerinin Ankara kenti içi öneminin değerlendirilmesi. *Ankara Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 23-47.
- Yaman, G. & Doygun, H. (2014). Yeşil düzenlerin kent ekosistemine katkılarının Kahramanmaraş kenti örneğinde incelenmesi. *II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu*, ss. 252-260.260.
- Yılmaz Kaya, M. ve Uzun, O. (2019). Ekosistem hizmetleri ve mekânsal planlama ilişkisinin peyzaj planlama çerçevesinde değerlendirilmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7, 2166-2193.
- Yi, J., Dai, S., Cheng, J. & Liu, K. (2023). How urban sprawl affects local and nearby ecosystem services in China. *Regional Environmental Change*, 23, 139.
- Yurtkuran, E. (2022). *Kamusal yeşil alanlarda kentsel ekosistem hizmetleri ve ekonomik değerlendirme aşamaları: Validebağ Korusu'nun dolaylı kullanım değeri* [Yüksek Lisans Tezi]. Işık Üniversitesi.

## DOĞA YÜRÜYÜŞÜ İÇİN TABİAT PARKLARI KULLANIMININ İRDELENMESİ

Ayşe TEZER

ORCID: 0000-0002-6120-0407

E-Posta: aysetezer.9617@gmail.com

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye

Prof. Dr. Cengiz YÜCEDAĞ

ORCID: 0000-0002-5360-4241

E-Posta: yucedage@gmail.com

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Bitki Materyali ve Yetiştirme Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Nuray ÇİÇEK

ORCID: 0000-0001-5044-5276

E-Posta: nuraycicek3b@gmail.com

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Bitki Materyali ve Yetiştirme Anabilim Dalı, Çankırı, Türkiye

### Özet

Kentleşme ve teknoloji alanındaki gelişmelerin insanlar üzerine olumsuz etkileri gün geçtikçe artmaktadır. Bu olumsuz etkileri minimize etmek ya da ortadan kaldırmak isteyen insanlar ise kente yakın korunan alanlara ve farklı turizm arayışlarına yönelmektedir. Korunan alanlar birçok turizm etkinliğine ev sahipliği yapmaktadırlar. İnsanlar tarafından kentlerde doğa yürüyüşü amacıyla sıklıkla kullanılan korunan alanların başında tabiat parkları gelmektedir. Bu alanlar, bireylerin oldukça fazla tercih ettiği önemli turizm mekanlarıdır. Bu doğal alanların ziyareti insanların sağlığı üzerinde olumlu etkileri olduğu bilinmektedir. Bu derleme çalışmada, tabiat parklarının doğa yürüyüşü amaçlı kullanımı ulusal ve uluslararası yazın dikkate alınarak irdelenmiştir. Bu anlamda, çalışmada turizm kavramı, turizm çeşitleri, doğa turizmi ve doğa yürüyüşü kavramları, doğa yürüyüşünün gerçekleştiği alanlar, tabiat parkı kavramı, tabiat parklarında doğa yürüyüşü kullanımının bireylere sağladığı katkılar, tabiat parklarında doğa yürüyüşü kullanımının bölgesel ve uluslararası katkıları ele alınmıştır. Tabiat parklarının doğa yürüyüşü kullanımı açısından önemi dikkate alınarak, kullanımları ve planlamaları konularında öneriler sunulmuştur. Sonuç olarak, daha nitelikli hale getirilen tabiat parklarında gerçekleştirilen doğa yürüyüşü sayesinde daha sağlıklı bireylerin yetişmesi mümkün olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Turizm, Doğa Turizmi, Doğa Yürüyüşü, Tabiat Parkı

## EXAMINATION OF USAGE OF NATURE PARKS FOR HIKING

### Abstract

The negative effects of urbanization and technological developments on people are increasing day by day. People who want to minimize or eliminate these negative effects turn to protected areas close to the urban areas and look for different types of tourism. Protected areas include many tourism activities. Nature parks are among the protected areas commonly used by urban people for hiking. These areas are important tourism venues that are highly preferred by individuals. Visiting these natural areas is known to have positive effects on people's health. In this review study, the use of nature parks for hiking was elaborated by considering national and international literature. In this sense, the concept of tourism, types of tourism, nature tourism and hiking concepts, areas for hiking, the concept of nature parks, the contributions of hiking in nature parks to individuals, and the regional and international contributions of hiking in nature parks are discussed. Considering the importance of nature parks in terms of hiking, suggestions are presented regarding their use and planning. As a result, it will be possible to raise healthier individuals thanks to hiking in more qualified nature parks.

**Keywords:** Tourism, Nature Tourism, Hiking, Nature Park

## GİRİŞ

Her geçen gün değişen teknoloji ve artan nüfusla birlikte betonlaşma eğilimi kaçınılmaz olmakta, bu durum ise bireylerde doğa özlemini ortaya çıkarmakta, sürdürülebilirlik kavramının ön plana çıkmasına ve ayrıca turizm sektöründe çeşitliliğe neden olmaktadır (Belber ve Erdoğan 2019). Çeşitli turizm aktivitelerine ev sahipliği yapan korunan alanlar bireylere çeşitli açık hava etkinliğinin yanında doğa sporları yapma imkanı da sunmaktadır (Çağlayan, 2019). Doğa sporlarından olan doğa yürüyüşünün gerçekleştirildiği korunan alanlar içerisinde yer alan “Tabiat Parkları” günlük hayatın ev ve iş yeri döngüsünde sürdürüldüğü günümüzde, doğa ile baş başa kalmayı arzu eden insanlar tarafından tercih edilebilecek önemli rekreatif alanlardır (Polat ve Aktaş Polat, 2016). Özellikle gününbirlik aktiviteler için kent insanı korunan alanlar arasından tabiat parklarını sıklıkla tercih etmektedirler (Yücedağ ve Yelsiz, 2022).

Doğa yürüyüşü daha geniş anlamda; doğa ile yalnız olmayı amaçlayan, flora ve faunayı keşfedip deneyimleyebilme ayrıca onları resmedebilme, uzun mesafeli yürüyüşler, bölgede bulunan yerli halk ile iletişim kurabilme, doğayı seyredip inceleyebilme vb. birçok aktiviteyi bireylere sunmaktadır (Ön ve ark., 2021). Doğa sporlarından olan doğa yürüyüşü doğada gerçekleşmesinin bireylere sağladığı faydalar arasında beden ve ruh sağlığını olumlu yönde etkilediği, bireyin yaşama daha iyi baktığı bu bağlamda son derece kaçınılmaz rekreasyonel olan etkinlik doğa yürüyüşü bireyin kendisini mutlu hissetmesi, özgüveni artması, konsantrasyon gelişmesi, algı gücünün artması, güven kavramını geliştirebilmesi, tek başına karar alma sorumluluğu üstlenebilmesi vb. gibi birçok fayda sağlamaktadır (Ardahan ve Yerlisu Lapa, 2011; Barut ve ark., 2019). Doğa yürüyüşü bireylerde vücut fonksiyonlarının olumlu çalışmasının yanında şeker hastalığı, koroner kalp hastalığı ve hipertansiyon risklerini minimuma indirerek bağışıklık sistemine katkı sağlamaktadır. Bunun yanında bireylerde sosyalleşmeyi sağlayarak iletişim becerilerinin güçlenmesine, depresyon gibi belirtilerin azalmasına bireylerin yaşama daha iyi bakmasını sağlamaktadır (Akeren, 2023).

Bu çalışmanın amacı, tabiat parklarının doğa yürüyüşü amaçlı kullanımını ulusal ve uluslararası yazını dikkate alarak irdelemektir. Bu anlamda, çalışmada turizm kavramı, turizm çeşitleri, doğa turizmi kavramı, doğa turizminin alt dalı olan doğa yürüyüşü kavramı, doğa yürüyüşünün gerçekleştiği alanlar, tabiat parkı kavramı, tabiat parklarında doğa yürüyüşü kullanımının bireylere sağladığı katkılar, tabiat parklarında doğa yürüyüşü kullanımının bölgesel katkıları ile tabiat parklarında doğa yürüyüşü kullanımının uluslararası katkıları ele alınmıştır.



## TURİZM KAVRAMI

Seyahat kelimesinden ortaya çıkan turizm kavramında asıl amaç, seyahatten sonra yerleşim mekanına geri gelmesidir (Şahin, 2022). Turizm herhangi bir gelir elde edilmeksizin bireylerin gitmek istedikleri mekanlara seyahat yaptıkları ayrıca konaklamanın kalıcı olmadığı ve bir günü geçmeyen olay ve ilişkilerdir (Uspanova, 2017). Turizm kavramı, doğanın insana mutluluk verdiği inancına dayanarak, insanların gerek hava değişimi ihtiyacı gerekse dinlenme gereksinimleri sonucu doğa ve sanatla beslenen göz alıcı güzellikleri tanıma isteğinden ortaya çıkmıştır (Koçer, 2020; Tüylüoğlu, 2003; Şekil 1).



Şekil 1. Farklı Turizm Mekanları (KTB, 2023).

## TURİZM ÇEŞİTLERİ

Turizmin işlevsel olarak birçok farklı çeşidi vardır. Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından yapılan sınıflandırmaya göre, botanik turizmi, sağlık ve termal turizmi, kış turizmi, yayla turizmi, mağara turizmi, av turizmi, kongre turizmi, doğa turizmi (Şekil 2), inanç turizmi ve akarsu-rafting turizmi vb. gibi birçok turizm çeşidi bulunmaktadır (KTB, 2023).



**Şekil 2.** Erzurum-Palandöken’de Kış Turizmi (Anonim, 2023a) ve Güney Amerika-Yağmur Ormanları’nda Doğa Turizmi (Anonim, 2023b).

## DOĞA TURİZMİ KAVRAMI

Turizmin bir çeşidi olan doğa turizmi kültürel değerlerimize sahip çıkarak gerçekleştirilen bir eylem çeşididir. Bu eylemde asıl hedef turizmin gerçekleştiği alanlarda yerel kitlenin refahının gözetilmesidir (Özel, 2010). Doğa ile iç içe bir turizm etkinliği olan doğa turizmi, dağ turizmi, trekking/doğa yürüyüşü, kano ve rafting turizmi, kuş gözlemciliği, atlı doğa yürüyüşü, bisiklet turizmi ve yayla turizmi alt dallarına ayrılmaktadır (Obaidallah, 2021). Başka bir tanımlamada ise doğa turizmi; bir bölgenin doğal cazibesine dayanan turizmdir (TPDW, 2018). Örnekler arasında kuş gözlemciliği, fotoğrafçılık, kampçılık, yürüyüş, avcılık, balıkçılık ve park ziyaretleri sayılmaktadır (Çağlı, 2019). Bu bağlamda doğa turizmi özel ilgi alanlarını kapsayan çok yönlü faaliyetleri ifade etmektedir (Ongun, 2015). Doğa turizmi geniş anlamda ise; farklı rekreasyonel etkinliklere ev sahipliği yapan doğa turizmi habitatı bozulmamış alanlarda gerçekleştirilen her türlü aktivite ve gezinin yapıldığı doğal su kaynaklarını içinde barındıran, bitki örtüsü bulunan ve yaban hayatı olan unsurlardan meydana gelmektedir. Örneğin; fotoğraflama yapmak, bisiklet sürmek, balık avlamak vs. gibi ziyaret eden bireylerin özel ilgi alanlarına göre planlanan aktiviteleri kapsamaktadır (Koroğlu ve Karaman, 2014).

## DOĞA YÜRÜYÜŞÜ KAVRAMI

Doğa turizmi içerisinde yer alan doğa yürüyüşü; gününbirlik aktiviteyi kapsayan ve çeşitli meslek grupları ile farklı yaş ve cinsiyetten her türlü bireyin birlikte yapabileceği aktiviteyi içermektedir (Kalkan, 2012). Yani, uzun yürüme patikaları çerçevesinde zamanın sınırlı olduğu doğanın zor koşulları olmaksızın yalnız doğa şartlarında gerçekleştirilen bir eylemdir (Çetinkaya, 2016). Doğa yürüyüşü bir günden az sürdüğü gibi bir aydan da fazla sürebilmektedir. Ayrıca doğa yürüyüşü parkuru uzunluğu ile bireylerin profesyonellikleri arasında doğru orantı bulunmaktadır (Amucaoğlu, 2021). Doğa yürüyüşü kapsam olarak; belirli yürüyüş

sınırları çerçevesinde doğal manzaranın ve güzel alanların tadını çıkarmak (Şekil 3), ayrıca yerel alanları görmeyi, doğa su kaynaklarından geçmek gibi macera faaliyetlerini içermektedir (Genç ve ark. 2017).



**Şekil 3.** Kırklareli-Beyınar Köyü - Çiftekaynaklar Mevki (solda; Anonim, 2023c) ve Muğla-Köyceğiz Nasuh Dede ve Kavakarası Mevkilerinde Doğa Yürüyüşü Etkinlikleri (sağda; Anonim, 2023ç).

### DOĞA YÜRÜYÜŞÜNÜN GERÇEKLEŞTİĞİ ALANLAR

Boş zamanların değerlendirildiği veya spor amacıyla yapılan doğa yürüyüşü, şehir dışı yerine doğal mekanlarda bireysel ya da grup halinde yapılan aktivitedir (Akeren, 2023; Şekil 4). Özellikle rekreasyonel etkinlikler arasında yer alan tabiat parkları ve milli parklar gibi doğal alanlar yerli halk ve yabancı turistler tarafından doğa ile birlikte olabilmek için öncelikli alanlar arasındadır (Polat ve Aktaş Polat, 2016; Çağlayan, 2019).



**Şekil 4.** İstanbul-Çatalca'da yer alan Çilingöz Tabiat Parkı'nda Doğa Yürüyüşü (Anonim, 2023d).

### TABIAT PARKI KAVRAMI

Tabiat parklarının uluslararası kabul edilmiş bir tanımı bulunmamasına rağmen, ülkelerin ulusal ve yerel mevzuatları ve kurumları tarafından bu alanlar tanımlanmakta ve koruma-kullanma politikaları

geliştirilmektedir (Mert ve Kutluca, 2018). 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'nda Tabiat Parkları; “Bitki örtüsü ve yaban hayatı özelliğine sahip, manzara bütünlüğü içinde halkın dinlenme ve eğlenmesine uygun tabiat parçaları” şeklinde tanımlanmıştır (Milli Parklar Kanunu, 1983; Şekil 5). Günümüzde Türkiye’de 261 tabiat parkı mevcuttur (TOB, 2023). Bunlardan birkaçı aşağıda yer almaktadır;



Şekil 5. Artvin Karagöl (a; Anonim, 2023e), Kocaeli Ballıkayalar (b; URL-7, 2023) ve Isparta Gölçük (c; Anonim, 2023f) Tabiat Parkları

## TABIAT PARKLARININ DOĞA YÜRÜYÜŞÜNDE TERCİH EDİLME NEDENLERİ

Hızla büyüyen kentleşme ve bunun sonucunda getirmiş olduğu çevre kirliliği bireyleri şehir yaşamından uzaklaşmaya bireylerde ruhsal ve fiziksel olumsuzlukları giderecek türde aktivitelere katılma isteğine yönlendirmektedir (Koçan, 2012). Bireyler günün getirmiş olduğu yoğun ve stresli atmosfer ortamından uzaklaşmak için doğa ve doğal alanları tercih etmektedirler (Şekil 6). Bireyler doğada kendilerini fiziksel ve ruhsal yönden yenilerken, doğa ile baş başa kalabilmektedirler. Bu durumun doğal sonucu olarak ise; doğal alanların, bireylerin eğlenmeleri ve dinlenmeleri açısından onlara katkı sağladığı açıkça bilinmektedir. Doğal ortamlarda gerçekleştirilen aktiviteler bireylerin hem eğlenme hem de öğrenme ve doğayı keşfedebilmesi bakımından büyük önem taşımaktadır (Gök, 2011).



Şekil 6. Amasya Boraboy Gölü Tabiat Parkı (Anonim, 2023g).

Doğal alanların doğa yürüyüşünde tercih edilme nedenleri; kaliteli rekreasyonel etkinlik ve biyolojik çeşitlilik sunması ile eğitici yönü yanında, kültürel değerlerin korunması bağlamında olumlu katkıları olmasıdır (Dearden ve ark., 2005; Çağlayan, 2019). Bunun yanında, açık havada insanların eğlence deneyimleri ile birlikte ruh hallerinde önemli değişiklikler yaşadıklarını ve özellikle de streslerinin azaldığı belirtilmektedir (Polat ve Aktaş Polat, 2016). Ayrıca doğa ile baş başa kalmak insanlarda mutluluk duygusunu ortaya çıkarmaktadır (Şahin, 2022). Kentsel yaşam tarzının yarattığı stresten uzakta, "büyüleyici" doğal ortamlarda zaman geçirmek, insanların dikkati yönlendirme kapasitelerini geri kazanmalarını sağlar (Koivisto ve Grassini, 2022). İlaçlı müdahalelerin aksine, daha az müdahaleci ve daha uygun maliyetli olarak görülen "doğal" tedavilere olan ilgi yeniden artması meditasyon, artan fiziksel egzersiz gibi yaşam tarzı değişiklikleri, topluluk temelli aktiviteler ve doğal ortamlarla etkileşim, diğer tedavi biçimlerini tamamlamak veya değiştirmek için potansiyel alternatifler olarak ortaya çıkmaktadır. Doğaya dayalı sağlık müdahalelerinin zihinsel ve fiziksel sağlık sonuçlarını iyileştirirken aynı zamanda daha az müdahaleci ve daha uygun maliyetli tedaviler için artan talebi karşılamaktadır (Nejade ve ark, 2022).

Açık havada egzersiz yapmak veya yürüyüş yapmak sosyal temasın kolaylaştırılmasını sağlamaktadır (Jimenez ve ark, 2021). Doğal manzaraları seyretme bireylerin gerilimini düşürmekte ve stresi azaltmakta olduğu konusunda tam bir tutarlılık bulunmaktadır (Gültekin ve ark, 2018).

Doğa görüntülerinin izlenmesi de dahil olmak üzere doğaya maruz kalmanın sanal gerçekliğe daldırma stresi azalttığı bilinmektedir (Bratman ve Ark, 2021). Açık havada gerçekleştirilen faaliyetler bireyin fiziksel aktivitesi, oksijen alımına bağlı olarak artar. Bunun sonucunda bu durum insan sağlığını geliştirir, kişiyi rahatlatır, ona zindelik ve hastalıklara karşı direnç kazandırır. Bedenen, zihnen, ruhsal ve sosyal açılardan insan sağlığı üzerindeki esas olumlu etkiyi, temiz havada gerçekleştirilmesi bakımından yeşil ve açık alan aktivitelerinin / rekreasyonunun sağladığını savunurlar (Toker, 2020). Doğal alanlarda bulunmanın insanlarda bıraktığı bir başka izlenim ise; dolaşım sistemini düzenler, kalp kası dahil, vücut kaslarını kuvvetlendirerek, daha etkin çalışmalarını sağlar, kan basıncını düzenler, şişmanlık riskini azaltır, sindirimi kolaylaştırır, beyine oksijen akımını artırarak, zihinsel keskinlik ve yaratıcı düşünce potansiyelini yükseltir, solunum kapasitesini artırır, kemiklerin sertleşmesini ve kuvvetlenmesini sağlar, vücudun doğal mutluluk hormonu olan endorfin salgılanmasını sağlar (Derman, 2018).

Japonca'da shinrin-yoku olarak adlandırılan orman banyosu, meditasyon amaçlı sessiz ve sakin bir yürüyüş içerisinde doğa içinde bulunmayı kapsamaktadır (Doğaner, 2019; Şekil 7). Doğa ile iç içe olmanın bireylere liderlik ve güven duygusunu geliştirme, grup kavramını benimseme, risk yönetimi baş etme ile sosyalleşme katkıları bulunmaktadır (Ardahan ve Yerlisu Lapa, 2011; Çınar ve Duran, 2021). Yine, bireylerde disiplin, kararlılık, uyum, dayanıklılık, karar verme, uygulama gibi beceri alanlarının gelişimine olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir (Kızar ve ark. 2018; Duman, 2021). Doğada bulunmanın aynı zamanda, apandisit ameliyatı geçiren hastalarda erken iyileşme süreci göstermesine, koroner ve akciğer hastalarının psikolojik olarak daha güçlü hissetmelerine, omurga ameliyatı geçiren hastalarda ağrı kesici kullanımının azalmasına, travma sonrası stres bozukluğunu ciddi ölçüde iyileştirdiği, kimyasal bağımlılıkla mücadeleye yüksek oranda katkı sağladığı bunun yanında, dikkat eksikliği, hiperaktivite bozukluğu, obezite ve demans rahatsızlıklarına da katkı sağladığı ifade edilmektedir (Ak, 2021).



Şekil 7. Japonya’da Orman Banyosu (Anonim, 2023ğ).

### TABIAT PARKLARININ DOĞA YÜRÜYÜŞÜ AMAÇLI KULLANIMININ BÖLGESEL, ULUSAL VE ULUSLARARASI KATKILARI

Türkiye doğa yürüyüşüne elverişli ve önemli bir kapasiteye sahiptir. Bu kapasite etkin bir şekilde sürdürülebilirse, farklı yörelerin tanıtılması, turizm alanlarının ve aktivitelerin geliştirilmesi hem ekonomik hem de sosyal anlamda çok büyük katkıların elde edilmesini sağlamaktadır (Çetinkaya, 2016). Bununla birlikte; tabiat parklarının doğa yürüyüşü amaçlı kullanımı ülke ekonomisinin yanında bulunduğu bölgenin turistik kapasitesini artırarak ekonomik etkisini de güçlendirmektedir (IUCN, 1998; IUCN, 2000; Çağlayan, 2019). Bir diğer katkısı yerel ekonominin güçlenmesiyle doğal alanları korumak için teşvik sağlamaktadır. Bunlara ek olarak, doğal yaşam alanlarını koruyarak yaban hayatı habitatının sürdürülebilirliğini teşvik etmektedir (TPDW, 2018; Çağlı, 2019). Tabiat parkları aynı zamanda, doğa yürüyüşüne gelen bireyler ile o bölgede yaşayan bölge insanı arasında kültür etkileşimi sağlaması ve sosyal anlamda bireyleri mutlu hissettirmesi bakımından önemli katkıları bulunmaktadır. Alana turistlerin yapmış olduğu ziyaretler hem yerel ekonomi hem de ulusal ekonominin güçlendirilmesine oldukça önemli katkılar sağlamaktadır. Ayrıca bu ziyaretler ile doğal alanların popülaritesi artarak, doğal alanların korunması ve geliştirilmesi bakımından farkındalık artırılmaktadır.

Doğal ortamlarda gerçekleştirilen aktiviteler tüm uluslar tarafından benimsenmekte ve öncelikli kavramlar arasında değerlendirilmeye alınmakta ve uluslararası ve ulusal düzeyde biyolojik çeşitliliği koruma politikalarına katkı sağlamaktadır. Bu durum her ulus için koruma politikaları ile ilgili karar ve değerler hız kazanmasına böylece bu alanların önemini algılanmasını güçlendirmektedir. Bunun yanında tüm uluslarca sürdürülebilir bir ekoloji temeli atılmasına ve biyolojik çeşitliliğin korunması konusunda önemini ortaya koymaktadır (Yıldırım ve Yurdakul Erol, 2012; Çağlayan, 2019).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Tabiat parklarında doğa yürüyüşü bireylere birçok fayda sağlamaktadır. Türkiye doğa yürüyüşü açısından fazlasıyla korunan alana sahiptir. İnsanların doğa yürüyüşüne yönlendirilmesi için doğa turları düzenlenmektedir. Bu bağlamda korunan alanlarda gerçekleştirilen doğa yürüyüşü etkinlikleri düzenlenmesi bireylerde çevre bilinci oluşması flora ve faunanın öneminin anlaşılması, korunan alan bilinci oluşması ve öneminin artırılmasının yanında korunan alanların geliştirilmesi bakımından oldukça geniş katkıları bulunmaktadır. Bu durum ülke ve bölge turizm potansiyelini güçlendirme ve bu sayede ekonomiye de katkı sağlama bakımından oldukça fayda sağlamaktadır.

Tabiat parklarının amacı topluma doğada davranış eğitimi ve etiği kazandırarak doğayı tanıtmaktır. Tabiat parklarının kullanımı doğal ve kültürel kaynak değerlerinin önemi çerçevesinde hareket edilerek çevre ve doğa koruma bilinci ile korunan alanlarda sunulacak hizmet ve aktivitelerde bu tür alanların kullanılabilme şartları genel bir çerçeve ile belirlenmelidir. Tabiat parklarının ziyaretçiler tarafından kullanımında alan kaybı, toprağın sıkışması, bitki örtüsünün zarar görmesi ve fauna türlerinin rahatsız olması gibi olumsuzlukların yaşanmaması için yetkili kurumların kullanıcıların beklentilerini iyi anlaması ve bu yönde işletme ve yönetim kararları almaları gerekmektedir. Korunan alan yöneticileri biyoçeşitliliği koruma ve koruma kullanma ilkesine uygun hareket edici politikalar ve stratejiler geliştirmelidirler.

Korunan alanlarda yapılan doğa yürüyüşün sağladığı faydaları ve insanların karşılaştığı sorunlar ile taleplerini araştıran bilimsel çalışmaların sayısının artırılması ve bu çalışmaların sonuçlarını dikkate alarak bu alanların doğa yürüyüşünde kullanımını artırmak için ilgili kurumların bu alanların yönetim planlamalarını dikkatli ve doğru bir şekilde yapmaları veya revize etmeleri gerekmektedir. Sonuç olarak, daha nitelikli hale getirilen tabiat parklarında gerçekleştirilen doğa yürüyüşü sayesinde daha sağlıklı bireylerin yetişmesi mümkün olacaktır. Bu nedenle, tabiat parklarıyla birlikte diğer tüm korunan alanlarda ekolojik temelli sürdürülebilir bir koruma bilincine sahip olunmalıdır.



## KAYNAKLAR

- Barut, A.İ., Demir, A., Ballıkaya, E., & Çiftçi, F. (2019). Doğa Yürüyüşü ve Yamaç Paraşütü Sporu Yapan Bireylerin Yaşam Doyumu ve Özyeterliklerinin İncelenmesi. *Spor Eğitim Dergisi*. 3(2), 137-145.
- Ak, Ö., (2021). Doğanın İyileştirici Gücü “Yeşil Reçete”. *Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi*, Mayıs 2021, 12-21. Erişim Adresi: [https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/system/files/makale/yesil\\_recete.pdf](https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/system/files/makale/yesil_recete.pdf)
- Akeren, Z. (2023). *Doğa Yürüyüşü ve Zeka Oyununun Ayaktan Covid-19 Geçiren 50-70 Yaş Arası Bireylerin Bilişsel Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi*, (Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye.
- Amucaoğlu, A., (2021). *Kadınçayırı Tabiat Parkı Örneğinde Kullanıcı Eğilimleri ve Rekreatif Hizmet İlişkilerinin Ekolojik Yaklaşımlarla İncelenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi). Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çankırı, Türkiye.
- Anonim. (2023a). *Erzurum Kış Turizmi*. <https://www.turizmnews.com/palandoken-ulkemiz-kis-turizmi-icin-onemli-bir-nokta/14362/> (Erişim Tarihi: 20.04.2023).
- Anonim. (2023b). *Yağmur Ormanları Doğa Gezisi*. Erişim Adresi: <https://www.karyaapartments.com/tr/doga-yuruyusu/>
- Anonim. (2023c). *Kırklareli Doğa Yürüyüşü*. Erişim Adresi: <https://kirkklareli.ktb.gov.tr/TR-64304/doga-ve-doga-yuruyusu-trekking-turizmi.html>
- Anonim. (2023ç). *Muğla Köyceğiz*. Erişim Adresi: <https://www.karyaapartments.com/tr/doga-yuruyusu/>
- Anonim. (2023ç). *Çilingöz Tabiat Parkı*. Erişim Adresi: <https://www.cilingoztabiatpark.com/aktiviteler/doga-yuruyusu/>
- Anonim. (2023d). *Artvin Kara Göl*. Erişim Adresi: <https://www.yeniakit.com.tr/haber/turkiyenin-en-guzel-tabiat-parklari-584213.html>
- Anonim. (2023e). *Ballıkaya*. Erişim Adresi: <https://tr.pinterest.com/pin/517421444672177782/>
- Anonim. (2023e). *Isparta Tabiat Parkı*. Erişim Adresi: <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/isparta/gezilecekyer/golcuk-golu->
- Anonim. (2023f). *Amasya Borabay*. Erişim Adresi: <https://www.kampyerleri.org/boraboy-golu-tabiat-parki-2022-ucetleri-kamp-alani-ve-bungalov/>
- Anonim. (2023g). *Orman Banyosu*. Erişim Adresi: <https://listelist.com/orman-banyosu-shinrin-yoku/>
- Anonim. (2023ğ). *Yaban Hayatı*. Erişim Adresi: <https://bursavho.org/surdurulebilir-yasamin-saglanmasi-icin-isbirligi/>
- Ardahan, F., & Lapa Yerlisu, T. (2010). Açık Alan Rekreatifliği: Bisiklet Kullanıcıları ve Yürüyüşçülerin Doğa Sporu Yapma Nedenleri ve Elde Ettikleri Faydalar. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*. 8(1), 1327-1341.
- Belber, B.G. & Erdoğan, Y., (2019). Çekirdek Kapadokya Bölgesinde Atlı Doğa Yürüyüşü Faaliyetlerine Katılan Turistik Tüketicilerin Profilini Belirlemeye Yönelik Bir Çalışma. *Business & Management Studies: An International Journal*, 7(4), 1155-1172.
- Bratman, G.N., Young, G., Mehta, A., Lee Babineaux, I., Daily, G.C., & Gross, JJ (2021). Doğanın duygusal faydaları. Ruminasyonun rolü. *Psikolojide Sınırlar*, 12, 643866.
- Çağlayan, E., (2019). *Sürdürülebilir Turizm Bağlamında Korunan Alanlarda Turizm: Yenice Ormanları Örneği*, (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.
- Çağlı, M., (2019). *Kırsal Kalkınmaya Dayalı Doğa Turizmi Potansiyellerinin Araştırılması: Van İli Örneği*, (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Çetinkaya, E., (2016). *Türkiye’de Karayolu Ulaşımına Kapalı Mekânlarda Doğa Yürüyüşü Turizmigüzergâh Standartlarının Belirlenmesi: Kemalpaşa Mahmutdağı Ekoturizm Planlama Alanı Örneği*, (Yüksek Lisans Tezi). İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İzmir, Türkiye.

- Çınar, B. & Duran, A., (2021). Doğaya Bağlılığın Doğa Yürüyüşlerine Katılım Motivasyonu Üzerindeki Etkisi, *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 754-766.
- Derman E., (2018). Serbest Zaman Aktivitesi Olarak Doğa Yürüyüşüne Gençlerin Katılım Kısıtlarının Belirlenmesi, 4(19), 429-434, (ISSN:2149-8598).
- Doğaner S., (2019). Beşeri ve İktisadi Coğrafya Araştırmaları, Flora Turizmi: Orman Çiçek ve İnsan, (ISSN:978-605-69101-6-6), 73-104.
- Duman, H., (2021). *Doğa Yürüyüşü Liderliği Eğitimine Katılan Öğretmenlerin Doğa Yürüyüşü Sporunun Öğretim Ortamlarında Kullanımına Yönelik Görüşleri*, (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.
- Genç, K., Şengel U., & Işkın M., (2017). Abant Tabiat Parkı'nın Eko Turizm Potansiyelinin Değerlendirilmesi. *International West Asia Congress of Tourism Research*, 28 Eylül – 1 Ekim 2017, Van, Türkiye.
- Gök, Y., (2011). *Kozan Baraj Gölü Ve Çevresinin Rekreatyone Alan Kullanım Kararlarının Belirlenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi). Adana Çukurova Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Adana, Türkiye.
- Gültekin, P., Özdede, S., Korkut, C., Esentürk, A., Gül, H., & Topçu, K., (2018) Rekreatyone Aktivitelere Katılımın Mental Sağlığa Etkilerinin Değerlendirilmesi: Düzce Kenti Örneği, *Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 26-41,
- Jimenez, M.P., DeVille, N.V., Elliott, E.G., Schiff, J.E., Wilt, G.E., Hart, J.E., & James, P., (2021). Associations between Nature Exposure and Health: A Review of the Evidence. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18, 4790. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094790>.
- Kalkan, A., (2012). *Açık Alan Rekreatyonu, Doğa Sporları Yapan Bireylerin Bu Sporları Yapma Nedenleri: Antalya Örneği*, (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya, Türkiye.
- Koçan, N., (2012). Doğal Alan ve Kaynakların Turizm ve Rekreatyon Amaçlı Kullanımı: Harşit Çayı (Gümüşhane) ve Yakın Çevresinde Değerlendirme, *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 24(2), 77-83.
- Koçer, G., (2020). Turizm Tarihini Keşfetmek: Modern Turizmin Doğuşu Ve Doğu'nun Cazibesi, *Near East Historical Review*, 10(3), 327-344.
- Koivisto, M., & Grassini, S. (2022). Mental imagery of nature induces positive psychological effects. *Current Psychology*, 42, 30348–30363.
- KTB., 2023. *Turizm Çeşitleri*, Kültür ve Turizm Bakanlığı Erişim Adresi: <https://www.ktb.gov.tr/TR-96268/turizm.html>
- Mert, Z. G. ve Kutluca, A. K., (2018). Türkiye'de Tabiat Parkları Koruma Amaçlı İmar Planlama Süreci: Ballıkayalar Tabiat Parkı Deneyimi, *Mimarlık ve Yaşam Dergisi*, 3(1), 21-51.
- Milli Parklar Kanunu. (1983). T.C. Resmi Gazete (Sayı:18132). Başbakanlık Basımevi, Ankara. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.2873.pdf> (Erişim Tarihi: 13.04.2023).
- Nejade, R.M., Grace, D., & Okçu, L.R. (2022). Doğanın insan sağlığı üzerindeki etkisi nedir? Literatürün kapsam belirleme incelemesi. *J Küre Sağlığı*, 12:04099.
- Polat, S. ve Aktaş Polat, S., (2016). Rekreatyone Tabiat Parklarının Korunan Alanlar Kapsamında İncelenmesi: Mersin İli Örneği, *Social Sciences (NWSASOS)*, 3C0139, 2016; 11(2), 85-115.
- Obaidallah, K. S., (2021). *Duhok (Kuzey Irak) İlinde Doğa Turizm Alanları Ve Bunların Tanıtımında Sosyal Medyanın Rolü*, (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, Türkiye.
- Ongun, U., (2015). *Kırsal Turizmin Kırsal Kalkınmaya Etkisi: Şirince Örneği*, (Doktora Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta, Türkiye.
- Uspanova, B., (2017). *Kazakistan'ın Turizm Potansiyeli ve Geliştirilebilir Turizm Çeşidi Olarak Kültür Turizminin İncelenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya, Türkiye.

- Köroğlu, Ö., & Karaman, S. (2014). Doğaya Dayalı Turizm Faaliyetlerinin Gelişiminde Toplum Temelli Doğal Kaynak Yönetiminin Önemi, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 16 (26), 95-106.
- Ön, F., Akyurt Kurnaz, H. & Güzel, F. Ö., (2021). Doğa Turu Deneyimi ve Doğa Yürüyüşü Yönetimi: Turist Rehberlerinin Perspektifinden Fenomonolojik Bir Çözümleme, *Turizm Akademik Dergisi*, 8(2), 191-206.
- Özel, M.A., (2010). *Turizmin Çeşitlendirilmesi Bağlamında Doğa Turizmi: Ankara İli Örneği*, (Uzmanlık Tezi). Kültür ve Turizm Bakanlığı Araştırma ve Eğitim Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.
- Polat, S. & Aktaş Polat, S., (2016). Rekreatyonel Tabiat Parklarının Korunan Alanlar Kapsamında İncelenmesi: Mersin İli Örneği, *Social Sciences (NWSASOS)*, 3C0139, 11(2), 85-115.
- Şahin, H., (2022). *Kastamonu Doğal Mirasının Turizm Potansiyeli ve Sürdürülebilir Doğa Turizmi İçin Bir Yol Haritası*, (Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye.
- TOB., (2023). *Tabiat Parkları*, Tarım ve Orman Bakanlığı Erişim Adresi: <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/28/TabiatParklari#:~:text=T%C3%BCrkiye'de%20261%20tabiat%20park%C4%B1%20bulunmaktad%C4%B1r>
- Toker, F., (2020). *Kentsel Açık Alan Rekreatyonunun Çevre Ve Halk Sağlığı Açısından İncelenmesi: "Zoonoz Riski"*, (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- KTB., 2023. *Turizm Kavramı*. Kültür ve Turizm Bakanlığı Erişim Adresi: <https://www.ktb.gov.tr/TR-96268/turizm.html>
- Yücedağ, C., & Yelsiz, M.Ş. (2022). Evaluation of the visitors on recreational use of Gölcük Nature Park, Turkey. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 7(2), 528-541.

## SEDUM (*SEDUM ALBUM* L.) BİTKİSİNİN TUZ STRESİNE KARŞI ADAPTASYON YETENEĞİ<sup>1</sup>

Dr. Öğr. Üyesi Nuray ÇİÇEK

ORCID: 0000-0001-5044-5276

E-Posta: nuraycicek3b@gmail.com

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Bitki Materyali ve Yetiştirme Anabilim Dalı, Çankırı, Türkiye

Prof. Dr. Cengiz YÜCEDAĞ

ORCID: 0000-0002-5360-4241

E-Posta: yucedage@gmail.com

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Bitki Materyali ve Yetiştirme Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye

Prof. Dr. Bayram Cemil BİLGİLİ

ORCID: 0000-0002-7484-5140

E-Posta: cemilbilgili@gmail.com

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Planlama ve Tasarımı Anabilim Dalı, Çankırı, Türkiye

### Özet

Crassulaceae familyasına ait olan sedum (*Sedum album* L.) sukulent bitkilerin genel adıdır. Büyük bir tür çeşitliliğine sahip olan sedum, çoğunlukla kurak ve yarı kurak bölgelerde yetiştirilen önemli bir süs bitkisidir. Sedum türleri düşük bakım gereksinimleri, dayanıklılıkları, çeşitli form ve renkleri nedeniyle bitki materyali olarak peyzaj çalışmalarında sıklıkla tercih edilirler. Toprak tuzluğuna bağlı olarak farklı dozlarda meydana gelen tuz stresi özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde bitkisel üretimi etkileyen önemli faktörlerden biridir. Son yıllarda ana kaya dışında, iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan yağış desenindeki kaymalar ve artan sıcaklık, tuzlu suların peyzaj ve tarım alanlarında kullanımı, bilinçsiz gübreleme vb. nedenlerden dolayı toprak tuzluluğunda artışlar daha da belirgin hale gelerek üretimi ve verimliliği olumsuz etkilemiştir. Bu nedenle, tarım alanlarında olduğu kadar peyzaj çalışmalarının yapıldığı sahalarda da tuzluluğa dayanıklı türlerin seçilmesi ve kullanımı elzemdir. Bu çalışmada, sedum bitkisinin tuz stresine karşı morfolojik ve fizyolojik açıdan adaptasyon yeteneği incelenmiş ve güç koşullarda yetiştirilmesi hakkında bilgiler sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Sedum album* L., Tuz stresi, Adaptasyon, Bitki gelişim ve kalite parametreleri

<sup>1</sup> Bu çalışma, Çankırı Karatekin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP Proje No: OF260722B07) tarafından desteklenen proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

## ADAPTATION OF SEDUM (*Sedum album* L.) PLANT TO SALT STRESS

### Abstract

*Sedum* (*Sedum album* L.), within the Crassulaceae family, is the general name of succulent plants. *Sedum*, which has a large species diversity, is an important ornamental plant grown mostly in arid and semi-arid regions. *Sedum* species are mostly preferred as plant material in landscaping due to their low maintenance requirements, durability, and various forms and colors. Salt stress, which occurs in different doses depending on soil salinity, is one of the important factors affecting plant production, especially in arid and semi-arid regions. In recent years, increases in soil salinity have become more pronounced and negatively affected production and fertility due to the shifts in precipitation patterns and increasing temperatures based on climate change, use of salt water in landscaping and agricultural areas, unconscious fertilization, etc. apart from the bedrock. For this reason, it is essential to select and use salinity-resistant species in agricultural areas as well as in landscaping areas. In this study, the morphological and physiological adaptation of the *sedum* to salt stress was examined and knowledge about its cultivation under harsh conditions was presented.

**Keywords:** *Sedum album* L., Salt stress, Adaptation, Plant growth and quality parameters

## 1. GİRİŞ

Bitkiler gelişimlerini tamamlayabilmek ve yeterli düzeyde ürün vermek için yetiştikleri ortamdan bitki besin maddelerini uygun miktarlarda almalıdır. Diğer taraftan seçilen bitkiler farklı iklim koşullarında herhangi bir sorun yaşamamalıdır. Fakat bitkiler çimlenme döneminden başlayarak vejetasyon döneminin sonuna kadar birçok biyotik ve abiyotik stres faktörlerine maruz kalırlar. Abiyotik stres faktörlerinin başında tuz stresi gelir, ve bu stres kurak ve yarı kurak bölgeler için önemli bir sorundur. Tuz stresi diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi, süs bitkilerinin de gelişim, kalite ve fizyolojik özelliklerini olumsuz yönde etkileyerek ürün kayıplarına sebep olmaktadır.

İklim ve jeolojik özelliklere bağlı olarak yağış miktarına oranla daha yüksek bir buharlaşma sonucu oluşan topraklarda tuz birikimi artar. Diğer taraftan özellikle Türkiye gibi kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde yetersiz veya az drenaja sahip sahalarda, sulama suyu olarak uygun kalitede olmayan tuz içeriği yüksek suların yoğun ve bilinçsiz kullanımı yetiştiricilik yapılan toprakların tuzluluğunu artırır (Kiremit ve ark., 2017).

Toprak tuzluluğu bitkide stres oluşturmakta ve birçok olumsuz değişime sebep olmaktadır. Örneğin, yeterince su alamayan bitki ozmotik strese girmektedir. Bu durum; hücre büyümesinin yavaşlamasına, sürgün gelişiminin sekteye uğramasına neden olmaktadır. Toprakta  $Na^+$  ve  $Cl^-$  iyonlarının artışı  $K^+$ ,  $Ca^{+2}$  ve  $NO^{-3}$  gibi bazı anyon ve katyonların alınımının engellenmesine, bitkide besin elementi eksikliği ve dengesizliğinin meydana gelmesine, hücre büyüme ve gelişiminin olumsuz yönde etkilenmesine bağlı olarak da kök ve sürgünlerde hücresel aktivitesinin azalmasına sebep olmaktadır (Korkmaz ve Durmaz, 2017).

Bitkisel üretimde, toprak özelliklerini bilmek yetiştiriciliğin sürdürülebilirliği açısından çok önemlidir. Türkiye topraklarının önemli bir sorunu olan tuzluluğu toprak bünyesinden uzaklaştırmak, iyileştirmek ve düzenlemek gibi ıslah faaliyetlerinin yanında tuz stresine dayanıklı bitki seçimi de diğer önemli bir seçenektir. Bu bağlamda, tuzlu toprakların bitkilendirilmesinde sedum (*Sedum album L.*) bitkisi gerek fizyolojik ve morfolojik yapısıyla gerekse kolay yetiştirilebilmesi açısından önemli bir alternatiftir.

## 2. SEDUM BİTKİSİNİN ÖZELLİKLERİ

Sedum türlerinin de içinde bulunduğu sukkulent bitkiler tropik alanlardan kutuplara kadar birçok farklı bölgeye yayılmıştır. Sedum cinsi Crassulaceae familyasının bir üyesidir. Avrupa, Asya, Afrika ve Amerika kıtasında doğal yayılış gösterirler. Bu familya bir dizi tek yıllık ve çok yıllık otsu, çok yıllık çalı ve küçük ağaçlardan oluşan bir gruptur. Familyanın tamamı 33 cins ve 23 hibrit ile toplam 1410 tür ve kesin olmamakla birlikte 305 taksadan oluşur. En fazla türe sahip olan cins 428 tür ile sedum'dur (Eggli, 2003). Sedum türleri düzensiz bir

şekilde yayılan rozet formulu bitkilerdir. Avrupa’da Sedum’un alt türleri de dâhil olmak üzere toplam 53 türü vardır (Thart, 1995).

Sedum dağınık, düzensiz ve hızlı bir gelişim göstermektedir. Sedum bitkisi iyi bir yer örtücü olduğu için peyzaj çalışmalarında kısa sürede örtülmesi gereken alanlar için özellikle tercih edilebilir. Kaya bahçelerinde, karayollarının dik eğimli toprak ve kayalık şevlerinde ve refüjlerde, ayrıca çatı bahçelerinde kullanılmaktadır (Anonim 2024).

Sedum, Crassulaceae asit metabolizması (CAM) bitkisidir. Bu sayede, bu cins bitkileri kurak ortamlarda yaşayan ve fotosenteze adaptasyon için Crassulaceae asit metabolizması kullanılır. CAM genellikle kurak koşullarda yaşayan bitkilerde bulunan bir metabolizmadır.

### 3. TUZLULUĞA BAĞLI OLARAK OLUŞAN OZMOTİK STRES VE BİTKİ SU İLİŞKİSİ

Yetiştirme ortamında yoğun olarak bulunan  $\text{Na}^+$  ve  $\text{Cl}^-$  iyonlarının neden olduğu tuz stresi, toprak çözeltisinin su potansiyelini düşürerek bitkinin kökleri aracılığı ile topraktan su alınımını azaltır ve bu durum bitkilerde bir hiperozmotik strese sebep olarak kök membranlarının geçirgenliğine büyük oranda zarar verir. Bitkinin ozmotik potansiyelini etkileyerek azaltan bu durum, bitki hücreleri tarafından kullanılabilen su miktarında yaprak su potansiyelinde ve turgorunda azalmaya neden olur. Bitkide bu olumsuz koşullar sonucunda hücre bölünmesi azalarak bitki büyüme hızı da düşer. Bitkilerde ozmotik potansiyeli ile su potansiyeli, tuz stresine karşı ters bir korelasyon gösterir ve tuzluluğun artışı ile her iki potansiyelde de bir azalma görülür. Tuz stresi altında; ozmotik potansiyel, bitkilerde yaprak su potansiyeli, turgor basıncı ve transpirasyon oranı düşer. Tuzluluğun neden olduğu ozmotik stres, bitki stomalarının kapanmasına da sebep olur. Bu durumda  $\text{CO}_2$  difüzyonunu engellenerek fotosentez mekanizması bozulur ve reaktif oksijen türlerinin (ROT) artışına neden olur (Munns, 2002; Shahzad, 2019, Sevgi ve Leblebici, 2023) . Bu bilgiler ışığında tuz stresi iyon toksisitesi ve besin dengesizliğine, çimlenme ve büyüme hızının düşmesine, bitki fotosentetik aktivitesinin azalmasına ve enzimler üzerine olan etkileri dışında bitkinin su alınımını engelleyerek susuz kalmasına yol açmaktadır. Bu bağlamda sedumun tuz stresine karşı dayanıklılığı kuraklık yani su sıkıntısında oluşturduğu CAM mekanizması sayesinde gerçekleşmektedir.

### 4. SEDUM BİTKİSİNİN TUZ STRESİNE KARŞI ADAPTASYON YETENEĞİ

Crassulaceae Asit Metabolizması (CAM) mekanizmasının adı; sedum bitkisinin de içinde yer aldığı Crassulaceae (Damkörüğügiller) familyasından gelmektedir ve ilk defa bu familyaya ait bitkilerde tespit edilmiştir. CAM bitkileri çoğunlukla çöllerde yaşar, etli gövde ve yaprakları (sukkulent) mevcuttur. CAM

bitkileri, fotosentez sırasında C4 bitkilerinde olduğu gibi hem C4 yolunu ve hem de Calvin döngüsünü (C3 yolu) kullanabilirler. Diğer taraftan CAM bitkileri bu tepkimeleri gece gerçekleştirebilirler. Bu bitkiler stomalarını gece hava serinlediğinde açarlar ve mezofil hücrelerinde PEP aracılığı ile CO<sub>2</sub> bağlarlar. Tepkimenin sonunda oluşan malat, malik asit formunda hücre kofullarında depolanır ve böylece sitoplazmanın pH sı korunur. Güneş doğmadan önce stomalar kapanır ve malik asit kofuldan ayrılarak tekrar malat formuna dönüşür. Bu esnada malattan ayrılan CO<sub>2</sub> Calvin döngüsüne katılır. Özetle, CAM bitkileri fotosentez sırasında stomalarının açık olduğu gündüz vakti Calvin döngüsünü (C3 yolu), kapalı olduğu gece vakti ise C4 yolunu kullanırlar.

Sedum bitkisinin tuz stresine karşı fizyolojik adaptasyonu esnasında su dengesi, iyon alımı ve fotosentez gibi temel mekanizmalarda değişiklikler meydana gelir. Diğer taraftan tuz stresine karşı gösterdiği morfolojik adaptasyonlar ise kök sistemi ve yaprak morfolojisinde bazı değişiklikler olarak ortaya çıkar. Bu değişiklikler bitkinin tuzdan kaçınmasına ve tolerans sağlamasına sebep olur (Çiçek vd., 2022).

Çiçek vd. (2022) tarafından serada gerçekleştirilen denemede sedum bitkisine artan dozlarda tuz uygulamıştır (0 mmol, 50 mmol, 100 mmol, 150 mmol ve 200 mmol). Daha sonra çözelti olarak sıvı solucan gübresi uyguladığında sedum bitkisinin en yüksek tuzluğa bile belirli bir ölçüde adaptasyon sağladığı ve bitkinin hafif küçük ve cılız olmasına rağmen hayatta kaldığı tespit edilmiştir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sedum bitkisi, tuz stresine karşı çeşitli adaptasyon mekanizmaları geliştirerek hayatta kalma ve büyüme yeteneğini artırabilmektedir. Bu adaptasyon mekanizmaları, sedumun bir CAM bitkisi olması ile ilgilidir. CAM bitkisi olması nedeniyle stres esnasında fizyolojik, morfolojik ve moleküler düzeyde çeşitli değişiklikler yapabilir.

Sedum gibi CAM bitkilerinin tuz stresine karşı adaptasyon mekanizmalarının tam anlamıyla anlaşılması elzemdir. Böylece atıl kalmış değerlendirilmeyen alanların bitkilendirilmesinde ya da ıslahında bu bitkilerin kullanılması ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır.



## KAYNAKLAR

- Anonim, (2024). <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=49501>. Erişim Tarihi: 12.02.2024.
- Cicek, N., Erdogan, M., Yucedag, C., & Cetin, M. (2022). Improving the detrimental aspects of salinity in salinized soils of arid and semi-arid areas for effects of vermicompost leachate on salt stress in seedlings. *Water, Air, & Soil Pollution*, 233(6), 197.
- Egglı, U. (2003). *Illustrated Handbook of Succulent Plants: Crassulaceae*. Springer Verlag, ISBN: 3–540–41965–9.
- Kiremit, M.S., Hacıkamiloğlu, M.S., Arslan, H. & Kurt, O. (2017). Farklı sulama suyu tuzluluk seviyelerinin keten (*Linum usitatissimum* L.)’in çimlenme ve erken fide gelişimi üzerine etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 32(3): 350-357..
- Korkmaz, H., & Durmaz, A. (2017). Bitkilerin abiyotik stres faktörlerine verdiği cevaplar. *GÜFBED*, 7 (2): 192-207.
- Munns, R. (2002). Comparative physiology of salt and water stress,” *Plant, Cell & Environment*, 25:2, 239-250.
- Sevgi, B., & Leblebici, S. (2023). Tuz stresinin bitkiler üzerindeki etkileri ve geliştirilen tolerans mekanizmaları. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 11(3), 1498-1516.
- Shahzad, B., Fahad, S., Tanveer, M., Saud, S. & Khan, I. A. (2019). Plant responses and tolerance to salt stress. In *Approaches for enhancing abiotic stress tolerance in plants*, 1st ed., Florida, USA: CRC Press, pp. 61-78.
- Thart, H. (1995). Variation in *Sedum litoreum* and the *Sedum rubens* complex (Crassulaceae); new names and combinations. *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 2: 8.

## SÜS BİTKİLERİNİN FİTOREMEDİASYON POTANSİYELLERİ

**Dr. Öğr. Üyesi Nuray ÇİÇEK**

**ORCID: 0000-0001-5044-5276**

**E-Posta: nuraycicek3b@gmail.com**

**Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Bitki Materyali ve Yetiştirme Anabilim Dalı, Çankırı, Türkiye**

**Prof. Dr. Cengiz YÜCEDAĞ**

**ORCID: 0000-0002-5360-4241**

**E-Posta: yucedage@gmail.com**

**Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Bitki Materyali ve Yetiştirme Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye**

**Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU**

**ORCID: 0000-0001-8797-6687**

**E-Posta: scavusoglu@yyu.edu.tr**

**Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süs Bitkileri Yetiştiriciliği ve Islahı Anabilim Dalı, Van, Türkiye**

### Özet

Nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşme çevre sorunlarının artışına neden olmuştur. Bu çevre sorunlarından özellikle ağır metallerin çevre ve insan sağlığı üzerine olumsuz etkilerinin azaltılması ya da giderilmesi için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Yeşil ıslah olarak tanımlanan fitoremediasyon bu yöntemlerden biridir. Fitoremediasyon toprak ve su gibi kirletilmiş ortamlardaki zararlı materyallerin temizlenmesinde çeşitli bitkilerin kullanıldığı biyolojik bir yöntemdir. Bazı süs bitkileri de bu zararlı maddeleri absorbe ya da metabolize ederek ortamı temizleme yeteneğine sahiptir. Böylece kentsel alanların yaşam kalitesinin iyileştirilmesine yönelik tasarlanan peyzaj çalışmalarında çok önemli bir tasarım materyali olan süs bitkileri sadece estetik katkı sağlama ve hava kirliliğini azaltma potansiyellerine sahip değil, ağır metaller ve organik kirleticiler gibi zararlı maddeleri kökleri aracılığıyla absorbe ederek önemli bir işleve sahiptirler. Diğer taraftan bu alanlarda kullanılacak süs bitkisi seçiminde kirlenmiş ortamın özelliklerine ve kirlilik türüne dikkat edilmesi fitoremediasyonun başarısını artırır. Bu çalışmada, süs bitkilerinin fitoremediasyonda kullanımı, çeşitli avantajları ve potansiyelleri ilgili çok sayıda literatürden yararlanılarak ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Fitoremediasyon, Ağır metal toleransı, Süs bitkileri, Çevresel kirlilik

## PHYTOREMEDIATION POTENTIAL OF ORNAMENTAL PLANTS

### Abstract

Population growth, urbanization and industrialization have caused an increase in environmental issues. Various methods are used to reduce or eliminate the negative effects of these environmental problems, especially heavy metals, on the environment and human health. Phytoremediation, defined as green reclamation, is one of these methods. Phytoremediation is a biological method in which various plants are used to clean harmful materials in polluted environments such as soil and water. Some ornamental plants also have the ability to clean the environment by absorbing or metabolizing these harmful substances. Thus, ornamental plants, which are very important design materials in landscaping designed to improve the quality of life in urban areas, not only have the potential to contribute aesthetically and reduce air pollution in urban areas, but also have an important function by absorbing harmful substances such as heavy metals and organic pollutants through their roots. On the other hand, considering the characteristics of the contaminated environment and the type of pollution when choosing ornamental plants to be used in these areas increases the success of phytoremediation. In this study, the use of ornamental plants in phytoremediation, their various advantages and potentials are elaborated by utilizing a large amount of relevant literature.

**Keywords:** Phytoremediation, Heavy metal tolerance, Ornamental plants, Environmental pollution

## 1.GİRİŞ

Artan nüfus miktarı, özellikle kentlerde yaşayan insan sayısının sürekli artması çevre kirliliğine neden olan sanayii ve egzoz gazlarının, çeşitli endüstriyel atıkların miktarının da artmasına neden olmaktadır. Çevresel kirleticiler olarak adlandırılan bu malzemelerin içinde özellikle ağır metaller toprağa bulaştığında bitkilerde strese neden olmaktadır. Ağır metal stresi, bitkilerde büyümeyi, verim ve kaliteyi düşürürken (Özay ve Mammadov, 2023; Pamay, 2021) insan sağlığını da olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle son yıllarda bu konuda yapılan çalışmalar daha fazla önem kazanmıştır.

Ortamda biriken ağır metaller orta veya uzun vadede çeşitli sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Bu kirleticilerin ve özellikle ağır metallerin periyodik olarak kontrol edilmesi gerekir (Bempah ve ark., 2020). Güncel ve önemli bir sorun olan ağır metallerin zararlı etkilerini azaltmak ve insan tüketimi için sınır değerlerin belirlenmesine yönelik toprak, su, hava ve gıdalardaki ağır metal içeriğine yönelik yapılan araştırmaların sayısında artış olduğu söylenebilir (Pamay, 2021). Çeşitli kirleticiler nedeni ile kirlenmiş alanların özellikle toprakların temizlenmesi ya da ıslahı edilip iyileştirilmesi çevre kirliliğinin azaltılmasında elzem bir rol oynamaktadır.

Bitkisel ıslah ya da yeşil ıslah olarak da bilinen fitoremediasyon özellikle toprak ve su gibi ortamlardaki mevcut kirleticilerin giderilmesinde veya ortamın iyileştirilmesinde çeşitli bitkilerin kullanılması olarak tanımlanabilir (Esringü ve Sezen, 2021; Arıkan, 2021). Fitoremediasyonda çeşitli bitki türleri kullanılmaktadır. Süs bitkilerinin bazı türleri de bunlar arasındadır. Bu çalışmada çeşitli süs bitkilerinin fitoremediasyon potansiyelleri irdelenmiştir.

## 2. AĞIR METALLERİN TOPRAK VE ÇEVRESEL KİRLİLİKTEKİ ROLÜ

Toprakta en zor giderilen kirlilik ağır metal kirliliğidir (Tacıroğlu, 2016). Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (EPA)'nın hazırladığı 129 tane öncelikli çevre kirleticiler arasında yer alan ağır metaller, en önemli çevre kirleticisi gruplarından birini oluşturmaktadır (Benavides et al., 2005; Özay ve Mammadov, 2013). Topraklara karışan ve biriken ağır metaller, mikrobiyal aktivitelerde, toprak verimliliğinde, biyolojik çeşitlilikte, üretim ve verimde azalmalara neden olurken, insan ve hayvanlarda zehirlenmelere dahil birçok çevre problemlerinin oluşmasına sebep olur (Özay ve Mammadov, 2013; Seven ve ark., 2018). Ağır metaller, genellikle toprak yüzeyinde ya da toprak yüzeyine yakın derinliklerde birikmektedir. Ağır metallerin çok büyük bir kısmı topraktaki organik bileşiklerle organomineral bileşikler oluşturarak kararlı forma geçer ya da topraktaki kil mineralleri üzerine tutunurlar (Tok, 1997). Ağır metal; metalik özelliklere sahip, yoğunluğu  $5 \text{ g cm}^{-3}$ 'den ve atomik kütlesi ise 20'den büyük olan elementlere verilen terimdir. Ağır metallerin bazıları (Bakır (Cu), çinko

(Zn), demir (Fe), mangan (Mn), molibden (Mo), nikel (Ni) ve kobalt (Co)) düşük konsantrasyonlarda bitkilerin büyüme ve gelişmesi için gerekli mikro bitki besin elementleri olmasına rağmen çoğunlukla kirlilik ve toksisite ile ilişkilendirilir (Benavides et al., 2005; Özay ve Mammadov, 2013; Çiçek ve ark., 2022). Bunun dışında kurşun (Pb), kadmiyum (Cd), krom (Cr), nikel (Ni) ve civa (Hg)'nın da dahil olduğu 60'tan fazla metal, ağır metal grubuna girmektedir ve tabiatları nedeni ile çoğunlukla karbonat, silikat ve sülfür halinde stabil bileşik olarak ya da silikatlar içinde bağlı olarak mevcuttur (Okcu ve ark., 2009, Baba ve ark., 2009). Ağır metaller, herhangi bir fiziksel ya da biyolojik işlem ile parçalanmayarak toprakta uzun süre kaldığı için ekosistem için ciddi ve uzun vadeli bir tehlikedir (Yan et al., 2020).

Günümüzde; ağır metal bulaşmaları ve kirliliği bilinen ve büyük ölçüde araştırılan bir sorundur. Bu soruna yönelik araştırma hedefleri arasında kirliliğe neden olan kaynakların ortaya çıkarılması, mekânsal dağılımın tespiti, kirlilik düzeyinin değerlendirilmesi, potansiyel ekoloji risklerinin ortaya çıkarılması ve sağlık risklerinin değerlendirilmesi ve topraklarda-ki kimyasal formunun incelenmesi yer almaktadır (Mamat vd., 2020).

### 3. FİTOREMEDİASYON

Ağır metallerle kirlenmiş topraklar için fitoremediasyon, umut verici bir temizleme yöntemi olarak kabul edilebilir. Bitki büyümesi için gerekli olan ve mikro bitki besin maddesi olarak kabul edilen bazı ağır metallerin (Cu, Fe, Mg, Mo, Mn, Se ve Zn) yanında bilinen herhangi bir biyolojik fonksiyonları olmayan ağır metalleri de (Ag, Cd, Hg ve Pb) bitkiler topraktan alarak bünyelerinde biriktirme özelliğine sahiptir. Bitki bünyesinde bu ağır metallerin yüksek konsantrasyonu zehir etkisi yapar (Pandey ve ark., 2019; Nedjimi, 2021; Pamay, 2021). Bununla birlikte her bitkinin ağır metallere gösterdiği tolerans farklıdır.

Fitoremediasyon çalışmalarının başarılı olabilmesi için öncelikle seçilen bitkinin kirlenmiş toprakta büyüebilmesi, iyi bir biyokütle oluşturması, kirleticinin topraktan bitkiler tarafından alınabilmesi ve tamamen ya da büyük oranda uzaklaştırılabilmesi gerekir (Pedron ve ark., 2021).

Ağır metal ve diğer bazı kirleticiler ile kirlenmiş toprakların iyileştirilmesi ve temizlenmesinde uygulanan farklı fitoremediasyon yöntemleri mevcuttur. Bu yöntemler aşağıda kısaca özetlenmiştir (Pandey ve ark., 2019; Nedjimi, 2021; Pamay, 2021).

#### 1) Fitoekstraksiyon (Bitkisel özümleme)

Fitoekstraksiyon, organik veya inorganik kirleticiler maddelerin bitki kökleri tarafından topraktan alınarak bitki bünyesinde biriktirilmesi yöntemidir (Pedron ve ark., 2021).

## 2) Fitostabilizasyon (Köklerle sabitleme)

Topraktaki çözülmüş kirleticilerin havaya ve yeraltı sularına sızmasını önlemek için bitkinin adsorpsiyon veya çöktürme yoluyla rizosfer bölgesinde kirleticileri tutması veya hareketsizleştirilmesi yöntemidir (Pedron ve ark., 2021).

## 3) Rizofiltrasyon (Köklerle süzme)

Su bitkileri ya da suda yaşayabilen bitkiler tarafından gerçekleştirilen bir yöntemdir. Bu nedenle hem karasal hem de sucul bitkiler kullanılabilir. Bitki kökleri tarafından kirleticiler ortamdan uzaklaştırılarak bitki bünyesinde tutulur (Haq ve ark., 2020; Pedron ve ark., 2021).

## 4) Fitovolatilizasyon (Bitkisel buharlaştırma)

Topraktaki kirleticilerin bitki kökleri tarafından absorbe edildikten sonra bitki bünyesinde yapraklara taşınarak terleme sonucunda stomalardan atmosfere karışarak kirleticinin ortamdan uzaklaştırılması yöntemidir (Pedron vd., 2021). Kirleticilerin polaritesi, çözünürlüğü ve hidrofobik olması fitovolatilizasyon yöntemi için önemlidir. Genetiği değiştirilmiş ya da hiperakümülatör bitkiler fitovolatilizasyon yöntemi için en uygun bitkilerdir (Farraji ve ark., 2020).

## 5) Fitodegradasyon (Bitkilerde bozunum)

Fitodegradasyon, bitki köklerinde ki enzimlerin serbest bırakılarak organik kirleticileri doğrudan parçalaması yöntemidir (Pedron ve ark., 2021).

## 6) Köklerle bozunum (Rizodegradasyon)

Rizodegradasyonda, rizosfer bölgesinde bulunan mikroorganizmalar tarafından kirleticilerin parçalanması yöntemidir. Bu yöntem, mikroorganizmaların sayesinde fitodegradasyona oranla daha hızlı bir yöntemdir (Farraji ve ark., 2020; Ganesan ve ark., 2020).

## 4. FİTOREMEDİASYONDA SÜS BİTKİLERİNİN KULLANIMI

İnsanoğlu varoluşundan bu zamana bitkilerle iç içe geçmiş bir hayat sürdürmüştür. Bitkilerin sağlık, gıda ve estetik amaçlı kullanılması sebebiyle yetiştirilmesi ve çeşitlendirilmesi bu simbiyotik ilişkinin yer aldığı sürecin önemli bir parçasıdır (Abacı Özdemir, 2023). İnsana huzur ve yaşama sevgisi veren aynı zamanda doğaya olan özlemini gideren süs bitkileri kullanımlarına göre dört farklı gruba ayrılmaktadır. Bu gruplar;

- 1) Dış mekân süs bitkileri,
- 2) İç mekân süs bitkileri,
- 3) Kesme çiçekler,

4) Doğal soğanlardır.

Özellikle dış mekân süs bitkileri ve doğal soğanlar peyzaj çalışmalarının yapıldığı park, bahçe vb. alanlarda yoğun olarak kullanılmaktadır. Süs bitkileri estetik kullanımı dışında tıbbi ve aromatik bitki ve fitoremediasyonda, hiperakümülatör bitki olarak kullanılmaktadır. Hiperakümülatör bitki olarak kullanılan süs bitkileri yüksek konsantrasyonda kirleticilerin ve ağır metallerin bulunduğu alanlarda yetişebilecek kadar yüksek toleranslı ve bu kirletici veya ağır metalleri kökleriyle topraktan alarak diğer doku ve organlarında depolayabilen bitkilerdir.

Mulligan ve ark. (2002) tarafından *Thlaspi*, *Urtica*, *Chenopodium*, *Polygonum sachalase* L. ve *Alyssum* gibi bazı süs bitkilerin Pb, Ni, Cd, Cu ve Zn'yu bünyelerinde biriktirebildikleri bildirilmiştir. Bu nedenle, yüksek toleransa sahip oldukları bu ağır metaller ile kirletilmiş topraklarda fitoremediasyon amacı ile yetiştirilebilirler.

Peyzaj çalışmalarında yoğun olarak tercih edilen süs bitkilerinden olan *Calendula officinalis* L. (aynısefa çiçeği), *Impatiens balsamina* L. (kına çiçeği), ve *Althaea rosea* (L.) Cav. (gül hatmi)'nin Cd ve Pb toleranslarının yüksek olduğu ve bu ağır metallerin bitki bünyesinde biriktirebildiği için fitoremediasyon amaçlı kullanılabilecekleri Liu ve ark. (2008) tarafından belirtilmiştir.

Topraktaki As (Arsenik) kirliliğinin gideriminde *Tagetes patula* L. (kadife çiçeği) ve *Syngonia* sp. (Fil kulağı) süs bitkilerinin kullanılabileceği Imamul ve ark. (2005) tarafından yapılan araştırmalar sonucunda gözlemlenmiştir. Yaprak güzellikleri için yetiştirilen süs bitkilerinden olan eğreltiotlarının (*Pteris cretica* L. ve *P. vittata* L.) As biriktirme kapasitelerinin incelendiğinde, bu bitkilerin As ile kontamine olmuş topraklarda fitoremediasyon amaçlı kullanılabileceği belirlenmiştir (Wei ve ark., 2006).

Dış mekân süs bitkisi olarak tercih edilen *Aptenia cordifolia* (L.f.) N.E. Br. (buz çiçeği, öğle çiçeği) *Brassica juncea* (L.) Coss. (hardal), *B. oleracea* L. (lahana) ve *Alyssum maritimum* (L.) Lam. (bal çiçeği)'nin Cr ağır metaline olan toleransının belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmanın sonucunda en fazla Cr biriktiren süs bitkisinin *Alyssum maritimum* olduğu Başçı (2009) tarafından belirtilmiştir. Vajpayee ve ark. (1999) tarafından *Nelumbo nucifera* Gaertn. (Hint nilüferi) bitkisinin Cr ağır metaline yüksek toleranslı olduğu tespit edilmiştir.

*Alyssum* olarak tanımlanan 168 adet süs bitkisi türünün Ni için hiperakümülatör olup olmadığının anlaşıldığı çalışmada (Brooks ve ark., 1979), 45 adet *Alyssum* türünün fitoremediasyon için kullanılabileceği belirtilmiştir.

Manios ve ark. (2003) tarafından süs bitkisi olarak kullanılan *Typha latifolia* L. (su kamışı) bitkisinin sudan biriktirdiği ağır metalleri inceledikleri çalışmada, *Typha latifolia*'nin bünyesinde Cu, Ni ve Zn ağır metallerini biriktirildiği belirlenmiştir.

Güney Amerika’da ve Tropikal bölgelerde yetişen *Verbenaceae* familyasından, bir süs bitkisi olan *Phyla nodiflora* (L.) Greene’nın Zn ve Cu bakımından yüksek toleransa sahip olduğu ve etkin bir şekilde Zn ve Cu ağır metallerini bünyesinde biriktirdiği Yoon ve ark., (2006) tarafından açıklanmıştır.

Díez Lázaro ve ark. (2008) tarafından *Cistus ladanifer* L., *Lavandula stoechas* L., *Plantago subulata* L. ve *Thymus mastichina* L. süs bitkileri kullanılarak Cr, Mn ve Zn ile kontamine olmuş toprakların temizlenme olanaklarının araştırıldığı çalışmada, *Plantago subulata* dışında diğer üç bitkinin fitoremediasyon için alternatif oldukları ortaya çıkarılmıştır.

## 5. FİTOREMEDIASYON YÖNTEMİNİN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

Fitoremediasyon ile kirleticilerin ıslahı yeni bir yöntem olması nedeniyle, çeşitli avantaj ve dezavantajları beraberinde getirmektedir. EPA (1995)’e göre fitoremediasyon yönteminin avantaj ve dezavantajları aşağıda özetlenmiştir.

### Fitoremediasyon yönteminin avantajları;

1. Diğer ıslah yöntemleri ile kıyaslandığında daha ekonomiktir,
2. Sahayı tekrar ıslah etmek için yeni bir bitki topluluğuna ihtiyaç duyulmaz,
3. Atık dökümü için ekstra bir alana gerek yoktur,
4. Diğer yöntemlerle kıyaslandığında bölge halkı tarafından da kabul gören estetik bir görünüm meydana gelir ve memnun edicidir,
5. Kirlenmiş alan yerinde ıslah edilmektedir,
6. Birçok kirleticiyle aynı anda mücadele edilebilir.

### Fitoremediasyon yönteminin dezavantajları;

1. Yapraklarda biriken kirleticiler sonbaharda yaprakların dökülmesi ile yeniden ortama karışabilir,
2. Gıda maddesi veya yakacak olarak kullanılmamalıdır,
3. Diğer ıslah yöntemleri ile karşılaştırıldığında ıslah zamanı daha uzun sürebilir,
4. Çözünen kirleticiler yıkanarak toprağa karışabilir.

Fitoremediasyon çalışmalarında başarıya ulaşma hızı sahada kullanılacak bitkilerin alanın ekolojik ve biyotik faktörlerine uyum sağlamasının yanında bitkinin kirleticiye olan toleransına bağlıdır. Bununla birlikte, bu tekniğin metal biriktiren bitki türlerinin yavaş büyüme hızı, ağır metallerin düşük biyoyararlanımı ve uzun süreli iyileştirme gibi bazı dezavantajları da mevcuttur (Pamay, 2021).



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bugüne kadar pek çok bitki fitoremediasyon amacıyla araştırılmış ve kullanılmıştır. Diğer taraftan kirlenmiş toprakların iyileştirilmesinde süs bitkilerinin kullanılmasına yönelik sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Gıda maddesi olarak kullanılmayan ve çevre düzenlemesi ya da güzelleştirilmesinde önemli bir materyal olan süs bitkilerinin fitoremediasyon amacıyla kullanılması kentlerdeki kirlenmiş alanlar için estetik olduğu kadar ülke ekonomisi içinde elzemdir. Özellikle kentlerde, süs bitkileri çevreyi güzelleştirirken diğer taraftan kirliliği giderebilir.

Süs bitkilerinin potansiyel hiperakümülatör olabilecek türlerinin araştırılması ve tolerans düzeylerinin belirlenmesi gelecekte yapılacak proje ve uygulamaların başarısını artıracaktır.

## KAYNAKLAR

- Arkan, E.N. (2021). Bazı ağır metallerce kirlenmiş topraklarının çim bitkisi (*Lolium perenne* L.) kullanılarak fitoremediasyon yöntemleriyle doğal arıtımı. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 86 sayfa.
- Abacı Özdemir, H. (2023). Park ve bahçe süs bitkilerinin uluslararası ticaretinin incelenmesi. Park ve Bahçe Süs Bitkileri, İKSAD, 214 s.
- Baba, A., Gündüz, O., Save, D., Gürdal, G., Sülün, S., Bozcu, M., & Özcan, H. (2009). Madencilik faaliyetlerinin tıbbi jeoloji açısından değerlendirilmesi, 62. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Ankara, 514-515.
- Başçı, N., (2009). Cr (VI) iyonunun süs bitkileri kullanılarak topraktan gideriminin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Adana.
- Bempah, C. K., Boateng, J., Asomaning, J., & Asabere, S. B. (2020). Bazı Gana pazarlarından bitkisel bitkilerde ağır metal kirlenmesi. Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences. 10: 886–896.
- Benavides, M.P., Gallego, S.M., & Tomaro M.L. (2005). Cadmium toxicity in plants, Brazilian Journal of Plant Physiology. 17, 21-34.
- Brooks, R.R., Morrison, R.S., Reeves, R.D., Dudley, T.R., & Akman, Y., (1979). Hyperaccumulation of nickel by *Alyssum* Linneus (Cruciferae), Proceedings of the Royal Society of London., Section B, 203, 287-403.
- Çiçek, N., Cengil, B., & Yücedağ, C. (2022). The importance of plant nutrients and the role of fertilization in forest nurseries. Theoretical and Applied Forestry, 2(1), 26–32. <https://doi.org/10.53463/tafor.2022vol2iss1pp26-32>.
- Díez Lázaro, J., Kidd, P.S., & Monterroso Martínez, C., (2006). A phytogeochemical study of the Trás-Os-Montes Region Ne Portugal: Possible species for plant-based soil remediation technologies, Science of the Total Environment, 354(2-3), 265-277.
- Esringü, A. & Sezen, A. (2021). Türkiye florasında peyzaj özelliği gösteren hiperakümülatör bitkilerin maden alanlarının onarımında kullanımı. Turkish Journal of Nature and Science 10(1) 327-34. <https://doi.org/10.46810/tdfd.822445>.
- Farraji, H., Robinson, B., Mohajeri, P., & Abedi, T. (2020). Phytoremediation: green technology for improving aquatic and terrestrial environments. Nippon Journal of Environmental Science, 1(1), 1002. <https://doi.org/10.46266/njes.1002>
- Ganesan, S., Panda, S., Sinha, A., & Chettri, A. (2020). Phytoremediation: Sustainable approach for the removal of Heavy metals from the environment using plants. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 955(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/955/1/012096>
- Haq, S., Bhatti, A. A., Dar, Z. A., & Bhat, S. A. (2020). Phytoremediation of Heavy Metals An Eco-Friendly and Sustainable Approach. Bioremediation and Biotechnology: Sustainable Approaches to Pollution Degradation, January, 215–230. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-35691-0>
- Imamul Huq, S.M., Joardar, J.C. & Parvin, S., (2005). Marigold (*Tagetes patula*) and ornamental arum (*Syngonia* sp.) as phytoremediators for arsenic in pot soil, Bangladesh Journal of Botany, 34(2), 65-70.
- Liu, J.N., Zhou, Q.X., Sun, T., Ma, LQ., & Wang, S., (2008). Growth responses of three ornamental plants to Cd and Cd-Pb stress and their metal accumulation characteristics, Journal of Hazardous Materials, 151(1), 261-267.
- Mamat, A., Zhang, Z., Mamat, Z., Zhang, F., & Yinguang, C. (2020). Pollution assessment and health risk evaluation of eight (metalloid) heavy metals in farmland soil of 146 cities in China. Environmental Geochemistry and Health, 42, 3949-3963.
- Manios, T., Stentiford, E.I., & Millner, P.A., (2003). The effect of heavy metals accumulation on the chlorophyll concentration of *Typha Latifolia* L. plants, growing in a substrate containing sewage sludge compost and watered with metaliferus water. Ecological Engineering, 20(1): 65-74.

- Mulligan, C.N., Yong, R.N. & Gibbs, B.F., (2001). Remediation technologies for metal contaminated soils and groundwater: an evaluation, *Engineering Geology*, 60, 193-207.
- Nedjimi, B. (2021). Phytoremediation: a sustainable environmental technology for heavy metals decontamination. *SN Applied Sciences*, 3(3), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s42452-021-04301-4>
- Okcu, M., Tozlu, E., Kumlay, A.M., & Pehlivan, M. (2009). Ağır metallerin bitkiler üzerine etkileri. *Alinteri Journal of Agriculture Science* 17(2), 14-26.
- Özay, C. & Mammadov, R. (2013). Ağır metaller ve süs bitkilerinin fitoremediasyonda kullanılabilirliği. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 68-77.
- Pamay, S. (2021). Kirlenmiş topraklardan bazı ağır metallerin (Ni ve Zn) uzaklaştırılmasında yeni sürdürülebilir bir teknoloji olan fitoremediasyonun kullanımı. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 111 s.
- Pandey, J., Verma, R. K., ve Singh, S. (2019). Suitability of aromatic plants for phytoremediation of heavy metal contaminated areas: a review. *International Journal of Phytoremediation*, 21(5), 405–418. <https://doi.org/10.1080/15226514.2018.1540546>
- Pedron, F., Grifoni, M., Barbaferri, M., Petruzzelli, G., Franchi, E., Samà, C., Gila, L., Zanardi, S., Palmery, S., Proto, A., & Vocciante, M. (2021). New light on phytoremediation: The use of luminescent solar concentrators. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(4), 1–21. <https://doi.org/10.3390/app11041923>
- Seven, T., Can, B., Darende, B. N., & Ocak, S. (2018). Hava ve toprakta ağır metal kirliliği. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1(2), 91-103.
- Tok, H. (1997). Çevre kirliliği. *Anadolu Matbaacılık*, İstanbul.
- Tacıroğlu B., Kara E., & Sak T., (2016). Toprakta ağır metal giderimindi solucanların kullanımı, *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 19(2), 201-207.
- Vajpayee, P., Sharma, S. C., Rai, U. N., Tripathi, R. D., & Yunus, M., (1999). Bioaccumulation of chromium and toxicity to photosynthetic pigments nitrate reductase activity and protein content of *Nelumbo nucifera* Gaertn., *Chemosphere*, 39, 2159-2169.
- Vanlı, Ö. & Yazgan, M., (2008). Ağır metallerle kirlenmiş toprakların temizlenmesinde fitoremediasyon tekniği <http://www.tarimsal.com/fitoremediasyon/fitoremediasyon.htm>. Erişim tarihi: 15.02.2024.
- Wei, C.Y., & Chen T.B., (2006). Arsenic accumulation by two brake ferns growing on an arsenic mine and their potential in phytoremediation, *Chemosphere*, 63, 1048- 1053.
- Yoon, J., Cao, X., Zhou, Q., & Ma, LQ., (2006). Accumulation of Pb, Cu, and Zn in native plant growing on a contaminated Florida Site, *Science of the Total Environment*, 368, 456-464.
- Yan, A., Wang, Y., Tan, S. N., Yusof, M. L. M., Ghosh, S., & Chen, Z. (2020). Phytoremediation: a promising approach for revegetation of heavy metal-polluted land. *Frontiers in Plant Science*, 11(359), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00359>.

## TURTLEBOT3 AUTONOMOUS DRIVING FOR DETECTING TRAFFIC SIGNS AND LIGHTS USING SIFT ALGORITHM

Yağız Erkan<sup>1</sup>, Cüneyt Kılıç<sup>2</sup>, Dr. Öğr. Üy. Fatih Cemal Can<sup>1,#</sup>, Dr. Öğr. Üy. Kamil Çetin<sup>2,3,\*</sup>

1 İzmir Katip Çelebi University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Mechatronics Engineering, İzmir, Türkiye

ORCID#: [0000-0002-6023-5464](https://orcid.org/0000-0002-6023-5464)

Email#: [fatihcemal.can@ikcu.edu.tr](mailto:fatihcemal.can@ikcu.edu.tr)

2 İzmir Katip Çelebi University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Electrical and Electronics Engineering, İzmir, Türkiye

3 İzmir Katip Çelebi University, Akıllı Fabrika Sistemleri Araştırma ve Uygulama Merkezi, İzmir, Türkiye

ORCID\*: [0000-0003-1029-5626](https://orcid.org/0000-0003-1029-5626)

Email\*: [kamil.cetin@ikcu.edu.tr](mailto:kamil.cetin@ikcu.edu.tr)

### Abstract

This study aims to detect traffic signs and lights by using the SIFT (Scale Invariant Feature Transformation) algorithm for the Turtlebot3 Burger robot and to enable the robot to act autonomously according to these detections. In this study, we used the Turtlebot3 Burger model in both simulation and hardware environments. ROS (Robot Operating System) platform, Gazebo simulation environment, and OpenCV image processing library were used to develop this objective in the simulation environment. The simulation environment used is Gazebo, known for its dynamic real-world simulation features that include indoor and outdoor spaces, advanced physics, sensors, and rendering capabilities. For the hardware experiments of this study, equipment such as the Turtlebot3 robot, two Dynamixel motors, an OpenCR controller, a Raspberry Pi 3 (running Raspbian and ROS Melodic), and a Raspberry Pi camera were used. This study focused on recognizing traffic signs and lights and improving autonomous driving through the implementation of an optimized package called Autorace, specifically designed for the Turtlebot3 (TB3) platform. The aim of the study, in which algorithms such as R-CNN, SIFT, ORB, and YOLO are used, is to determine the most efficient algorithm. The SIFT algorithm was chosen for its unique object detection capabilities and was integrated into the study as the primary detection engine.

**Keywords:** TurtleBot3, Gazebo, OpenCV, SIFT Algorithm, Traffic Sign Recognition

## SIFT ALGORİTMASI KULLANARAK TRAFİK İŞARETLERİNİ VE IŞIKLARINI ALGILAMAK İÇİN TURTLEBOT3 İLE OTONOM SÜRÜŞ

### Özet

Bu çalışma, Turtlebot3 Burger robotu için SIFT (Ölçüle Değişmeyen Özellik Dönüşümü) algoritmasını kullanarak trafik işaretlerini ve ışıklarını tespit etmeyi ve robotun bu tespitlere göre otonom hareket etmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Bu çalışmada Turtlebot3 Burger modeli hem simülasyon hem de donanım ortamlarında kullanılmıştır. Simülasyon ortamında bu amacın geliştirilmesi için ROS (Robot İşletim Sistemi) platformu, Gazebo simülasyon ortamı ve OpenCV görüntü işleme kütüphanesi kullanılmıştır. Kullanılan simülasyon ortamı, iç ve dış mekanlar, gelişmiş fizik, sensörler ve işleme yeteneklerini içeren dinamik gerçek dünya simülasyon özellikleriyle bilinen Gazebo'dur. Bu çalışmanın donanım deneyleri için Turtlebot3 robotu, iki Dynamixel motoru, bir OpenCR denetleyicisi, bir Raspberry Pi 3 (Raspbian ve ROS Melodic çalıştıran) ve bir Raspberry Pi kamera gibi ekipmanlar kullanılmıştır. Bu çalışma, Turtlebot3 (TB3) platformu için özel olarak tasarlanan Autorace adı verilen optimize edilmiş bir paketin uygulanması yoluyla trafik işaretlerini ve ışıklarını tanıma ve otonom sürüşü geliştirmeye odaklanmıştır. R-CNN, SIFT, ORB, YOLO gibi algoritmaların kullanıldığı çalışmanın amacı en verimli algoritmayı belirlemektir. SIFT algoritması, benzersiz nesne algılama yetenekleri nedeniyle seçildi ve birincil algılama motoru olarak çalışmaya entegre edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Turtlebot3, Gazebo, OpenCV, SIFT Algoritması, Trafik İşareti Tanıma

## INTRODUCTION

Driverless vehicles, which have become common today, have begun to be used in every field with the development of technology. The reason for such studies such as driverless driving and other unmanned vehicles is to keep human life as far away from danger as possible and to enable people to do things that they would have difficulty in doing. One of the most important capabilities of driverless vehicles is that they operate in traffic in accordance with traffic signs. Simulation environments are used to test the feasibility of such technological innovations before they are implemented in the real environment (Patil, 2021). The effect of simulation programs is to reduce costs and detect problems that may occur before they are implemented in real life (Kumar, 2011). Gazebo, CoppeliaSim, Matlab etc. used as simulation environment. In this context, such traffic sign recognition etc. can be achieved, especially through small and maneuverable robots found in simulation environments operations are carried out (Diakaki, 2014). Machine learning algorithms and image processing are used in studies such as traffic sign recognition. These algorithms are as follows: There are various algorithms such as R-CNN, SIFT, ORB and YOLO, and whichever of these algorithms gives the best results, those algorithm(s) are used on the system (Twieg), (Ravindran, 2019). Once the best algorithm is found, the technique that best fits our algorithm criteria can be applied to improve efficiency. This study is an improved package of traffic sign recognition and autonomous driving (called Autorace) optimized for Turtlebot3 was implemented and based on the detection of traffic lights and traffic signs by using the SIFT (Scale-Invariant Feature Transform) algorithm in the Gazebo simulation environment of the Turtlebot3 Burger robot, and the movement of the robot on the simulation as a result of these detections. The SIFT algorithm was preferred because it has unique features in object detection and was chosen as the main detection engine of the project. As simulation program in this study was preferred Gazebo. Gazebo is a 3D product developed for indoor and outdoor spaces. It is dynamic real world simulation software. Functions such as physics, sensors, rendering are advanced and clear (Iskan, 2022).

## MATERIALS AND METHOD

### *Software and Libraries*

#### *1. ROS (Robot Operating System)*

This work uses ROS for the control and simulation of the TurtleBot3 robot. ROS is an open-source platform widely used to develop robotic applications.

#### *2. Gazebo Simulation Environment*

Gazebo was used to simulate traffic signs. Gazebo is ROS' simulation environment and is used to create realistic robotic environments.

### 3. *OpenCV Library*

OpenCV was used for image processing to detect traffic signs. OpenCV is an open-source image processing library and provides many image processing functionalities.

## *Hardware*

### 1. *TurtleBot3 Robot*

Shown in Fig. 1 TurtleBot3 is a popular open-source mobile robot platform for robotic applications. Essentially, TurtleBot3 comes with a mobile base equipped with various sensors and motors, allowing users to develop and test robotic projects. TurtleBot3 was developed by ROBOTIS and is generally used for education, research, and hobby purposes.



Fig.1.Turtlebot3 Burger

### 1. *Raspberry Pi Camera*

Raspberry Pi Camera is a camera module specially produced for Raspberry Pi development boards. Raspberry Pi Camera is designed to perform various visual applications when used with these cards and provides image data for detecting traffic signs.

### 2. *Raspberry Pi*

Raspberry Pi is a low-cost, small-sized computer board and processor system. The movement of TB3 in real life is achieved by communicating with the Raspberry Pi in TB3 and the PC.

### 3. *OpenCR*

"OpenCR" is an open-source control card and software platform and was developed by ROBOTIS. It is generally used as a control unit for ROBOTIS robots and is widely preferred in robotic projects.

## *Method*

In this study, Gazebo simulation was used to simulate the real environment. We chose the Turtlebot3. For sign recognition, an algorithm is needed that can detect and recognize traffic lights and traffic signs from the image taken by the robot. We perform these recognitions by specifying the tasks that require manual recognition in the code. These are the tasks we set, traffic light, intersection, construction, parking, level crossing, tunnel. Moreover, to improve recognition, it is necessary to first understand how it works and what the flow is. TurtleBot3 (TB3) first captures the image and then transfers it to the system. After this, the system will transfer the image to a specific function and this function will detect whether there is a traffic sign in the image. If there is a traffic sign, a frame is created with the coordinates of the image and the changed image is published.

### *1. Traffic Light Detection*

Turtlebot3 provides an autonomous driving by allowing the robot to move forward by detecting traffic lights and following lanes. The system utilizes image processing and object recognition algorithms to detect traffic lights based on color and shape characteristics in camera imagery. A decision mechanism evaluates the status of detected traffic lights, transitioning the robot to lane tracking mode upon detecting a green light.

#### *1.1. Traffic Light Image Processing Algorithms*

##### *1.1.1. Process of traffic light detection*

- The process of traffic light detection relies on camera imagery.
- The captured image undergoes a certain processing procedure.
- This process analyzes features such as color, brightness, and contrast in the image.
- The typical colors of traffic lights (red, yellow, green) are identified, and regions with these colors are detected.

#### *1.2. Object Recognition Algorithms*

- Based on color and shape characteristics, object recognition algorithms are used to distinguish traffic lights from other objects.
- Detected objects are analyzed, and the types of traffic lights (e.g., green, red, yellow) are classified.

#### *1.3. Decision Mechanism*

- The status of the detected traffic lights is evaluated by the system's decision-making mechanism.
- When a green light is detected, it is decided that the robot should transition to the lane tracking mode.

In other cases, the robot does not continue in the lane tracking mode and may exhibit different behaviors based on the detected objects.



## 2. Lane Tracking

Shown in Fig. 2 the lane compressed and, Fig. 3 yellow range color filtered and, white range color filtered.

### 2.1. Lane Tracking Image Processing and Detection

- In the lane tracking mode, the camera image is processed, and the positions of lanes are detected.
- Lane tracking algorithms analyze the color, intensity, and geometric properties of lanes.
- The position and direction of lanes are determined, ensuring that the robot stays in the center of the

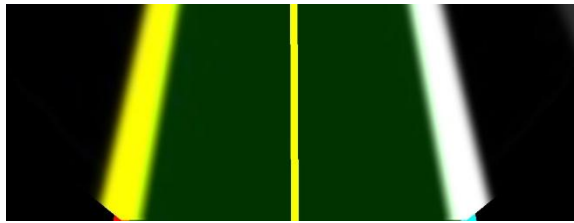


Fig. 2. Detect image\_lane compressed :  
Detect lane result image

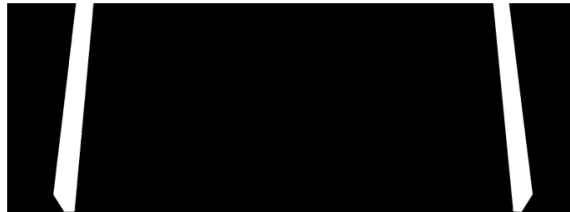


Fig. 3. Left side is yellow range color  
filtered image, and right side is white range  
color filtered

lanes.

The traffic light detection and lane tracking modes are managed by the Core Mode Decider and Core Node Controller components. The Core Mode Decider detects traffic lights and transitions to the lane tracking mode. The Core Node Controller starts and stops relevant ROS packages according to the determined modes, ensuring the proper functioning of the system.

### 2.2. Motion Control

- Corrections calculated by the PID controller are applied to the robot's motors to enable movement.
- In the lane tracking mode, the robot follows the lanes and moves accordingly.
- If necessary, adjustments in speed and direction can be made based on detected traffic signs.

#### 2.2.1. PID Control

- PID (Proportional-Integral-Derivative) controller is used for lane tracking.

- The PID controller is responsible for keeping the robot centered on the lanes and maintaining the desired speed.
- Corrections based on sensor data are applied to adjust the robot's position relative to the lanes and adjust its speed.

### 2.3. Traffic Sign Detection

The process of traffic sign recognition involves several intricate steps aimed at accurately detecting and identifying traffic signs from images captured by a robot. Let's delve deeper into each stage to understand the flow and the technologies involved.

#### 2.3.1. Image Capture

The initial step involves the TurtleBot3 (TB3) capturing an image of its surroundings. This image serves as the input for the subsequent recognition process. Given the complexity of real-world environments, this image may contain various elements besides traffic signs, such as vehicles, pedestrians, and background clutter.

#### 2.3.2. Image Transmission

Once captured, the image is transmitted to the system in both raw and compressed forms. Raw transmission preserves all the image data, while compression reduces the image size for efficient handling and processing. This step is crucial for ensuring fast and reliable communication between the robot and the system. In ROS, the nodes can send and receive ROS messages, so the image format is not the same as the OpenCV image. Here the cv\_bridge library is used to convert ROS image message to OpenCV image shown in Fig. 4.

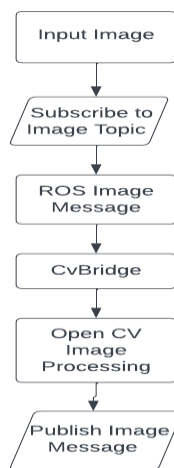


Fig. 4. Flowchart showing ROS image conversion to OpenCV image

### 2.3.3. Preprocessing

Upon receiving the image, the system performs preprocessing tasks to enhance its quality and facilitate subsequent analysis. This may include operations such as resizing, normalization, and noise reduction to improve the image's suitability for further processing.

### 2.3.4. SIFT Algorithm Traffic Sign Detection

The heart of the recognition system lies in the traffic sign detection stage. Here the input image is analyzed to determine whether any traffic signs are present as in Fig. 5. This step typically uses machine learning algorithms; The SIFT (Scale Invariant Feature Transform) algorithm is a prominent choice (Zhong, 2019). SIFT extracts distinctive features (keypoints) from both the input image and a database of reference images representing various traffic signs. These features serve as identifiers for subsequent matching and comparison.



Fig. 5. Traffic Signs

### 2.3.5. Feature Matching

After extracting key points from the input image and reference images, the system utilizes the FLANN (Fast Library for Approximate Nearest Neighbors) matcher to compare these features efficiently (Vijayan, 2019). FLANN employs techniques such as k-d trees to accelerate the search for nearest neighbors, enabling rapid identification of matching keypoints between the input image and reference images.

### 2.3.6. Decision Making

Based on the results of feature matching, the system makes a final decision regarding the presence of traffic signs in the input image. If a sufficient number of matches are found and meet predefined criteria (e.g., geometric consistency, robustness to transformations), the system concludes that a traffic sign is detected. Otherwise, it determines that no sign is present.

### 2.3.7. Publishing Results

Finally, upon detecting a traffic sign, the system generates a frame containing the coordinates of the detected sign within the image. This information, along with a modified version of the input image highlighting the detected sign, is published for other nodes in the system to access. This enables seamless integration with other robotic functionalities, such as navigation and decision-making.

### 3. *Mission*

Autonomous robotic systems are increasingly being deployed for various applications, including traffic management and navigation. This article focuses on the mission execution of a TurtleBot, a popular robot platform, in scenarios involving traffic lights, intersections, level crossings, parking, and construction sites.

#### 3.1. *Intersection Mission*

In this mission, the TurtleBot utilizes computer vision to detect intersection traffic signs. Subsequently, it makes decisions regarding the path to take at the intersection. Lane detection algorithms guide the robot along the chosen path, and upon reaching the intersection, the TurtleBot reads directional traffic signs. For instance, if a left turn sign is detected, the robot executes a 90-degree turn to the left and continues forward, ensuring it selects the correct path.

#### 3.2. *Level Crossing Mission*

The TurtleBot identifies a "stop" traffic sign at a level crossing using its vision system. Upon detection, the robot halts its movement, and the mission node responsible for the map closes the crossing gate. The TurtleBot patiently waits until the crossing gate is fully lifted before resuming its journey. Lane detection is then employed to navigate the robot along the road.

#### 3.3. *Parking Mission*

Upon recognizing a parking traffic sign, the TurtleBot receives the command to park. The robot moves forward and executes a turn to the left. Using lane detection, it navigates towards the parking area and parks in an available space.

#### 3.4. *Construction Mission*

When the TurtleBot identifies a construction traffic sign, it anticipates obstacles ahead. The robot then maneuvers around the obstacles and continues its path using lane detection. This capability allows the TurtleBot to navigate construction sites safely.

## RESULTS

In the first part of the track, the traffic sign detection phase, Turtlebot effectively identified the signs and performed the detection task, as seen in Fig. 7. The traffic light detection component worked successfully, as seen in Fig. 8. Camera calibrations were appropriately adjusted to suit the simulation environment, ensuring no errors in image recognition.

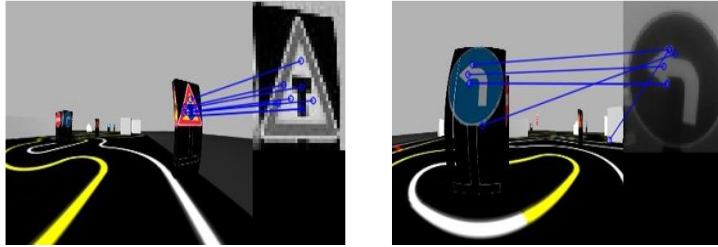


Fig. 7. Left side is “detecting the Intersection sign when mission:=intersection”. Right side is “detecting the left sign when mission:=intersection”.

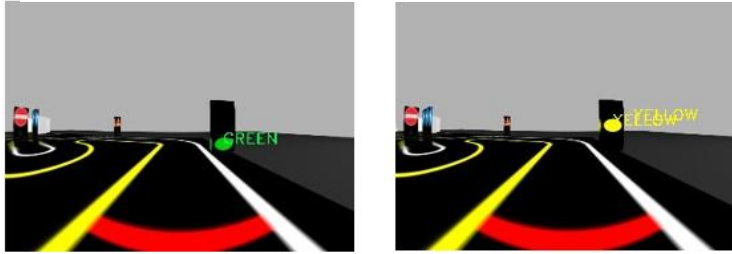


Fig. 8. Detecting the green light and yellow light.

## CONCLUSION

This study provides a method for automatic detection and recognition of traffic signs and traffic lights for driverless vehicles. The developed system was successfully tested in the Gazebo simulation environment and ensured reliable detection of traffic signs and traffic lights. This work is an important step for the development of driverless vehicle technology and has the potential to be used in real-world applications in the future. The use of such systems in areas such as traffic management, autonomous navigation and safe driving can reduce human intervention and prevent traffic accidents. This work may contribute to the future development of autonomous vehicle technology.

## REFERENCES

- Diakaki, C. P. (2014). Overview and analysis of Vehicle Automation and Communication Systems from a motorway traffic management perspective. *Management*, 4, 27.
- İşcan, H. &. (2022). TurtleBot 3 İle Ros Tabanlı Yol Planlama Uygulaması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 254-258.
- Kumar, P. N. (2011, January). Simulation in robotics. *In Proceedings of the National Conference on "Recent Advances in Manufacturing Engineering & Technology*, 10-11.
- Patil, S. G. (2021). Implementation of Autonomous Driving Algorithms on a Miniature Robot.
- Ravindran, R. S. (2019, December). Traffic sign identification using deep learning. *In 2019 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*, 318-323, IEEE.
- Twieg, S. &. (n.d.). Analysis and Implementation of an Efficient Traffic Sign Recognition Based on YOLO and SIFT for Turtlebot3 Robot.
- Vijayan, V. &. (2019, November). FLANN based matching with SIFT descriptors for drowsy features extraction. *In 2019 Fifth International Conference on Image Information Processing (ICIIP)*, (pp. 600-605). IEEE.
- Zhong, B. &. (2019, July). Image feature point matching based on improved SIFT algorithm. *In 2019 IEEE 4th International Conference on Image, Vision and Computing (ICIVC)*, 489-493. IEEE.

## ROS PACKAGES OF TURTLEBOT3 BURGER WITH LIDAR

Hikmet DAĞISTANLI<sup>1</sup>, Furkan GÜMÜŞ<sup>2</sup>, Dr. Öğr. Üy. Kamil Çetin<sup>1,3,\*</sup>, Dr. Öğr. Üy. Fatih Cemal Can<sup>2,#</sup>

1 İzmir Katip Çelebi University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Electrical and Electronics Engineering, İzmir, Türkiye

2 İzmir Katip Çelebi University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Mechatronics Engineering, İzmir, Türkiye

ORCID#: [0000-0002-6023-5464](https://orcid.org/0000-0002-6023-5464)

Email#: [fatihcemal.can@ikcu.edu.tr](mailto:fatihcemal.can@ikcu.edu.tr)

3 İzmir Katip Çelebi University, Akıllı Fabrika Sistemleri Araştırma ve Uygulama Merkezi, İzmir, Türkiye

ORCID\*: [0000-0003-1029-5626](https://orcid.org/0000-0003-1029-5626)

Email\*: [kamil.cetin@ikcu.edu.tr](mailto:kamil.cetin@ikcu.edu.tr)

### Abstract

In this study, we utilized the Turtlebot3 Burger model in both simulation and real environments. The Turtlebot3 Burger robot is equipped with a LIDAR sensor, an IMU sensor, two Dynamixel motors, an OpenCR controller, and a Raspberry Pi 3 (running Raspbian and ROS Melodic). The connection between the robot and the computer is established via a WiFi network, where the computer functions as the master node in the ROS network. The robot employs a laser distance sensor (LIDAR) to scan and map the environment using SLAM packages. This mapping allows the robot to navigate in the Gazebo simulation environment. Additionally, the robot can map the real environment using lidar. ROS facilitates simultaneous teleoperation and control of the Turtlebot3 Burger robot and its simulation counterpart in Gazebo. This study's primary objectives include reaching the designated poses, following predetermined routes, and returning to the starting point. The Gazebo simulation environment utilizes the URDF (Unified Robot Description Format) model of the Turtlebot3 burger robot. After completing the map through LIDAR scans in the Gazebo environment, the real robot is tested to navigate toward the mapped goal poses in the real environment. Successfully reaching the waypoints along the planned route, overcoming obstacles, and ultimately returning to the starting point demonstrate the achievement of our main goals.

**Keywords:** Turtlebot, Simultaneous Localization and Mapping (SLAM), Navigation, Lidar

## LIDARLI TURTLEBOT3 BURGER ROS PAKETLERİ

### Özet

Bu çalışmada Turtlebot3 Burger modelini hem simülasyon hem de gerçek ortamlarda kullandık. Turtlebot3 Burger robotu bir LIDAR sensörü, bir IMU sensörü, iki Dynamixel motoru, bir OpenCR kontrol cihazı ve bir Raspberry Pi 3 (Raspbian ve ROS Melodic çalıştıran) ile donatılmıştır. Robot ile bilgisayar arasındaki bağlantı, bilgisayarın ROS ağında ana düğüm olarak görev yaptığı bir WiFi ağı aracılığıyla kurulur. Robot, SLAM paketlerini kullanarak çevreyi taramak ve haritalamak için bir lazer mesafe sensörü (LIDAR) kullanır. Bu haritalama, robotun Gazebo simülasyon ortamında gezinmesine olanak tanır. Ek olarak robot, lidar kullanarak gerçek ortamın haritasını çıkarabilir. ROS, Turtlebot3 Burger robotunun ve onun Gazebo'daki simülasyon karşılığının eşzamanlı teleoperasyonunu ve kontrolünü kolaylaştırır. Bu çalışmanın temel amaçları belirlenen pozlara ulaşmak, belirlenen rotaları takip etmek ve başlangıç noktasına dönmektir. Gazebo simülasyon ortamı, Turtlebot3 burger robotunun URDF (Birleşik Robot Açıklama Formatı) modelini kullanır. Harita, Gazebo ortamında LIDAR taramaları ile tamamlandıktan sonra, gerçek robotun, gerçek ortamda haritalanan hedef pozlarına doğru gitmesini test eder. Planlanan rota boyunca ara noktalara başarılı bir şekilde ulaşmak, engelleri aşmak ve sonuçta başlangıç noktasına geri dönmek ana hedeflerimize ulaştığımızı gösterir.

**Anahtar Kelimeler:** Turtlebot, Eşzamanlı Yerelleştirme ve Haritalama (SLAM), Navigasyon, Lidar



## INTRODUCTION

Today, due to the increasing need for robots, robots are increasingly used in industry, education, space technologies, autonomous vehicles and the robotics sector (Ajeil, 2020). Important developments include the ability of robots to store information thanks to network connections, to make calculations by receiving information and data, and to receive information and data from the internet connected to servers (Hussnain, 2018). The development of software such as Robot Operating System (ROS) or RT-Middleware in the field of robotics has made a significant contribution to the standardization and development of software in the field of robotics (Kamei, 2012). What we want to do in this study is to map a certain area with the lidar in the turtlebot3 burger model and then send it to the desired position by overcoming the obstacles and ensure that it moves on the determined route by overcoming the obstacles. In this regard, ROS-based simultaneous localisation and mapping (SLAM) technique has been applied to road planning using A\* and Dijkstra algorithms (İşcan, 2022). In our study, based on the turtlebot3 burger model, we will map a closed environment on ROS and Gazebo with the help of SLAM and navigation, and as a result of this mapping, we will direct our turtlebot3 burger robot, which we matched in real life with the help of Raspberry pi, to the desired location within the mapped region, move it within the desired route and return it to the starting position. First of all, we will position our turtlebot3 burger model on the determined map on ROS and Gazebo and scan the determined map with SLAM and navigation. This scanning will be done by turtlebot3 burger's lidar. Then, we will save our map on the ROS database and make it ready for real-life tests. To start our real-life tests, we will provide two-way communication by connecting our turtlebot3 burger model with Raspberry Pi and the computer on which we perform our simulations to the same wifi network. Since this study supports two-way communication, we will be able to make the mapping we made in the simulation environment be perceived by the turtlebot3 burger model in the real environment, as well as make a new mapping in the simulation environment by scanning the environment with the lidar on the real-life turtlebot3 burger model. In another study conducted in a simulation environment, ROS-based indoor mapping was performed with RP-Lidar sensor and Orbbec astra pro camera (Basavanna, 2021). We will place our turtlebot3 burger model, which we matched in real life tests, in an area where it can be mapped, and after the mapping is done, we will perform our aim, which is to guide it by giving position information on the mapped area and to follow a certain route avoiding obstacles. Autonomous SLAM and Gmapping applications using ROS-based Gazebo and Rviz simulation programmes using Turtlebot also yielded results that support our study (Thale, 2020).

## MATERIALS AND METHOD

### 1. *Turtlebot3 Burger*

The main material we will use in this study is the turtlebot3 burger model. To briefly describe the Turtlebot3 burger model Compact and Lightweight, has a 360-degree LiDAR sensor, differential drive wheels and ROS powered system. The TurtleBot3 Burger boasts a compact and lightweight design, making it highly portable and suitable for various environments. Equipped with a 360-degree LiDAR sensor, the robot can perceive its surroundings, enabling it to navigate autonomously and interact with its environment. Featuring two differential drive wheels, the TurtleBot3 Burger can move in any direction, providing a high degree of maneuverability. The robot operates on the Robot Operating System (ROS), offering a flexible and powerful framework for programming, controlling, and processing sensor data.



Figure 1. Turtlebot3

### 2. *Raspberry Pi*

Raspberry Pi can be described as a computer with small dimensions. Hardware-wise, the Raspberry Pi basically has a series of GPIO pins, a USB port for connection, and support for some operating systems. Its small and compact size is preferred by students and professionals for use in many projects. In addition, due to its low cost and community support, Raspberry Pi has become a preferred product in many studies. In our study, we will control our turtlebot3 burger model on the computer via Raspberry Pi.

### 3. *Gmapping*

Gmapping is an implementation of a specific SLAM algorithm defined on ROS and based on previously created maps and acquired sensor data. Our application, which does not need to be reprogrammed because it is defined on ROS, is based on RBPF occupancy grid mapping and graphic-based mapping. Gmapping, which is

frequently preferred in robotic systems with limited processing power, uses very few parts to represent the SLAM posterior to successfully create maps and minimizes the computation used to produce maps with high accuracy rates. Since Raspberry Pi has limited processing power and capacity, we decided to use SLAM and gmapping algorithms on Raspberry Pi in our study.

First of all, in this study, we run our turtlebot3 burger model in the Gazebo simulation program to perform the necessary mapping operations.

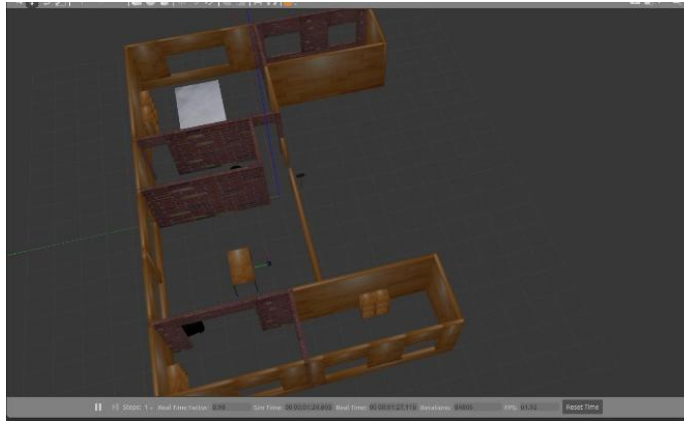


Figure 2. Turtlebot3 on Gazebo

Then, we launch our SLAM file to map through the Rviz simulation program. We launch our code block containing movement commands to run our robot, which is ready for mapping.

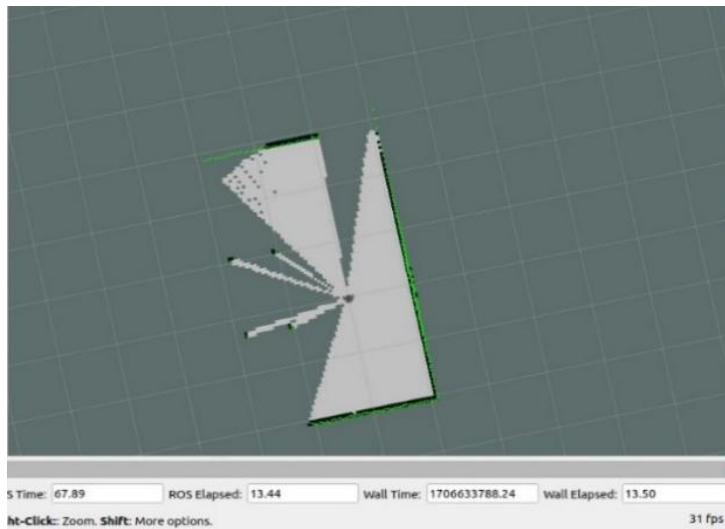


Figure 3. Mapping on Rviz

Then, we save the created map of the area we scanned manually and enable our turtlebot3 burger model to detect the map.



Figure 4. End Of Mapping

We are relaunching the map we created with our turtlebot3 burger model. If our robot that spawns on the map does not spawn at (0,0,0) with the command we run, we bring our robot to the starting point (0,0,0) with pose estimation via Rviz. In this way, possible collisions and errors in our robot's position perception are prevented.

First, we send the position command, which is our purpose of study, to a certain position on the map that our turtlebot3 burger scans and detects. If there is an obstacle on the determined route, our robot scans it with lidar and goes to the desired position by determining a special route for itself. Another purpose is for our robot to reach the waypoints determined on the desired route and eventually return to the starting point. By adding as many waypoints as desired in the script written for this purpose, our robot can draw a path as desired.

The main topics we use when mapping and sending our position commands are `cmd_vel`, `odom`, `amcl` and `scan`. The `/cmd_vel` topic is used to send velocity commands to control the motion of a robot. Messages published on this topic typically contain linear and angular velocity information. The `/odom` topic is used to provide odometry information about the robot's motion. Odometry is an estimation of the robot's position and orientation based on its wheel encoders or other motion sensors. The `/scan` topic is used to publish laser scan data obtained from a robot's LIDAR sensor. AMCL is a probabilistic localization system used in ROS to estimate a robot's pose (position and orientation) within a known map. The `move_base` package subscribes to the `/amcl` output for localization information and receives goal requests. AMCL is responsible for estimating the robots pose within a map, while `move_base` uses this pose information and plans the robots path to reach a specified goal while avoiding obstacles in the environment.

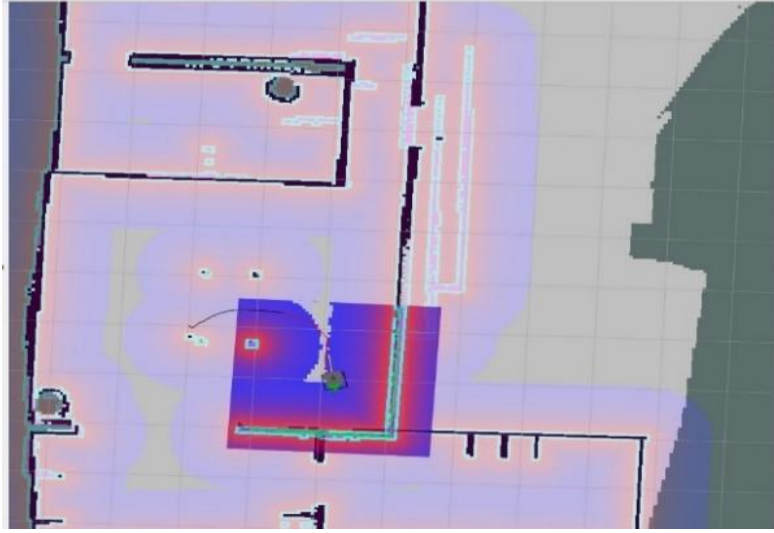


Figure 5. Navigation on scanned map

In real life tests, we first connect our robot and our computer to the same wifi network to ensure that they work in harmony. After running the specified commands and matching our IP addresses, we can start real life tests with the help of the bring up package. After launching our robot and environment that we will work on, we create our map by scanning the environment we are in. After adjusting the position of our robot with the pose estimation on Rviz to determine its position in the region we have mapped, we run our scripts to send our robot to the specified position, which are our main goals, and to return to the starting point after ensuring that our robot reaches the waypoints we have determined.

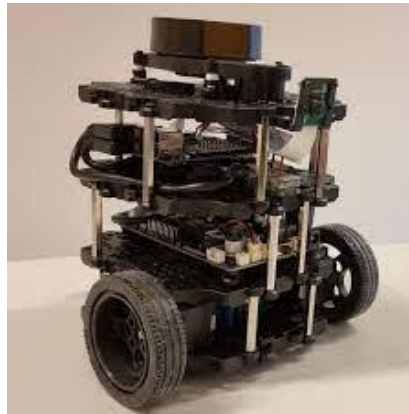


Figure 6. TurtleBot3 Burger on Real Environment

## RESULTS

Mapping has been successfully implemented in a simulation environment using the turtlebot3 burger robot on ROS and Gazebo, which is one of the aims of our study. In the region mapped with SLAM and navigation techniques, the turtlebot3 burger model was able to move to the determined points by scanning the obstacles to the desired position and setting a new route for itself, without any problems. Another aim, which is to draw a specific route in the mapped area and to reach the positions on this route respectively without encountering obstacles and return to the starting point, has been successfully completed. In order to carry out real life tests, the designated turtlebot3 burger and the computer work on the same wifi network, the turtlebot3 burger scans a closed environment in real life via lidar, the scanned area is transferred verbatim to the Gazebo simulation environment on the computer with SLAM and navigation, then it goes to the determined position and stops at the determined waypoints on the desired route. Returning to the starting point will be tested and the results will be added to our article.

## CONCLUSION

As a result, in our study, it was successfully ensured that the turtlebot3 burger made mapping using SLAM and navigation on the Gazebo and reached the desired locations in the mapped area by overcoming obstacles, went to the determined locations on the drawn route and returned back to the beginning. In this study, the purpose and use of lidar, the simulation environment and the smooth functioning of real-life two-way communication, the use of ROS Gazebo, reading the topics, the use of the turtlebot3 burger, ensuring healthy movement on the determined locations and routes, and comparing our results with studies in the literature.

## ACKNOWLEDGMENT

TÜBİTAK 2209-B, “Dört Rotorlu İnsansız Hava Aracına 3 Eklemlı Robot Kolunun Entegrasyonu ve Yüksek Yapılarda Tehlikeli Görev Uygulaması”, Project No. 1139B412202425, 2022 This project supported by TÜBİTAK

## REFERENCES

- Ajeil, F. H. (2020). Multi-objective path planning of an autonomous mobile robot using hybrid PSO-MFB optimization algorithm. 89, p. 106076. Applied Soft Computing.
- Basavanna, M. S. (2021). ROS Based 3D Mapping of an Indoor Environment Using Fusion of Orbbec Astra Camera and Lidar on Turtlebot Mobile Robot. IEEE , *5th International Conference on Electrical, Electronics, Communication, Computer Technologies and Optimization Techniques (ICEECCOT)* (pp. 323-327).
- Hussnain, A. (2018). Application of Cloud Robotics for Automatic Manipulation.
- Iscan, H. T. (2022). TurtleBot 3 ile Ros Tabanlı Yol Planlama Uygulaması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 34, 254-258.
- Kamei, K. N. (2012). Cloud networked robotics. 26(3), (pp.28-34). IEEE Network.
- Thale, S. P. (2020). ROS based SLAM implementation for Autonomous navigation using Turtlebot. *EDP Sciences*. 32, p. 01011. ITM Web of conferences.

## YOL KOŞULLARININ TRAFİK KAZALARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

**Dr. Öğr. Üyesi Emre Kuşkapan**

**ORCID: 0000-0003-0711-5567**

**E-Posta: emre.kuskapan@erzurum.edu.tr**

**Erzurum Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye**

**Dr. Öğr. Üyesi Merve Kayacı Çodur**

**ORCID: 0000-0003-1459-9678**

**E-Posta: merve.codur@erzurum.edu.tr**

**Erzurum Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye**

### Özet

Trafik kazalarına en fazla etki eden faktörler arasında yol, çevre, insan ve hava yer almaktadır. Bu faktörler içerisinde yol koşullarına bağlı olarak kış aylarında trafik kazalarında ciddi artışlar gözlemlenebilmektedir. Yol koşulları içerisinde ise kış aylarında kar, su ve buzlanmanın yanı sıra yolun eğimi de önemli parametreler arasındadır. Yüksek eğimli yol kesimlerinde iniş yönünde taşıt hakimiyetinde azalma söz konusu olabilmektedir. Öte yandan buzlu, karlı veya ıslak yol kesimlerinde duruş mesafesi artabilmekte ve taşıt hakimiyeti zorlaşmaktadır. Yapılan bu çalışmada her iki faktör bir arada değerlendirilerek kaza riskinin en fazla olduğu durumlar ortaya koyulmak istenmiştir. Her iki durumun birlikte değerlendirildiği toplam dokuz farklı sınıf oluşturulmuştur. Daha sonra oluşturulan bu sınıflandırmanın başarısını ölçmek için bir makine öğrenmesi algoritması olan naive bayes algoritmasından yararlanılmıştır. Bu algoritma ile elde edilen sonuçlarda yaklaşık %87 doğruluk elde edilmiştir. Algoritmanın yapmış olduğu sınıflandırmaya göre yüksek eğimli yollarda kaza riskinin yoldaki buzlanmaya göre daha önemli bir unsur olduğu ve kaza riskinin buzlu ve yüksek eğimli yol kesimlerinde normal şartlar altındaki duruma göre yaklaşık 3 kat daha fazla olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda ise ArcGIS yazılımından yararlanılarak kaza risk haritası oluşturulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Yol koşulları, trafik kazaları, makine öğrenmesi



## INVESTIGATING THE EFFECT OF ROAD CONDITIONS ON TRAFFIC ACCIDENTS

### Abstract

Road, environment, human and air are among the factors that affect traffic accidents the most. Among these factors, serious increases in traffic accidents can be observed in winter months depending on road conditions. Among the road conditions, snow, water and icing as well as the slope of the road are among the important parameters in winter months. On high slope road sections, there may be a decrease in vehicle control in the direction of descent. On the other hand, on icy, snowy or wet road sections, stopping distance may increase and vehicle control becomes difficult. In this study, both factors were evaluated together in order to reveal the situations where the accident risk is the highest. A total of nine different classes were created in which both situations were evaluated together. Then, naive bayes algorithm, a machine learning algorithm, was used to measure the success of this classification. Approximately 87% accuracy was obtained in the results obtained with this algorithm. According to the classification made by the algorithm, it was determined that the risk of accident on high slope roads is a more important factor than icing on the road and the risk of accident is approximately 3 times higher on icy and high slope road sections than under normal conditions. As a result of the study, an accident risk map was created using ArcGIS software.

**Keywords:** Road conditions, traffic accidents, machine learning

## 1. Giriş

Dünya genelinde taşıt sayısının hızla artması ile birlikte trafik kazaları çok ciddi problemler haline gelmiştir. Yılda ortalama 1.5 milyon insan trafik kazalarından ölmektedir. Ayrıca yine bu kazalara bağlı olarak kalıcı sakatlıklar ve ciddi maddi kayıplar da meydana gelmektedir. Trafik kazalarını azaltabilmek amacıyla dünya genelinde birçok çalışma yürütülmektedir. Bu çalışmaların bazıları çok geniş çaplı olsa da bazıları da bölgesel olarak yürütülmektedir. Bölgesel çalışmalar, çalışma alanın problemlerini çevresel, ekonomik ve kültürel açıdan incelediği için daha kalıcı çözümler sunabilmektedir. Bu sebeple literatürde trafik kazalarını bulunduğu bölgenin özelliklerine göre inceleyen çeşitli çalışmalar mevcuttur.

Karayolu üst yapısının durumu güvenli sürüş şartlarını önemli düzeyde etkilemektedir. Özellikle yağışlı veya soğuk havalarda karayolu üst yapısının ıslak, karlı veya buzlu olması durumu taşıt tekerleği ile yol yüzeyi arasındaki sürtünme kuvvetini düşürmektedir. Bu sebeple sürücünün taşıt hâkimiyeti düştüğü için kaza riski artabilmektedir. Bu duruma ilaveten yüksek eğime sahip yol kesimlerinde iniş yönünde taşıtın durmasına negatif yönde kuvvet oluşmaktadır. Bu sebep yol yüzeyinin kuru olmadığı iniş yönündeki yol kesimlerinde taşıtların hâkimiyeti çok daha zor olmaktadır. En önemli dış faktörler arasında yer alan bu durumların elverişli şekilde olması güvenli sürüş açısından oldukça önemli bir yere sahiptir (Fountas vd. 2020, Zhang vd. 2018).

Yolun eğimli ve havanın yağışlı olması durumlarının kazaları artırıcı etkileri olduğu ve yol güvenliğini tehlikeye soktuğu birçok çalışmada ortaya konmuştur. Fakat çalışmaların çok büyük bir bölümü bu iki faktörden sadece birisini ele alarak inceleme yapmıştır. Yolun eğimi ile kaza sayılarındaki ilişkiyi araştıran çalışmaların birçoğunda eğimin yüksek olduğu kesimlerin kaza risklerinin fazla olduğu ortaya konmuştur (Liu vd. 2020). Örneğin Fu ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada; kaza oranları ile yol eğimi arasındaki ilişkiyi üstel regresyon ve korelasyon analizi ile incelemiştirlerdir. Çalışma sonucunda yolun eğiminin dikleşmesi ile kaza oranının da katlanarak arttığını ortaya koymuşlardır. Sebsadji vd. (2008) yol eğiminin araçların dinamik yapısına etkisini incelemiştirlerdir. Bunun için oluşturulan bir prototip sayesinde yol eğiminin önceden algılandığı ve güvenli sürüş sağlandığı bir yapı geliştirmişlerdir.

Kaygan yolların kazalara etkilerini inceleyen çalışmalarda ise yağışlı mevsimlerde diğer mevsimlere göre kaza riskinin çok daha fazla olduğu ortaya konmuştur (Lepy vd. 2016, Becker vd. 2020). Lee vd. (2018) ise Kore'de meydana gelen trafik kazalarından yağış yoğunluğunun ve su derinliği seviyesinin ne ölçüde sorumlu olduğunu analiz etmek için sistematik bir yaklaşım sunmuşlardır. Sonuç olarak trafik; çevre ve insan faktörleri; yağmur ve su derinliği faktörleri; yol faktörleri, kazanın ciddiyet düzeyi ile karşılıklı olarak ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Jaroszweski ve McNamara (2014) yaptıkları çalışmada Manchester ve Greater London şehirlerindeki kaza istatistiklerini ve yağış ölçümlerini kullanarak bazı karşılaştırmalar yapmışlardır.

Elde ettikleri verilere göre bir bölgedeki yağış ölçümleri ve mevsim verilerinin kullanılması ile trafik kazalarında önemli iyileştirmeler yapılabileceği savunulmuştur. Benzer başka bir çalışmada ise Andersson ve Chapman (2011) kış koşullarında oluşan trafik kazalarını incelemiştir. Yapılan incelemelere göre iklim değişimine bağlı olarak donlu gün sayısının ciddi oranda azalacağı öne sürülmüştür. Buna bağlı olarak ise yol kayganlığına bağlı olarak oluşan kazaların %50 oranında azalacağından bahsetmişlerdir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde sadece hava koşullarının veya sadece yol eğiminin durumu ile trafik kazalarının incelenmesi teknik açıdan yetersiz kalabilmektedir. Örneğin eğimi yüksek ve ıslak zemine sahip bir yol kesiminde taşıtın durabilmesi için gerekli mesafe, daha düşük bir eğimli buzlu bir zemine sahip yol kesiminde taşıtın durabilmesi için gerekli mesafeden çok daha fazla olabilir. Bu sebeple her iki faktörü birlikte değerlendirmek daha doğru olacaktır. Yapılan bu çalışmada kazaların meydana geldiği inceleme alanı hem yol eğimi hem de yüzey koşullarına bağlı olarak sınıflandırılıp incelenmiştir. Bu sayede her iki faktörün de etkisi bir arada değerlendirilmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Çalışma alanı

Çalışma alanı olarak kullanılan Erzurum şehri, deniz seviyesinden 1900 metre yükseklikte ve Türkiye'nin doğu bölgesinde yer almaktadır. Kentin nüfusu 2021 yılı itibariyle yaklaşık 750 bindir. Palandöken dağı eteklerine kurulduğu için topoğrafik olarak bir kısmı düz bir kısmı ise dalgalı bir yapıya sahiptir. Bununla birlikte deniz seviyesinden yüksekte yer almasına bağlı olarak kış mevsimleri uzun, karlı veya yağmurlu geçmektedir. Kentte yıllık karla örtülü gün sayısı ortalama 113 gündür (Günel, 2013). Bu da yıllık yaklaşık 3'te 1'ine denk gelmektedir. Bu duruma bağlı olarak kış aylarında yol yüzeyleri kaygan bir yapıya sahip olmakta ve kaza sayıları artmaktadır.

Erzurum ilinde kış aylarında meydana gelen kazalar Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından kayıt altına alınmaktadır. Kış aylarındaki kazalar hava koşullarına bağlı olarak yol yüzeyinde buzlu, karlı ve ıslak şekilde sınıflandırılmıştır. Türkiye'de uygulanan Karayolları Geometrik Standartlarına göre düz veya dalgalı kentlerde maksimum boyuna eğim %4 ile %6 arasında yer almaktadır. Bu sebeple kent içerisindeki yol eğimleri sınıflandırılırken %4'ten küçük boyuna eğimli yollar için düşük eğimli yollar sınıflandırılması yapılmıştır. %4 ile %6 arasındaki eğimli yollar için orta eğimli yollar, %6'dan büyük eğimli yollar için ise yüksek eğimli yollar olarak sınıflandırma yapılmıştır. Bu durumda yol yüzey durumu ve yol eğim durumları için 3'er sınıf oluşturulmuştur. Bu durumların bir arada olması ile toplam 9 farklı koşul söz konusu olmaktadır. Oluşabilecek tüm koşullar aşağıda Tablo 1'de gösterilmektedir.

**Tablo 1.** Yüzey ve eğim koşulları birlikte değerlendirildiğinde oluşan sınıflar

Yüzey	Eğim	Sınıf
Buzlu	> %6 (Yüksek)	Buzlu-yüksek eğimli
		Buzlu-orta eğimli
		Buzlu-düşük eğimli
Karlı	%4 - %6 (Orta)	Karlı-yüksek eğimli
		Karlı-orta eğimli
		Karlı-düşük eğimli
Islak	< %4 (Düşük)	Islak-yüksek eğimli
		Islak -orta eğimli
		Islak-düşük eğimli

## 2.2. Naive bayes algoritması

Naive bayes algoritması eldeki verilerin belirlenen sınıflara ait olma olasılığını tahmin eden bir makine öğrenmesi algoritmasıdır. İstatistikte yer alan Bayes teoreminden yararlanmaktadır. Bu teorem, belirsizliğin olduğu herhangi bir durumun modelini oluşturarak, bu duruma ilişkin evrensel gerçekler ve gerçekçi gözlemler doğrultusunda belirli sonuçların elde edilmesini sağlamaktadır. Belirsiz durumlarda karar verme konusunda başarılı performans ortaya koymaktadır. Belirsiz durumlarda ise genellikle sınıflandırma ve tahmin yapmak için kullanılmaktadır.

Bu algoritmanın en belirgin dezavantajı ise değişkenler arasındaki ilişkinin modellenememesi ve değişkenlerin birbirinden tamamen bağımsız olduğunun varsayılmasıdır (Demircioğlu vd., 2020). Algoritmada kullanılan denklem aşağıdaki 1 numaralı eşitlikte yer almaktadır. Burada  $P(A/B)$ ; B olayı meydana geldiğinde A olayının da meydana gelme olasılığı,  $P(B/A)$ ; A olayı gerçekleştiğinde B olayının da gerçekleşme olasılığıdır.  $P(A)$  ve  $P(B)$ ; A ve B olayların başlangıç olasılıklarıdır (Kuşkapan vd., 2021).

$$P(A/B) = [P(B/A) \times P(A)] / P(B) \quad (1)$$

## 3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

Makine öğrenmesi algoritması içerisinde en önemli kriterlerden biri olan hassaslık bir sınıflandırma modelinin ne kadar doğru pozitif sonuçlar verdiğini gösterir. Hassasiyet, doğru pozitif sonuçların toplam olarak tahmin edilen pozitifler içindeki oranını ifade eder. Yani, gerçekte pozitif olanların ne kadarının doğru bir şekilde pozitif olarak tahmin edildiğini ölçer. Hassasiyetin yüksek olması, yanlış pozitif sonuçların az olduğunu ve modelin yanlış alarm verme olasılığının düşük olduğunu gösterir. Bir diğer önemli kavram olan kesinlik ise

gerçek pozitif sonuçların ne kadarının tespit edildiğini ölçer. Yani, doğru pozitif sonuçların toplam gerçek pozitifler içindeki oranını ifade eder. Kesinlik, bir sınıflandırma modelinin ne kadar duyarlı olduğunu gösterir. Yüksek kesinlik, kaçırılan pozitif sonuçların az olduğunu ve modelin pozitif sonuçları tespit etme yeteneğinin yüksek olduğunu gösterir.

Bu iki kavramın harmonik ortalaması ise f-ölçütü olarak ifade edilmektedir. Bu kavram bir sınıflandırma modelinin hem hassasiyetini hem de kesinliğini dikkate alarak performansını ölçer. Dengeleme özelliğine sahip olduğu için, dengeli bir sınıflandırma performansı değerlendirmek için sıklıkla kullanılır. Roc Alanı ise hassaslık (recall) ve özgüllük (specificity) arasındaki ilişkiyi gösterir. ROC alanı, ROC eğrisinin altında kalan alanı ifade eder. Bu alan, modelin sınıflandırma performansının genel olarak ne kadar iyi olduğunu gösterir. ROC alanının değeri 1'e ne kadar yakınsa, modelin performansı o kadar iyidir.

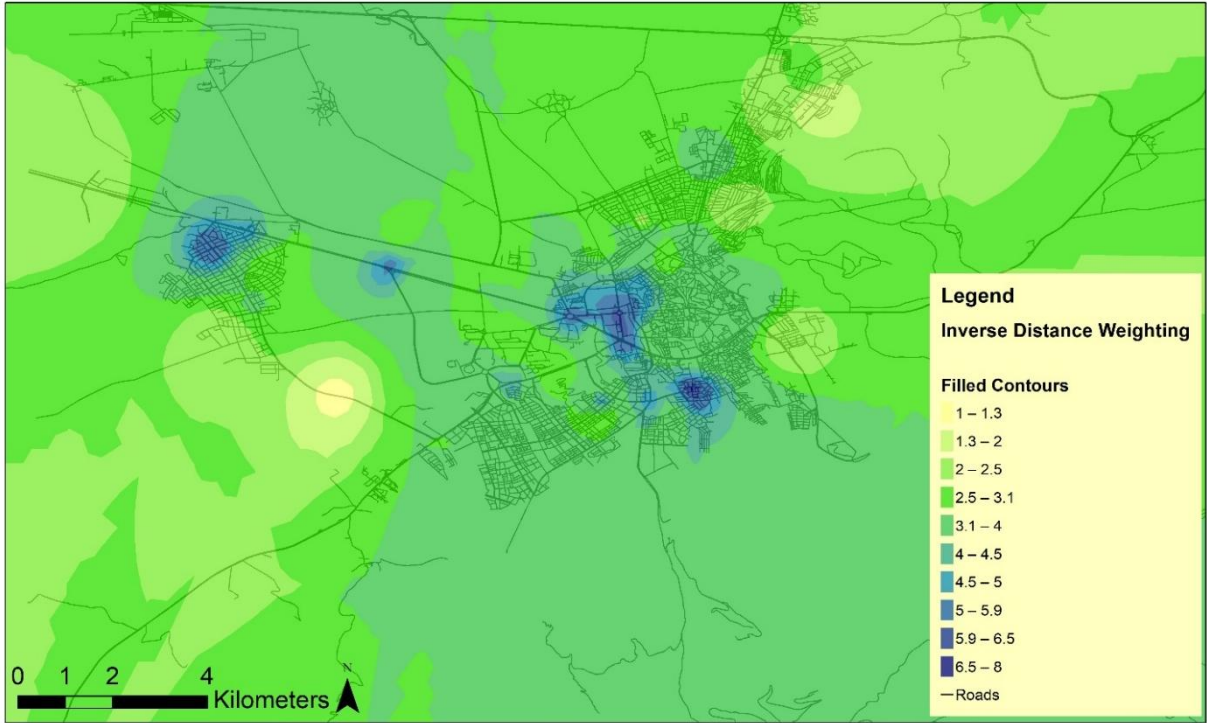
Hata değerlerinden biri olan MAE regresyon modellerinin performansını değerlendirmek için kullanılan bir ölçüttür. Gerçek değerler ile tahmin edilen değerler arasındaki farkın mutlak değerlerinin ortalamasıdır. MAE'nin düşük olması, modelin tahminlerinin gerçek değerlere yakın olduğunu gösterir. RMSE ise MAE'ye benzer şekilde regresyon modellerinin performansını değerlendirmek için kullanılan bir ölçüttür. Ancak, farkın karesinin ortalaması alınarak hesaplanır ve son olarak karekökü alınır. RMSE'nin düşük olması, modelin tahminlerinin gerçek değerlere daha yakın olduğunu gösterir. Bir diğer hata ölçütü olan kappa istatistiği, kategorik değişkenler arasındaki uyumun ölçülmesi için kullanılan bir istatistiktir. Gözlemlenen ve beklenen anlaşmanın oranı ile rastgele bir anlaşmanın olasılığı arasındaki oranın farkını hesaplar. Kappa istatistiğinin değeri 1'e ne kadar yakınsa, gözlemlenen ve beklenen anlaşma o kadar yüksektir ve modelin performansı o kadar iyidir.

Bir algoritmanın hassasiyeti, kesinlik, F ölçümü ve ROC alanı değerleri ne kadar yüksek olursa performansı da o kadar iyi olur. Ancak hata değerleri olan MAE ve RMSE değerlerinin düşük, kappa istatistiği değerlerinin ise yüksek olması gerekmektedir. Bu sonuçlarda bir dengesizlik varsa veri seti o algoritmaya uygun olmayabilir. Bu nedenle algoritmaların hem doğruluk değerlerinin hem de hata ölçüklerinin incelenmesi gerekmektedir. Aşağıda Tablo 2'de bu algoritma ile mevcut veri setinin analizi sonucu elde edilen hata ve doğruluk değerleri yer almaktadır.

**Tablo 2.** Naive bayes algoritması ile elde edilen doğruluk ve hata değerleri

Performans Ölçütü	Doğruluk değerleri				Hata değerleri		
	Hassaslık	Kesinlik	ROC alanı	F-ölçütü	MAE	RMSE	Kappa istatistik değeri
Değeri	0,78	0,83	0,79	0,81	0,19	0,28	0,69

Mevcut veri seti için oluşturulan sınıfların algoritma ile analizi yapıldığında sınıflandırmanın başarılı sonuçlar verdiği görülmektedir. Özellikle doğruluk değerleri içerisinde en önemli kriter olan f-ölçütünün 0,81 olması algoritmanın doğruluk değerinin iyi olduğunu ortaya koymaktadır. Bu kavramla birlikte hassaslık, kesinlik ve ROC alanı değişkenlerinin de 0,8'e yakın olduğu görülmektedir. Hata değerleri içerisinde MAE ve RMSE değerlerinin de düşük olması algoritmanın yine başarısını ortaya koymaktadır. Kappa istatistik değerinin ise biraz daha fazla olması veriler ile sonuçlar arasındaki ilişkiyi daha başarılı şekilde ortaya koyma anlamında önemlidir. Çalışmada algoritmanın sınıflandırma performansı ortaya koyduktan sonra bu sınıflandırmalar neticesinde çalışma alanında kış aylarında meydana gelebilecek kaza risk haritası ArcGIS yazılımından yararlanılarak oluşturulmuştur. Aşağıda Şekil 1'de oluşturulan bu harita yer almaktadır.

**Şekil 1.** Kış aylarında yol yüzey koşullarına bağlı olarak oluşabilecek kaza risk haritası

Haritada renklerin koyulaştığı bölgelerde kış aylarında kaza risk oranı artmaktadır. Açık renklerle gösterilen kesimlerde ise kaza risk oranı koyu renkli noktalara göre daha düşüktür. Ortalama kaza sayısının 6 ile 8 arasında olduğu yol kesimleri incelendiğinde, eğimin yüksek olduğu ve kış aylarında bu yol yüzeyinde buzlanmanın sık yaşandığı tespit edilmiştir. Ortalama kaza sayısının 4,5 ile 6 arasında olduğu kesimlerin küçük bir kısmında yolların ortalama eğime sahip olduğu ve kış aylarında buzlanmaya sıkça rastlandığı, büyük bir kısmında ise eğimin yüksek olduğu ve kış aylarında kar yağışı ile sıkça karşılaşıldığı tespit edilmiştir. Ortalama kaza sayısının 3,1 ile 4,5 arasında olduğu yol kesimlerinin bir kısmı buzlu ve düşük eğimli, bir kısmı karlı ve orta eğimli, önemli bir kısmı ise ıslak ve yüksek eğimlidir. Ortalama kaza sayısının 3'ün altında olduğu yol kesimlerinin bir kısmı karlı ve düşük eğimli, bir kısmı ıslak ve orta eğimli, bir kısmı ise ıslak ve düşük eğimlidir. Buna göre, en yüksek kaza riskine sahip yol kesimleri buzlu yol yüzeyine ve yüksek eğime sahiptir. İkinci en yüksek kaza riski ise az sayıda yol yüzeyinin buzlu ve eğimin orta olduğu kesimler ile çok sayıda yol yüzeyinin karlı ve eğimin yüksek olduğu kesimlerde tespit edilmiştir. Ayrıca trafik kaza risk durumunda yüksek eğimin yüzey koşullarından daha fazla etkili olduğu ortaya çıkan başka bir sonuçtur.

#### 4. Sonuçlar

Trafik kazaları tüm dünyada önemli bir sorun olsa da bu kazaların sıklığı ve sebebiyet durumları bölgesel olarak farklılık göstermektedir. Örneğin kış koşullarının yaşandığı kentlerde yol eğimi ve yol yüzey koşulları trafik kazalarını oldukça artıran parametrelerdir. Yapılan bu çalışmada her iki parametrenin de birlikte değerlendirilmesi ve oluşan kombinasyonlarda hangi durumun kaza riskini daha çok artırdığı ortaya koyulmak istenmiştir. Bu doğrultuda yol yüzeyi için buzlu, karlı ve ıslak, yol eğimi için ise yüksek, orta ve düşük olmak üzere üçer kategori oluşturulmuştur. Bu kategorilerin birlikte değerlendirilmesiyle de elde edilen 9 farklı sınıf meydana gelmiştir. Oluşturulan bu sınıflandırmanın veriler üzerindeki performansını ölçmek için ise bir makine öğrenmesi algoritması olan naive bayes algoritmasından yararlanılmıştır. Algoritmadan elde edilen sonuçlara göre yaklaşık %80'e varan doğruluk elde edilmiştir. Bu algoritmadan elde edilen sonuçlardan yararlanılarak kentte kış aylarında meydana gelebilecek trafik kaza risk haritası oluşturulmuştur. Bu sonuçlar yorumlandığında ise yol eğiminin fazla olmasının buzlanma riskine göre kaza riskini daha fazla artırabileceği ayrıca yüksek eğimli ve buzlu yol kesimlerinde kaza riskinin daha fazla olduğu ortaya konmuştur. Yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan yararlanarak yerel yönetimler kaza riskinin fazla olduğu yol kesimlerinde ekstra önlemler alması önerilmektedir. Bu önlemler arasında iniş yönünde hız kesiciler, karla mücadele çalışmalarında bu kesimlere öncelik verilmesi ve yol geometrik koşullarının yeniden düzenlenmesi yer almaktadır.

## Kaynakça

- Andersson, A. K. & Chapman, L. (2011). “The impact of climate change on winter road maintenance and traffic accidents in West Midlands, UK”. *Accident Analysis and Prevention*, 43(1), 284–289. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.08.025>
- Becker, N., Rust, H. W. & Ulbrich, U. (2020). “Predictive modeling of hourly probabilities for weather-related road accidents”. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 20(10), 2857–2871. <https://doi.org/10.5194/nhess-20-2857-2020>
- Demircioğlu D., Boran, S. & Cil, I. (2020). “Integration of machine learning techniques and control charts in multivariate processes”. *Scientia Iranica*, 27(6 E), 3233–3241. <https://doi.org/10.24200/SCI.2019.50377.1667>
- Fountas, G., Fonzone, A., Gharavi, N. & Rye, T. (2020). “The joint effect of weather and lighting conditions on injury severities of single-vehicle accidents”. *Analytic Methods in Accident Research*, 27, 100124. <https://doi.org/10.1016/j.amar.2020.100124>
- Fu, R., Guo, Y., Yuan, W., Feng, H. & Ma, Y. (2011). “The correlation between gradients of descending roads and accident rates”. *Safety Science*, 49(3), 416–423. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2010.10.006>
- Günel, N. (2013). “Snowfall, Snow Cover Duration and Snow Line Elevation in Turkey”. *Acta Turcica*, 1, 1–13.
- Jaroszweski, D. & McNamara, T. (2014). “The influence of rainfall on road accidents in urban areas: A weather radar approach”. *Travel Behaviour and Society*, 1(1), 15–21. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2013.10.005>
- Lee, J., Chae, J., Yoon, T. & Yang, H. (2018). “Traffic accident severity analysis with rain-related factors using structural equation modeling – A case study of Seoul City”. *Accident Analysis and Prevention*, 112(May 2017), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.12.013>
- Lépy, É., Rantala, S., Huusko, A., Nieminen, P., Hippil, M. & Rautio, A. (2016). “Role of winter weather conditions and slipperiness on tourists’ accidents in Finland”. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph13080822>
- Liu, Z., He, J., Zhang, C., Xing, L. & Zhou, B. (2020). “The impact of road alignment characteristics on different types of traffic accidents”. *Journal of Transportation Safety and Security*, 12(5), 697–726. <https://doi.org/10.1080/19439962.2018.1538173>
- Sebsadji, Y., Glaser, S., Mammar, S. & Dakhlallah, J. (2008). “Road slope and vehicle dynamics estimation”. *Proceedings of the American Control Conference*, 1, 4603–4608. <https://doi.org/10.1109/ACC.2008.4587221>
- Zhang, X., Zhang, H. M. & Li, L. (2010). “Analysis of user equilibrium traffic patterns on bottlenecks with time-varying capacities and their applications”. *International Journal of Sustainable Transportation*, 4(1), 56–74. <https://doi.org/10.1080/15568310601060036>



## TRAFİK KAZALARININ SÜRÜCÜ İHLAL TÜRLERİ AÇISINDAN ELE ALINMASI

**Dr. Öğr. Üyesi Emre Kuşkapan**

**ORCID: 0000-0003-0711-5567**

**E-Posta: emre.kuskapan@erzurum.edu.tr**

**Erzurum Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye**

**Dr. Öğr. Üyesi Merve Kayacı Çodur**

**ORCID: 0000-0003-1459-9678**

**E-Posta: merve.codur@erzurum.edu.tr**

**Erzurum Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye**

### Özet

Trafik kazaları, neden oldukları maddi ve manevi kayıplar nedeniyle dünya genelinde hükümetler, kuruluşlar ve bireyler için büyük bir endişe kaynağı haline gelmiştir. İlgili kurum ve kuruluşlar tarafından bu alanda yapılan araştırmaları dikkate alarak bu endişeyi azaltmak oldukça mümkündür. Bu çalışmada, trafik kazalarına neden olan faktörler arasında ilk sırada yer alan sürücü kusurlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle Erzurum ilinde son 1 yıl içerisinde meydana gelen trafik kazası raporları kullanılarak sürücü ihlal türleri kategorize edilerek sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmanın başarı performansını incelemek için rastgele orman algoritması kullanılmıştır. Bu algoritma ile oldukça başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu algorithmadan elde edilen sınıflandırma doğrultusunda, her bir ihlal kategorisini en çok etkileyen değişkenleri ortaya konulmuştur. Bu çalışma sayesinde sürücü ihlallerinin detaylarına inilerek sorunların daha net bir şekilde ortaya konulabileceği tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonunda sürücü ihlallerinin azaltılmasına yönelik tedbirler önerilmiştir. Politika yapıcıların sürücü ihlallerini azaltabilecek önerilerinin hayata geçirilmesi ile trafik kazalarının neden olduğu maddi ve manevi kayıplar büyük ölçüde önlenilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Trafik ihlalleri, trafik kazaları, sürücü kusurları

## CONSIDERATION OF TRAFFIC ACCIDENTS IN TERMS OF DRIVER VIOLATIONS

### Abstract

Traffic accidents have become a major concern for governments, organisations and individuals worldwide due to the material and moral losses they cause. It is quite possible to reduce this concern by taking into account the researches conducted by relevant institutions and organisations in this field. In this study, it is aimed to examine driver defects, which are the first among the factors that cause traffic accidents. For this reason, the types of driver violations were categorised and classified by using the traffic accident reports that occurred in the last 1 year in Erzurum province. Random forest algorithm was used to examine the success performance of the classification. Very successful results were obtained with this algorithm. In line with the classification obtained from this algorithm, the variables that most affect each violation category were revealed. Thanks to this study, it has been determined that the problems can be revealed more clearly by going into the details of driver violations. At the end of this study, measures to reduce driver violations are proposed. The material and moral losses caused by traffic accidents can be prevented to a great extent with the implementation of policy makers' suggestions that can reduce driver violations.

**Keywords:** Traffic violations, traffic accidents, driver faults

## 1. Giriş

Trafik kazaları tüm dünyada hükümetler, kuruluşlar ve bireyler için önemli bir endişe kaynağı haline gelmiştir. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, karayolu trafik çarpışmaları dünya çapında önde gelen ölüm nedenlerinden biridir ve yılda 1,3 milyondan fazla ölüm kaydedilmektedir (Dünya Sağlık Örgütü, 2023). Karayolu trafik çarpışmaları ölüm ve yaralanmaların yanı sıra önemli ekonomik kayıplara ve sosyal bozulmalara da neden olmaktadır. Karayolu trafik kazalarına katkıda bulunan faktörler arasında insan faktörleri yaklaşık %93'lük bir paya sahiptir. Bunlar arasında sürücüler, trafik kazalarının yaklaşık %89'una neden olarak ilk sırada yer almaktadır. (Alkaabi, 2023; Nævestad et al., 2015; Zhang et al., 2018). Sürücü kaynaklı kazalar, sürücünün trafik kurallarına uyumu ile doğrudan ilişkilidir. Mevcut yol kesiminde trafik kurallarının ihlal edilmesi trafik kazası riskini önemli ölçüde artırmaktadır.

Meydana gelen trafik kazalarının daha iyi incelenebilmesi için bu kazaların analiz edilmesi gerekmektedir. Kazalara neden olan ihlallerin net bir şekilde tespit edilmesi ve buna göre önlemler alınmasıyla trafik kazaları önemli ölçüde azaltılabilir. Geçmişte trafik kazalarını analiz etmek için geleneksel yöntemler kullanılmış olsa da teknolojinin gelişmesiyle birlikte yeni yöntemler geliştirilmiştir. Geleneksel olarak trafik kazası analizi, kaza raporlarının manuel olarak incelenmesine ve kapalı devre televizyon (CCTV) kameraları, hava durumu sensörleri ve trafik akış sensörleri gibi çeşitli kaynaklardan toplanan verilere dayanmaktaydı. Ancak, teknolojideki ilerlemeler ve büyük miktarda verinin mevcudiyeti ile yapay zeka teknikleri, trafik kazalarını analiz etmek ve nedenlerini belirlemek için umut verici bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır. Yapay zeka derin öğrenme, makine öğrenimi ve veri madenciliği gibi yöntemleri içerdiğinden analiz sürecinin daha hızlı ve daha yüksek doğrulukla yapılmasını sağlamaktadır (Buch et al., 2011; Kim et al., 2017; Kuşkapan et al., 2021; Yang et al., 2018).

Makine öğrenimi, trafik kazalarını analiz etmek için en sık kullanılan yapay zeka yöntemlerinden biridir. Makine öğrenimi, çeşitli veri analiz yöntemlerini içeren çok sayıda algoritmaya sahiptir. Bu algoritmalar büyük miktarda veriyi analiz edebilir ve trafik kazalarının olasılığını tahmin etmek ve bunlara katkıda bulunan altta yatan faktörleri anlamak için kullanılacak kalıpları belirleyebilir (Abou El Assad et al., 2020; Halim et al., 2016; Ullah et al., 2020). Bu algoritmalar aynı zamanda yüksek riskli alanların belirlenmesine de yardımcı olabilir ve bu da kazaların nokta bazında önlenmesi için faydalı olabilir. Bu yöntemin trafik kazalarının analizine nasıl katkıda bulunabileceğini daha ayrıntılı olarak açıklamak için literatürdeki mevcut çalışmaların gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada, Erzurum ilinde son 1 yılda meydana gelen trafik kazaları sürücü kusurlarına göre incelenmiştir. Trafik kaza raporlarına göre sürücü ihlalleri, ihlal türlerine göre kategorize edilmiş ve makine

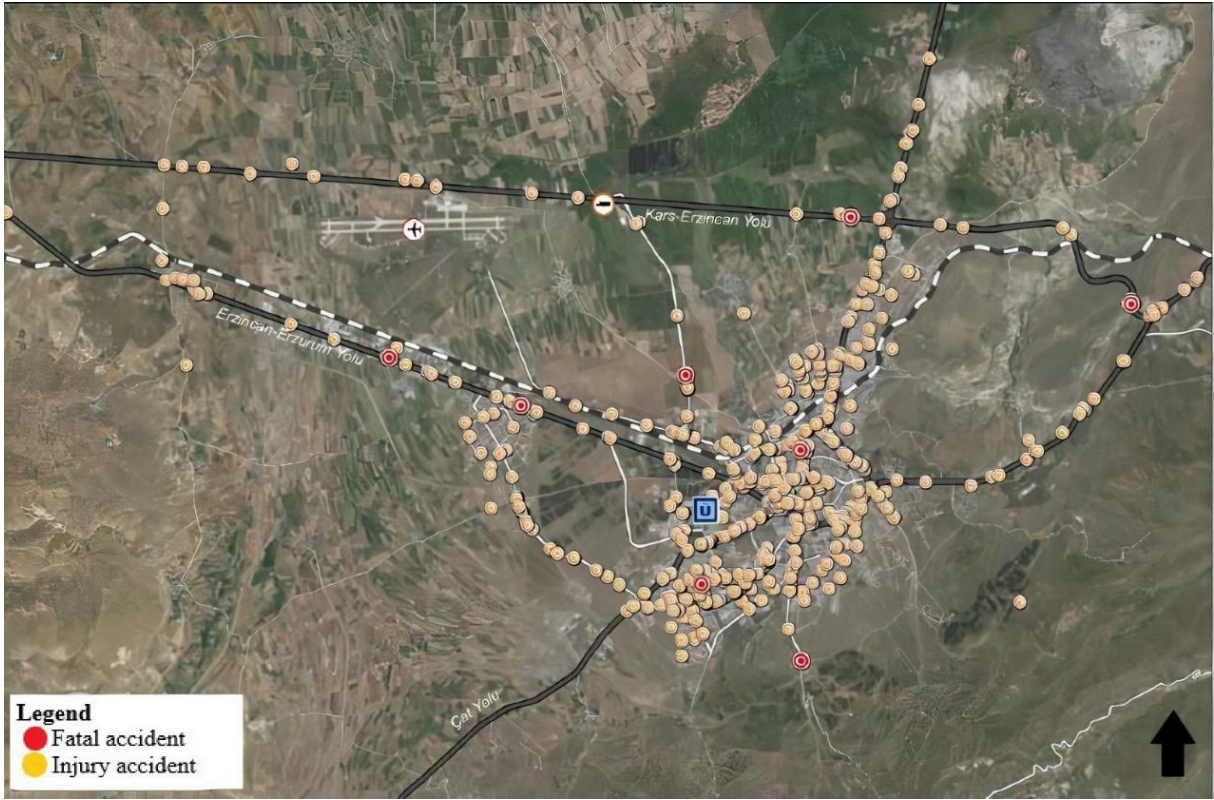
öğrenmesi algoritması kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre sürücü ihlalleri tartışılmış ve trafik kazalarının önlenmesi için çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Çalışma alanı

Türkiye'nin doğu bölgesinde yer alan Erzurum, nispeten gelişmiş bir ulaşım altyapısına sahiptir. Şehir, Türkiye'nin diğer bölgelerine ve komşu ülkelere hava, kara ve demiryolu gibi farklı ulaşım modlarıyla bağlıdır. Karayolu ulaşımı Erzurum'daki ana ulaşım şeklidir ve şehir Türkiye'nin diğer bölgelerine iyi gelişmiş devlet yolları ile bağlıdır. Erzurum, Türkiye'nin başkenti Ankara'yı ülkenin doğu bölgesine bağlayan önemli karayolu üzerinde yer almakta ve daha küçük karayollarıyla bölgedeki diğer şehirlere de bağlanmaktadır.

2022 yılı istatistiklerine göre Erzurum, Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi illeri arasında ölümlü ve yaralanmalı trafik çarpışması sayısı, maddi hasarlı çarpışma sayısı, ölümlü trafik çarpışması sayısı ve yaralanmalı trafik çarpışması sayısı bakımından ilk iki sırada yer almaktadır (TÜİK 2023). Şehirde son bir yıl içinde meydana gelen kazaların koordinatları aşağıdaki Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Şehirde son bir yıl içinde meydana gelen kazaların koordinatları

Şehirde meydana gelen ve ölüm, yaralanma veya ciddi hasarla sonuçlanan trafik kazaları trafik polisi tarafından kayıt altına alınmaktadır. Bu kaza kayıtları, tüm detaylarıyla birlikte çeşitli incelemeler için Erzurum Büyükşehir Belediyesi Trafik Daire Başkanlığı'nda toplanıyor. Kazaların ayrıntıları arasında sürücülerin, yolcuların ve yayaların özelliklerinin yanı sıra çevresel faktörler ve yol koşulları da yer almaktadır. 2022 yılı itibarıyla Erzurum'da toplam 6892 trafik kazası meydana gelmiştir. Şehirdeki kazaların 1121'i ölümlü veya yaralanmalı kazalardır. Ayrıca bu kazalar sonucunda toplam 50 kişi hayatını kaybetmiştir. Bu çalışmada, kentsel alanlarda meydana gelen trafik kazaları analiz edilmiştir. Çünkü kazaların çoğu şehir merkezinde ve bu merkeze bağlanan ana yollarda meydana gelmiştir. Şehirde meydana gelen kazalar incelenerek, bunların yaklaşık %90'ının sürücü tarafından yapılan trafik ihlallerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Aşağıdaki Tablo 1'de son bir yıl içinde kentte meydana gelen bazı trafik kazalarının ayrıntıları ve bu kazaların hangi sürücü ihlallerinden kaynaklandığına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

**Tablo 1.** Meydana gelen bazı trafik kazalarına ait detaylar

Yol tipi	Yol sınıfı	Hava durumu	Yol yüzey durumu	Kaza tipi	Taşıt türü	Sürücünün eğitim seviyesi	İhlal türü
1	4	1	1	2	5	6	52/1-A
3	1	1	1	3	5	4	57/1-A
1	1	2	1	3	7	6	53/1-B
1	3	1	2	8	5	5	52/1-B
1	1	1	1	3	5	6	52/1-A
1	1	1	1	8	10	6	52/1-B
1	1	1	1	3	5	1	57/1-B
1	1	1	2	1	5	5	57/1-B
1	3	1	4	1	5	6	57/1-C
1	1	1	1	3	7	5	47/1-B
2	1	1	1	5	5	2	52/1-B
1	1	4	2	3	5	6	47/1-B
1	5	4	2	3	5	4	57/1-A
1	1	1	2	9	5	4	74
1	4	4	2	8	5	4	52/1-B
2	1	1	3	9	6	5	74
1	4	1	6	12	5	3	52/1-B

## 2.2. Makine Öğrenmesi

Makine öğrenimi, bilgisayar sistemlerinin verilerden öğrenmesini sağlayan bir yapay zeka alanıdır. Bu yaklaşım, insanların doğal yollarla öğrenmesine benzer şekilde, bilgisayarlara deneyimlerden bilgi çıkarma yeteneği kazandırır. Makine öğrenimi algoritmaları, örüntüleri ve ilişkileri tanımlamak için büyük miktarda

veriyi analiz ederek tahminlerde bulunmalarını ve kararlar almalarını sağlar. Denetimli ve denetimsiz öğrenme olmak üzere iki temel yaklaşım makine öğreniminin temelini oluşturur. Denetimli öğrenme, modelleri eğitmek için etiketli eğitim verilerini kullanırken, denetimsiz öğrenme, etiketlere güvenmeden verileri yapılandırmayı amaçlar. Makine öğrenimi, görüntü tanıma, doğal dil işleme, sınıflandırma ve tahmin gibi çeşitli alanlarda uygulamalara sahiptir ve günlük yaşamın birçok yönüne dokunur.

Rastgele orman-Random forest (RF), sınıflandırma veya regresyon problemlerini çözmek için bir dizi karar ağacını birleştiren bir makine öğrenimi algoritmasıdır. Birkaç rastgele karar ağacını birleştiren ve tahminlerini ortalama alarak toplayan algoritma, değişken sayısının gözlem sayısından çok daha fazla olduğu ortamlarda mükemmel performans göstermektedir. Her ağaç rastgele veri örnekleme ve rastgele özellik seçimi kullanılarak oluşturulur. RF'ler karmaşık veri setlerinde yüksek doğruluk ve sağlamlık elde etmek için kullanılmaktadır (Biau ve Scornet 2016; Cerrada vd. 2016).

### 3. Bulgular ve Tartışma

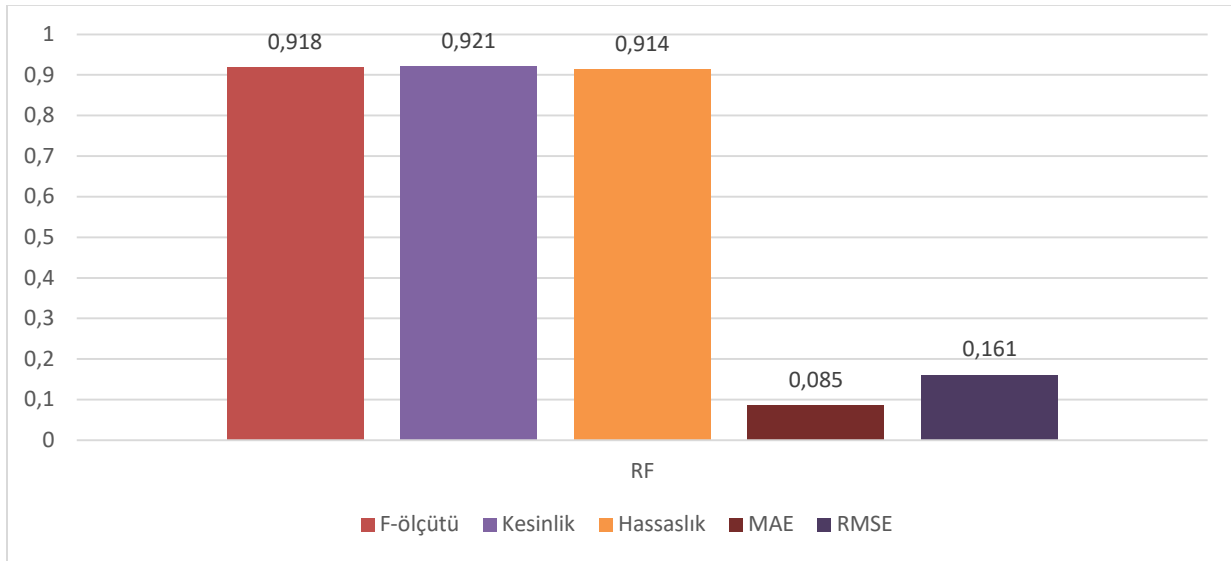
Çalışma alanında bir yıl içinde meydana gelen kazalarda toplam 609 sürücü kaynaklı trafik ihlali tespit edilmiştir. Bu trafik ihlalleri 34 farklı trafik ihlali türü altında listelenmiştir. Trafik ihlali türlerinin çoğu verilerin analizini zorlaştırdığı için bu türler özelliklerine göre kümelere ayrılmıştır. Bu kümeleme işleminde her bir trafik ihlalinin hangi ana başlıklar altında gerçekleştiği belirlenmiştir. Örneğin, sürücünün hız ihlali ile ilişkilendirilen trafik ihlali türleri aynı ana başlık altında toplanmıştır. Bu işlem tüm ihlal türleri için yapıldığında toplam 8 ana başlık oluşturulmuştur. Bu ana başlıklar ve bu başlıklar altındaki ihlal türleri aşağıdaki Tablo 2'de gösterilmektedir.

**Tablo 2.** Trafik ihlalleri için oluşturulan kategoriler

Trafik İhlali Kategorileri	İhlal kodu
Hız ihlali	51/2-B, 52/1-A
Trafik işaretlerine ve görevlilerine uymamak	46/2-C, 47/1-A, 47/1-B, 47/1-C
Kavşak kullanım ihlalleri	53/1-A, 53/1-B, 53/1-C, 57/1-A, 57/1-D, 57/1-E
Yol vermemek	53/2A, 56/1-B, 57/1-B, 57/1-C, 74/A, Y.110/B-3
Takip mesafesi ihlali	52/1-C, 56/1-C
Yanlış geçiş ve şerit ihlalleri	46/2-B, 54/1-A, 54/1-B, 56/1-A, 67/A
Trafik koşullarını göz ardı etmek	52/1-B
Trafik akışı ve düzenini bozmak	48/5, 58/A, 59/A, 60/1-B, 60/1-G, 65/1-I, 69/1A, Y.145/B

Trafik ihlalleri için oluşturulan her kategori kendi içerisinde bir veya birden fazla trafik ihlalinin barındırmaktadır. Oluşturulan kategorilerde benzer trafik ihlallerinin bir arada değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu sayede trafik ihlallerini analiz etmek daha kolay hale gelmiştir. Trafik ihlallerinin kategorizasyon süreci tamamlandıktan sonra makine öğrenmesi analizi gerçekleştirilmiştir. Makine öğrenmesi analiz süreçlerinde doğruluk, kesinlik, hatırlama, f-ölçüsü, kappa istatistiği, ortalama mutlak hata (MAE) ve kök ortalama kare hata

(RMSE) değişkenleri elde edilmiştir. Bu değişkenlerden precision, accuracy, recall ve f-measure performans ölçütleri olarak ifade edilirken, kappa istatistiği, MAE ve RMSE değişkenleri hata ölçütleri olarak ifade edilmektedir. Bir algoritmanın başarılı olabilmesi için performans metrikleri ve kappa istatistiğinin yüksek, MAE ve RMSE değerlerinin ise düşük olması gerekmektedir. Bu değişkenler arasında uyumsuzluk olması durumunda seçilen algoritmanın mevcut veri setinin analizi için uygun olmadığı söylenebilir.



**Şekil 3.** RF algoritmasına göre yapılan sınıflandırmada elde edilen doğruluk ve hata değerleri

Algoritmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde en etkin doğruluk değeri olan f-ölçütünün 0.918 olduğu görülmektedir. Bu durum da mevcut veri kümesinin RF algoritması ile %90'ın üzerinde bir doğruluk ile sınıflandırma yaptığını ortaya koymaktadır. Algoritmanın diğer doğruluk göstergeleri olan kesinlik ve hassaslık değerleri de yine 0.9'un üzerinde yer almaktadır. Hata değerleri olan MAE ve RMSE incelendiğinde ise 0.2'nin altında olduğu görülmektedir. Bu durum da algoritmanın tutarlı bir sınıflandırma yaptığını ortaya koymaktadır.

Bu çalışma sayesinde hız ihlallerinin belirli kategorilere ayrılarak daha verimli şekilde yorumlanabileceği ortaya koyulmuştur. Trafik ihlalleri sonucu meydana gelen maddi ve manevi kayıplar toplumlar için ciddi problemleri barındırmaktadır. Fakat bu ihlallerin önlenmesi ile trafik kazalarından kaynaklı meydana gelen bu problemlerin ciddi seviyede azaltılabilmesi mümkündür. Politika yapıcıların her bir ihlal kategorisini ele alarak bölgesel inceleme yaptığında ise hangi bölgede hangi önlemlerin alınması gerektiği açık bir şekilde ortaya koyulabilmiş olacaktır. Bu sebeple yapılan bu çalışmanın ilgili kurum ve kuruluşlara trafik ihlallerinin önlenmesi hususunda faydalı bilgiler sunabileceği düşünülmektedir.

#### 4. Sonuçlar

Trafik kazalarının çoğuna trafik kurallarını ihlal eden sürücüler neden olmaktadır. Kaza sayısını azaltmak için, her ihlal türü için bir trafik cezası uygulanmaktadır. Bu cezalar çok çeşitli olduğundan, sürücü ihlallerini analiz etmek zordur. Bu çalışmada, tüm trafik cezaları analiz edilmiş ve ceza türlerine göre bir sınıflandırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Sınıflandırma işleminde tüm trafik cezaları içeriklerine göre sekiz ana kategoriye ayrılmıştır. Bu sınıflandırmanın başarısını ölçmek için bir makine öğrenmesi algoritması olan rastgele orman algoritması kullanılmıştır. Bu algoritma ile elde edilen sonuçlar da yapılan sınıflandırmanın oldukça başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Bu sebeple trafik ihlallerinin bu çalışmada olduğu gibi kategorilere ayrılarak ele alınması bu alanda faaliyet yürüten kurum ve kuruluşlarının işini kolaylaştıracağı ve trafik ihlalleri hususunda bölgesel tedbirler alınmasının daha verimli olacağını ortaya koymaktadır.

Bu alanda ileride yapılacak çalışmalarda yaya ve yolcu ihlalleri de benzer şekilde ele alınarak trafik kazalarında en etkili faktör olan insan faktörü diğer değişkenler açısından da ele alınabilir. Tüm bu durumlar bir arada değerlendirildiğinde politika yapıcıların sonuçları inceleyerek insan kaynaklı trafik kazalarını azaltmaya yönelik çeşitli politikalar üretmesi mümkündür.



## Kaynakça

- Abou El Assad, Z.E., Mousannif, H., Al Moatassime, H., Karkouch, A. (2020). “The application of machine learning techniques for driving behavior analysis: A conceptual framework and a systematic literature review”. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*. 87, 103312.
- Alkaabi, K. (2023). “Identification of hotspot areas for traffic accidents and analyzing drivers’ behaviors and road accidents”. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. 22, 100929.
- Biau, G., Scornet, E. (2016). “A random forest guided tour”. *Test*. 25, 197–227.
- Buch, N., Velastin, S.A., Orwell, J. (2011). “A review of computer vision techniques for the analysis of urban traffic”. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*. 12, 920–939.
- Cerrada, M., Zurita, G., Cabrera, D., Sánchez, R.-V., Artés, M., Li, C. (2016). “Fault diagnosis in spur gears based on genetic algorithm and random forest”. *Mechanical Systems and Signal Processing*. 70, 87–103.
- Dünya Sağlık Örgütü, (2023). Road traffic injuries. Erişim adresi: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries#:~:text=Road traffic injuries are the,pedestrians%2C cyclists%2C and motorcyclist>
- Halim, Z., Kalsoom, R., Bashir, S., Abbas, G. (2016). “Artificial intelligence techniques for driving safety and vehicle crash prediction”. *Artificial Intelligence Review*. 46, 351–387.
- Kuşkapan, E., Çodur, M.Y., Atalay, A. (2021). “Speed violation analysis of heavy vehicles on highways using spatial analysis and machine learning algorithms”. *Accident Analysis & Prevention*. 155. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2021.106098>
- Nævestad, T.O., Phillips, R.O., Elvebakk, B. (2015). “Traffic accidents triggered by drivers at work—A survey and analysis of contributing factors”. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 34, 94–107.
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2023). İllere göre kaza istatistikleri. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Karayolu-Trafik-Kaza-Istatistikleri-2022-49513>
- Ullah, Z., Al-Turjman, F., Mostarda, L., Gagliardi, R. (2020). “Applications of artificial intelligence and machine learning in smart cities”. *Computer Communications*. 154, 313–323.
- Yang, H., Wang, Z., Xie, K., Ozbay, K., Imprialou, M. (2018). “Methodological evolution and frontiers of identifying, modeling and preventing secondary crashes on highways”. *Accident Analysis & Prevention*. 117, 40–54.
- Zhang, Z., He, Q., Gao, J., Ni, M. (2018). “A deep learning approach for detecting traffic accidents from social media data”. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 86, 580–596.

## DOĞU MARMARA İÇİN REZİDÜEL İVME YAKLAŞIMI İLE ZEMİN BÜYÜTMESİ

Jeofizik Müh, Salih Yildirim

[salih6293@hotmail.com](mailto:salih6293@hotmail.com)

Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeofizik Müh.Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye

Doç.Dr. Ergin Ulutaş

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3553-5051>

[ergin.ulutas@gmail.com](mailto:ergin.ulutas@gmail.com)

Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Müh. Bölümü, Kocaeli, Türkiye

### Özet

Bu çalışmada; Doğu Marmara Bölgesi için farklı zemin yapılarında kaydedilen Pik Yer İvmesi değerlerinden yararlanarak zemin büyütme belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan ivme kayıtları; 17 Ağustos 1999 Kocaeli ( $M_w:7.4$ ) ve 12 Kasım 1999 ( $M_w:7.2$ ) depremlerinin ve sonrasında 2022 yılına kadar oluşan büyüklükleri  $M_w>4.0$  depremlerdir. Bu depremlere ait oluş zamanı, dışmerkez, derinlik ve büyüklük bilgileri Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE) ftp arşivinden alınmıştır. Her bir deprem büyüklük türü moment magnitud türüne dönüştürülmüştür. Azalım ilişkisi çalışmasında kullanılan deprem ivme değerleri; çeşitli ulusal ve uluslararası kuruluşun 17 Ağustos 1999 depreminden sonra bölgeye kurdukları kalıcı ve geçici istasyonlarda alınmıştır. İvme verilerinden deprem kaynaklı olmayan gürültüyü çıkarmak için yüksek geçişli kesme frekansı uygulanmıştır. Deprem kaydı alınan her istasyonun zemin sınıfı Türkiye Bina ve Deprem Yönetmeliğinde belirtilen ZA, ZB, ZC, ZD, ZE sınıflarına ayrılmıştır. ZA ve ZB sınıfı kaya ortam olup zemin büyütmesine dâhil edilmemiştir. Her bir farklı zemin sınıfına ait istasyonlarda alınan ivme kayıtlarının yatay bileşen de en büyük değeri alınmış ve kukla değişken yaklaşımı ile azalım ilişkisi belirleme de kullanılmıştır. Farklı zemin sınıfları için tek bir bağıntı ile modellenen azalım ilişkisinin; zemin sınıfları için kaya (ZB) ortam da belirlenen ilişkiye oranlanması ile istasyonlara ait zemin büyütme değerleri bulunmuştur. Rezidüel ivme yaklaşımı olarak da adlandırılan bu yöntem ile ZE sınıfı ortam da büyütme 2.2, ZD sınıfında 1.7 ve ZC sınıfında 1.4 olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Pik yer ivmesi, rezidüel ivme, kukla değişken

## SITE AMPLIFICATION BY RESIDUEL ACCELERATION FOR EASTERN MARMARA REGION

### Abstract

In this study; Site amplifications were determined for Eastern Marmara Region by using Peak Ground Horizontal Acceleration (PGA) values. Acceleration records used in the study are the waveforms of the 17 August 1999 Kocaeli ( $M_w:7.4$ ), 12 November 1999 Düzce ( $M_w:7.2$ ) earthquakes and the earthquake records from the time of these earthquake to to 2022 with a magnitude of larger  $M_w>4.0$ . The time of occurrence, epicenter, depth and magnitude of earthquakes were downloaded from the ftp achieve of Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute (KOERI). Each earthquake types given by different organizations were converted to moment magnitude. The peak acceleration values used in the attenuation relationship were taken from permanent and temporary strong groud motion stations installed by various national and international organizations from 1999 Kocaeli Earthquake. In order to eliminate the noise from the non-earthquake effects, a high pass cut-off frequency filters which is critical to processing strong ground motion records were applied. The site classifications for each strong ground motion stations were divided into ZA, ZB, ZC, ZD, ZE classes specified in the Turkish Building Code. The equations were derived by dummy variable approach in order to separate the effect of various soil classifications named rock, soft rock, stiff soil and soft soil. Comparison of ground motion predictions at station of interest to a nearby rock site is considered a “reference” motion. The soil amplifications are 1.4 for soft rock (ZC), 1.7 for stiff soil (ZD) and 2.2 for soft soil (ZE) were determined by using residual acceleration approach.

**Keywords:** Peak ground accelerations, residual acceleration, dummy variable.

## GİRİŞ

Doğal afetler arasında can ve mal kaybı açısından kısa süre içinde en fazla depremler zarar vermektedir. Ülkemizde deprem ivme ölçer ağlarının yaygınlaşması ve gelişimine bağlı olarak depremin zemindeki etkileri çok daha detaylı olarak ortaya koyulmuştur (Ulutaş ve diğ., 201; Gülkan ve Kalkan, 2002). Bir bölgede herhangi büyüklükte oluşan bir depremin, çeşitli uzaklıklarda oluşturacağı ivmelerin önceden tahmin edilmesi sismik tehlikenin belirlenmesi için önemlidir (Uşutaş, 2006). Sadece magnitüd, derinlik, deprem dağılımları, faylanma alanının belirlenmesi gibi yaklaşımlar yerleşim alanlarının belirlenmesinde yeterli değildir. Olası depremlerde zemine uygun dayanıklı bina tasarımlarının modellenmesi için zemin de oluşacak ivmeyi belirlemek gereklidir. Bu tür bir çalışma depreme dayanıklı bina tasarımlarının geliştirilmesinde ilksel veriyi sağlayabilir. Bu nedenle M magnitüdünde bir depremin R uzaklığında, yeryüzünün herhangi bir noktasında yaratacağı en büyük yer hareketi (PYİ) değerini veren yer hareketi azalım ilişkilerine gerek vardır.

PYİ azalım ilişkileri çeşitli yöntemler kullanılarak hesaplanmaktadır (Ulutaş, 2006; Akkar ve Bommer, 2010). Deneysel yöntem olarak adlandırılan yöntem, kuvvetli yer hareketi kayıtları ile kaynağa olan uzaklık kullanılarak deneysel bağıntılar elde edilmesidir. Teorik yöntem ise kaynak, bölge ve alan koşulları verilerek yapay sismolojik modeller oluşturularak frekans ortamında en büyük ivme değerlerinin hesaplanmasıdır. Deneysel PYİ azalım ilişkilerinin büyük çoğunluğu en küçük kareler yöntemine dayalı çoklu regresyon ile hesaplanmaktadır. Bu çalışmada 1999 yılından sonra Marmara Bölgesinde kaydedilen toplam 151 depremin ivme verisi M (Büyüklük), R(Uzaklık) ve Pi (Zemin Sınıflaması) dikkate alınarak aşağıdaki fonksiyonel biçime uygun olarak modellenmiştir (Campell, 1981; Campell, 1985).

$$PYİ=f(M,R,Pi) \sigma \quad (1)$$

Özet ile bu yaklaşım M büyüklüğünde bir depremin, R Uzaklığında Kaya (ZA veya ZB), Yumuşak Kaya (ZC), Sıkı Zemin (ZD) ve Yumuşak Zemin (ZB)) ortamlarda oluşturacağı PYİ değerlerini veren yaklaşımlardır.  $\sigma$  ise kestirilen parametre A'nın standart sapmasıdır. Azalım ilişkisini belirlemede kullanılan verilerdeki saçılma güvenilirlik sınırları (Campell, 1981) veya kestirilen parametre A'nın standart sapması ile hesaba katılabilir. İvme kayıtlarının farklı zeminlerde alınması ve alınan kayıtlardaki istasyon zemin yapısının ilk 30 m' deki hız yapısının farklılıklarından dolayı ivme dağılımlarında saçılmalar gözlenebilir. Bu saçılmanın dağılımı ilk 30 m deki istasyon altı zemin yapısının belirlenmesine bağlıdır.

Ülkemizde 1999 yılı Gölcük ( $M_w:7.4$ ) depreminden sonra çeşitli yerli ve yabancı kuruluş ve üniversiteler tarafından geçici istasyonlar kurulmuş ve ardından Düzce ( $M_w:7.2$ ) depreminin olması ile kayıt sayısı artmıştır.

Bu depremlerin ardından geçen yıllar içinde AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı)'ın kurduğu istasyon sayısı bugün 1000 civarına ulaşmıştır (Ulutaş, 2006, Ulutaş, 2010). Çalışma kapsamında çoğunluğu AFAD olmak üzere bu istasyonlardan alınan kayıtlar kullanılmıştır.

## 2. VERİ, YÖNTEM ve UYGULAMA

Bu çalışmada Marmara bölgesi için 39-42.5° K enlemleri ve 26-33°D boylamları arasında kalan bölgede 1999 Kocaeli depreminden sonra çeşitli kuruluşlarca alınan tüm kayıtlar irdelenerek güncel kuvvetli yer hareketi azalım ilişkisi Marmara bölgesi için belirlenmiştir Çalışma da Mw> 4.0 olan 151 depremden toplam 1662 kayıt kullanılmıştır (Tablo 1).

Tablo.1 Azalım ilişkisinde kullanılan yerel zemin sınıfına göre kayıt sayıları

FARKLI ZEMİNLERDE DEPREM KAYIT SAYILARI	
Kaya (ZA,ZB)	122
Yumuşak Kaya (ZC)	702
Sıkı zemin (ZD)	620
Yumuşak Zemin (ZE)	218
Toplam	1662

Çalışma da yukarı da fonksiyonel biçimi verilen Pik Yer İvmesi için deneysel (ampirik) yöntem yaklaşımı ile en küçük kareler yöntemine dayalı çoklu regresyon kullanılmıştır (Ulutaş ve Özer, 2010; Ulutaş ve diğ., 2011). Yerel zemin sınıflarının bağıntıya entegre edilebilmesi ise kukla değişken yaklaşımı ile yapılmıştır (Frisende ve diğ., 2005).

Azalım ilişkisini modellemek için

$$\log(A) = C_1 + C_2M + C_5 \log (R + C_6 10^{C_7M}) + C_8R + f(\text{fay türü}) + f(\text{yerel zemin sınıfı}) + \sigma_{\log A} \quad (2)$$

denklemler ile verilen fonksiyonel biçim (Wu ve diğ., 2001; Ulutaş ve Özer, 2010) seçilmiş ve bu fonksiyonel biçime ek olarak bu çalışma kapsamında yerel zemin sınıfı “kukla değişken” yaklaşımına uygun olacak şekilde modele eklenmiştir. Modelin seçilmesindeki temel nedenlerden biri faylanma alanını modele dahil etmesidir. 1999 Kocaeli ve Düzce Depremleri faylanmanın boyutları açısından Yalova dan Bolu'ya kadar oldukça uzun

bir alanı kaplamaktadır. Burada  $A$ ,  $\text{cm/s}^2$  olarak yatay bileşen pik ivme değeri,  $M_w$  moment magnitudü,  $R$  km olarak ivme istasyonu ile ivme kaydını oluşturan depremin faylanma alanının izdüşümüne olan en yakın uzaklık,  $h$  faylanma alanının karekökü,  $\sigma \log A$  modelin standart sapmasıdır. Her bir veri katsayı En küçük kareler yaklaşımına uygun olacak şekilde regresyon analizi metodolojisine uygun olarak (2) denklemi ile hesaplanmıştır.

$$\log_{10}(A) = C_1 + C_2 \times M_w - \log_{10}(R + C_4 e^{C_5 M_w}) + C_3 R + C_6 Z_2 + C_7 Z_3 + C_8 Z_4 \quad (3)$$

En küçük kareler regresyon analizi ve kukla değişken (dummy variable) yaklaşımı ile elde edilen Pik Yer İvmesi Azalım İlişkisi katsayıları Tablo 2' de ve yerel zemin türlerine göre hesaplanan standart sapmalar Tablo 3' de verilmiştir.

Tablo 2. Kuvvetli yer hareketi azalım ilişkisi katsayı değerleri

C1	0.0132
C2	0.5469
C3	-0.0042
C4	0.0181
C5	1.0541
C6	0.1455
C7	0.2451
C8	0.348

Tablo 3. Kuvvetli yer hareketi azalım ilişkisi yerel zemin türleri standart sapma değerleri

$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_3$	$\sigma_4$
0.3636	0.4236	0.3997	0.3737

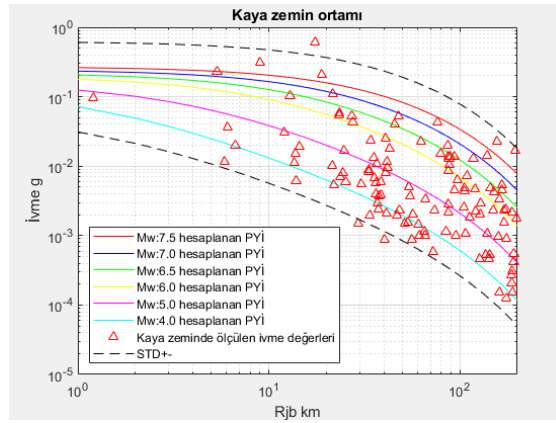
$\sigma_1$ = Kaya zemin standart sapması değeri,  $\sigma_2$ = Zayıf kaya zemin standart sapma değeri,  $\sigma_3$ = Sıkı zemin standart sapma değeri,  $\sigma_4$ = Yumuşak zemin standart sapma değeri

Kuvvetli yer hareketi ivme azalım ilişkisinde ana bağıntı kaya zemin olarak alınmış olup diğer zeminler kukla değişken yöntemi ile bağıntıya eklenmiştir. Bağıntı Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY, 2018)'de yer alan yerel zemin koşullarına (Tablo 4) uygun şekilde bağıntıda kullanılmıştır.

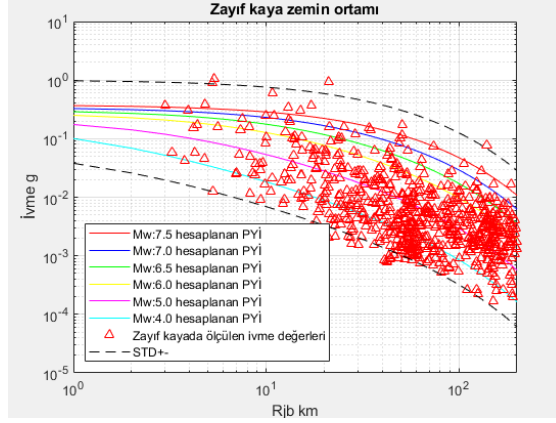
Tablo 4. Türkiye Bina ve Deprem Yönetmeliği (TBDY, 2018) Zemin Sınıflamaları

Yerel Zemin Sınıfı	Zemin Cinsi
ZA	Sağlam, sert kayalar
ZB	Az ayrılmış, orta sağlam kayalar
ZC	Çok sıkı kum, çakıl ve sert kil tabakaları veya ayrılmış, çok çatlaklı zayıf kayalar
ZD	Orta sıkı – sıkı kum, çakıl veya çok katı kil tabakaları
ZE	Gevşek kum, çakıl veya yumuşak – katı kil tabakaları veya $PI > 20$ ve $w > \% 40$ koşullarını sağlayan toplamda 3 metreden daha kalın yumuşak kil tabakası ( $c_u < 25$ kPa) içeren profiller

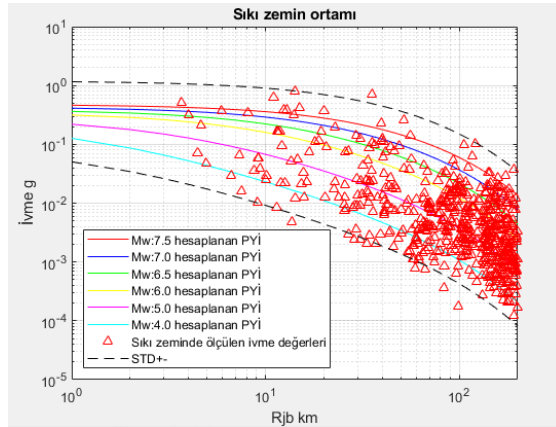
Yukarıda belirtilen (3) denkleme göre kukla değişken parametreleri;  $Z_2=1$ ,  $Z_3=Z_4=0$  ise Zayıf Kaya PYİ değeri,  $Z_3=1$ ,  $Z_2=Z_4=0$  ise Sıkı zemin,  $Z_4=1$ ,  $Z_2=Z_3=0$  ise Yumuşak Zemin PYİ ve  $Z_2=Z_3=Z_4=0$  ise Kaya ortamda PYİ değerleri hesaplanmaktadır. Bu çalışma kapsamında belirlenen azalım ilişkisi bağıntısından sırasıyla farklı zeminler (Kaya (ZB), Zayıf Kaya (ZC), Sıkı Zemin (ZD) ve Yumuşak Zemin (ZE)) için PYİ Azalım ilişkileri ve regresyon da kullanılan ölçülen pik ivmeler sırasıyla Şekil 1,2,3 ve 4’ de verilmektedir.



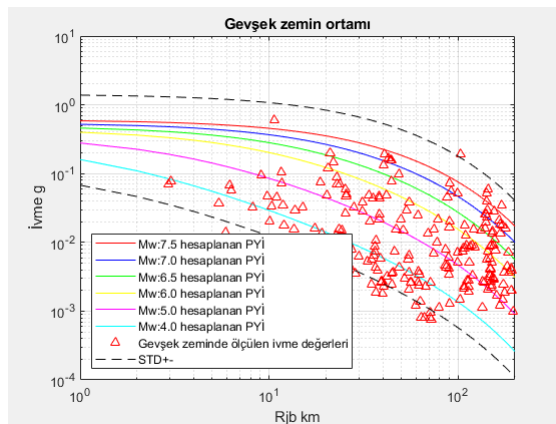
Şekil.1. Kayada çeşitli büyüklükler için modellenen ve ölçülen PYİ değerleri



Şekil.2 Yumuşak kaya çeşitli büyüklükler için modellenen ve ölçülen PYİ değerleri



Şekil.3. Sıkı zemin ortamında çeşitli büyüklükler için modellenen ve ölçülen PYİ değerleri



Şekil.4 Yumuşak zemin ortamında çeşitli büyüklükler için modellenen ve ölçülen PYİ değerleri



Çalışmanın son aşamasında her bir zemin için modellenen azalım ilişkilerinin büyük depremlerde elde edilmiş eğrileri birbirlerine göre oranlanarak zeminler arası büyütme faktörleri bulunmuştur. Buna göre; yumuşak kaya ortam da büyütme 1.4, sıkı zeminde 1.7 ve yumuşak zeminde ise 2.2 olarak bulunmuştur

### **SONUÇLAR ve DEĞERLENDİRME**

39-42.5° Kuzey ve 26-33° Batı koordinatları arasında 1999-2022 yılları arasındaki 151 depreme ait 1662 pik yer ivmesi değerleri ile azalım ilişkileri farklı zemin koşulları için modellenmiştir. 2022 yılına kadar tüm veriler modele dahil edildiği için güncel bir çalışmadır. Çalışma daha çok Orta ve Doğu Marmara bölgesi için yerel bir çalışma niteliğindedir. Azalım ilişkilerinden elde edilen eğriler; zemin büyütmelerini hesaplamak amacıyla referans olarak kabul edilen “kaya” ortam için türetilen azalım ilişkisi eğrisine oranlanmışlardır. Bu oranlara göre zayıf kaya ortam da büyütme 1.4, sıkı zeminde 1.7 ve gevşek zeminde ise 2.2 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar bölgede ki Sismik Tehlike kaynaklı mikrobölgeleme çalışmaları, yerleşime uygunluk alanlarının belirlenmesi, bina-zemin ilişkisi tasarımlarında ve afet yönetimin önceden zarar azaltma yaklaşım içerikli planlamalarında altlık olarak kullanılabilir.

## KAYNAKÇA

- Akkar, S and Bommer. J.J. (2010). Empirical equations for the prediction of PGA, PGV and spectral accelerations in Europe, the Mediterranean region and the Middle East. *Seismological Research Letters*, 81(2):195\_206.
- Campbell, K. W. (1981). Near-source attenuation of peak horizontal acceleration. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 71(6), 2039–2070.
- Campbell, K. W. (1985). Strong motion attenuation relations: A ten-year perspective. *Earthquake Spectra*, 1(4), 759–804.
- Frisende, M., Massa, M., Spallarossa, D., Ferretti, G., and Eva, C. (2005). Attenuation relationship for low magnitude earthquakes using standard seismometric records. *Journal of Earthquake Engineering* Vol. 09.No. 01. pp. 23-40
- Gülkan, P and Kalkan, E. (2004). Attenuation modeling of recent earthquakes in Turkey. *Journal of Seismology*, 6(3): 397-409, Jul 2002.
- Ulusay, R., Tuncay, E., Sonmez, H., Gokceoglu.. An attenuation relationship based on Turkish strong motion data and iso-acceleration map of Turkey. *Engineering Geology*, 74(3-4):265\_291, 2004.
- Ulutas, E. (2006) Doğu Marmara Sismik Bölgeleme, Kocaeli İl Sınırları ve İzmit Yerleşim Alanının Sismik Mikrobölgesi, *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi*, pp. 212.
- Ulutas, E., and Ozer, M. F. (2010). Empirical attenuation relationship of peak ground acceleration for eastern Marmara region in Turkey. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 35(1A), 187–203.
- Ulutaş, E., Coruk, Ö., and Karakaş, A. (2011). A Study of Residuals for Strong Ground Motions in Adapazarı Basin, NW Turkey, By Ground Motion Prediction Equations (GMPEs), *Studia Geophysica et Geodaetica*, 55, 213-240
- Wu, Y. M, Shin, T. C. and Chang, C. H. ( 2001), Near real-time mapping of peak ground acceleration and peak ground velocity following a strong earthquake. *Bulletin of Seismological Society of America*, 91, 1218–1228.

## DUVAR SERAMİK ATIKLARININ BSK (BİTÜMLÜ SICAK KARIŞIMLARDA) DEĞERLENDİRİLMESİ

**Hilal KOCA**

**ORCID: 0009-0006-7559-7050**

**E-Posta: hilalkoca264@gmail.com**

**Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı,  
Eskişehir, Türkiye**

**Prof. Dr. Murat KARACASU**

**ORCID: 0000-0001-9721-0984**

**E-Posta: muratk@ogu.edu.tr**

**Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü,  
Eskişehir, Türkiye**

### Özet

Tüm dünyada nüfus ve endüstriyel üretim artmaktadır. Bu artışlar çevresel atık birikimini de beraberinde getirmektedir. Atıkların depolama alanları da gün geçtikçe sınırlı hale gelmektedir. Bu yüzde, bilimsel araştırmalara uygulamaya yönelik olarak atıkların çeşitli üretim sektörlerinde değerlendirilmesi yönünde yoğunlaşmıştır. Karayolu üstyapı kaplama türlerinden biri olan asfalt betonları bu üretim alanlarından biridir. Önerilen çalışmada seramik fabrikalarından elde edilen duvar seramiklerinin asfalt betonun üretiminde kullanımı araştırılmıştır. Sonuçlara ulaşmak için yöntem olarak Marshall Tasarımı kullanılmıştır. %10, 20, 30, 40 oranlarında asfalt betonunda kullanılan duvar seramik atıklarının deney sonuçları bu çalışmada verilecektir. Duvar seramik atıkları kaba agrega yerine kullanılacaktır. Karayolları Teknik Şartnamesine(KTŞ) göre değerlendirme yapılacaktır. Deneysel çalışmalar sonucunda görülmüştür ki, asfalt betonuna ilave edilen atık duvar seramik miktarı artıkça optimum bitüm oranı da artmaktadır. İlave edilen tüm atık duvar seramik değerleri Karayolları Teknik Şartname değerlerini sağlamaktadır. Bu durumda uygun bir ekonomik analiz ile duvar seramiklerinin asfalt betonuna katkı oranını belirlemek olacaktır. Bu şekilde duvar seramik atıklarının asfalt betonunda kullanılması ile sürdürülebilir yaşam ve çevre konusunda büyük katkılar sağlanacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Asfalt betonu, atık seramik, sürdürülebilir çevre ve yaşam, malzeme.

## UTILIZATION OF WALL CERAMIC WASTES IN BSK (BITUMEN HOT MIXTURES)

### Abstract

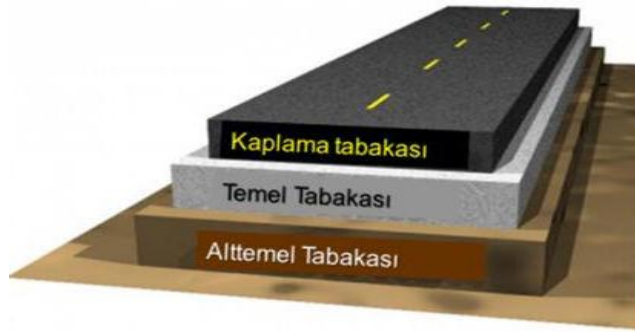
Population and industrial production are increasing all over the world. These increases bring with them the accumulation of environmental waste. Waste storage areas are also becoming limited day by day. This percentage has focused on the utilization of wastes in various production sectors for the application of scientific research. Asphalt concrete, one of the types of highway pavement coatings, is one of these production areas. In the proposed study, the use of wall ceramics obtained from ceramic factories in the production of asphalt concrete was investigated. Marshall Design was used as a method to reach the results. The experimental results of the masonry ceramic wastes used in asphalt concrete in proportions of 10, 20, 30, and 40% will be given in this study. Masonry ceramic waste will be used instead of coarse aggregate. The evaluation will be made according to the Highways Technical Specifications (HTS). As a result of the experimental studies, it is seen that the optimum bitumen content increases as the amount of masonry ceramic waste added to asphalt concrete increases. All waste masonry ceramics added meet the values of the Technical Specifications for Highways. In this case, an appropriate economic analysis would be to determine the contribution rate of masonry ceramics to asphalt concrete. In this way, the use of masonry ceramic waste in asphalt concrete will make great contributions to sustainable living and the environment.

**Keywords:** Asphalt concrete, waste ceramic, sustainable environment and living, material

## 1. LİTERATÜR

Tüm dünyada hızlı bir nüfus artışı söz konusudur. Bu nüfus artışına paralel olarak endüstriyel üretim miktarları da artmaktadır. Endüstriyel üretimler sonucunda beraberinde atık oluşumu söz konusudur. Tüm dünya da ortaya çıkan bu atıkların depolama alanları da sınırlı hale gelmiştir. Bu durumda araştırmacılar ortaya çıkan atıkları eğer mümkünse çeşitli üretim alanlarında tekrar değerlendirme bağlamında çalışmalar yapmaktadırlar.

Karayolu sektörü de bu üretim alanlarından biridir. Karayolu üstyapısı (Şekil 1.1) taban zemini üzerine inşa edilen kaplama, temel ve alttemel tabakalarından oluşmaktadır [1, 2, 3]. Karayolu üstyapıları bünyesinde bulunan kaplama tabakasının türüne göre esnek ve rijit olmak üzere türlere ayrılabilir. Esnek üstyapılar sathi kaplama veya asfalt betonundan oluşurken, rijit üstyapılar normal beton olarak üretilebilirler[4, 5, 6].



Şekil 1.1. Karayolu üstyapısı[7]

Asfalt betonları; agrega ve bitümden oluşmaktadır. Bu karışımda agrega oranı %95 iken bitüm oranı %5 civarındadır. Bitüm ham petrolün damıtılmasından elde edilen bir malzeme olup oldukça büyük mali değere sahiptir. Bu yüzden karayolu üstyapı oluşturulurken çevresel atıkların değerlendirilmesi oldukça değerli çalışmalardır[8, 9]. Çevresel atıkların asfalt betonunda değerlendirilmesine yönelik olarak geçmişte ve günümüzde birçok çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar tüm hızı ile devam etmektedir[10, 11, 12, 13].

Bu çalışmada çevresel bir atık olan seramik fabrikalarında oluşan atıklar kullanılmıştır. Türkiye seramik üretimi açısından dünyada önemli bir yere sahiptir. Türkiye ihracatının büyük bir kısmını da seramik sektörü oluşturmaktadır. 2020 yılında ülkemizde 370 milyon m<sup>2</sup> seramik üretimi gerçekleştirilmiştir. Kütle olarak 6.18 milyon tonluk bir üretim söz konusudur. Ülkemiz dünya seramik üretiminde 7. sırada, Avrupa' da 2. sıradadır. Böylesine büyük çaplı üretimlerde, atık miktarı da büyük oranda olmaktadır. Seramik üretiminde atık miktarı %5-10 civarındadır. Ülkemizde seramik üretimi 1950 yılında başlamış olup günümüzde çok geniş çaplı bir sektör haline gelmiştir. İhracat gelirlerinin büyük bir oranı seramik sektöründen sağlanmaktadır. Seramik sektöründe;

%14.61'i Çanakkale,

%49.82'i Bilecik-Eskişehir-Kütahya bölgesi,

%28.61'i İzmir-Manisa-Uşak-Aydın bölgesi,

%6.96'sı Çankırı-Yozgat bölgesinden üretim gerçekleştirilmektedir. Bilecik Eskişehir bölgesi üretimin yarısını tek başına karşılamaktadır.

Literatürde seramik atıklarının asfalt betonu veya değişik alanlarda kullanımına yönelik olarak çalışmalar mevcuttur. Ancak bu çalışmalarda seramik atıklarında bir ayırım yapılmamıştır[14, 15, 16, 17]. Oysa seramik üretiminde yer, duvar ve seramik üretimi filtrasyonunda ortaya çıkan seramik keki olmak üzere üç ayrı atık bulunmaktadır. Bu atıkların birlikte değerlendirilmesi yanlış sonuçlara sebep olabilir. Çünkü yer ve duvar seramiklerinin dayanım değerleri birbirinden farklıdır. Bir proje kapsamında bu üç ayrı atık ayrı ayrı değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu bildiride sadece duvar seramiklerinin asfalt betonunda değerlendirilmesine yönelik olan çalışmaların bir özeti sunulmaya çalışılacaktır.

## 2. MALZEME ve METOT

### 2.1. Agregata

Agregata malzemesi olarak Eskişehir bölgesi Kireçtaşı malzemesi kullanılmıştır. Agregata deney sonuçları Tablo 2.2' de verilmiştir.

**Tablo 2.2.** Agregaların fiziksel özellikleri

Deney		Değer	Standart
Özgül Ağırlık (gr/cm <sup>3</sup> )			
Kaba Agregata	SG <sub>a</sub>	2.716	ASTM C127
	SG <sub>b</sub>	2.708	
	SG <sub>ssd</sub>	2.712	
İnce Agregata	SG <sub>a</sub>	2.757	ASTM C128
	SG <sub>b</sub>	2.699	
	SG <sub>ssd</sub>	2.761	
Filler	SG	2.780	ASTM C128
Su emme (%)	WA	0.30	ASTM C127
Sıkı BHA (gr/cm <sup>3</sup> )	BHAs	1.572	ASTM C 29
Gevşek BHA (gr/cm <sup>3</sup> )	BHA <sub>g</sub>	1.301	ASTM C 29
Los Angeles Aşınma (%)	LA <sub>x</sub>	16.2	ASTM C 131
Yassılık İndeksi (%)	FI <sub>x</sub>	12	ASTM D 4791
Donma Çözünme (%)	FT	1	ASTM C 88

## 2.2. Bitüm

Çalışmada TÜPRAŞ Kırıkkale üretim tesislerinden elde edilen 50/70 penetrasyonlu bitüm malzemesi kullanılmıştır. Bitüm malzeme özellikleri Tablo 2.2' de verilmiştir.

**Tablo 2.2.** Bitüm özellikleri

Deney	Değer	Standart
Bitüm kaynağı	Tüpraş, İzmit	
Penetrasyon (25°C, 100 gr)	62	ASTM D5
Yumuşama noktası (°C)	47	ASTM D36/D36M-09
Düktülite (25°C, 5 cm/min)	>100 cm	ASTM D113-07
Isıtma kaybı (%)	0.41	ASTM D6-95
Parlama noktası (°C)	308	ASTM D92-05a
Özgül ağırlık (gr/cm <sup>3</sup> )	1.024	ASTM D70-09e1

## 2.3. Atık Duvar Seramiği

Atık duvar seramiği Eskişehir İnönü bölgesi, seramik fabrikası atık malzeme bölgesinden elde edilmiştir. Seramikler yer ve duvar için olmak üzere 2 türde üretilirler. Yer karoları daha fazla yüke maruz kaldığı için, daha dayanımlı olarak üretilirler. Üretim sırasında ortaya çıkan defolu ürünler toplama alanlarında biriktirilmektedir. Bu alanlar sınırlıdır. Biriken atıklar da görsel ve çevresel kirlilik oluşturmaktadır. Bundan dolayı çalışmada atık seramiklerin yol inşaatında kullanımı araştırılmıştır. Çalışmada atık duvar seramikleri kullanılmıştır. Atık seramikler öncelikle öğütülerek asfalt betonunda kullanılabilir şekilde boyuta getirilmiştir.(Şekil 2.1).



**Şekil 2.1.** Atık duvar seramikleri

### 3. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Çalışmada sonuçlarını değerlendirmek için Marshall Tasarımı kullanılmıştır. Marshall Tasarımı genel olarak birçok ülkede Optimum Bitüm Oranını(OBO) belirlemek için kullanılan bir yöntemdir[18, 19]. Tasarım için % 0.5 artışlarla % 3.5-6.5 değişen oranlarda numuneler hazırlanmıştır. Her bir oran için 3 adet numune dökülmüştür. Sonuç olarak bir deney serisi için 21 numune hazırlanmıştır. Toplamda kontrol numunesi ve 4 farklı orandaki atık yer seramiği için  $5 \times 21 = 105$  numune dökümü yapılmıştır. Numuneler 1150 gr agregadan oluşmaktadır. Bitüm ve agregalar 160 °C sıcaklıkta homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Her numunenin iki yüzeyine 75 şer vuruş yapılmıştır. Kalıplardan çıkarılan numunelerin yükseklikleri ölçülmüştür. Yoğunluk ölçümünün ardından Marshall kırım aletinden faydalanarak Marshall dayanım ve Akma(F) değerleri elde edilmiştir. Marshall kırım aletinde 50.8 mm/daklık kırma yükü uygulanmıştır. 63.5 mm standart numune yüksekliğine göre Marshall düzeltme katsayıları kullanılarak numunelerde gerekli düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak her bir numune için Pratik Özgül Ağırlık(PÖA), Boşluk Oranı(BO), Marshall Dayanımı(MS) ve Bitümle Dolu boşluk Oranı(BDBO) değerleri bulunmuştur. Bu kriterler OBO nı elde etmek için kullanılmaktadır. Karayolları Teknik Şartnamesi(KTŞ)' ne göre gerekli grafikler çizilerek OBO tespit edilmiştir(Tablo 3.1).

**Tablo 3.1.** Marshall Tasarım kriterleri(KTŞ 2013)

Deney Adı	Binder	Aşınma
Kaplama türü	Max.	Max.
Pratik özgül ağırlık( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )	Max.	Max.
Marshall Dayanımı(kg)	Min. 750	Min. 900
Boşluk oranı(%)	4-6	3-5
Bitümle dolu boşluk oranı(%)	60-75	65-75
Agregalar arası boşluk oranı(VMA)(%)	Min. 13	Min. 14
Akma(mm)	2-4	2-4

Karayolları Teknik Şartnamesi(KTŞ)' ne göre sonuçlar incelendiğinde atık duvar seramik oranı arttıkça OBO ları da paralel olarak artmaktadır(Tablo 3.2).

**Tablo 3.2.** Marshall Tasarım kriterleri(KTŞ 2013)

Atık Duvar Seramik Oranı (%)	Optimum Bitüm Oranı OBO(%)
0	4.07
10	4.36
20	4.92
30	5.08
40	5.36



#### 4. SONUÇLAR

Tüm dünyada hızlı nüfus ve endüstriyel üretimin artması ile oluşan atık miktarları da artmıştır. Atıkların yeniden kullanımına yönelik çalışmalar tüm dünyada hız kazanmıştır. Çalışmada bu bağlamda atık duvar seramiklerinin asfalt betonunda kullanılabilirliği araştırılmıştır. Bunun için %10, 20, 30, 40 oranlarında kaba agrega yerine atık duvar seramik atıklarının asfalt betonunda kullanımına yönelik deney sonuçları elde edilmiştir. Atık duvar seramiklerinin asfalt betonunda kullanımı ile optimum bitüm oranı(OBO) artmaktadır. Bu bir maliyet artımına sebep olacaktır. Bunun atık katma miktarı oranları iyi tespit edilmelidir. Elde edilen tüm numunelerde KTŞ sınır değerleri sağlanmıştır. Çevresel ve görsel kirlilik oluşturan bir atığın asfalt betonunda değerlendirilmesi ülke ekonomisi, sürdürülebilir çevre ve yaşam açısından oldukça fayda sağlayacaktır.

## KAYNAKÇA

- [1] Orhan, F., (2012). *Bitümlü karışımlar laboratuvarı çalışmaları*, Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara: Üstyapı Geliştirme Şubesi Müdürlüğü.
- [2] “Difference Between Flexible And Rigid Pavement.” Accessed: Jan. 20, 2024. [Online]. Available: <https://www.theengineeringcommunity.org/difference-between-flexible-and-rigid-pavement/>
- [3] Mesfun, R. T., Quezon, E. T. and Geremew, A. (2019) “Experimental Study Of Stabilized Expansive Soil Using Pumice Mixed With Lime For Subgrade Road Construction,” *Int. J. Res. -Granthaalayah*, vol. 7, no. 7, doi: 10.29121/granthaalayah.v7.i7.
- [4] Adhikari, S., Khattak, M. J. and Adhikari, B., (2020). “Mechanical characteristics of Soil-RAP-Geopolymer mixtures for road base and subbase layers,” *Int. J. Pavement Eng.*, vol. 21, no. 4, 2020, doi: 10.1080/10298436.2018.1492131.
- [5] “Road Coat Structure. Piece Of Road With Layers. 3d Illustration Stock Photo, Picture and Royalty Free Image”, (2024). [Online]. Available: [https://www.123rf.com/photo\\_118088830\\_road-coat-structure-piece-of-road-with-layers-3d-illustration.html](https://www.123rf.com/photo_118088830_road-coat-structure-piece-of-road-with-layers-3d-illustration.html)
- [6] Rao, S., Abdulla, H. and Yu, T. (2019). “Design and Construction of Bases and Subbases for Concrete Pavement Performance,” *GAP 2019 Proc.*, no. November 2017.
- [7] <https://www.facebook.com/insaat.bilgileri/photos/karayolu-/566381733381314/>
- [8] O’Flaherty, C. A. (2020). “Introduction to pavement design,” in *Highways*. doi: 10.1201/9781482269291-17.
- [9] Cleveland, G. S., Button, J. W. and Lytton, R. L. (2001). “Geosynthetics in Flexible and Rigid Pavement,” *Fhwa/Tx-02/1777- 1*, vol. 7, no. 2.
- [10] Kaçaroğlu, G. and Saltan, (M. 2020). "Cocamide diethanolamide kimyasalının bitüm modifikasyonunda kullanımı," *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, vol. 26, no. 6, pp. 1042-1047.
- [11] Sanchez, C. and Edgar , H. (2020). "Influence of recycled concrete aggregates from different sources in hot mix asphalt design," *Construction and Building Materials* , vol. 259, p. 120427.
- [12] KÖK, B. V., YILMAZ, M. and KULOĞLU, N. (2011). "Asfaltit ve SBS Modifiyeli Bitümlü Sıcak Karışımların Mekanik Özelliklerinin Değerlendirilmesi," *Politeknik Dergisi*, vol. 14, no. 3, pp. 193-197.
- [13] Wu, S. and Montalvo, L. (2020). "Repurposing waste plastics into cleaner asphalt pavement materials: A critical literature review," *Journal of Cleaner Production*, vol. 280, p. 124355.
- [14] Pacheco-Torgal, F. and Jalali, S., (2009). Reusing ceramic wastes in concrete, *Construction and Building Materials*, 24, 832–838.)
- [15] Silvestre, R., Medel, E., García, A., Navas, J., (2013). Using ceramic wastes from tile industry as a partial substitute of natural aggregates in hot mix asphalt binder courses, *Construction and Building Materials*, 45, 115–122.)
- [16] Oyedepo, O. J., (2019). Utilization of Industrial Waste Products in the Production of Asphalt Concrete for Road Construction, *Slovak Journal of Civil Engineering*, 27(4), 11–17.)
- [17] Muniandy, R., Ismail, D. H., Hassim, S., (2019). Performance of Recycled Ceramic Waste as Aggregates in Asphalt Mixtures, *Journal of Traffic and Transportation Engineering*, 7(6.)
- [18] M. Khodadadi and et. al, (2020). "Reuse of drill cuttings in hot mix asphalt mixture: A study on the environmental and structure performance," *Construction and Building Materials* , vol. 256, p. 119453.
- [19] M. Karacasu, (2016). *Yol üstyapı deneyleri*, Ankara: Sözkese Matbaacılık Ltd. Şti.

## ATIK YAĞLARIN BİTÜMLÜ SICAK KARIŞIMLARLA DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazal Eylül ÇEVİK<sup>1</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Polat YALINIZ<sup>2</sup>, Prof. Dr. Murat KARACASU<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ORCID: 0009-0006-8251-9317

E-Posta: eylulcevik7@gmail.com

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı,  
Kütahya, Türkiye

<sup>2</sup>ORCID: 0000-0003-0373-9727

E-Posta: polat.yaliniz@dpu.edu.tr

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kütahya, Türkiye

<sup>3</sup>ORCID: 0000-0001-9721-0984

E-Posta: muratk@ogu.edu.tr

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü,  
Eskişehir, Türkiye

### Özet

Dünyada üretimin ve buna paralel olarak da tüketimin artması sonucunda mühendislik alanlarında atık malzemelerin değerlendirilmesi ön plana çıkmaktadır. Bu sebeple günümüzde yapılan bilimsel çalışmaların pek çoğu atıkların değerlendirilmesini konu almaktadır. Buna paralel olarak ulaştırma mühendisliğinin yol üst yapısı ile ilgili çalışmalarında, farklı malzemeler kullanarak üst yapının iyileştirmesi ve ekonomik çözümlerin araştırılması konuları her geçen gün artmaktadır. Bu çalışmada malzeme olarak atık yağlar kullanılmıştır. Çalışmamızda; otomobil, sanayi ve bitkisel atık yağlar ele alınmıştır. Bu yağların bitüm ile modifikasyonu geleneksel bitüm deneyleri yapılarak gözlemlenmiştir. Bitüm deneylerinde %1, %3, %5 oranlarında her üç atık yağ için karıştırma oranı belirlenmiştir. Atık yağların belirlenen karışım oranları ile yapılan deneyler sonucunda, bitüm modifikasyonuna en uygun oranının %3 kamyon atık yağ ile gerçekleştiği saptanmıştır. %3 oranında atık kamyon yağının bitümün özelliklerini iyileştirdiği gözlemlenmiştir. Geleneksel bitüm deneylerinden elde edilen en uygun değer (%3 kamyon atık yağ) Marshall Tasarımında kullanılmıştır. Marshall Tasarımı sonucunda atık kamyon yağının asfalt betonunun performansını iyileştirdiği gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmada, atık kamyon yağlarının asfalt betonunda kullanımı ile birlikte çevreci yaşama ve sürdürülebilirliğe katkı sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ulaştırma mühendisliği, yol üst yapısı, asfalt betonu, atık, çevreci yaşam.

## Abstract

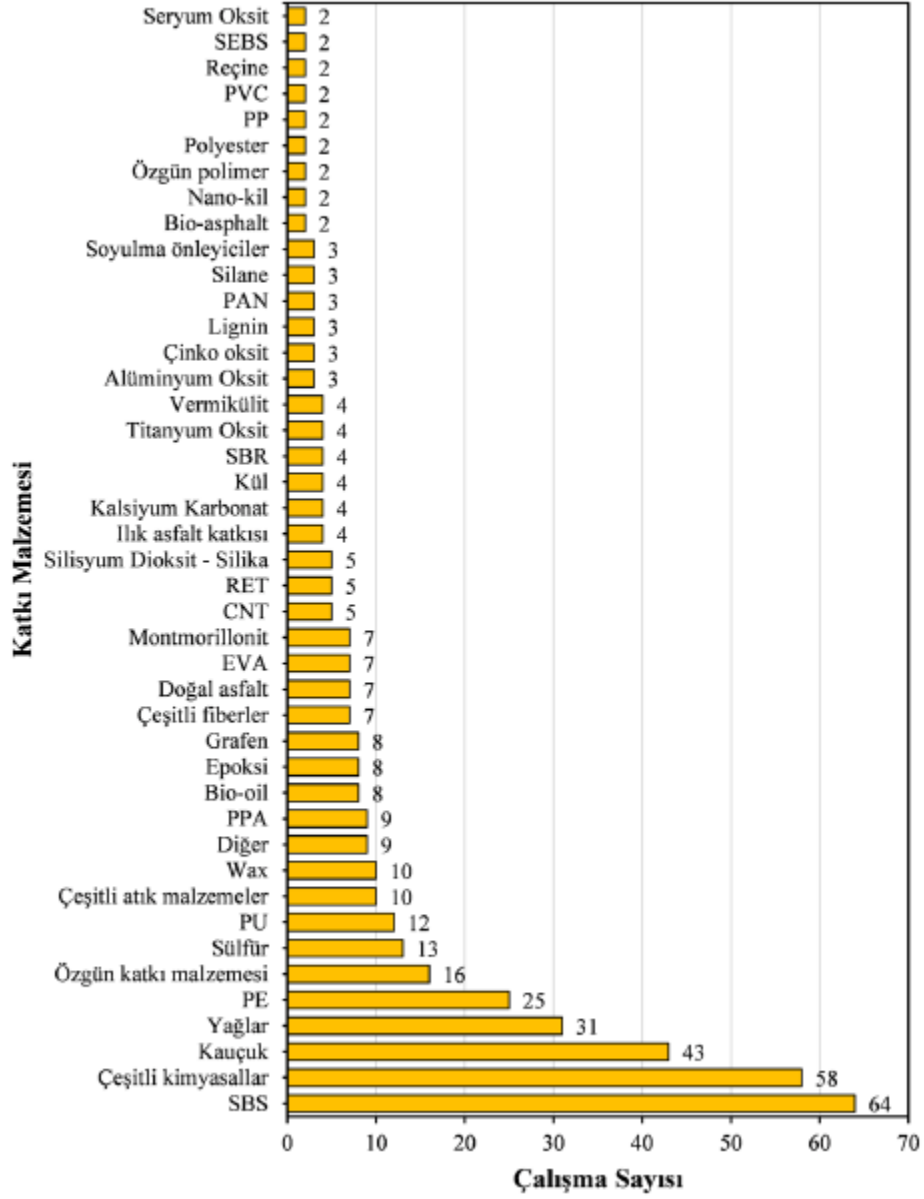
As a result of the increase in production and consumption in the world, the utilization of waste materials in engineering fields comes to the forefront. For this reason, most of the scientific studies carried out today focus on the utilization of waste materials. In parallel with this, in transportation engineering studies related to road superstructure, the issues of improving the superstructure by using different materials and investigating economic solutions are increasing day by day. In this study, waste oil was used as a material. In our study; automobile, industrial and vegetable waste oils were considered. The modification of these oils with bitumen was observed by performing conventional bitumen tests. In bitumen experiments, mixing ratios of 1%, 3%, 5% were determined for all three waste oils. As a result of the experiments carried out with the determined mixing ratios of waste oils, it was found that the most suitable ratio for bitumen modification was 3% truck waste oil. 3% waste truck oil was observed to improve the properties of bitumen. The optimum value obtained from the conventional bitumen experiments (3% truck waste oil) was used in the Marshall Design. As a result of the Marshall Design, it was observed that waste truck oil improved the performance of asphalt concrete. In this study, it was concluded that the use of waste truck oil in asphalt concrete will contribute to environmental living and sustainability.

## 1. GİRİŞ

Günümüzde dünyada karayollarının büyük bir kısmı asfalt kaplama olarak yapılmıştır [1][7]. Asfalt beton kaplama hazırlanmış karışım agregası ve bitümden oluşmaktadır. Farklı gradasyon değerlerine sahip agregalar ve bağlayıcılık özelliği gösteren bitüm karışımı ele alındığında %5-7' sini bitüm oluşturmaktadır[2][7]. Karışımda bitümün yüzdesi düşük olmasına karşın yol performansı üstünde yüksek etkiye sahiptir[2][3][4][7].

Bununla birlikte, bitüm petrolün damıtılmasından elde edilen pahalı bir malzemedir. Karışım için kullanılan bağlayıcının ekonomik değeri, yol tasarımlarında hatalar yapılması, değişen ekolojik faktörler gibi birçok sebep yol mühendislerini ve bu alanda çalışan bilim insanlarını şartları iyileştirmek için çözüm üretmeye yöneltmiştir. Bitüm modifikasyonu bu yöntemler arasında gösterilmektedir. Bu yöntemle amaçlanan bitümün özelliklerini iyileştirmek, kaplamanın performansını yükseltmektir [5][6][7].

Bitümün modifikasyonunda çeşitli katkıları kullanılmaktadır. Aşağıda Şekil 1.de bu katkıların kullanılarak yapılan bilimsel çalışma sayıları gösterilmektedir [7]. Şekil 1 incelendiğinde sayısal olarak SBS, çeşitli kimyasallar, kauçuk, yağlar gibi katkıların kullanıldığı bilimsel çalışmaların diğerlerine oranla daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 1: Katkılar kullanılarak yapılan bilimsel çalışma sayıları[7].

Şekil 1 görüldüğü gibi yağların bitüm modifikasyonunda kullanımı son dönemlerde yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu çalışmalar dışında ele alınan geri dönüştürülmüş asfaltlar ve gençleştirme makaleleri de dikkate alınırsa yağların kullanıldığı bilimsel çalışma sayılarının artacağı düşünülmektedir. Bahsedilen çalışmalarda kullanılan yağların pek çok avantajları bulunmaktadır. Bitüme yağ ekliyerek modifiye etmek bitümün yoğunluğunu azaltarak asfalt beton kaplamaların karıştırma ve sıkıştırma sıcaklığını düşürmekte, bununla birlikte bitümde meydana gelen yaşlanma ve düşük sıcaklık çatlaklarına karşı direnci arttırmaktadır. Bahsedilen

avantajlarına ek olarak geri dönüştürülebilir malzeme niteliği taşıması ile sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır.[7].

Yapılan çalışmada 70/100 bitümün kamyon, otomobil ve bitkisel atık yağ kullanılarak modifikasyonu gerçekleştirilmiştir. Yağların bitüm ile modifikasyonu ilk olarak bitüm deneyleri ile gözlemlenmiştir. Yapılan bitüm deneyleri yumuşama noktası, duktilite, ince film ısıtma kaybı ve penetrasyon deneyleridir. Bu deneylerin sonuçları göz önünde tutularak optimum oranın %3 Kamyon atık yağlı 70/100 bitüm olduğu tespit edilmiştir. Oranın bitümün özelliklerini iyileştirdiği saptanmıştır. Geleneksel bitüm deneylerinden elde edilen optimum bitüm oranı Marshall Tasarımında kullanılmıştır. Bunun sonucu olarak kullanılan kamyon atık yağının çevreci yaşama ve asfalt betonunun performansına katkı sağladığı gözlemlenmiştir.

## 2. MALZEME VE METOT

### 2.1 Agrega

Malzeme olarak Eskişehir bölgesi Kireçtaşı kullanılmıştır. Tablo 2.1 de agregaların özellikleri verilmiştir.

**Tablo 2.1.** Agregaların özellikleri

Özellikler	Değerler	Standartlar
Kaba Agrega	Zahiri Özgül Ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	2.709
	Hacim Özgül Ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	2.681
	Yüzey Kuru Suya Doygun Özgül Ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	2.691
İnce Agrega	Zahiri Özgül Ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	2.858
	Hacim Özgül Ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	2.596
	Yüzey Kuru Suya Doygun Özgül Ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	2.688
Filler	Zahiri Özgül Ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	2.783
Su Absorbsiyonu (%)	0.37	ASTM C 127
Sıkışık Birim Hacim Ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	1.572	ASTM C 29
Gevşek Birim Hacim Ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	1.301	
Los Angeles Aşınma Kaybı (%)	16.2	ASTM C 131
Yassılık İndeksi (%)	16	ASTM D 4791
Donma-Çözülme Dayanımı (%)	4	ASTM C 88

## 2.2 Bitüm

Yapılan çalışmada Kırıkkale bölgesi TÜPRAŞ'dan elde edilen 70/100 penetrasyon değerine sahip bitüm kullanılmıştır. Gerçekleştirilen geleneksel bitüm deneyleri; sıtma kaybı, duktilite, penetrasyon, yumuşama noktası deneyleridir. Elde edilen bitüm deney sonuçları Tablo 2.2' de gösterilmiştir.

**Tablo 2.2.** Optimum bitüm oranına sahip kamyon atık yağlı 70/100 bitümlü numune için geleneksel bitüm deney sonuçları

Deneyler	Değerler	Standartlar
Yumuşama Noktası (°C)	37.5	ASTM D36/D36M-09
Penetrasyon (25°C, 1/10mm)	8.48	ASTM D5
Duktilite (25°C)	>100 cm	ASTM D113-07
İnce Film Isıtma Kaybı (gr)	0.4	ASTM D 1754

## 2.3 Atık Yağlar

Bu çalışmada otomobil, kamyon ve bitkisel atık yağ kullanılmıştır. Kullanılan bitkisel atık yağ yemek fabrikalarının atıklarından temin edilmiştir. Otomobil ve kamyon atık yağları Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi atık yağ toplama bölgesinden elde edilmiştir. Kullanılan yağlar süzme işleminden geçirilerek içerisinde tortu kalmamasına özen gösterilmiştir. Atık yağların kullanılması çevreye ve sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır.

## 3. DENEYSEL ÇALIŞMALAR VE BULGULAR

### 3.1 Marshall Tasarımı

Asfalt betonunda kullanılacak bitüm oranını belirlemek amacıyla yapılan deneydir. Deneyde kullanılacak agregaların belirli bir granülometri değerine sahip olması, dane boyutu 25mm ve filler için 0,075mm olması gerekmektedir. Deney sonucunda bitüm karışımının dayanımı ve akma değerleri elde edilir[8]. Geleneksel bitüm deneyleri göz önüne alınarak elde edilen sonucun %3 kamyon atık yağlı 70/100 bitüm modifikasyonu olduğu gözlemlenmiştir. Yaptığımız çalışmada Marshall Tasarımında kullanılacak optimum bitüm oranını tayin etmek için bitüm deneyleri sonucu elde edilen uygun değer kullanılmıştır. Bu oranla yapılan Marshall Tasarımı Deneyi sonucu elde edilen veriler Tablo 3.1 de gösterilmiştir.



**Tablo 4.** Marshall Tasarımı Deney sonucu

OPTİMUM BİTÜM ORANI				
Değişken	Standart	Bitüm Oranı	Bitüm Oranının Denklem Değeri	Optimum Bitüm Oranı Değeri
Pratik Özgül Ağırlık( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )	maks	4.92	2.50295	2.50
Boşluk Oranı(%)	4	4.21	4	3.75
Bitümlü Dolu Boşluk Oranı(%)	70	4.13	70	73.03
Marshall Stabilitesi(kg)	maks	4.00	2243.12	2026.50
Akma(mm)	2-4	-	-	<b>3.35</b>
VMA(%)	14-16	-	-	<b>14.95</b>
ORTALAMA(%)		<b>4.32(%)</b>		

### 3.SONUÇLAR

Çalışmada %1, %3, %5 oranlarında bitkisel, otomobil ve kamyon atık yağları kullanılarak bitüme modifikasyonu gerçekleştirilmiştir. Bunun sonucu olarak %3 kamyon atık yağlı 70/100 penetrasyon değerine sahip bitüm numunesinin asfalt betonunun performansını iyileştirdiği gözlemlenmiştir.

Marshall Tasarımı ve buradan elde edilen veriler gerekli grafikler kullanılarak değerlendirilip tasarım için gerekli optimum bitüm oranı saptanmıştır(4.32 %). Sonuçlar kontrol numunesi (70/100 penetrasyon değerine sahip saf bitüm) ile karşılaştırılıp elde edilmiştir. Görülmüştür ki, atık kamyon yağı ilavesi ile OBO değeri düşmektedir. Bu asfalt betonu üretiminde büyük bir mali kazanç sağlayacaktır. Ayrıca atıkların yeniden sürdürülebilir çevre ve yaşam bağlamında büyük ilerlemeler kaydedilecektir.

## KAYNAKLAR

- [1] M.Z. Chen, B.B. Leng, S.P. Wu, Y. Sang, “Physical, chemical and rheological properties of waste edible vegetable oil rejuvenated asphalt binders,” *Construction and Building Materials*, c. 66, s. ss. 286-298, 2014.
- [2] P. Ahmedzade, “The investigation and comparison effects of SBS and SBS with new reactive terpolymer on the rheological properties of bitumen,” *Construction and Building Materials*, c. 38, s. ss. 285-291, 2013.
- [3] D. Arslan, M. Guru, M.K. Cubuk, M. Cubuk, “Improvement of bitumen and bituminous mixtures performances by triethylene glycol based synthetic polyboron,” *Construction and Building Materials*, c. 25, s. 10, ss. 3863-3868, 2011.
- [4] A. Perez-Lepe, F.J. Martinez-Boza, C. Gallegos, O. Gonzalez, M.E. Munoz, A. Santamaria, “Influence of the processing conditions on the rheological behaviour of polymer-modified bitumen,” *Fuel*, c. 82, s. 11, ss. 1339-1348, 2003.
- [5] U. Isacson, X. Lu, “Testing and Appraisal of Polymer-Modified Road Bitumens - State-of-the-Art,” *Materials and Structures*, c. 28, s. 177, ss. 139-159, 1995.
- [6] B. Brule, Y. Brion, A. Tanguy, *Paving asphalt polymer blends: Relationships between composition, structure and properties (with discussion)*, in *Association of Asphalt Paving Technologists Proc.* 1988. p. 41-64.
- [7] A. Kumandaş, E.B. Pancar, (2023) “Up To Date Additives Used İn Bitumen Modification: A Literature Review ” *OMU Journal of Engineering Sciences and Technology* c. 3, s. 2, ss. 109-140, Eylül 2023.
- [8] Prof. Dr. M. Karacasu (2021) “Yol Üst Yapı Deney Tasarımları Ve Superpave ” Nobel Yayıncılık, Ankara, Eylül 2021.

## PLANLAMA - UYGULAMA - YAPILAŞMA SÜREÇLERİNİN TUTARLILIK İNCELEMESİ: TRABZON - ORTAHİSAR ÖRNEĞİ

Doç. Dr. Ersin TÜRK, Ercan ÇOŞKUNER

ORCID: 0000-0003-0433-4203

ersinturk@ktu.edu.tr

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Trabzon, Türkiye

### Özet

Kentlerde Planlama-Uygulama-Yapılaşma süreçleri birbiri ardı gelen birbirini tamamlayan süreçlerdir. Bu çalışmada süreçlerin birbirleri arasındaki tutarlılığı incelenmiştir. Bu bildirinin amacı nazım imar planı yapım aşamasından yapı kullanma izin belgesi aşamasına kadar olan planlama, uygulama ve yapılaşma süreçleri arasındaki tutarlılığı incelemek, sorunları tespit etmek ve çözüm önerileri sunmaktır.

Bu kapsamda, Trabzon ilinin merkezi olan Ortahisar ilçesi çalışma alanı olarak seçilmiş ve 2002-2017 yılları arasında verilen yapı ruhsatları incelenmiştir. Bu süreçte Ortahisar ilçesindeki parsel üzerinde birden fazla bina yapılan konut alanlarındaki yapılaşmalar incelenmiştir. Planlama, uygulama ve yapılaşma süreçlerinde tutarsızlık olanların verilerine ulaşılabilen örnekler seçilmiştir.

Sonuç olarak Ortahisar ilçesindeki toplu yapılaşma alanlarında nazım imar planı ve uygulama imar planı kararlarına uygun olmayan yapılaşmalar olduğu tespit edilmiştir. İncelenen örneklerde yapı yoğunluğunun ve kat adedinin nazım imar planı ve uygulama imar planı kararlarına aykırı olarak artırıldığı görülmüştür. İncelenen örneklerde tutarsızlığın nedeninin uygulama imar plan notları ve mülga Planlı Alanlar Tip İmar Yönetmeliği'nden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Planlama, Uygulama, Yapılaşma, Tutarlılık

## CONSISTENCE ANALYSIS OF PLANNING - IMPLEMENTATION - CONSTRUCTION PROCESS: TRABZON - ORTAHISAR CASE

### Abstract

Planning-Implementation-Structuring processes in cities are processes that complement each other. In this study, the consistency of the processes between each other was examined. The purpose of this paper is to examine the consistency between the planning, implementation and construction processes from the construction stage of the master development plan to the building occupancy permit stage, to identify the problems and to offer solutions.

In this context, Ortahisar district, which is the center of Trabzon province, was selected as the study area and the building permits issued between 2002-2017 were examined. In this process, the constructions in the residential areas where more than one building was built on the parcel in Ortahisar district were examined. Examples of those who have inconsistencies in the planning, implementation and construction processes have been selected.

As a result, it has been determined that there are constructions that do not comply with the master zoning plan and implementation zoning plan decisions in the collective construction areas in Ortahisar district. In the examples examined, it was seen that the building density and the number of floors were increased in violation of the master zoning plan and application zoning plan decisions. In the examples examined, it was determined that the reason for the inconsistency was due to the application zoning plan notes and the repealed Planned Areas Type Zoning Regulation.

**Keywords:** Planning, Implementation, Structuring, Consistency

## TARIMSAL DESTEKLER İLE KARBONDİOKSİT SALINIMI ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Öğr. Gör. Dr. Elif Erbelet  
ORCID: 0000-0002-5453-3377  
eliferbelet@halic.edu.tr

Haliç Üniversitesi, MYO, Bankacılık ve Sigortacılık Programı, İstanbul, Türkiye

### Özet

Tarım sektörü sağladığı katma değerle iktisadi olarak büyük önem arz etmektedir. Söz konusu önem sadece gıda ürünlerinin arzıyla ilgili olmayıp gıda güvenliği, sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği gibi kritik konuların gündeminde olmasıyla da ilişkilidir. Özellikle iklim değişikliği sorununun giderek büyüyen bir krize dönüşmesiyle birlikte, tarım sektörüne verilen desteklerin niceliği kadar niteliği de tartışma konusu olmaktadır. Tarımsal desteklerin çevre ve doğal kaynaklar üzerinde baskı doğurmayacak şekilde kullanılması, geleneksel tarımsal uygulamaların modernize edilmesi ve sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu hareket edilmesi iklim kriziyle mücadelede gerekli olmaktadır. Diğer yandan yüksek karbon salınımı sonucunda tarımsal arazilerin yaşadığı verimlilik kaybı ve su kaynaklarının azalması gibi olumsuz koşullar tarımsal destekleri çeşitli kanallar vasıtasıyla etkilemektedir. Buradan hareketle çalışmamızın amacı, tarım sektörüne verilen destekler ile en kirletici hava emisyonlarından biri olan karbondioksit salınımı arasındaki ilişkinin nedensellik analizini gerçekleştirmektir. Analizi yapılacak ülke Türkiye olup, iklim değişikliği etkilerinin Türkiye’de giderek hissedilmesi ve tarımın bu durumdan giderek daha fazla etkilenmesi örneklem seçiminde belirleyici olmuştur. Analiz yöntemi olarak “Toda-Yamamoto Nedensellik Testi” kullanılmıştır. Analiz kapsamına dahil edilen veriler OECD veri tabanından yıllık bazda elde edilmiş olup 1986-2022 dönemini ihtiva etmektedir. Analiz sonucunda karbondioksit salınımından tarımsal desteklere doğru %5 düzeyinde bir nedensellik tespit edilmiş olup tarımsal desteklerden karbondioksit salınımına doğru %10 düzeyinde bir nedensellik saptanmıştır. Elde edilen bulgular, yaşanan iklim krizinin tarım sektörüne verilen destekler üzerinde yönlendirici bir etki doğurduğu şeklindedir. Tarımsal destekler iklim değişikliği üzerinde daha düşük bir etki meydana getirmekte olup bu durum söz konusu destekleri sürdürülebilir tarımsal uygulamalara daha fazla yönlendirmeyi gerekli kılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Tarım Sektörü, İklim Değişikliği, Nedensellik Analizi

## THE CAUSAL RELATIONSHIP BETWEEN AGRICULTURAL SUPPORTS AND CARBON DIOXIDE EMISSIONS: THE CASE OF TURKEY

### Abstract

The agricultural sector is of great economic importance with the added value it provides. This importance is not only related to the supply of food products; It is also related to the fact that critical issues such as food security, sustainable development and climate change are on the agenda. Especially with the fact that the climate change problem has turned into a growing crisis, the quality as well as the quantity of support given to the agricultural sector is a matter of debate. It is necessary to use agricultural supports in a way that does not put pressure on the environment and natural resources, to modernize traditional agricultural practices and to act in line with sustainable development goals in the fight against the climate crisis. On the other hand, adverse conditions such as loss of productivity experienced by agricultural lands as a result of high carbon emissions and reduction of water resources affect agricultural supports through various channels. From this point of view, the aim of our study is to carry out a causality analysis of the relationship between the supports given to the agricultural sector and carbon dioxide emissions which is one of the most polluting air emissions. The country to be analyzed is Turkey, and the fact that the effects of climate change are increasingly felt in Turkey and agriculture is increasingly affected by this situation has been decisive in the selection of the sample. The “Toda-Yamamoto Causality Test” has been used as analysis method. The data included in the analysis obtained from the OECD database on annual basis and include the period 1986-2022. As a result of the analysis, a causality of 5% determined from carbon dioxide emissions to agricultural supports, and a causality of 10% from agricultural supports to carbon dioxide emissions determined. The findings show that the climate crisis has a guiding effect on the support given to the agricultural sector. Agricultural supports have a lower impact on climate change, which makes it necessary to direct these supports much more towards sustainable agricultural practices.

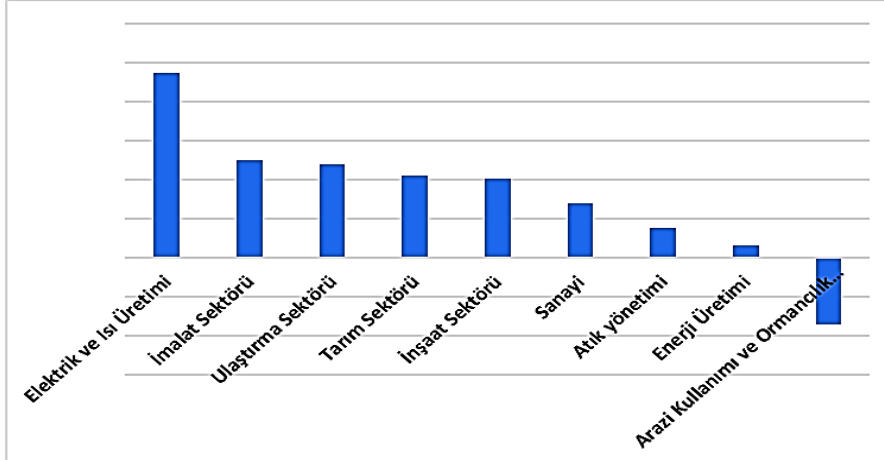
**Keywords:** Agricultural Sector, Climate Change, Causality Analysis

## GİRİŞ

Tarım sektörü; iktisadi kalkınma, çevresel sürdürülebilirlik ve sosyal refahı tesis etmede en önemli sektörlerden birini teşkil etmektedir. Bu bağlamda tarımın önemini kabul etmenin yanı sıra sürdürülebilir bir tarım sektörü oluşumunu destekleyen politika ve uygulamaların teşvik edilmesi iklim değişikliği ile mücadelede küresel hedeflere ulaşma noktasında büyük önem arz etmektedir. Söz konusu önem dahilinde gıda güvenliğinin tesis edilerek üreticilerin bilinçlendirilmesi ve değişen iklimsel koşullara adapte olacak yöntem ve politikaların geliştirilmesi için tarımsal desteklere ihtiyaç duyulmaktadır.

Tarımsal destek; tarımı destekleyen hükümet politikaları vasıtasıyla tüketicilerden ve vergi mükelleflerinden tarıma yapılan brüt transferlerin yıllık parasal değeri olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2024). Tarımsal destekler, tarım sektörünün desteklenmesinde ve toplumsal hedeflere ulaşmada önemli rol oynamaktadır. Bu hedeflerin başında yer alan iklim değişikliği ile mücadelenin yanı sıra gıda güvenliğinin temini, çevre koruma, tarımsal yeniliklerin desteklenmesi, kırsal kalkınma ve tarım piyasalarının istikrarı gibi hususlar da bulunmaktadır (Searchinger vd., 2020: 13-14). Çok yönlü bir hizmet yelpazesi olan tarımsal desteklerin iklim değişikliğine sebep olan atmosferik gazların başında yer alan karbon salınımına olan etkisi ve karbon salınımindan nasıl etkilendiğinin belirlenmesi tarımsal politikaların inşası noktasında gereklilik arz etmektedir.

İklim değişikliğinin en önemli göstergelerinden biri olan karbondioksit; iktisadi olarak üretim faaliyetlerinin önemli rol oynadığı kirletici ve ısı tutucu antropojenik bir sera gazı türüdür (NASA, 2024). Küresel ısınmanın temel sebebi olan sera etkisinin oluşumunda rol oynayan karbondioksit salınımlarında tarım sektörünün de payı bulunmaktadır. J. Poore ve T. Nemecek tarafından yapılan bir araştırma tarımsal bazda gıda üretiminin küresel sera gazı salınımlarında önemli bir paya sahip olduğunu göstermiş olup, bitkisel bazlı gıda üretimi söz konusu salınıma yaklaşık %27 oranında etki etmektedir (Poore ve Nemecek, 2018: 988-999). Türkiye özelinde bakıldığında ise tarım sektörü sera gazı salınımı üzerinde oldukça önemli bir paya sahip olup Grafik 1’de görülmektedir.



**Grafik 1:** Türkiye’de Sera Gazı Salınımının Sektörel Dağılımı,1990-2020 Dönemi.,  
**Kaynak:** Climate Watch (2023), With Major Processing by Our World in Data.

Grafik 1’de Türkiye’nin 1990-2020 dönemine yönelik sera gazı salınımının sektörel dağılımı yer almaktadır. Tarım sektörü bu dağılımda dördüncü sırada yer almakta olup tarımsal desteklerin bu tablonun nedeni olup olmadığının saptanması önem arz etmektedir. Bu kapsamda literatürde yapılan çalışmaların incelenmesi hipotez tespitinde çalışmamız için yol gösterici olacaktır.

## LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Tarımsal sektörünün iklim değişikliğine yol açan sera gazı salınımıyla olan ilişkisi tarımsal desteklerin nasıl kullanıldığına bağlı olmaktadır. Searchinger ve arkadaşları (2020) hazırladığı çalışma raporunda, büyük üretici ülkelerin tarıma sağladığı finansal desteğin tarımsal üretim ve sera gazı salınımı üzerindeki etkisini ele almıştır. Yılda ortalama 600 milyar dolar tarımsal destek sağlayan bu ülkelerde tarımın, küresel sera gazı salınımı üzerinde ortalama %25 düzeyinde etkili olduğu ifade edilmiştir. Azaltım yapılmadığı takdirde, 2050 yılına kadar tarımsal üretim kaynaklı salınımların giderek artacağı öngörülmüştür. Mevcut tablonun iyileştirilebilmesi için, tarımda kaynak ve girdi kullanımında verimliliği artırmanın yanı sıra tarımsal desteklerin bu duruma imkân sağlayacak şekilde yönlendirilmesi tavsiye edilmiştir. Ayrıca iklim kriziyle mücadelede küresel çaptaki hedeflere ulaşmak için tarımsal alanda yeniliklerin teşvik edilmesi ve uluslararası iş birliğinin gerekli olduğu ifade edilmiştir. Bu bağlamda, tarımsal desteklerin niceliğinin yanı sıra daha nitelikli hale getirilmesi için tarımsal reformların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Guerrero ve arkadaşları (2022) hazırladığı çalışma raporunda, tarım politikasına ilişkin reformların, iklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkilerini hafifletmeye yardımcı olup olamayacağını araştırmıştır. Tarım sektörünün değişen iklim koşulları karşısında gerek gıda arzı gerekse tarımsal gelir ve istihdam bağlamında büyük zorluklar yaşadığı belirtilerek tarımsal üretimin sürdürülebilir şekilde yeniden konumlandırılmasının altı çizilmiştir. İklim değişikliği altında piyasayı bozucu politikaların kaldırılmasının, iktisadi ve çevresel etkilerini



değerlendirmek amacıyla nicel bir analiz gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, politika reformlarının iklim değişikliğinin tarımsal emtia fiyatlarını ve yetersiz beslenmeyi azaltabileceğini ve küresel çapta iklim değişikliğine uyum sağlamaya katkıda bulunabileceğini göstermektedir.

Tarımsal desteklerin sürdürülebilir tarımsal uygulamalara kanalize edilmesi için hükümetin ve üreticilerin aynı paydada birleşmesinin yanı sıra üreticilerin bilinçlendirilmesine de ihtiyaç duyulmaktadır. Alam ve arkadaşları (2011) çalışmasında, Malezya'daki çiftçilerin iklim değişikliğine uyum kabiliyetini araştırmak için Malezya'nın Kuzey-Batı Selangor kenti Entegre Tarımsal Kalkınma Alanı'ndaki çeltik çiftçilerine yönelik hazırlanan anketler vasıtasıyla toplanan veriler üzerinden bir analiz gerçekleştirmiştir.

Analiz sonucunda, çiftçilerin %41,4'ü hükümetin desteklerinin iklim değişikliğiyle başa çıkmak için yeterli olmadığı noktasında hem fikir olduğu saptanmış olup çiftçilerin gerekli adaptasyon için eğitim ve motivasyon desteğine ihtiyaç duydukları belirtilmiştir. Dolayısıyla tarımsal desteklerin tek başına bir politika unsuru olarak öne sürülmesi yeterli olmamakta üreticilerin sürece aktif bir şekilde dahil edilmesi gerekli olmaktadır.

Tarım sektörünün iklim değişikliği ile olan ilişkisi akademik literatürde ele alınmakla birlikte tarımsal desteklerin doğrudan iklim değişikliği olan ilişkisi oldukça kısıtlıdır. Türkiye özelinde bakıldığında iklim değişikliğinin tarım sektörünü nasıl etkilediği tarımsal desteklerin doğru yönlendirilmesinde yol gösterici olacaktır. Akcan ve arkadaşları (2022) çalışmasında, 1985-2018 döneminde Türkiye'de yıllık ortalama sıcaklık, yağış, nem ve karla örtülü gün sayısı gibi değişkenlerin tarımsal Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) üzerindeki etkilerini zaman serisi yöntemiyle analiz etmiştir. Analiz sonuçları, ilgili değişkenler arasında uzun vadeli bir eş bütünleşme ilişkisinin varlığına işaret etmektedir. Ayrıca yağış ve nem göstergeleri tarımsal üretimde artışı desteklerken sıcaklık ve karla örtülü gün sayısı tarımsal üretimi negatif yönde etkilemektedir. Elde edilen sonuçlar, sürdürülebilir tarımsal uygulamaların desteklenmesine duyulan ihtiyacı ifade etmektedir.

Dumrul ve Kılıçarslan (2017) çalışmasında, 1961-2013 dönemi için Türkiye'de iklim değişikliğinin tarımsal etkilerini zaman serisi yöntemi ile analiz etmiştir. Analiz sonucunda, sıcaklığın uzun vadede tarımsal GSYİH'yi artırdığı, yağışların ise azalttığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda Türkiye'de iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini minimize etmek amacıyla, iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik plan ve programların gerekliliği ifade edilmiştir.

Sıcaklık ve yağışların Türk tarımını nasıl etkilediğine yönelik gerçekleştirilen diğer bir çalışma Başoğlu ve Telatar (2013) tarafından gerçekleştirilmiştir. 1973-2011 dönemini içine alan regresyon analizi kapsamında yağışlarda meydana gelen değişimin tarımın GSYİH'deki payını artırdığı tespit edilmiş olup, sıcaklıklarda meydana gelen değişimin söz konusu payı olumsuz etkilediği bulgusuna erişilmiştir.

Delal ve arkadaşları (2011) yılında gerçekleştirildiği çalışmada gelecek projeksiyonu üzerinden tarım sektörünün iklim değişikliğinden ne denli etkileneceğine ilişkin öngörüle bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar kapsamında, iklim değişikliğinin artan etkileri sebebiyle tarımsal ürün verimliliğinin negatif yönde etkileneceği oluşan iktisadi refah kaybından bilhassa tüketicilerin yoğun olarak etkileneceği tahmin edilmektedir.

Türk tarım sektörünün sera gazı salınımıyla olan etkileşimine yönelik çalışmalarda bulunmaktadır. Ürkmez ve arkadaşları (2024) çalışmasında, 1968-2018 dönemi için Türkiye’de tarımsal katma değer ile karbondioksit salınımı arasındaki ilişkiyi zaman serisi analizi ile test etmiştir. Analiz sonucunda, değişkenler arasında uzun dönemli eş bütünleşik bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş olup karbon salınımının tarımsal verimliliği azaltıcı yönde etkilediği bulgusuna varılmıştır. Ayrıca tarımsal verimlilik kayıpları çevresel bozulma üzerinde artırıcı etkide bulunmaktadır. Elde edilen bulgular Türkiye de sürdürülebilir tarımsal uygulamaların yeterli düzeyde olmadığını göstermektedir.

Karagöz (2023) çalışmasında, 1991-2021 döneminde Türkiye’de karbondioksit salınım, sıcaklık ve yağış değişkenlerinin buğday tarımı üzerindeki etkilerini sınır testi ile analiz etmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular, karbondioksit salınımının buğday üretimi özelinde kısa vadede olumsuz bir etki doğurmadığına işaret etmekle birlikte orta ve uzun vadede sıcaklık artışları sebebiyle üretim koşulları üzerinde negatif bir etki doğurabileceğine işaret etmektedir.

Bayraç ve Doğan (2016) çalışmasında, 1980-2013 yılları arasında tarım sektörünün karbon salınımı, sıcaklık değişimi ve yağışlardan ne denli etkilendiğini göstermek için sınır testi yaklaşımını kullanmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular; karbondioksit salınımının tarımsal GSYİH üzerinde negatif yani bozucu yönde etki yaptığı yönündedir. Diğer yandan sıcaklıklarda meydana gelen dalgalanmaların tarım sektörünü olumsuz yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye’de tarım sektörünün iklim değişikliğinin etkisi altında olmasının yanı sıra tarımın söz konusu göstergeler üzerindeki rolünün incelenmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda Çetin ve arkadaşları (2020) çalışmasında 1968-2016 dönemi için Türkiye’de tarım sektörünün karbondioksit salınımı üzerindeki etkisini zaman serisi analizi kapsamında ele almıştır. Analiz sonuçları, tarım sektörüne ilişkin değişkenler ile yenilenebilir enerji kullanımının karbondioksit salınımı üzerinde azaltıcı etkiye yol açtığı tespit edilmiştir. Ayrıca tarım sektöründen karbondioksit salınımına doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca uzun vadede tarımsal katma değer ve tarımsal araziye ilişkin değişkenlerin iklim değişikliği üzerinde azaltıcı yönde etkide bulunduğuna işaret etmektedir. Yerli ve arkadaşları (2019) çalışmasında, tarım sektörünün iklim değişikliği üzerindeki etkilerini incelemiştir. İnceleme sonucunda, tarım sektörünün sera gazı salınımında ve

küresel ısınmada önemli rol oynadığı belirtilmiş olup bilinçsiz toprak işleme ve sulama yöntemleri sebebiyle toprağın fiziksel ve biyolojik aktivitesi bozularak sera gazı salınımına katkıda bulunduğu ifade edilmiştir. Özellikle toprak işleme sırasında kullanılan araçların yoğun egzoz salımı sebebiyle ortaya çıkan kirliliğe vurgu yapılarak, atık su yönetimi ve kimyasal gübre kullanımının azaltılmasına duyulan ihtiyaç irdelenmiştir.

### METODOLOJİ ve BULGULAR

Çalışmanın bu kısmında Türkiye’de tarımsal desteklerin karbon salınımı ile olan nedensellik ilişkisi, literatürdeki çalışmalardan elde edilen sonuçlar ışığında oluşturulan çalışma hipotezi kapsamında analiz edilecektir. Çalışmanın hipotezi aşağıda yer almaktadır;

**H1:** Tarımsal destekler ve karbondioksit salınımı arasında nedensellik ilişkisi vardır.

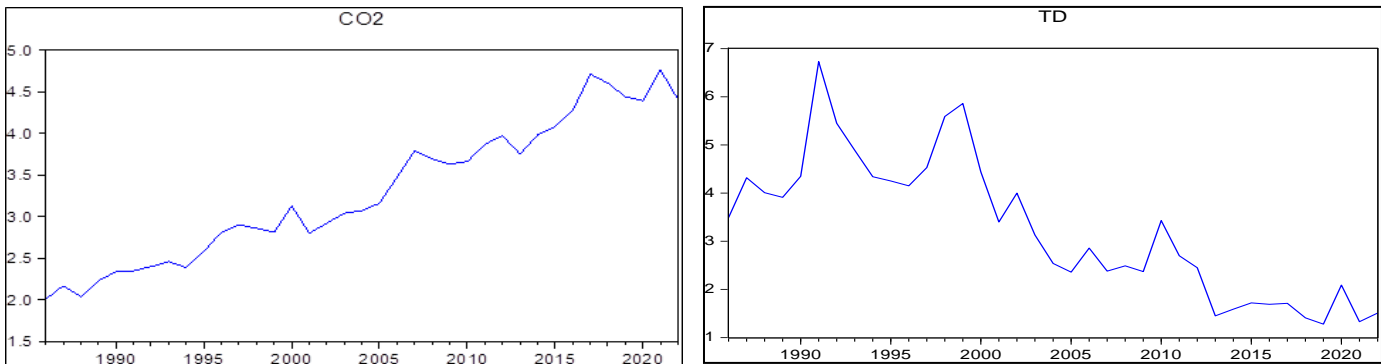
Çalışmanın amacına uygun olarak **H1** hipotezini test edebilmek için ekonometrik olarak zaman serisi yöntemi kullanılacak olup “Toda-Yamamoto Nedensellik Testi” gerçekleştirilecektir. Analiz kapsamına dahil edilecek veriler Tablo 1’de görüldüğü gibidir.

**Tablo 1:** Veri Seti

Değişken İsimleri / Kısaltma	Birim	Zaman Aralığı	Veri Kaynağı
Karbondioksit / CO2	Ton/Kişi	1986-2022	OECD
Tarımsal Destekler / TD	GSYİH’nin yüzdesi	1986-2022	OECD

Tablo 1’de yer alan “Karbondioksit” değişkeni kişi başına düşen ton miktarı olarak ifade edilmekte olup, 1986-2022 dönemini kapsayacak şekilde yıllık bazda OECD’nin tarımsal göstergeler veri tabanından elde edilmiştir. Benzer şekilde “Tarımsal Destekler” değişkeni GSYİH’nin yüzdesi olarak temsil edilmekte olup 1986-2022 dönemini kapsayacak şekilde yıllık bazda OECD’nin çevre veri tabanından elde edilmiştir.

Veri seti kapsamında analiz dahil edilecek değişkenlerin grafikleri aşağıda görülmektedir.



**Şekil 1:** Değişkenler Ait Grafikler

Şekil 1’de analiz kapsamına dahil edilecek değişkenlerin grafikleri yer almakta olup 1986-2022 dönemi boyunca karbondioksit salınımının “CO2” artan bir trende sahip olduğu görülmekte olup, tarımsal destekler “TD” ilgili dönem aralığında genel olarak azalan bir seyir izlemektedir. Söz konusu değişkenler oransal olarak ifade edildiği için logaritması alınmadan doğal halleriyle analize dahil edilecektir.

Toda-Yamamoto Nedensellik analizine geçmeden önce belli bir prosedür izlenmesi gerekmekte olup maddeler halinde aşağıda belirtilmiştir (Yuan vd., 2015: 173);

- ❖ Analiz kapsamına dahil edilecek değişkenlere ait birim kök testleri yapılarak kaçınıcı dereceden maksimum bütünleşme derecesine sahip oldukları tespit edilir, “ $d_{max}$ ”
- ❖ Değişkenlere ilişkin “VAR Model” tahmin edilir ve en uygun seçim kriteri ışığında “optimum gecikme uzunluğu” tespit edilir, “k”
- ❖  $(k + d_{max})$  gecikme uzunluğu ile düzeydeki değişkenler “VAR model” ile tahmin edilir,
- ❖ “VAR model” tahmin edildikten sonra sağlamlığını test etmek için varsayımdan sapmaların testi gerçekleştirilir,
- ❖ Değişkenler arasındaki nedenselliği tespit etmek için Wald testi gerçekleştirilir. Bu noktada VAR  $(k + d_{max})$ ’deki diğer değişkenin ilk “k” gecikmesi üzerinde Wald testi yapılır,
- ❖ Elde edilen sonuçlar istatistik olarak anlamlıysa değişkenler arasında nedenselliğin olmadığını savunan boş hipotezi ( $H_0$ ) reddedilir.

Toda-Yamamoto Nesensellik testi; VAR süreçlerinin birim köke sahip olabileceği durumlarda karşılaşılan sorunların üstesinden gelmek için önerdiği yöntem sayesinde serilerin düzeyde ya da deterministik bir trend etrafında durağan olup olmadığına bakılmaksızın uygulama olanağı sunmaktadır (Toda and Yamamoto, 1995:227).

Toda Yamamoto Nedensellik testinin yapılması için gerekli olan “ $d_{max}$ ” yani maksimum bütünleşme derecesinin tespiti için “Augmented Dickey-Fuller (ADF,1979) Birim Kök Testi” ve “Phillips-Perron (PP, 1988) Birim Kök Testi” gerçekleştirilmiş olup sonuçlar Tablo 2’de görülebilir.

**Tablo 2:** ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	ADF-Sabitli		ADF-Sabitli ve Trendli	
	Düzy	İlk Fark	Düzy	İlk Fark
CO2	0,772	0,000***	0,019**	0,000***
TD	0,615	0,000***	0,042**	0,000***
Değişkenler	PP-Sabitli		PP-Sabitli ve Trendli	
	Düzy	İlk Fark	Düzy	İlk Fark
CO2	0,805	0,000***	0,020**	0,000***
TD	0,711	0,000***	0,050**	0,000***

\*\*\*, \*\*, \* sırasıyla %1, %5, ve %10 anlamlılık düzeyini simgelemektedir

Tablo 2’de görüleceği üzere değişkenler hem ADF hem de PP testine göre sabitli test sonucunda ilk farkı alınca %1 anlamlılık düzeyinde durağan hale gelmiştir yani  $I(1)$ ’dir. Sabitli ve Trendli test sonucunda ise %1 anlamlılık düzeyinde durağan olmayan serilerin ilk farkı alınca durağan hale gelmiştir yani  $I(1)$ ’dir. Elde edilen sonuçlardan hareketle “ $d_{max}$ ” yani maksimum bütünleşme derecesi “1” olarak saptanmıştır.

Maksimum bütünleşme derecesinin tespit edilmesi sonrasında, VAR model tahmin edilerek optimum gecikme uzunluğu olan “k” saptanmalıdır. Tablo 3, gecikme uzunluğunu sonuçlarını vermektedir.

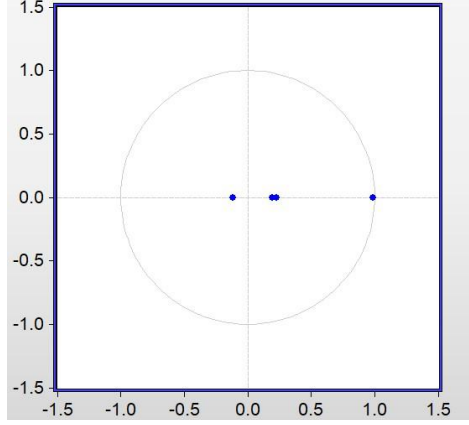
**Tablo 3:** Optimum Gecikme Uzunluğu Sonuçları

Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-7.812.647	NA	0.381976	4.713.322	4.803.108	4.743.942
1	-2.230.312	101.7955*	0.018134	1.664.889	1.934247*	1.756748*
2	-1.733.090	8.482.024	0.017184*	1.607700*	2.056.630	1.760.798
3	-1.454.627	4.422.655	0.018599	1.679.192	2.307.693	1.893.529

\*\*\*, \*\*, \* sırasıyla %1, %5, ve %10 anlamlılık düzeyini simgelemektedir

Tablo 3’te yer alan AIC (Akaike), SC (Schwarz) bilgi kriteri ve sıralı modifiye LR test istatistikleri sonucuna göre  $k=1$ ’dir. Buradan hareketle  $(k + d_{max})=2$  şeklinde elde edilmiştir.

Bu aşmada varsayımdan sapmalar testi edilecek olup ilk olarak ters köklerin birim çemberin içinde olup olmadığına bakılmalı ve ardından 1’den küçük olup olmadığı incelenmelidir. Şekil 2, modele ilişkin ters köklerin birim çember içinde olduğunu göstermektedir.



Şekil 2: AR Karakteristik Polinomlarının Ters Kök Değerleri

Tablo 4, karakteristik polinomun köklerini göstermekte olup tüm değerler 1’den küçüktür. Bu durumda model için süreç durağan seyretmektedir.

Tablo 4: Karakteristik Polinomun Kök Değerleri

Kök	Modül
0.990519	0.990519
0.22848	0.22848
0.196407	0.196407
-0.114464	0.114464

Devam eden aşmada otokorelasyon sorununun varlığına ilişkin test sonuçları Tablo 5’te özetlenmiştir.

Tablo 5: Otokorelasyon Test Sonucu

Uzunluğu	LM İstatistiği	Olasılık Değeri
1	8.255.816	0.0826*
2	2.882.557	0.5777
3	5.419.757	0.2469
4	0.470694	0.9763

\*\*\*, \*\*, \* sırasıyla %1, %5, ve %10 anlamlılık düzeyini simgelemektedir

Tablo 5 modele ilişkin otokorelasyon sonuçlarını göstermekte olup “1” gecikme sonrasında otokorelasyon sorunu çözülmüş olup otokorelasyonun olmadığı boş hipotezi “2”, “3” ve “4” gecikme değerleri için reddedilememektedir. Bu noktadan sonra  $(k + d_{max})=2$  için VAR modeli tahmin edilerek ardından Wald Testi vasıtasıyla değişkenlerin arasındaki nedensellik ilişkisi tespit edilecektir. Tablo 6 “Toda-Yamamoto Nedensellik Testine” ilişkin sonuçları göstermektedir.

**Tablo 6:** Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonucu

Nedensellik Yönü	Ki-Kare Değeri	Olasılık Değeri
CO <sub>2</sub> → TD	7,3131	0,0258**
TD → CO <sub>2</sub>	4,6794	0,0964*

\*\*\*, \*\*, \* sırasıyla %1, %5, ve %10 anlamlılık düzeyini simgelemektedir

Tablo 6’da görüldüğü üzere karbondioksit salınımından “CO<sub>2</sub>” tarımsal desteklere “TD” doğru %5 düzeyinde bir nedensellik mevcuttur. Tarımsal desteklerden “TD” karbondioksit salınımına “CO<sub>2</sub>” doğru ise %10 düzeyinde bir nedensellik söz konusudur. Diğer bir ifadeyle her iki değişken arasında %10 anlamlılık düzeyinde çift yönlü bir nedensellik var olup hem tarımsal desteklerin iklim değişikliğinden etkilendiği hem de iklim değişikliğinin tarımsal desteklerden etkilendiği söylenebilir.

## SONUÇ

Tarım sektörü gerek gıda arzını temin etmede gerekse sağladığı katma değerle hem iktisaden hem de sosyal refahın devamlılığı için oldukça kritik bir pozisyonda yer almaktadır. Bu noktada giderek artan nüfusun gıda güvenliğini sağlamak, kırsal kalkınmaya destek vermek, yenilikçi ve sürdürülebilir tarımsal uygulamaları hayata geçirebilmek için tarımsal desteklerin doğru yönlendirilmesi iklim değişikliği ile mücadele noktasında büyük önem arz etmektedir.

Türkiye açısından bakıldığında iklim değişikliğinin olumsuz etkileri karşısında oldukça savunmasız olan tarım sektörünün doğru şekilde desteklenmesi hem iktisadi olarak hem de çevresel sürdürülebilirlik bağlamında gerekli olmaktadır. Söz konusu gereklilik dahilinde bu çalışma Türkiye’de tarıma verilen desteklerin iklim değişikliğinin göstergelerinden biri olan karbondioksit salınımı ile olan ilişkisini nedensellik boyutuyla ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Çalışma, OECD veri tabanından elde edilen yıllık verilerle 1986 yılından 2022 yılına geçen sürede söz konusu ilişkiyi “Toda-Yamamoto Nedensellik Testi” vasıtasıyla analiz etmiştir. Analiz sonucunda %10 düzeyinde çift yönlü bir nedenselliğe ulaşılsa da %5 düzeyinde sadece karbondioksit salınımından tarımsal desteklere doğru bir nedenselliğe rastlanmıştır. Elde edilen bulgu tarım sektörünün iklim değişikliğinin etkisine oldukça açık olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle karbondioksit salınımı sonucunda oluşan sera etkisi sebebiyle artan sıcaklıklar, aşırı hava olayları, kuraklık, orman yangınları ve sel gibi olumsuz etkenler tarımsal verimliliği etkilemekte olup mevcut sorunların üstesinden gelebilmek için tarımsal destek politikaları bu duruma cevap vermeye çalışmaktadır. Ancak burada önemli olan nokta sadece niceliksel bir artış olmayıp söz konusu destekleri sürdürülebilir tarımsal uygulamalara yöneltecek politikaların hayata geçirilmesidir. Bu

sebeple tarımsal alanda hem dışa bağımlı olmaktan kurtaracak hem de sürdürülebilir tarımsal uygulamaları hayata geçirecek yenilikçi düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır.



## KAYNAKÇA

- OECD (2024), Agricultural Support (indicator). doi: 10.1787/6ea85c58-en (Accessed on 15 February 2024)
- Searchinger, T.D., Malins, C., Dumas, P., Baldock, D., Glauber, J.W., Jayne, T., Huang, J., & Marenya, P.P. (2020). Revising Public Agricultural Support to Mitigate Climate Change. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:218924560>
- NASA (2024), Carbon Dioxide. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/> (Accessed on January 2024)
- Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing Food's Environmental Impacts Through Producers and Consumers. *Science*, 360(6392), 987-992. doi: 10.1126/science.aag0216
- Climate Watch (2023), With Major Processing by Our World in Data. [https://ourworldindata.org/emissions-by-sector#:~:text=Annual%20greenhouse%20gas%20emissions%20by%20sector&text=Electricity%20and%20heat%20production%20are,similar%20materials\)%2C%20and%20agriculture.](https://ourworldindata.org/emissions-by-sector#:~:text=Annual%20greenhouse%20gas%20emissions%20by%20sector&text=Electricity%20and%20heat%20production%20are,similar%20materials)%2C%20and%20agriculture.)
- Guerrero, S., et al. (2022), "The Impacts of Agricultural Trade And Support Policy Reform on Climate Change Adaptation and Environmental Performance: A Model-Based Analysis", OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 180, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/520dd70d-en>.
- Alam, M. M., Toriman, M., Siwar, C., Molla, R., & Talib, B. (2011). The Impacts of Agricultural Supports For Climate Change Adaptation: Farm Level Assessment Study on Paddy Farmers. Alam, MM, Mohd Ekhwan, T., Siwar, C., Molla, RI, and Talib, B, 178-182. DOI: 10.3844/ajessp.2011.82.89
- Dumrul, Y. ve Kılıçaslan, Z. (2017). İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Ekonomik Etkileri: Türkiye İçin ARDL Yaklaşımından Ampirik Deliller. *İşletme Ekonomisi ve Finans Dergisi*, 6(4), 336-347. <https://doi.org/10.17261/Pressacademia.2017.766>
- Başoğlu, A., & Telatar, O. M. (2013). İklim Değişikliğinin Etkileri: Tarım Sektörü Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 7-25. [https://www.ktu.edu.tr/dosyalar/sbedergisi\\_e88c5.pdf](https://www.ktu.edu.tr/dosyalar/sbedergisi_e88c5.pdf)
- Dellal, İ., McCarl, B. A., & Butt, T. (2011). The Economic Assessment Of Climate Change On Turkish Agriculture. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 12(1), 376-385.
- Bayraç, H. N., & Doğan, E. (2016). Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(1), 23-48. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/oguiibf/issue/56479/785160>
- Çetin, M., Saygın, S., & Demir, H. (2020). Tarım Sektörünün Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisi: Türkiye Ekonomisi İçin Bir Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(3), 329-345. <https://doi.org/10.33462/jotaf.678764>
- Ürkmmez, İ., Sevim, A., & Çatık, A. (2024). The Relationship between Agriculture and Carbon Dioxide Emission in Türkiye: A Non-Linear Evidence. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1), 94-110. <https://doi.org/10.33462/jotaf.1239615>
- Akcan, A. T., Kurt, Ü., & Kılıç, C. (2022). Effects Of Climate Change On Agricultural Sector İn Turkey: ARDL Bounds Test Approach. *Trends in Business and Economics*, 36(1), 125-132. <https://dergipark.org.tr/en/pub/atauniiibd/issue/68337/992490>
- Karagöz, K. (2023, February). İklim Değişikliği ve Çevre Kirliliğinin Türkiye'de Buğday Üretimine Etkisi: Ekonometrik Bir Analiz. In *International Conference on Frontiers in Academic Research* (Vol. 1, pp. 440-446). <https://as-proceeding.com/index.php/icfar/article/view/144>
- Yerli, C., Şahin, Ü., Çakmakçı, T., & Tüfenkçi, Ş. (2019). Tarımsal Uygulamaların CO2 Salınımına Etkileri ve Azaltılmasının Yolları. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(9), 1446-1456. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v7i9.1446-1456.2750>

Yuan, J., Xu, Y., & Zhang, X. (2014). Income Growth, Energy Consumption, and Carbon Emissions: The Case of China. *Emerging Markets Finance and Trade*, 50(5), 169-181. DOI: [10.2753/REE1540-496X500512](https://doi.org/10.2753/REE1540-496X500512)

Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of The Estimators For Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427-431. [https://doi.org/ 10.1080/01621459.1979.10482531](https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531)

Toda, H. Y., & Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions With Possibly Integrated Processes. *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8)

Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing For A Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346. <https://doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>

## BİLİMSEL ARAŞTIRMALARIN NÜKLEER SİLAHLARA EVRİLMESİ

Dr.öğr. üyesi Zarifa NAZİRLİ  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7069-1922>  
E-Posta: [nezirli.zerife@gmail.com](mailto:nezirli.zerife@gmail.com)

Bakü Devlet Üniversitesi, Tarih Fakültesi, Avrupa ve Amerikanın modern tarihi, Bakü, Azerbaycan

### Özet

İkinci Dünya Savaşı'nın başlamasının hemen ardından (1 Eylül 1939) yeni türden enerji ve silahlara talep hiç olmadığı kadar artış göstermiştir. ABD ajanlarının iletmiş olduğu bilgiye binaen Almanya'nın son dönemlerde Uranyum'a olan ilgisi oldukça yükselmiştir. Alman ünlü bilim adamı Erik Bagge "Uranyum Bilim Kurulu" düzenlemiş ve kurul Uranyum'un devamlı artan ve güçlenen reaksiyonu üzerine çalışmalar üzerine aktif şekilde yoğunlaşmıştır. Bu durumdan tedirgin olan Ruzvelt hemen Uranyum – 235 ve Uranyum – 238 modeli üzerine yapılan çalışmaların artırılması talimatını vermiştir. Tam da bu dönemde, MAUD Komite (Military Application of Uranium Detonation) üyeleri Churchill'in dikkatini nükleer enerjiye çekmeye çalışmışlardır. Bu fikire önce pek sıcak bakmayan Churchill, 1942'nin başlarında Alman uçaklarının Britanya'yı bombalamasının ardından nükleer bomba üzerine ortak çalışma teklifini kabul etmiştir. Bilim adamları ve siyasiler arasındaki mektuplaşmalarda bu maddenin çok güçlü silaha dönüştürülmesi meselesi aktüel hal almaya başlamıştır. 1940'ın yazında ABD ve İngiltere bilimadamları MAUD Komitesi bünyesinde bu madde üzerine araştırmaları birlikte yürütme kararı almışlardır. Kasım 1942'ye gelindiğinde, dünyanın Chicago Pile-1 olarak bilinen ilk nükleer reaktörü denemeye hazır olmuştu. ABD bilim adamları, askeri personel ve siyasiler tarafından oluşturulan "Manhattan Projesi" ülke geneline yayılacak araştırma çalışmalarının kod adı olmuştur. Birçok açıdan, Manhattan Mühendis Bölgesi diğer büyük inşaat şirketleri gibi faaliyet göstermiştir. Siteler satın almış sözleşmeler yapmış, personel ve taşeronlar kiralamış, konut ve hizmet tesisleri inşa etmiş, malzeme siparişi vermiş, idari ve muhasebe prosedürleri geliştirmiş ve iletişim ağları kurmuştur.

NARA -AAD (National Archives), NSA (National Security Archives) arşivleri ve literatürden elde edilen bilgiler ışığında yapılan çalışmada, kaos döneminde bilim dünyasının siyasi ve askeri araca dönüşmesinin detayları incelenecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Nükleer, Manhattan Projesi, Bilim, Siyaset

## **<sup>1</sup>LOJİSTİK VE TAŞIMACILIKTA KARBON AYAK İZİNİN SOSYAL ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Lisans Öğrencisi, Eysan Ezel Günhar**  
**eysan\_gunhar@tarsus.edu.tr**

**Tarsus Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Gümrük İşletme Bölümü, Mersin, Türkiye**

**Arş. Gör. İpek Gürsoy**  
**ORCID: 0000-0002-6409-7177**  
**ipekgursoy@tarsus.edu.tr**

**Tarsus Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Gümrük İşletme Bölümü, Mersin, Türkiye**

### **Özet**

İklim değişikliği ve çevre kirliliği sorunları her geçen gün önemi artan ve dünya kamuoyunun dikkatini çeken konular haline gelmiştir. Küresel çevre sorunlarına dikkat çekilmesi ve çevreyi koruma bilincinin geliştirilmesine yönelik girişimler lojistik ve taşımacılıkta karbon ayak izi ile ilgili yapılan çalışmaların sayısını da son yıllarda artırmıştır. Literatürde mevcut olan çalışmaların karbon ayak izlerinin hesaplanması, karbon ayak izlerinin azaltılması, karbon ayak izlerinin modellenmesi ya da farklı endüstrilerden karbon ayak izlerinin karşılaştırılması ile ilgili olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada, literatüre katkıda bulunmak amacıyla lojistik ve taşımacılıkta karbon emisyonunun sosyal etkileri araştırılmıştır. Nitel yöntemlere uygun bir şekilde yürütülen araştırmada tesadüfi olmayan örnekleme yöntemlerinden yargısal örnekleme kullanılmıştır. Veriler, alanında uzman 5 kişiden elektronik ortamda hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanmıştır. Toplanan veriler, nitel araştırma yöntemlerinde kullanılan betimsel analiz tekniği ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, lojistik sektöründe fosil yakıt kullanımının çevre kirliliğinden kaynaklı olarak ekolojik sorunlara yol açtığı ve insan sağlığı üzerinde ciddi anlamda olumsuz etkileri olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Lojistik ve Taşımacılık, Karbon Ayak İzi, Betimsel Analiz.

<sup>1</sup> Bu bildiri, TÜBİTAK 2209-A projesinden türetilmiştir.

## RESEARCH OF THE SOCIAL EFFECTS OF CARBON FOOTPRINT IN LOGISTICS AND TRANSPORTATION

Student, Eysan Ezel Günhar  
eysan\_gunhar@tarsus.edu.tr

Tarsus University, Faculty of Applied Sciences, Department of Customs Management, Mersin, Türkiye

Ress. Asst. İpek Gürsoy  
ORCID: 0000-0002-6409-7177

ipekgursoy@tarsus.edu.tr

Tarsus University, Faculty of Applied Sciences, Department of Customs Management, Mersin, Türkiye

### Abstract

Climate change and environmental pollution problems have become increasingly important issues that attract the attention of the world public. Initiatives to draw attention to global environmental problems and raise awareness of environmental protection have increased the number of studies on carbon footprint in logistics and transportation in recent years. It has been observed that the studies available in the literature are related to calculating carbon footprints, reducing carbon footprints, modeling carbon footprints or comparing carbon footprints from different industries. The social effects of carbon emissions in logistics and transportation were investigated in order to contribute to the literature in this study. In the research conducted in accordance with qualitative methods, judgmental sampling, one of the non-random sampling methods, was used. The data was collected using a semi-structured interview form prepared electronically from 5 experts in the field. The collected data were analyzed with the descriptive analysis technique used in qualitative research methods. As a result of the research, it was determined that the use of fossil fuels in the logistics sector causes ecological problems due to environmental pollution and has serious negative effects on human health.

**Keywords:** Logistics and Transportation, Carbon Footprint, Descriptive Analysis.

## GİRİŞ

Tüketicilerin istek ve ihtiyaçlarının sonsuz olması daha fazla üretim yapılmasını gerektirmekte ve başta kaynakların tüketilmesini ve çevresel sorunları beraberinde getirmektedir (Akben, 2019). Bu çevresel sorunların en büyüğü ise küresel ısınmadır. Küresel ısınma olgusu, büyük ölçüde sera gazlarının etkisinden kaynaklanmaktadır. Genel olarak karbon dioksit ve karbon monoksit gibi çeşitli karbon gazlarından oluşan sera gazları, ısıyı atmosferik katmanda tutma ve dünyanın ısınmasına neden olmaktadır. Karbon emisyonları ise özellikle ulaşımdan kaynaklanmaktadır (Amiruddin vd., 2021). Ekonomik kalkınmanın temel altyapılarından biri olan ulaşım, önemli ölçüde enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Yapılan araştırmalar, ulaşım sektörünün dünyadaki en büyük karbon emisyonu yayıcılarından biri olduğunu göstermektedir. Çünkü ulaşım enerjisi talebinin yüksek bir payı fosil yakıtlardan gelmektedir. Ulaşım sektöründeki yüksek fosil yakıt tüketimi, çoğu ülke için uzun vadede bile karbon karbon emisyonlarına neden olmaktadır (Solaymani, 2022).

Karbon ayak izi kavramı, insan üretim ve tüketim faaliyetleri sonucunda açığa çıkan toplam sera gazı miktarını ifade eden ekolojik ayak izinden kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda ürünlerin yaşam döngüsünün analizini ve insan faaliyetleriyle doğrudan veya dolaylı olarak ilgili karbon emisyonu süreçlerini ifade etmektedir (Sun, 2017). Diğer bir ifadeyle, karbon ayak izi, bir faaliyetin doğrudan veya dolaylı olarak neden olduğu veya bir ürünün yaşam evreleri boyunca biriken toplam karbondioksit emisyonunun bir ölçüsüdür (Uzunali ve Yazıcı, 2022). 1970 yılından bu yana, fosil yakıtlardan kaynaklanan küresel karbon emisyonları yaklaşık %90 oranında önemli ölçüde artmıştır ve fosil yakıtların yakılmasından ve endüstriyel süreçlerden kaynaklanan emisyonlar toplam karbon emisyonlarının yaklaşık %78'ine neden olmaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı, karbon emisyonlarına sebep olan üç ana unsur olarak elektrik, sanayi ve ulaşım sektörlerini belirlemiştir. En büyük etkiyi %42 ile elektrik üretimi, %23 ile ulaşım ve %19 ile sanayi sektörünün izlediği ifade edilmiştir (Herold ve Lee, 2017). Bir bütün olarak ulaşım, küresel enerji kullanımının %19'unu oluşturmakta ve ulaşımdan kaynaklanan emisyonların 2007 yılı seviyelerine göre 2030 yılına kadar %50 ve 2050 yılına kadar ise %100 büyümesi beklenmektedir (Craig vd., 2013). Dolayısıyla, beş ana iklim değişikliği anlaşması (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, 1992; Kyoto Protokolü, 1998; Kopenhag Anlaşması, 2009; Doha İklim Değişikliği, 2012; Paris Anlaşması, 2015) tarafından belirlenen giderek daha katı çevresel gereklilikler nedeniyle üretim, ulaşım ve lojistik endüstrilerini etkileyen çevresel stratejilerin benimsenmesine yönelik ilgi artmıştır (Centobelli vd., 2017). 2015 yılında Paris İklim Zirvesi'nde Türkiye'nin de aralarında bulunduğu 196 ülke ile sözleşmelere imza atılmıştır. Türkiye'nin yaptığı bu anlaşma ile çevre politikalarını kontrol altında tutması gerektiğine dikkat çekilmiştir (Cansız ve Ünsalan, 2020).

Günümüzde taşımacılık operasyonlarının çevresel etkisine ilişkin endişeler gittikçe artmaktadır (Piecny ve McKinnon, 2010). Çevresel etkileri azaltmak için lojistik hizmet sağlayıcıları tarafından yeşil girişimlerin benimsenmesi önem kazanmaktadır (Val vd., 2018). Karbon ayak izi konusunda her ülkenin farklı politikalara sahip olması, uluslararası lojistik ve taşımacılığın karbon ayak izinin farklılaşabilmesi ve bu alanda yapılan akademik çalışmaların sınırlı olması sebebiyle gelecek yıllarda dünya genelinde ülkelerin regülatif düzenlemeler yapacağı ve akademik çalışmaların sayısında artış olacağı öngörülmektedir (Turgut ve Budak, 2022). Mevcut literatür çoğunlukla karbon ayak izinin hesaplanması ve değerlendirilmesi, karbon ayak izini azaltma yöntemleri, karbon ayak izi modellemesi ve farklı endüstrilerdeki karbon ayak izlerinin karşılaştırılması ile ilgili çalışmaları içermektedir (Sun, 2017). Bununla birlikte, Turgut ve Budak (2022), lojistik ve taşımacılığın karbon ayak izi üzerine yaptıkları sistematik literatür taraması sonucunda, sosyal etki üzerine bir araştırmanın mevcut olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu sebeple, lojistik ve taşımacılıkta karbon ayak izinin sosyal etkilerinin araştırılan bu çalışma ile ilgili literatürde tespit edilen bir boşluğun doldurulması ve gelecek araştırmalara ışık tutması amaçlanmaktadır. Bu amaca yönelik olarak bu çalışmada, lojistik ve taşımacılıkta karbon ayak izinin sosyal etkileri araştırılmıştır.

## 1. LOJİSTİK VE TAŞIMACILIK

Lojistik terimi, ilk olarak 18. yüzyılın sonları ve 19. yüzyılın başlarındaki askeri faaliyetler bağlamında geliştirilmiş ve II. Dünya Savaşı'nın askeri lojistiğinden doğmuştur. Lojistik başlangıçta asker ve mühimmatın uçuş zamanında cepheye ulaştırılmasıyla ilgilenen askeri bir faaliyet olarak ortaya çıkmışken artık modern üretim sürecinin ayrılmaz bir parçası olarak görülmeye başlanmıştır (Tseng vd., 2005). Özellikle 1980'li yıllardan itibaren giderek artan sayıda üretici, temel yetkinliklerine odaklanmak amacıyla lojistik faaliyetlerini profesyonel şirketlere yaptırmaya başlamış ve böylelikle bir hizmet sektörü olarak lojistik hızla büyümüştür (Chu, 2012).

Lojistik, tedarik zinciri sürecinin ayrılmaz bir parçası olarak ifade edilmektedir (Zaman vd., 2022). Öte yandan lojistik, ürünün kullanıcıya doğru zamanda, doğru miktarlarda ve iyi durumda teslim edilmesini içeren daha geniş bir kavram olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla lojistik, bir ürünün üretiminden son tüketiciye ulaştırılmasına kadar olan tüm aşamaları kapsayan bir süreçtir. Taşımacılık terimi ise lojistiği bir alt kümesi olarak tedarik zinciri yönetiminin bir parçasıdır. Taşımacılık, insanların, hayvanların ve eşyaların bir yerden başka bir yere taşınması için kullanılan araçları kapsamaktadır (Humayun vd., 2020). İşletmenin lojistik sistem bileşenleri içindeki en önemli ekonomik faaliyet olarak ifade edilmektedir (Tseng vd., 2005). Ayrıca taşımacılık, farklı ithalat ve ihracat pazarlarını birbirine bağlamada ve aynı zamanda dünya çapında yaygın olan

dikey olarak ayrıştırılmış fabrikasyon organizasyon işlerini birbirine bağlamada kilit bir rol oynamaktadır (Kherbash ve Mocan, 2015).

## 2. KARBON AYAK İZİ

Atmosferde hızla artan karbon birikimi, iklim değişikliğinin ana etkeni olarak kabul edilmektedir. Bu sebeple, karbon ayak izi son yıllarda giderek daha önemli hale gelmiştir (Mancini vd., 2016). Karbon ayak izleri ve çeşitli ölçeklerdeki somutlaşmış karbon akışları yoluyla emisyon etkenlerine yönelik farkındalık düzeyi her geçen gün artmaya başlamıştır (Peters, 2010). Küresel iklim değişikliği ve karbon emisyonlarının nedensel bir faktör olduğu konusunda artan bu endişeler nedeniyle, birçok şirket ve kuruluş, küresel iklim değişikliğine kendi katkılarını tahmin etmek için "karbon ayak izi" projeleri yürütmeye başlamışlardır (Matthews vd., 2008).

Kirliliği kontrol etmeye ve azaltmaya başlamanın ilk adımı karbon emisyonlarının değerlendirilmesidir. Bir kuruluşun kurumsal faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı (karbondioksit, nitröz oksit, su buharı vb.) miktarının hesaplanması karbon ayak izi olarak tanımlanmaktadır (Naderipour vd., 2021). Ayrıca karbon ayak izinin, birincil ve ikincil karbon ayak izi olmak üzere iki farklı tanımı bulunmaktadır. Birincil karbon ayak izi diğer bir ifadeyle doğrudan karbon ayak izi enerji üretimi ve ulaştırma faaliyetleri dolayısıyla kullanılan fosil yakıtların yanması sonucunda ortaya çıkan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonlarının doğrudan ölçüsüdür. Dolaylı karbon ayak izi olarak nitelendirilen ikincil karbon ayak izi ise kullanılan ürünlerin üretilmesinden bozulmasına kadarki tüm yaşam döngüsü sürecinde ortaya çıkan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonlarının ölçüsü olarak ifade edilmektedir (Birkan, 2014; Binboğa ve Ünal, 2018). Bir faaliyetten kaynaklanan sera gazı emisyonlarının niceliksel bir ifadesi olan karbon ayak izi, emisyon yönetimine ve azaltım tedbirlerinin değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır. Emisyonları ölçtüktan sonra, önemli emisyon kaynakları belirlenebilir ve emisyon azaltımı ve verimliliğin artırılması alanları önceliklendirilebilir. Bu durum, çevresel verimliliğe ve maliyeti azaltmaya olanak tanımaktadır. Karbon ayak izinin taraflara raporlanması veya kamuya açıklanması, yasal gereklilikler, karbon ticareti veya kurumsal sosyal sorumluluğun bir parçası olarak veya marka imajının iyileştirilmesi amacıyla önem arz etmektedir (Pandey vd., 2011).

Küresel ölçekte tüketime dayalı karbon emisyon ortalaması 3,4 tCO<sub>2</sub>e/kişi civarındayken, gelişmiş ülkelerde bu miktarın çok daha yüksek olduğu ifade edilmektedir (Tolpanen ve Kang, 2021). Genellikle emisyon etkeni olarak bireysel tüketiciler düşünülmektedir. Ancak daha geniş bir perspektiften bakıldığında bireysel tüketicinin mevcut altyapı, üretim sistemleri veya hükümet politikaları üzerinde çok az kontrolünün olduğu ifade edilmektedir. Emisyon faktörlerinin çeşitli ölçeklerde ve farklı bağlamlarda, örneğin bireyleri,



haneleri, firmaları, farklı yönetim düzeylerini ve hatta tüm ulusları içine alacak şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir (Peters, 2010).

### 3. LOJİSTİK VE TAŞIMACILIKTA KARBON AYAK İZİ

Lojistik süreçlerde temel olarak her türlü enerji ve malzeme tüketimi doğrudan veya dolaylı olarak karbon emisyonlarına yol açmaktadır (Ye ve Wang, 2017). Bu sebeple, lojistik sektörünün karbon emisyonunun ana kaynaklarından biri olduğu düşünülmektedir (Tang vd., 2014). Lojistikte taşıma faaliyeti, yoğun yakıt tüketimi gerektirdiğinden karbon emisyon miktarını artırmaktadır. Ulaşımındaki karbon emisyonlarının miktarı büyük ölçüde sevkiyat sıklığı ve yakıt verimliliği ile belirlenmektedir. Sevkiyat sıklığı, yakıt tüketimi ve karbon emisyonları ile yakından ilişkilidir (Tang vd., 2015). Çünkü lojistik operasyonlar, çevreye doğrudan zarar veren ve küresel ısınmaya neden olan fosil yakıt ve enerji tüketmektedir (Khan, 2019).

Taşımacılık, insanların ve malların arabalar, kamyonlar, gemiler, uçaklar, trenler ve diğer araçlarla hareketini kapsamaktadır. Kullanılan araçların birçoğu petrol bazlı ürünleri yakan içten yanmalı motorlara sahiptir. Fosil yakıtların yüksek oranda hidrokarbon içerdiği ve bu yakıtların yakılmasının bir sera gazı olan karbondioksit ürettiği bilinmektedir (Kontovas ve Psaraftis, 2016). Günümüzün geleneksel ulaşım modları büyük ölçüde fosil yakıtlara bağımlıdır (Ercan vd., 2016). Taşımacılık, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtların ana tüketicisidir ve araçlar gürültü üretip çevreye birçok zehirli kimyasal yaymaktadır. Aynı zamanda taşımacılık, karayolları, havalimanları, limanlar, demiryolu geçiş hakları gibi bir altyapı gerektirdiğinden ve çöp depolama alanlarını sökülmiş araçlar, parçalar ve zehirli maddelerle doldurduğundan çevre kirliliğine yol açmaktadır (Aschauer vd., 2015).

Tedarik zincirinde sürdürülebilirliğin uygulanması, günümüzde belirsiz iş ortamında hayatta kalabilmek için büyük ilgi görmektedir. Malzemelerin temini, işlenmesi ve teslimi kararları çevre kirliliğinin ve sosyal sorunların oluşmasında önemli rol oynamaktadır (Das ve Shaw, 2017). Bir firmanın genel karbon emisyon düzeyinin azaltılmasının, tedarik zinciri uygulamalarında temel bir dönüşüm ve emisyonların etkin yönetimi için yeni yaklaşımlar gerektirdiğini ileri sürmektedir (Wanke vd., 2015). Bununla birlikte, çevresel sürdürülebilirliğin iyileştirilmesi sadece düzenleyici otoritenin sorumluluğunda değildir, aynı zamanda kurumsal sektörün de çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki zararlı etkilerini azaltmak için lojistik ve iş operasyonlarında yeşil uygulamaları hayata geçirme konusunda sorumluluk üstlenmeleri gerekmektedir (Tang vd., 2014).

Lojistik sektörünün gelişimi ile karbon emisyonunun azaltılması arasında daha iyi bir denge kurulması ve kontrol sağlanması hayati bir önem taşımaktadır. Dolayısıyla yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması gerekmektedir. Aynı zamanda, ulaşım ağı yapısının optimize edilmesi ve taşımacılığın kalitesinin artırılması ile karbon emisyonlarının azaltılabileceği ifade edilmektedir (Guo ve Wang, 2022).

#### 4. YÖNTEM

Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Nitel çalışmayı, “gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama tekniklerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma” olarak tanımlamak mümkündür (Yıldırım ve Şimşek, 2008; Karataş, 2015). Nitel araştırma, bir araştırma sorusunu disiplinler arası bütüncül bir bakış açısını esas alarak yorumlamaya odaklanan bir yöntemdir (Altunışık vd., 2010; Karataş, 2015). Bu yöntemde, insanların inançları, deneyimleri, tutumları, davranışları ve etkileşimleri anlaşılmaya çalışılmaktadır (Pathak vd., 2013).

Araştırmanın ana kümesini lojistik ve taşımacılık alanında uzman kişiler oluşturmaktadır. Çalışmada tesadüfi olmayan örnekleme türlerinden yargısal örneklemenin kullanılması uygun görülmüştür. Bu örnekleme türünde, araştırmanın amacına uygun olarak görülen kümeler, gruplar, birimler çalıştırıcı tarafından belirlenmektedir (Koçak ve Arun, 2006). Veriler, çevrimiçi ortamda hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile 2 akademisyen ve 3 sektör temsilcisi olmak üzere alanında uzman 5 kişiden toplanmıştır. Toplanan veriler, betimsel analiz tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Betimsel analiz, çalıştırıcının görüşlerine başvurduğu bireylerin ifadelerini sık sık doğrudan alıntılar ile aktarabildiği bir analiz türüdür (Özdemir, 2010).

Araştırma kapsamında, görüşme gerçekleştirilen uzmanların isimlerine yer verilmemiş olup “K” ile kodlanmıştır. Uzmanlara “Lojistik ve taşımacılıkta karbon ayak izine sebep olan faktörler nelerdir?” sorusu yönlendirilmiştir. Verilen yanıtlara dair doğrudan alıntılar şu şekildedir:

**K1:** “Yakıt Tüketiminden Kaynaklanan Egzos Çıktısı. Depolardaki İklimleme Cihazlarının Yarattığı Emisyon.”

**K2:** “Fosil yakıtlar, digital unsurlar, soğuk sıcak hava için kullanılan klima vb.”

**K3:** “Yakıt Verimliliği, Taşıma Modları, Taşıma Araçlarının Türleri, Depolama ve Dağıtım Merkezleri, Yakıt Seçimi.”

**K4:** “Yakıt kalitesi - gereksiz araç kullanımı.”

**K5:** “En büyük faktörlerden olan fosil yakıt tüketimi başlıca sebeplerden biridir, yapılan ticaretler dolayısıyla gemiler, trenler, kara araçları vb. araçlarda genelde en çok zarar veren yakıt türü motorin kullanılmaktadır. Bu sebepten ötürü doğaya çok fazla zarar vermektedir.”

Uzmanlara “Lojistik ve taşımacılıkta karbon ayak izinin sosyal etkileri nelerdir?” sorusu yönlendirilmiştir. Uzmanların belirtmiş oldukları ifadeler şu şekildedir:

**K1:** “Çevre Kirliliği Kaynaklı Ekolojik Sorunlar ile İnsan Üzerindeki Sağlık Sorunları ve Psikolojik Etkiler.”

**K2:** “Personeli bu konuda bilinçlendirerek karbon ayak izinin azaltılmasına katkı sağlayabilir. Eğitimler vererek ya da kamuoyu ile paylaşarak konunun önemini vurgulaması sosyal etkinin artmasını sağlayabilir.”

**K3:** “Sağlık Etkileri, Çevre Etkileri, Ulaşım Maliyetleri, İş Kaybı.”

**K4:** “Doğa kirliliği.”

**K5:** “Hava kirliliği, oksijen değerini düşürmesi ve küresel ısınmaya zararları vardır.”

Uzmanlara “Karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik herhangi bir girişimde bulunuyor musunuz?” sorusu yönlendirilmiştir. Verilen yanıtlara dair doğrudan alıntılar şu şekildedir:

**K1:** “Araç Kullanımının Bilinçli Yapılması, Bakımlı Araç Kullanımı, Mümkünse Elektrikli Araç Tercihi.”

**K2:** “Gereksiz kullanımları ve paylaşımları yapmıyorum. (klima kullanımı daha dikkatli-dijital paylaşımlarda azalış, kişisel araç kullanımında yakın yerlere yürüme vs). Çevremdekileri bilgilendirmeye çalışıyorum bu konuda.”

**K3:** “EVET: Elektrik ve ısınma için daha az enerji tüketmek için enerji verimli lambaları kullanırım. Gereksiz ışıkları ve elektronikleri kapatırım. Tatilde veya iş gezilerinde sürdürülebilir otelleri ve ulaşım seçeneklerini tercih ederim. Yakıt verimli bir araç satın alırım veya hibrit veya elektrikli araçları tercih ederim.”

**K4:** “Hayır.”

**K5:** “Birey olarak geri dönüşüme, çevre kirliliğe ve fosil yakıt tüketimine dikkat ediyorum.”

Uzmanların sorulara vermiş oldukları yanıtlar doğrultusunda lojistik ve taşımacılıkta karbon ayak izine sebep olan en önemli faktörün fosil yakıtlar olduğu söylenebilir. Ayrıca, karbon ayak izinin toplumsal ve çevresel olumsuz etkileri olduğu ifade edilmektedir. Bu sebeple, karbon ayak izinin azaltılması konusunda hem bireylerin hem de kuruluşların sorumluluk üstlenmeleri ve yeşil girişimlerde bulunmaları gerektiği ileri

sürülmektedir.

## SONUÇ

Küresel ısınmaya ilişkin artan endişe nedeniyle birçok ülke, emisyon hedefleri belirleyerek karbon emisyonlarını azaltmaya kararlıdır (Tang vd., 2015). Son yıllarda çevre ve enerji sorunlarının kötüleşmesi, toplumun hayatta kalmasına ve gelişmesine zarar vereceğinden, düşük karbon ekonomisi kalkınma modelinin ekonomik ve çevresel faydaları, toplumun sürdürülebilir kalkınması için önemli bir seçenek haline gelmektedir. Düşük karbonlu lojistik sistemi, karbon emisyonları konusunda en güncel konulardan ve aynı zamanda işletmelerin sürdürülebilir kalkınmasının da temel yükümlülüklerinden biridir (Ye ve Wang, 2017).

Bu araştırmanın amacı, günümüzde son derece önemli bir sorun haline gelen karbon ayak izinin lojistik ve taşımacılıktaki sosyal etkilerini ortaya koymaktır. Literatürde incelendiğinde mevcut çalışmaların genellikle karbon ayak izinin hesaplanması, azaltılması, modellenmesi veya farklı endüstrilerden karbon ayak izlerinin karşılaştırılması ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte ilgili literatür incelendiğinde, lojistik ve taşımacılıkta karbon emisyonunun sosyal etkilerini inceleyen bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu sebeple, çalışma ile literatürde tespit edilen bir boşluğun doldurulması amaçlanmıştır.

Araştırma sonucunda, lojistik ve taşımacılıkta karbon ayak izine sebep olan en önemli faktörün fosil yakıtlar olduğu tespit edilmiştir. Ticaret yapılması dolayısıyla karayolu, demiryolu ve denizyolu taşımacılığında kullanılan araçlarda genelde doğaya en fazla zarar veren yakıt türü motorin kullanıldığı ifade edilmektedir. Bu sonuç, Doğan (2011)'in çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Karayolu, denizyolu ve havayolu ile oluşacak kirlenme, nükleer radyasyonla beraber dünyada küresel anlamda bozulmalara sebebiyet verecektir. Dolayısıyla, enerjinin yerinde, verimli ve dikkatli olarak kullanılması çevreye verilecek zararın azaltılmasına katkıda bulunacaktır.

Özellikle taşımacılık faaliyetleri fosil yakıt kullanımı ve emisyon ile doğrudan ilişkilidir. Bu sebeple, taşıma mesafelerinin ve araç trafiğinin minimizasyonuna yönelik rotalama çalışmaları emisyonu azaltarak çevresel fayda yanında yakıt tüketiminin azaltılması ile maliyet avantajı da sağlayarak hem çevresel hem de ekonomik sürdürülebilirliğe katkıda bulunacaktır. Bu faktörler dikkate alındığında, firmaların enerji politikalarını geliştirmeleri, karbon salınımını azaltmak için daha çok yenilenebilir enerji kaynaklarını tercih etmeleri sektör ve doğa için hayati bir öneme sahiptir (Çamlıca ve Akar, 2014). Lojistik ve taşımacılık sektöründe karbon ayak izinin olumsuz etkilerinin çevre kirliliğinden kaynaklı ekolojik ve sağlık sorunları olduğu ifade edilmektedir. Fosil yakıtların sebep olduğu çevre kirliliği ve dolayısıyla küresel ısınma insan hayatı için büyük önem teşkil eden sorunlardandır. Bu sebeple, karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik

girişimlerde bulunulmalıdır. Özellikle bireylerin bu konuda bilinçli olmaları ve karbon emisyonuna yol açan petrol, kömür, doğalgaz gibi fosil yakıt kullanımını mümkün olduğunca en aza indirmeleri gerekmektedir. Lojistik sektöründe taşımacılık faaliyetlerinden dolayı fosil yakıt tüketimi fazla olduğu için elektrikli araç kullanımı, fosil yakıtı daha az kullanan motorlar ve geri dönüşümün hızlandırılmasına yönelik girişimlerde bulunulması büyük önem arz etmektedir.

### **TEŞEKKÜR**

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 2209-A Projesi olarak desteklenmiştir. Çalışmanın gerçekleştirilmesinde destek sağlayan TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

## KAYNAKÇA

- Akben, İ. (2019). 21. yüzyıl iş ve ekonomi dünyasının değişen dinamikleri *içinde* Çevresel Bir Problem Olarak Karbon Ayak İzi ve Lojistik Sektörü. Köse, Z. ve Bilginer, F. G. (Ed.). Hiperlink Yayın Grubu.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., & Yıldırım, E. (2010). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı (6. Baskı). Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Amiruddin, S. Z., Hishamuddin, H., Darom, N. A., & Naimin, H. H. (2021). A Case Study of Carbon Emissions from Logistic Activities During Supply Chain Disruptions. *Jurnal Kejuruteraan*, 33(2), 221-228.
- Aschauer, G., Gronalt, M., & Mandl, C. (2015). Modelling interrelationships between logistics and transportation operations—a system dynamics approach. *Management Research Review*, 38(5), 505-539.
- Binboğa, G., & Ünal, A. (2018). Sürdürülebilirlik Ekseninde Manisa Celal Bayar Üniversitesi'nin Karbon Ayak İzinin Hesaplanmasına Yönelik Bir Araştırma. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (21), 187-202.
- Birkan, İ. (2014). Küresel Isınma ve Karbon Ayak İzimiz. <https://www.turkishnews.com/tr/content/wp-content/uploads/2014/08/KURESEL-ISINMA-VE-KARBON-AYAK-IZIMIZ.pdf>.
- Cansız, Ö. F., & Ünsalan, K. (2020). Yük taşımacılığında tek türlü ve çok türlü taşımacılık rotalarının karbon ayak izinin karşılaştırılması.
- Centobelli, P., Cerchione, R., & Esposito, E. (2017). Developing the WH2 framework for environmental sustainability in logistics service providers: A taxonomy of green initiatives. *Journal of Cleaner Production*, 165, 1063-1077.
- Chu, Z. (2012). Logistics and economic growth: a panel data approach. *The Annals of regional science*, 49(1), 87-102.
- Craig, A. J., Blanco, E. E., & Sheffi, Y. (2013). Estimating the CO2 intensity of intermodal freight transportation. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 22, 49-53.
- Çamlıca, Z., & Akar, G. S. (2014). Lojistik Sektöründe Sürdürülebilirlik Uygulamaları. *Gümüşhane University Electronic Journal of the Institute of Social Science/Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 5(11).
- Das, R., & Shaw, K. (2017). Uncertain supply chain network design considering carbon footprint and social factors using two-stage approach. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 19, 2491-2519.
- Doğan, M. (2011). Enerji Kullanımının Coğrafi Çevre Üzerindeki Etkileri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (23), 36-52.
- Ercan, T., Onat, N. C., & Tatari, O. (2016). Investigating carbon footprint reduction potential of public transportation in United States: A system dynamics approach. *Journal of cleaner production*, 133, 1260-1276.
- Guo, X., & Wang, D. (2022). Analysis of the spatial relevance and influencing factors of carbon emissions in the logistics industry from China. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 2672-2684.
- Herold, D. M., & Lee, K. H. (2017). Carbon management in the logistics and transportation sector: An overview and new research directions. *Carbon Management*, 8(1), 79-97.
- Humayun, M., Jhanjhi, N. Z., Hamid, B., & Ahmed, G. (2020). Emerging smart logistics and transportation using IoT and blockchain. *IEEE Internet of Things Magazine*, 3(2), 58-62.

- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi temelli sosyal hizmet araştırmaları dergisi*, 1(1), 62-80.
- Khan, S. A. R. (2019). The nexus between carbon emissions, poverty, economic growth, and logistics operations-empirical evidence from southeast Asian countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(13), 13210-13220.
- Kherbash, O., & Mocan, M. L. (2015). A review of logistics and transport sector as a factor of globalization. *Procedia Economics and Finance*, 27, 42-47.
- Kontovas, C. A., & Psaraftis, H. N. (2016). Transportation emissions: Some basics. In *Green Transportation Logistics: The Quest for Win-Win Solutions* (pp. 41-79). Cham: Springer International Publishing.
- Mancini, M. S., Galli, A., Niccolucci, V., Lin, D., Bastianoni, S., Wackernagel, M., & Marchettini, N. (2016). Ecological footprint: refining the carbon footprint calculation. *Ecological indicators*, 61, 390-403.
- Matthews, H. S., Hendrickson, C. T., & Weber, C. L. (2008). The importance of carbon footprint estimation boundaries.
- Naderipour, A., Abdul-Malek, Z., Arshad, R. N., Kamyab, H., Chelliapan, S., Ashokkumar, V., & Tavalaei, J. (2021). Assessment of carbon footprint from transportation, electricity, water, and waste generation: towards utilisation of renewable energy sources. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 23, 183-201.
- Pandey, D., Agrawal, M., & Pandey, J. S. (2011). Carbon footprint: current methods of estimation. *Environmental monitoring and assessment*, 178, 135-160.
- Pathak, V., Jena, B., & Kalra, S. (2013). Qualitative research. *Perspectives in clinical research*, 4(3), 192.
- Peters, G. P. (2010). Carbon footprints and embodied carbon at multiple scales. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2(4), 245-250.
- Piecyk, M. I., & McKinnon, A. C. (2010). Forecasting the carbon footprint of road freight transport in 2020. *International Journal of Production Economics*, 128(1), 31-42.
- Solaymani, S. (2022). CO2 emissions and the transport sector in Malaysia. *Frontiers in Environmental Science*, 714.
- Sun, Q. (2017). Research on the influencing factors of reverse logistics carbon footprint under sustainable development. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(29), 22790-22798.
- Tang, S., Wang, W., & Cho, S. (2014). Reduction carbon emissions in supply chain through logistics outsourcing. *Journal of System and Management Sciences*, 4(1), 14-22.
- Tang, S., Wang, W., Yan, H., & Hao, G. (2015). Low carbon logistics: Reducing shipment frequency to cut carbon emissions. *International Journal of Production Economics*, 164, 339-350.
- Tolppanen, S., & Kang, J. (2021). The effect of values on carbon footprint and attitudes towards pro-environmental behavior. *Journal of Cleaner Production*, 282, 124524.
- Tseng, Y. Y., Yue, W. L., & Taylor, M. A. (2005). The role of transportation in logistics chain. Eastern Asia Society for Transportation Studies.
- Turgut, A., & Budak, T. (2022). Lojistik ve Taşımacılığın Karbon Ayak İzi: Sistematik Bir Literatür İncelemesi. *Kent Akademisi*, 15(2), 846-858.
- Uzunali, A., & Yazıcı, T. (2022). Carbon footprint changing with Covid-19 in Turkey. *Environment, Development and Sustainability*, 1-23.

- Wanke, P., Correa, H., Jacob, J., & Santos, T. (2015). Including carbon emissions in the planning of logistic networks: a Brazilian case. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 7(6), 655-675.
- Val, S., Royo, B., & Ciprés, C. (2019). Carbon Footprint Accounting in Freight Transport: Training Needs. In *Towards User-Centric Transport in Europe* (pp. 223-236). Springer, Cham.
- Ye, Y., & Wang, J. (2017). Study of logistics network optimization model considering carbon emissions. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 8, 1102-1108.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zaman, K., Anser, M. K., Awan, U., Handayani, W., Salamun, H., Abdul Aziz, A. R., ... & Subari, K. (2022). Transportation-induced carbon emissions jeopardize healthcare logistics sustainability: Toward a healthier today and a better tomorrow. *Logistics*, 6(2), 27.



## TÜRK OTOMOTİV SANAYİ İŞLETMELERİNDE ÇALIŞMA SERMAYESİ GEREKSİNİMİNİN BELİRLEYİCİLERİ: BORSA İSTANBUL ÖRNEĞİ<sup>1</sup>

**Prof.Dr.Hasan AYAYDIN**

**ORCID: 0000-0002-5395-1411**

**hayaydin61@gumushane.edu.tr**

**Gümüşhane Üniversitesi, İİBF, Muhasebe ve Finansman ABD, Gümüşhane, Türkiye**

**Gökhan DURMUŞ**

**gokhandurmus61@hotmail.com**

**Gümüşhane Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İşletme ABD, Mezun Öğrenci, Gümüşhane, Türkiye**

### Özet

Bu çalışmanın amacı Borsa İstanbul (BİST)'da otomotiv sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin çalışma sermayesi gereksiniminin belirleyicilerinin incelenmesidir. Bu amaçla ilgili sektörde faaliyet gösteren 19 firmanın 2012-2020 dönemine ilişkin 9 yıllık bilanço ve gelir tablosu verilerinden yararlanılarak panel veri analizi yöntemi ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada (dönen varlıklar-kısa vadeli borçlar)/toplam varlıklar ile dönen varlıklar/toplam varlıklar oranları bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Bağımsız değişkenler olarak şirketlere ilişkin değişkenler ile makroekonomik değişkenler kullanılmıştır. Bağımlı değişkenler, bağımsız değişkenler ve makroekonomik değişkenler kullanılarak oluşturulan 6 model için panel veri analizi uygulanmıştır. Sonuç olarak Model 1-A için Çalışma Sermayesi 1 ile Nakit Dönüşüm Süresi, Firma Büyüklüğü, Varlık Karlılığı, Aktif Kaldıraç Oranı, Piyasa Değeri, Asimetrik Bilgi arasında anlamlı ilişki; Model 1-B için Çalışma Sermayesi 1 ile Varlık Karlılığı, Öz Sermaye Kaldıraç Oranı, Piyasa Değeri, Asimetrik Bilgi ve Tüketici Fiyat Endeksi arasında anlamlı ilişki; Model 1-C için Çalışma Sermayesi 1 ile Firma Büyüklüğü, Öz Sermaye Karlılığı, Aktif Kaldıraç Oranı ve Asimetrik Bilgi arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** BIST, Çalışma sermayesi, Panel veri analizi

<sup>1</sup> Bu çalışma Gümüşhane üniversitesi İşletme Anabilim dalında Prof.Dr. Hasan AYAYDIN danışmanlığında yürütülen “TÜRK OTOMOTİV SANAYİ İŞLETMELERİNDE ÇALIŞMA SERMAYESİ GEREKSİNİMİNİN BELİRLEYİCİLERİ: BORSA İSTANBUL ÖRNEĞİ” başlıklı kabul edilen yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

## DETERMINANTS OF WORKING CAPITAL REQUIREMENTS IN TURKISH AUTOMOTIVE INDUSTRIAL ENTERPRISES: THE CASE OF BORSA ISTANBUL

### Abstract

The aim of this study is to examine the determinants of working capital requirements of businesses operating in the automotive sector in Borsa Istanbul (BIST). For this purpose, it was tried to be determined by panel data analysis method by using the 9-year balance sheet and income statement data of the 19 companies operating in the relevant sector for the period 2012-2020. In the study (current assets-short-term liabilities)/total assets and current assets/total assets ratios are used as dependent variables. Variables related to companies and macroeconomic variables were used as independent variables. Panel data analysis was applied for 6 models created using dependent variables, independent variables and macroeconomic variables. As a result, for Model 1-A, a significant relationship between Working Capital 1 and Cash Conversion Period, Firm Size, Return on Asset, Asset Leverage Ratio, Market Value, Asymmetric Information; Significant relationship between Working Capital 1 and Return on Asset, Equity Leverage Ratio, Market Value, Asymmetric Information and Consumer Price Index for Model 1-B; Significant relationship between Working Capital 1 and Firm Size, Return on Equity, Asset Leverage Ratio and Asymmetric Information for Model 1-C was found.

**Keywords:** BIST, Working capital, Panel data analysis

## 1. GİRİŞ

Çalışma sermayesi büyük işletmelerden küçük ve orta büyüklükteki tüm işletmelere kadar önem arz etmektedir. İşletmelerin karlılıklarını arttırarak hayatlarına devam edebilmeleri günlük iş ve işlemlerine gereken önemi vermeleri ile ilgilidir. Bu anlamda çalışma sermayesi çekirdekten başlayarak işletmelerin devamlılığının sağlanması için en önemli unsurdur. Firmaların tam kapasite ile çalışabilmesi, üretimin kesintiye uğramaması, borç yükümlülüklerini karşılayabilmesi, kredibilitesini arttırabilmesi, beklenmeyen durumlarda maddi açıdan sıkıntı çekmemesi, faaliyetlerini verimli ve karlı bir şekilde yürütebilmesi amacıyla çalışma sermayesi yönetimine gereken önemi vermesi gerekmektedir.

İşletme çeşitleri, işletmelerin büyüklükleri, işletmelerin iş hacimlerinin artması, karlılık, işletme yöneticilerinin atılgan veya ihtiyatlı olmaları, çalışma sermayesinin yönetimine ayrılan süre; çalışma sermayesinin tutarını veya toplam sermaye içerisindeki payını değiştirmektedir. Çalışma sermayesi bazı işletmeler için toplam sermayeleri içerisinde daha fazla paya sahipken bazı işletmelerde daha az paya sahip olabilmektedir (Aksoy ve Yalçın, 2013: 9). Firmalar çalışma sermayesine olan ihtiyaçlarını en aza indirerek kaynak maliyetini düşürmeyi hedeflerken, yeterli olamayabilecek çalışma sermayesinin ortaya çıkarabileceği günlük ve haftalık faaliyetlerini yerine getirememeye riskine karşı korunmak isteyebilirler.

Ticaret ve hizmet sektöründe faaliyet gösteren firmalar için çalışma sermayesi önem arz ederken; sanayi sektöründe faaliyet gösteren firmalar için çalışma sermayesi yerine sabit yatırımlar (makine, teçhizatlar) önem arz etmektedir. Küçük işletmeler büyük işletmelere kıyasla banka veya finans kuruluşlarının sunacağı kredilerden daha az faydalanabilmekte veya hiç faydalanamamaktadır. Kredilerden faydalanabilme oranı bankalara veya finans kuruluşlarına sunacağı duran varlık teminatlarına bağlı olmaktadır. Bu tür işletmelerin varlıkları yetersiz olduğundan finansal kaynak yaratma veya krediye ulaşma şansı düşük olacaktır. Küçük işletmeler sabit varlıklara ulaşmada kiralama yolunu tercih edebilirler. Ancak işletme sermayesi unsurlarına kiralama gibi bir yolla ulaşamayacaklardır. Bu varlıkları kendi bünyelerinde bulundurmamak zorundadırlar. Bu sebeple büyük işletmelere nazaran küçük işletmeler için çalışma sermayesi yönetimi ve unsurları daha önemlidir.

Çalışma sermayesi büyük işletmelerden küçük ve orta büyüklükteki tüm işletmelere kadar önem arz etmektedir. İşletmelerin karlılıklarını arttırarak hayatlarına devam edebilmeleri günlük iş ve işlemlerine gereken önemi vermeleri ile ilgilidir. Bu anlamda çalışma sermayesi çekirdekten başlayarak işletmelerin devamlılığının sağlanması için en önemli unsurdur. Firmaların tam kapasite ile çalışabilmesi, üretimin kesintiye uğramaması, borç yükümlülüklerini karşılayabilmesi, kredibilitesini arttırabilmesi, beklenmeyen durumlarda maddi açıdan

sıkıntı çekmemesi, faaliyetlerini verimli ve karlı bir şekilde yürütebilmesi amacıyla çalışma sermayesi yönetimine gereken önemi vermesi gerekmektedir.

Rekabetin çok güçlü bir şekilde devam ettiği, küresel salgın ve küresel krizlerin etkilediği otomotiv sektörü günümüzde önemi giderek artan bir sanayi dalı olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsanlık tarihinde ilk gününden itibaren önem kazanmış ve gelecekte de değişen yakıt teknolojileriyle birlikte önemini yitirmeyecek bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. Otomotiv sektörü, birçok sanayi dalı için tetikleyici unsur olarak önemini korumaktadır. Otomotiv sektörünü bir ağaç gibi düşünürsek, dallarını da etki ettiği sanayiler olarak düşünebiliriz. Petro-kimya, demir-çelik, lastik, yedek parça gibi birçok sanayiye harekete geçiren sektör otomotiv sektörüdür. Bu sebeple çalışmada otomotiv sektörü seçilerek diğer sanayi kollarının da hareketliliğinin ölçülmesi hedeflenmiştir. Otomotiv sektöründe üretim yapan firmalar olduğu gibi ticaret yapan firmalar da mevcuttur. Bu firmaların çalışma sermayelerinin gereksinimleri farklı olabilmektedir.

Literatürde firmaların çalışma sermayelerinin gereksinimlerinin belirleyicileri olarak pek çok araştırma bulunmaktadır. Ancak çalışma sermayesini etkileyen firmaya ilişkin değişkenlerin yanında makroekonomik değişkenlerin kullanıldığı çalışmalar sınırlı sayıdadır. Makroekonomik göstergeler firmaların çalışma sermayesinin dengesine etki etmektedir. Bu durumda firma karlılık oranları da etkilenmektedir. Ülkemizde piyasalar ve firmaların içinde bulunduğu koşullar sürekli olarak değişim içerisinde olduğundan bu çalışmanın yapılması ve devamının getirilmesi önem arz etmektedir.

Türk Otomotiv Sanayi İşletmelerinde Çalışma Sermayesi Gereksiniminin Belirleyicileri: Borsa İstanbul Örneği isimli bu çalışma otomotiv sektöründe yapılan çalışmaların ve firmaya özgü değişkenlerin yanında makroekonomik değişkenlerin kullanıldığı çalışmaların sınırlı olmasından dolayı var olan boşluğun doldurulması amacıyla hazırlanmıştır. Bu çalışma ile Borsa İstanbul (BİST)'da faaliyette bulunan 19 otomotiv firmasının verileri kullanılarak çalışma sermayesinin firmaya ilişkin değişkenler ve makroekonomik değişkenlerden ne derece etkilendiği araştırılacaktır.

## 2. İşletme Sermayesini Finanslama Stratejileri

Finanslama stratejilerinin temelinde kısa vadeli yabancı kaynaklar kullanılarak dönen varlıkların, uzun vadeli yabancı kaynak ve özkaynaklar kullanılarak duran varlıkların finanse edilmesi yatmaktadır. Firmalar dönem dönem finanslama stratejisini değiştirerek yüksek kar ve buna bağlı olarak yüksek risk veya düşük kar ve buna bağlı olarak düşük risk politikasını benimseyebilmektedirler (Barut, 2014: 32).

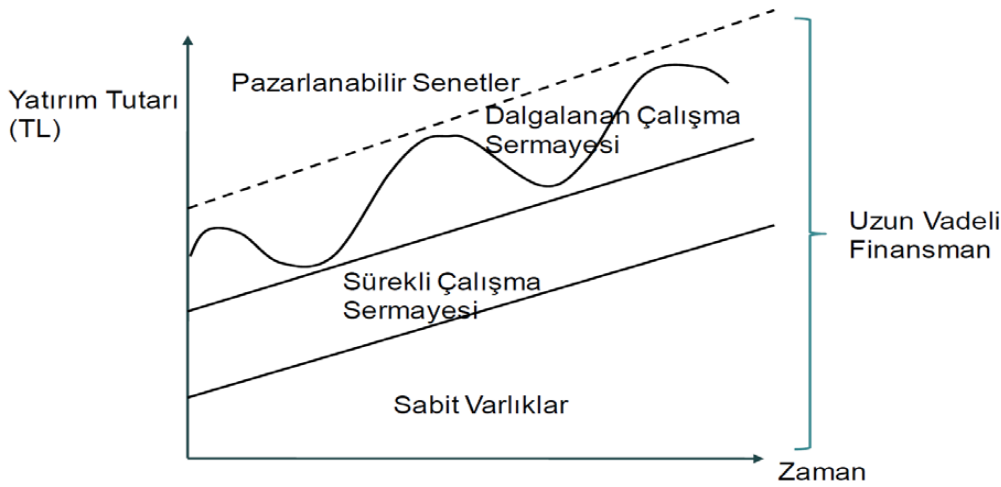
İşletme sermayesinin yönetilmesinde özellikle dönen varlıklara yatırımların dikkatli bir şekilde yapılması gerekmektedir. Dönen varlıklara fazla yatırım yapılması dengeli veya ihtiyatlı sermaye yönetimini ortaya

çıkartırken, daha az yatırım yapılması riski arttırdığından dolayı atılğan sermaye yönetimi olarak değerlendirilebilmektedir (Çanakçıoğlu ve Ersan, 2020: 2750).

### 2.1. İhtiyatlı (Tedbirlil) Finanslama Stratejisi

İşletme sermayesinin ihtiyatlı finanslanması işletmeye ait olan tüm dönen ve duran varlıkların uzun vadeli finans kaynakları ile finanslanmasıdır. Diğer bir deyişle işletme sermayesinin sabit, sürekli ve dalgalı kısımları uzun vadeli finans kaynakları ile finanslanmaktadır (Yılmaz, 2016: 47).

İhtiyatlı finanslama stratejisi uzun vadeli kaynakla finanslandığından dolayı riski asgari seviyelere indirmektedir. Kaynakların uzun vadeli olmasının şöyle bir avantajı da bulunmaktadır, geri ödeme süreleri bilindiğinden dolayı hazırlıklı olunup gerekli ödemeler kolaylıkla yapılabilmektedir. İşletme ve yöneticileri üzerinde borç stresi çok az olduğundan likidite açısından riskli bir durum ortaya çıkmayacaktır veya risk en az düzeyde gerçekleşecektir. (Bayrakdaroğlu, 2013: 17).

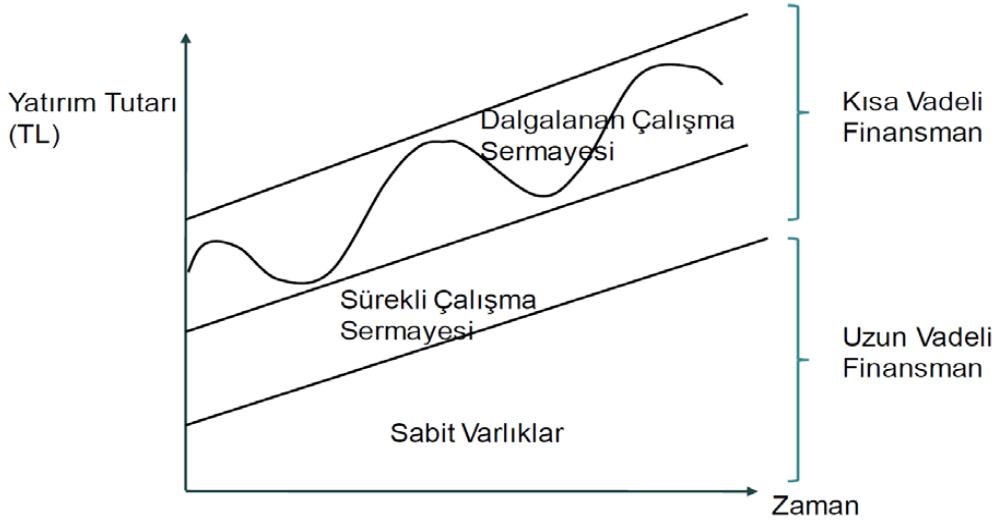


Şekil 1. İhtiyatlı finanslama stratejisi (Saraç, 2020: 187).

### 2.2. Atılğan (Riskli) Finanslama Stratejisi

Atılğan (riskli) finanslama stratejisi işletmenin bünyesinde bulunan dönen varlıkların kısa vadeli yabancı kaynaklarla, duran varlıkların ise uzun vadeli yabancı kaynaklar ile finanslanması esasına dayanmaktadır. İşletme sermayesi unsurlarının kısa vadeli finansman kaynakları ile finanslanması riski artırır buna rağmen özsermaye karlılığını yükseltir. Uzun vadeli yabancı kaynaklarla finanslanması ise hem riski azaltır hem de özsermaye karlılığını azaltır (Saraç, 2020: 187).

Uzun vadeli finanslamaya nazaran kısa vadeli finanslamanın maliyeti daha düşüktür. Bu sebeple kısa vadeli finanslama borç kaynaklarının maliyetlerinin azalmasını, öz kaynak verimliliğinin artmasını sağlamaktadır. Bu strateji diğer stratejilere göre daha risklidir (Aksoy ve Yalçınar, 2013: 56).



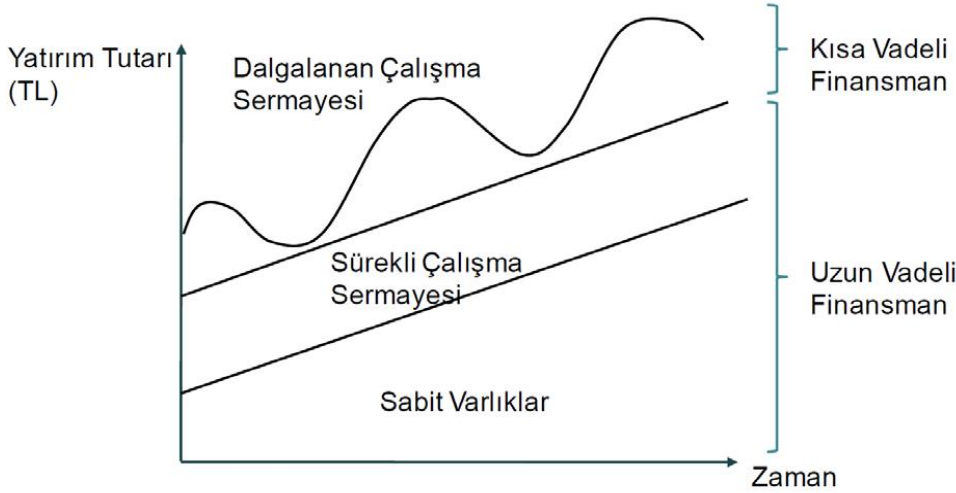
Şekil 2. Atılğan finanslama stratejisi (Saraç, 2020: 187).

### 2.3. İlimli Finanslama Stratejisi

İlimli finanslama stratejisinde ise işletme sermayesinin devamlı (sabit) olan kısmı ile duran varlıklar uzun vadeli yabancı kaynaklarla finanslanırken, sermayenin dalgalı kısmı kısa vadeli yabancı kaynaklarla finanse edilmektedir. Firmalar burada dönen varlıklardaki hareketliliği dikkate alarak kısa vadeli borçların alınması ve geri ödenmesini planlamaktadır. Uzun vadeli borçların seyrini ise sürekli çalışma sermayesi ve duran varlıkların durumuna göre ayarlamaktadır (Ergül, 2011: 46).

Dengeli finanslama politikası atılğan ve ihtiyatlı finanslama politikalarının arasında bir politikadır (Akgüç, 2020: 20).

Bu alternatif diğer stratejilerle kıyaslandığında kaynak maliyetinin diğerlerine göre daha yüksek olduğu bir stratejidir. Çünkü kısa vadeli kaynaklara kıyasla uzun vadeli kaynaklara yönelmek kaynakların maliyetlerinin üst seviyelere çıkmasına, buna bağlı olarak ise karlılığın alt seviyelere düşmesine neden olacaktır (Poyraz, 2012: 50).



Şekil 3. Dengeli finanslama stratejisi (Saraç, 2020: 186).

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Veri

Firmalara ait bilgiler yıllık olarak değerlendirilip firmaların yıl sonu bilanço ve gelir tablo verileri kullanılarak elde edilmiştir. Firmalara ilişkin veriler Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) web sayfasından elde edilmiştir. Makro değişken olarak kullanılan Gayri Safi Yurt İçi Hasıla Büyüme Oranı (GSYİH) verileri Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB), Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) verileri T.C. Merkez Bankası, Sanayi Üretim Endeksi (SÜE) verileri ise Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) web sayfalarından elde edilmiştir.

#### 3.2. YÖNTEM

Çalışmada panel veri analizi yöntemi kullanılmıştır. Yatay kesit verilerde birden fazla birim bulunmasına rağmen bir dönem vardır. Zaman serisi verilerin de ise tek birim birden fazla dönem vardır. Bazı durumlarda tek boyut yetersiz kalabilmektedir. Bu durumda her iki boyutunda birlikte kullanılabildiği panel veriler gündeme gelmiş ve kabul görmüştür. Panel veri hem birimlere hem de dönemlere ait verileri kapsayan yöntemdir (Yerdelen Tatoğlu, 2018: 3).

#### 3.3. Araştırmanın Modelleri

Çalışmada 3 model kurulmuştur. Model 1-A, B, C'de Çalışma Sermayesi 1 [(Dönen Varlıklar- Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar) / Toplam Varlıklar]

Modellerde yer alan bağımlı değişken ÇS1, modele dâhil edilen firmaların Net İşletme Sermayelerinin Toplam Aktiflere oranını ifade etmektedir.

**Tablo 1. Çalışmanın Modelleri**

MODEL 1-A	$\begin{aligned} \text{ÇS1}_{it} = & \beta_0 + \beta_1\text{CCC}_{it} + \beta_2\text{SDH}_{it} + \beta_3\text{ADH}_{it} + \beta_4\text{SIZE}_{it} + \beta_5\text{ROA}_{it} + \\ & \beta_6\text{LEV1}_{it} + \beta_7\text{FLOW}_{it} + \beta_8\text{TOBİNQ}_{it} + \beta_9\text{ENFOR}_{it} + \beta_{10}\text{GROWTH}_{it} \\ & + \beta_{11}\text{GSYİH}_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$
MODEL 1-B	$\begin{aligned} \text{ÇS1}_{it} = & \beta_0 + \beta_1\text{CCC}_{it} + \beta_2\text{SDH}_{it} + \beta_3\text{ADH}_{it} + \beta_4\text{SIZE}_{it} + \beta_5\text{ROA}_{it} + \\ & \beta_6\text{LEV2}_{it} + \beta_7\text{FLOW}_{it} + \beta_8\text{TOBİNQ}_{it} + \beta_9\text{ENFOR}_{it} + \beta_{10}\text{GROWTH}_{it} \\ & + \beta_{11}\text{TÜFE}_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$
MODEL 1-C	$\begin{aligned} \text{ÇS1}_{it} = & \beta_0 + \beta_1\text{CCC}_{it} + \beta_2\text{SDH}_{it} + \beta_3\text{ADH}_{it} + \beta_4\text{SIZE}_{it} + \beta_5\text{ROE}_{it} + \\ & \beta_6\text{LEV1}_{it} + \beta_7\text{FLOW}_{it} + \beta_8\text{TOBİNQ}_{it} + \beta_9\text{ENFOR}_{it} + \beta_{10}\text{GROWTH}_{it} \\ & + \beta_{11}\text{SÜE}_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$

Bağımsız değişkenlerden CCC, nakit dönüşüm süresini, SDH, stok devir hızını, ADH, alacak devir hızını, SIZE, toplam varlıkların logaritmasını, ROA, aktif karlılığını, ROE, öz sermaye karlılığını, LEV1, aktif kaldıraç oranını, LEV2, öz sermaye kaldıraç oranını, FLOW, nakit akışını, TOBİNQ, piyasa değerini, ENFOR, asimetrik bilgiyi, GROWTH, büyüme fırsatlarını, GSYİH, gayri safi yurt içi hasıla büyüme oranını, TÜFE tüketici fiyat endeksini, SÜE sanayi üretim endeksini ifade etmektedir.

#### 4. VERİLERİN ANALİZİ VE BULGULAR

Panel veri setlerinden elde edilecek regresyon modeli sonuçlarının gerçekçi sonuçlar taşıması amacı ile serilere birim kök testi yapılması gerekmektedir. Literatürde çoğunlukla tercih edilen Levin, Lin ve Chu (2002) panel birim kök testinin, birim boyutu N: 10-250, zaman boyutu ise T: 25-250 olduğu durum için geçerliliğini koruyacağını bildirmiştir (Yerdelen Tatoğlu, 2018; 26). Çalışmada zaman boyutu olarak 9 yıllık veriler yıllık olarak kullanılmıştır. Yani zaman boyutu 25'den az olduğu için testin yapılması durumunda sonuçlar geçerli olmayacağından analizlere birim kök testleri yapılmadan devam edilecektir. devam edilecektir.

Hausman test sonuçlarına göre; Model 1-A, Model 1-B, Model 1-C birim etkisi olan tek yönlü sabit etkiler modeli olarak tespit edilmiştir.

Modellerde değişen varyans sorununun varlığını test etmek için Wald Testi kullanılmıştır (Yerdelen Tatoğlu, 2018: 233).

**Tablo 2. Sabit Etkiler Değişen Varyans Test Sonuçları**

Değiştirilmiş Wald Testi	Olasılık değeri
Model 1-A	Prob > chi2 = 0.0000
Model 1-B	Prob > chi2 = 0.0000
Model 1-C	Prob > chi2 = 0.0000



Tablo 17’de 4 model için Wald test istatistiği sonuçlarına yer verilmiştir. Sonuçlara göre Model 1-A, Model 1-B, Model 1-C için Wald testi olasılık değeri 0.05 kritik değerinden küçük olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. Bu durumda modellerde değişen varyans sorununun var olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gerçekleştirilen testler sonucunda modellerde otokorelasyon ve değişen varyans sorunun varlığına rastlanmaktadır. Bu sorunları gidermek için dirençli tahminci kullanılarak sonuçlar tahmin edilecektir (Yerdelen Tatoğlu, 2018: 276).

Tablo 3. Model 1-A Driscoll-Kraay Dirençli Tahminci Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Dirençli Standart Hata	t- istatistiği	P Değeri
CCC	-0.000	0.000	-2.200	0.059*
SDH	0.001	0.003	0.520	0.614
ADH	-0.007	0.006	-1.160	0.281
SIZE	0.144	0.033	4.340	0.002***
ROA	0.229	0.119	1.930	0.090*
LEV1	-1.073	0.094	-11.440	0.000***
FLOW	-0.041	0.050	-0.810	0.440
TOBINQ	-0.008	0.003	-3.020	0.017**
ENFOR	0.008	0.002	4.460	0.002***
GROWTH	-0.014	0.028	-0.490	0.638
GSYİH	0.002	0.003	0.820	0.437
_cons	-0.436	0.254	-1.720	0.124

**Prob > F = 0.0000\*\*\***  
**R2 = 0.4638**  
**Bağımlı Değişken = ÇS1**  
**Yatay Kesit Sayısı = 19**  
**Toplam Gözlem Sayısı = 171**  
**Not = \*, \*\*, \*\*\* sırasıyla %10, %5, %1 düzeylerinde anlamlı olduklarını göstermektedir.**

Model 1-A için katsayılar incelendiğinde ÇS1 bağımlı değişkeni ile nakit dönüşüm süresi, firma büyüklüğü, aktif karlılığı, aktif finansal kaldıraç oranı, piyasa değeri ve asimetrik bilgi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Nakit dönüşüm süresi ile ÇS1 bağımlı değişkeni arasındaki ilişki negatif olduğundan  $H_1$  hipotezi reddedilmektedir. Firma büyüklüğü ile ÇS1 bağımlı değişkeni arasındaki ilişki pozitif olduğundan  $H_4$  hipotezi kabul edilmektedir. Aktif karlılığı ile ÇS1 bağımlı değişkeni arasındaki ilişki pozitif olduğundan  $H_5$  hipotezi kabul edilmektedir. Aktif finansal kaldıraç oranı ile ÇS1 bağımlı değişkeni arasındaki ilişki negatif olduğundan  $H_7$  hipotezi kabul edilmektedir. Piyasa değeri ile ÇS1 bağımlı değişkeni arasındaki ilişki negatif olduğundan  $H_{10}$  hipotezi reddedilmektedir. Asimetrik bilgi ile ÇS1 bağımlı değişkeni arasındaki ilişki pozitif olduğundan  $H_{11}$  hipotezi reddedilmektedir. ÇS1 bağımlı değişkeni ile stok devir hızı,

alacak devir hızı, nakit akışı, büyüme fırsatları ve gayri safi yurt içi hasıla büyüme arasındaki ilişki anlamsızdır. Nakit dönüşüm süresindeki 1 birimlik artış ÇS1 oranını 0.000 birim düşürmektedir. Firma büyüklüğündeki 1 birimlik artış ÇS1 oranını 0.144 birim arttırmaktadır. Aktif karlılığındaki 1 birimlik artış ÇS1 oranını 0.229 birim arttırmaktadır. Aktif finansal kaldıraç oranındaki 1 birimlik artış ÇS1 oranını 1.073 düşürmektedir. Piyasa değerindeki 1 birimlik artış ÇS1 oranını 0.008 düşürmektedir. Asimetrik bilgi oranındaki 1 birimlik artış ÇS1 oranını 0.008 birim arttırmaktadır.

Tablo 4. Model 1-B Driscoll-Kraay Dirençli Tahminci Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Dirençli Standart Hata	t- istatistiği	P Değeri
CCC	-0.000	0.000	-1.620	0.145
SDH	0.001	0.004	0.180	0.865
ADH	-0.005	0.008	-0.660	0.526
SIZE	-0.083	0.048	-1.720	0.123
ROA	0.511	0.138	3.710	0.006**
LEV2	-0.033	0.005	-6.280	0.000***
FLOW	-0.095	0.055	-1.740	0.120
TOBINQ	-0.016	0.003	-6.000	0.000***
ENFOR	0.010	0.002	4.820	0.001**
GROWTH	-0.021	0.030	-0.690	0.511
TÜFE	0.003	0.002	1.870	0.099*
_cons	0.996	0.409	2.430	0.041

**Prob > F = 0.0000\*\*\***  
**R2 = 0.3160**  
**Bağımlı Değişken = ÇS1**  
**Yatay Kesit Sayısı = 19**  
**Toplam Gözlem Sayısı = 171**  
**Not = \*, \*\*, \*\*\* sırasıyla %10, %5, %1 düzeylerinde anlamlı olduklarını göstermektedir.**

Dengeli panel veri analizi sonuçlarına göre modelin anlamlılığını gösteren olasılık değerine göre modelin %99 güven aralığında anlamlı (Prob > F = 0.0000) olduğu belirlenmiştir. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama gücü %31 olarak belirlenmiştir. Model 1-B için katsayılar incelendiğinde ÇS1 bağımlı değişkeni ile aktif karlılığı, öz sermaye finansal kaldıraç oranı, piyasa değeri, asimetrik bilgi ve tüketici fiyat endeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Aktif karlılığı ile ÇS1 bağımlı değişkeni arasındaki ilişki pozitif olduğundan  $H_5$  hipotezi kabul edilmektedir. Öz sermaye finansal kaldıraç oranı ile ÇS1 bağımlı değişkeni arasındaki ilişki negatif olduğundan  $H_8$  hipotezi kabul edilmektedir. Piyasa değeri ile ÇS1 bağımlı değişkeni arasındaki ilişki negatif olduğundan  $H_{10}$  hipotezi reddedilmektedir. Asimetrik bilgi ile ÇS1 bağımlı değişkeni arasındaki ilişki pozitif olduğundan  $H_{11}$  hipotezi reddedilmektedir. Tüketici fiyat endeksi ile ÇS1 bağımlı değişkeni arasındaki ilişki pozitif olduğundan  $H_{15}$  hipotezi kabul edilmektedir. ÇS1

bağımlı değişkeni ile nakit dönüşüm süresi, stok devir hızı, alacak devir hızı, firma büyüklüğü, nakit akışı ve büyüme fırsatları arasındaki ilişki anlamsızdır. Aktif karlılığındaki 1 birimlik artış ÇS1 oranını 0.511 birim arttırmaktadır. Öz sermaye finansal kaldıraç oranındaki 1 birimlik artış ÇS1 oranını 0.033 düşürmektedir. Piyasa değerindeki 1 birimlik artış ÇS1 oranını 0.016 düşürmektedir. Asimetrik bilgi oranındaki 1 birimlik artış ÇS1 oranını 0.010 birim arttırmaktadır. Tüketici fiyat endeksindeki 1 birimlik artış ÇS1 oranını 0.003 birim arttırmaktadır.

Tablo 5. Model 1-C Driscoll-Kraay Dirençli Tahminci Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Dirençli Standart Hata	t- istatistiği	P Değeri
CCC	-0.000	0.000	-0.170	0.873
SDH	0.002	0.003	0.580	0.581
ADH	-0.009	0.008	-1.160	0.281
SIZE	0.107	0.031	3.410	0.009**
ROE	0.115	0.061	1.900	0.094*
LEV1	-1.095	0.073	-14.970	0.000***
FLOW	-0.184	0.149	-1.230	0.253
TOBINQ	-0.003	0.003	-0.990	0.352
ENFOR	0.005	0.001	8.390	0.000***
GROWTH	0.005	0.032	0.140	0.891
SÜE	0.001	0.000	1.820	0.107
_cons	-0.092	0.280	-0.330	0.752

**Prob > F = 0.0000\*\*\***  
**R2 = 0.4789**  
**Bağımlı Değişken = ÇS1**  
**Yatay Kesit Sayısı = 19**  
**Toplam Gözlem Sayısı = 171**  
**Not = \*, \*\*, \*\*\* sırasıyla %10, %5, %1 düzeylerinde anlamlı olduklarını göstermektedir.**

Model 1-C için katsayılar incelendiğinde ÇS1 bağımlı değişkeni ile firma büyüklüğü, öz sermaye karlılığı, aktif finansal kaldıraç oranı ve asimetrik bilgi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Firma büyüklüğü ile ÇS1 bağımlı değişkeni arasındaki ilişki pozitif olduğundan H<sub>4</sub> hipotezi kabul edilmektedir. Öz sermaye karlılığı ile ÇS1 bağımlı değişkeni arasındaki ilişki pozitif olduğundan H<sub>6</sub> hipotezi kabul edilmektedir. Aktif finansal kaldıraç oranı ile ÇS1 bağımlı değişkeni arasındaki ilişki negatif olduğundan H<sub>7</sub> hipotezi kabul edilmektedir. Asimetrik bilgi ile ÇS1 bağımlı değişkeni arasındaki ilişki pozitif olduğundan H<sub>11</sub> hipotezi reddedilmektedir. ÇS1 bağımlı değişkeni ile nakit dönüşüm süresi, stok devir hızı, alacak devir hızı, nakit akışı, piyasa değeri, büyüme fırsatları ve sanayi üretim endeksi arasındaki ilişki anlamsızdır. Firma

büyüklüğündeki 1 birimlik artış ÇS1 oranını 0.107 birim arttırmaktadır. Öz sermaye karlılığındaki 1 birimlik artış ÇS1 oranını 0.115 birim arttırmaktadır. Aktif finansal kaldıraç oranındaki 1 birimlik artış ÇS1 oranını 1.095 düşürmektedir. Asimetrik bilgi oranındaki 1 birimlik artış ÇS1 oranını 0.005 birim arttırmaktadır.

## SONUÇ

Yapılan analizler sonucunda Borsa İstanbul'da otomotiv sektöründe faaliyet gösteren firmaların çalışma sermayesinin belirleyicilerini ortaya çıkarmak için kurulan modellere bakıldığında stok devir hızı, aktif karlılığı, öz sermaye karlılığı, aktif kaldıraç oranı, öz sermaye kaldıraç oranı daha önce yapılan çalışmalarla paralel olarak tespit edilmiştir. Piyasa değeri ve asimetrik bilgi değişkenleri açısından bakıldığında ise çalışmaların aksi yönünde sonuçlara ulaşılmıştır. Ancak tüm modeller açısından bakıldığında makroekonomik göstergelerin çalışma sermayesinin belirleyicilerini açıklamada yetersiz kaldığı görülmektedir.

Stok devir hızının yukarı seviyelerde seyretmesi, işletmelerin var olan stoklarını çok daha hızlı nakde dönüştürmesini ve buna bağlı olarak nakde daha fazla ulaşabilmelerini sağlayacaktır. Stok devir hızı ne kadar yüksek olursa çalışma sermayesi yönetimi o kadar kolaylaşacaktır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar firmalarımız açısından stok devir hızının olumlu katkı sağladığını göstermektedir. Daha hızlı bir şekilde stok yenilenmesi firmalarımızın çalışma sermayelerini dinamik tutmalarına yardımcı olmuştur.

Aktif karlılığı diğer adıyla varlık karlılığı işletmenin net karının toplam varlıklara oranını ifade etmektedir. İşletmede bulunan dönen ve duran varlıkların karlılık oranlarına katkısının yüksek olması çalışma sermayesinin yönetimi açısından önem arz etmektedir. Karın artış göstermesi çalışma sermayesinin yönetimini kolaylaştıracak ve daha verimli kullanılmasını sağlayacaktır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar firmalarımızın elinde bulundurduğu varlıkları çalışma sermayesine katkı anlamında doğru şekilde kullandıklarını göstermektedir.

Öz sermaye karlılığı işletmenin net karının toplam öz sermayeye oranını ifade etmektedir. İşletmede bulunan öz sermayenin karlılık oranlarına katkısının yüksek olması çalışma sermayesinin yönetimi açısından önem arz etmektedir. Karın artış göstermesi çalışma sermayesinin yönetimini kolaylaştıracak ve daha verimli kullanılmasını sağlayacaktır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar firmalarımızın kendi özkaynaklarını karlılığı arttırmakta ne derece etkili olduğunu göstermektedir. Özkaynakların daha etkili kullanılması kısa veya uzun vadeli yabancı kaynakların daha ihtiyatlı kullanılmasını sağladığı için firmalarımıza ek bir maliyet ortaya çıkarmayarak karlılığı istenilen noktalara taşımıştır. Dolayısıyla çalışma sermayesinin yönetilmesinde sorunları ortadan kaldırarak avantaj sağlamıştır.

Finansal kaldıraç oranları işletmenin borç yükünü arttırdığından dolayı işletmelerin çalışma sermayelerinin yönetimi için tercih edilmeyen enstrümanlardandır. Finansal kaldıraç oranının artması çalışma sermayesinin yönetimini olumsuz yönde etkileyen faktörlerdendir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar firmalarımızın finansal kaldıraç araçlarını kullanma noktasında mesafeli olduklarını ve tercih etmediklerini göstermektedir. Dolayısıyla çalışma sermayelerinin olumsuz etkilenmesi söz konusu olmamıştır. Çünkü her finansal araç firmalarımız için ek bir maliyet olacaktır.

Piyasa değeri işletmeler için bazen avantaj bezen de dezavantaj olabilmektedir. Piyasa değeri çalışma sermayesi yönetimini olumlu veya olumsuz yönde etkileyecek önemli faktörlerdendir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar tobinq (piyasa değeri) değişkeninin firmalarımızın çalışma sermayelerine olumsuz yönde etki ettiğini ortaya koymuştur.

Asimetrik bilgi bir firmanın diğer firma veya firmalara göre daha fazla bilgiye sahip olması durumudur. Asimetrik bilgi ahlaki tehlike ve ters seçim sonuçlarına neden olabilmektedir. Bu çalışmada elde edilen bulgular asimetrik bilginin işletmelerimizin çalışma sermayelerini pozitif yönde etkilediğini göstermektedir.

Otomotiv sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin çalışma sermayesi belirleyicilerinin tespiti için yapılacak çalışmalarda firmaların döneminin uzun tutulmasıyla daha anlamlı sonuçlar elde edilebilir. Bu çalışmada çalışma sermayesinin temel unsurlarına ve temel makroekonomik göstergelere yer verilmiştir. Yapılacak olan diğer çalışmalarda çalışma sermayesinin farklı unsurlarına ve farklı makroekonomik göstergelere yer verilebilir. Farklı unsurlar ve göstergeler ile birlikte daha detaylı ve amaca hizmet edebilecek sonuçlara ulaşılabilir.

#### KAYNAKÇA

- Akgüç, Z. (2020). *Çalışma sermayesi yönetiminin finansal performansa etkisi: Borsa İstanbul 100 endeksinde faaliyet gösteren firmalar üzerine bir uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi, (658238).*
- Aksoy, A. ve Yalçiner, K. (2013). *İşletme sermayesi yönetimi*, Detay yayıncılık ISBN: 978-605-5216-73-3, Ankara.
- Barut, A. (2014). *İşletmelerde nakit yönetimi ve Kars ilinde bir uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi, (366863).*
- Bayrakdaroğlu, A. *İşletme sermayesi yönetimi ders notları* [PDF Belgesi]. Academia Online Web Sitesi: 26 Şubat 2020 tarihinde [https://www.academia.edu/25749883/%C4%B0%C5%9Fletme\\_Sermayesi\\_Y%C3%B6netimi](https://www.academia.edu/25749883/%C4%B0%C5%9Fletme_Sermayesi_Y%C3%B6netimi) adresinden erişildi.
- Çanakçıoğlu, M., ve Ersan, O. (2020). İşletme sermayesi yönetiminin firma performansı üzerindeki etkisi: çimento şirketleri üzerine bir araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(3), 2749-2763.
- Ergül, A. (2011). *Konaklama işletmelerinde işletme sermayesi yönetimi. Yüksek Lisans Tezi, Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi, (298097).*
- Poyraz, E. (2012). İşletme sermayesi finanslama stratejilerinin karlılık oranları üzerindeki etkisi (Akbank T.A.Ş. uygulaması). *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27(1), 47-56.
- Saraç, M. (2020) Finansal Yönetim [PDF Belgesi]. Yök Dersleri Sitesi: 18 Haziran 2020 tarihinde <https://yokdersleri.yok.gov.tr/#ders> adresinden erişildi.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2018). *Panel Veri Ekonometrisi*. Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., ISBN: 978-605-242-281-6, İstanbul.
- Yılmaz, F. (2016). *İnegöl mobilya sektöründe işletme sermayesi yönetimine yönelik uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (464663).*

## BIST ENERJİ İŞLETMELERİNİN FİNANSAL PERFORMANSLARININ GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ YÖNTEMİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

**Prof.Dr.Hasan AYAYDIN**

**ORCID: 0000-0002-5395-1411**

**hayaydin61@gumushane.edu.tr**

**Gümüşhane Üniversitesi, İİBF, Muhasebe ve Finansman ABD, Gümüşhane, Türkiye**

### Özet

Enerji firmalarının finansal performanslarının değerlendirilmesi Türkiye ekonomisine olan katkısından dolayı incelenmesi gereken konulardan birisidir. Finansal performans, firmaların varlıklarını ve kaynaklarını verimli kullanıp kullanmadıklarını ifade eden bir kavramdır. Bir firmanın finansal performansı, firmanın yatırımlarının verimliliği, likiditesi, büyümesi, karlılığı, finansal yapısı, kaynak kullanımı ve firma geçmişinin sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesinde kullanılır. Bu çalışmada, 2020-2022 döneminde Borsa İstanbul'da işlem gören 8 enerji firması analize dahil edilmiş olup alt kriter olarak 18 adet finansal oran kullanılmıştır. İşletmelerin bilanço ve gelir tablosu bilgilerinden elde edilen finansal oranlar yardımıyla performansları incelenmiş ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemi yardımıyla firmalar performanslarına göre sıralanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** BIST, Enerji Sektörü, GİA

## COMPARISON OF FINANCIAL PERFORMANCES OF BIST ENERGY ENTERPRISES USING THE GRAY RELATIONAL ANALYSIS METHOD

### Abstract

Evaluating the financial performance of energy companies is one of the issues that should be examined due to their contribution to the Turkish economy. Financial performance is a concept that expresses whether companies use their assets and resources efficiently. It is used to accurately evaluate a company's financial performance, the efficiency of its investments, liquidity, growth, profitability, financial structure, resource use and company history. In this study, 8 energy companies traded on Borsa Istanbul in the 2020-2022 period were included in the analysis and 18 financial ratios were used as sub-criteria. The performances of the businesses were examined with the help of financial ratios obtained from the balance sheet and income statement information, and the companies were ranked according to their performance with the help of the Gray Relational Analysis (GIA) method.

**Key Words:** BIST, Energy Sector, GIA



## 1. GİRİŞ

Enerji kaynaklarında meydana gelen azalma, iklim değişikliği tartışmaları, sürdürülebilirlik ve çevreci üretim anlayışı ve yeni enerji kaynakları arayışı dünya kamuoyunun enerji üretimi ve tüketiminde daha hassas davranmasına neden olurken, sektörde faaliyet gösteren şirketlerin verimlilik, etkinlik, finansal performansı konularını da gündeme getirmiştir. Diğer taraftan yatırımcılar ise enerji firmalarının hisse senetlerine yatırım yaparak büyüyen ve gelişen bu sektörden faydalanmayı beklemektedirler. (Sakarya vd., 2015).

Yatırımcılar bir taraftan hisse başına yüksek kar, yüksek temettü verimi beklerken, diğer taraftan da sermaye kazancı elde etmeyi beklemektedirler. Yatırımcılar enerji sektörü içerisinde hangi enerji firmasına yatırım yapacaklarına karar verirken, firmaların finansal performanslarının yüksek olmasını beklemektedirler. Yatırımcılar karlılığı yüksek, likiditesi yeterli, finansal yapısı sağlam, varlıklarını etkin kullanan, büyüyen ve dolayısıyla performansı yüksek olan firmaları tercih ederler. Bu açıdan enerji firmalarının finansal performanslarının incelenmesi makro açıdan ülke ekonomisine olan etkisi ve mikro açıdan yatırımcıların beklentisi üzerindeki etkileri gerekçeleriyle üzerinde durulması gereken konulardan biri olduğu söylenebilir.

Bu çalışmanın amacı, Borsa İstanbul'da (BİST) işlem gören enerji firmalarının finansal performanslarının Gri ilişkisel yöntemi ile ölçülmesi ve performanslarının karşılaştırılmasıdır.

## 2. FİNANSAL PERFORMANS ÖLÇÜMÜ

Performans ölçümünde kullanılan yöntemlerden en yaygın ve uygulaması kolay olanı oran analizidir. Bu çalışmada Gri İlişkisel Analiz Yöntemi kullanılmasının gerekçeleri olarak; finansal oranların tek başlarına hesaplanması ve yorumlanması daha kısıtlı bir analiz yapma imkanı sunarken, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (ÇKKVY) birden çok grupta ve sayıda finansal oranı birlikte değerlendirme imkanı sunmaktadır. Ayrıca, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (ÇKKVY) işletmenin sektörde yer alan rakip işletmeler ile performans karşılaştırmasına da imkan sağlamaktadır.

## 3. METODOLOJİ ve VERİ

### 3.1. VERİ

Çalışma kapsamına dâhil edilen firmalar ve firma kodları Tablo 1'deki gibidir.

Tablo 1. Araştırmaya Dâhil Edilen Firmalar

1.	AKENR	AKENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.
2.	AKSEN	AKSA ENERJİ ÜRETİM A.Ş.
3.	AKSUE	AKSU ENERJİ VE TİCARET A.Ş.
4.	ENJSA	ENERJİSA ENERJİ A.Ş.
5.	ESEN	ESENBOĞA ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.
6.	NATEN	NATUREL YENİLENEBİLİR ENERJİ TİCARET A.Ş.
7.	ODAS	ODAŞ ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ TİCARET A.Ş.
8.	ZOREN	ZORLU ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.

Çalışmada finansal performans ölçümünde kriter olarak kullanılan finansal oranlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Çalışmada Kullanılan Finansal Oranlar

Likidite Oranları	CO	Cari Oran	Dönen Varlık / Kısa Vadeli Borçlar
	ATO	Asit Test Oranı	(Dönen Varlık – Stoklar) / Kısa Vadeli Borçlar
	NO	Nakit Oranı	Hazır Değerler / Kısa Vadeli Borçlar
Faaliyet Oranları	AKDH	Aktif Devir Hızı	Net Satışlar / Toplam Aktifler
	ÖDH	Özsermaye Devir Hızı	Net Satışlar / Özsermaye
	ADH	Alacak Devir Hızı	Net Satışlar / Ticari Alacaklar
	SDH	Stok Devir Hızı	Satışların Maliyeti / Stok
Finansal Yapı Oranları	KO	Kaldıraç Oranı	Toplam Borç / Toplam Aktifler
	B / Ö	Borç / Özsermaye Oranı	Özsermaye/ Toplam Borç
	KVYK/ A	KVYK / Toplam Aktifler	Kısa vadeli yabancı kaynaklar / Toplam Aktifler
Karlılık Oranları	AKO	Aktif Karlılık Oranı	Dönem Net Karı / Toplam Aktifler
	ÖKO	Öz sermaye Karlılık Oranı	Dönem Net Karı / Öz sermaye
	BKM	Brüt Kar Marjı Oranı	Brüt Satış Karı / Net Satışlar
	NKM	Net Kar Marjı Oranı	Dönem Net Karı / Net Satışlar
Büyüme Oranları	ABO	Aktif Büyüme Oranı	(Toplam aktifler t -Toplam aktifler t-1) /Toplam aktif t-1
	ÖBO	Özsermaye Büyüme Oranı	(Özsermaye t – Özsermaye t-1) / Özsermaye t-1
	SBO	Satış Büyüme Oranı	(Satış t – Satış t-1) / Satış t-1
	NKBO	Net Kar Büyüme Oranı	(Net Kar t – Net Kar t-1) / Net Kar t-1

## 4.2. YÖNTEM

Gri İlişkisel Analiz-GİA şu aşamalardan oluşmaktadır (Kuo vd., 2008):

1. Aşama: Karar matrisleri oluşturulması
2. Aşama: Karşılaştırma matrisleri oluşturulması
3. Aşama: Normalizasyon matrisleri oluşturulması
4. Aşama: Mutlak değer tabloları oluşturulması
5. Aşama: Gri ilişkisel katsayıları matrislerinin oluşturulması
6. Aşama: Gri ilişki derecelerinin hesaplanması

## 5. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

2020-2022 dönemine ait uygulama adımları aşağıda belirtilmiştir. GİA yönteminin gerçekleştirilmesinde ilk olarak alternatif karar noktalarının ve değerlendirme kriterlerinin yer aldığı karar matrisi oluşturulmaktadır.

**Tablo 3. 2020 Yılı Karar Matrisi**

FİRMA	CO	ATO	NO	AKDH	ÖDH	ADH	SDH	KO	B / Ö	KVYK /A	AKO	ÖKO	BKM	NKM	ABO	ÖBO	SBO	NKBO
AKENR	0,598	0,589	0,428	0,325	-17,009	22,269	-345,231	1,019	-0,019	0,091	-0,161	8,435	0,091	-0,496	-0,020	-1,134	0,200	0,465
AKSEN	1,050	1,008	0,188	0,761	1,563	2,672	-43,615	0,513	0,948	0,347	0,059	0,121	0,166	0,077	0,118	0,211	0,296	0,225
AKSUE	0,193	0,175	0,044	0,199	0,984	6,562	-17,037	0,798	0,254	0,231	-0,112	-0,552	0,656	-0,560	-0,018	-0,355	0,254	-5,208
ENJSA	0,827	0,806	0,451	0,882	3,042	7,391	-95,069	0,710	0,408	0,336	0,044	0,152	0,259	0,050	0,055	0,047	0,118	0,052
ESEN	1,340	1,228	1,164	0,117	0,244	11,386	-3,501	0,521	0,919	0,160	0,066	0,138	0,462	0,567	3,706	6,195	2,858	11,557
NATEN	2,471	2,291	2,178	0,106	0,192	10,274	-3,073	0,449	1,226	0,091	0,075	0,136	0,524	0,707	1,376	2,473	1,280	0,488
ODAS	0,468	0,292	0,147	0,286	1,237	6,106	-3,810	0,769	0,301	0,324	-0,073	-0,316	0,243	-0,255	0,054	-0,005	0,039	0,158
ZOREN	0,494	0,485	0,308	0,401	3,735	6,025	-101,723	0,893	0,120	0,375	0,002	0,017	0,177	0,004	0,146	0,401	0,026	-1,242

**Tablo 4. 2021 Yılı Karar Matrisi**

FİRMA	CO	ATO	NO	AKDH	ÖDH	ADH	SDH	KO	B / Ö	KVYK /A	AKO	ÖKO	BKM	NKM	ABO	ÖBO	SBO	NKBO
AKENR	0,959	0,952	0,668	0,299	2,482	8,673	-298,352	0,880	0,137	0,122	-0,193	-1,603	0,153	-0,646	0,947	-13,271	0,791	1,332
AKSEN	1,137	1,101	0,251	0,673	1,312	2,607	-52,401	0,487	1,052	0,304	0,089	0,173	0,150	0,132	1,173	1,288	0,921	2,289
AKSUE	0,485	0,475	0,366	0,206	1,307	5,689	-18,495	0,842	0,187	0,334	-0,224	-1,423	0,684	-1,089	0,153	-0,103	0,191	1,314
ENJSA	0,898	0,866	0,475	0,975	3,267	5,482	-49,762	0,702	0,425	0,455	0,073	0,244	0,271	0,075	0,270	0,307	0,404	1,098
ESEN	2,179	2,173	1,495	0,096	0,131	1,490	-113,551	0,268	2,733	0,095	0,177	0,241	0,305	1,846	3,706	6,195	2,858	11,557
NATEN	2,094	2,088	1,376	0,103	0,142	1,401	-121,013	0,274	2,646	0,103	0,169	0,233	0,321	1,643	3,492	4,919	3,367	9,152
ODAS	0,858	0,632	0,450	0,207	0,394	6,137	-3,620	0,474	1,110	0,186	0,000	-0,001	0,265	-0,002	1,046	3,651	0,482	-0,991
ZOREN	0,681	0,656	0,356	0,328	1,882	4,087	-40,881	0,826	0,211	0,268	-0,005	-0,026	0,160	-0,014	0,655	1,691	0,356	-5,173

**Tablo 5. 2022 Yılı Karar Matrisi**

FİRMA	CO	ATO	NO	AKDH	ÖDH	ADH	SDH	KO	B / Ö	KVYK /A	AKO	ÖKO	BKM	NKM	ABO	ÖBO	SBO	NKBO
AKENR	1,110	1,099	0,444	0,755	2,976	7,692	-426,161	0,746	0,340	0,150	-0,070	-0,274	0,090	-0,092	0,722	2,629	3,351	-0,379
AKSEN	1,431	1,400	0,245	1,373	2,407	4,951	-164,482	0,430	1,328	0,240	0,055	0,097	0,119	0,040	0,609	0,791	2,286	1,662
AKSUE	0,196	0,190	0,085	0,259	2,188	6,191	-35,085	0,882	0,134	0,397	0,019	0,161	0,692	0,074	0,543	0,160	0,942	-1,132
ENJSA	0,704	0,654	0,472	1,427	3,915	14,848	-43,922	0,636	0,573	0,528	0,245	0,672	0,187	0,172	0,889	1,307	1,764	5,352
ESEN	1,884	1,880	1,054	0,118	0,160	1,195	-169,671	0,262	2,819	0,120	0,084	0,114	0,354	0,714	0,407	0,418	0,737	-0,329
NATEN	1,855	1,830	1,037	0,116	0,158	1,199	-24,271	0,264	2,792	0,122	0,099	0,135	0,360	0,854	0,393	0,414	0,571	-0,183
ODAS	1,433	1,224	1,043	0,667	1,184	14,254	-7,204	0,436	1,292	0,258	0,250	0,443	0,420	0,374	0,643	0,760	4,285	-1277,515
ZOREN	0,599	0,576	0,265	0,446	1,708	4,270	-51,285	0,739	0,353	0,336	0,001	0,002	0,130	0,001	0,903	1,848	1,584	-1,251

İkinci adımda normalizasyon işlemi uygulanmış ve aşağıdaki (Tablo 6-7-8) tablolarda gösterilmiştir.

**Tablo 6. 2020 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi**

FİRMA	CO	ATO	NO	AKDH	ÖDH	ADH	SDH	KO	B / Ö	KVYK /A	AKO	ÖKO	BKM	NKM	ABO	ÖBO	SBO	NKBO
AKENR	0,178	0,196	0,180	0,282	0,000	1,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,051	0,000	0,000	0,061	0,338
AKSEN	0,376	0,394	0,068	0,844	0,895	0,000	0,882	0,112	0,777	0,901	0,932	0,075	0,133	0,503	0,037	0,184	0,095	0,324
AKSUE	0,000	0,000	0,000	0,120	0,867	0,198	0,959	0,611	0,219	0,493	0,210	0,000	1,000	0,000	0,001	0,106	0,080	0,000
ENJSA	0,278	0,298	0,191	1,000	0,967	0,241	0,731	0,458	0,343	0,862	0,870	0,078	0,298	0,482	0,020	0,161	0,033	0,314
ESEN	0,503	0,498	0,525	0,014	0,832	0,445	0,999	0,126	0,753	0,245	0,963	0,077	0,657	0,890	1,000	1,000	1,000	1,000
NATEN	1,000	1,000	1,000	0,000	0,829	0,388	1,000	0,000	1,000	0,001	1,000	0,077	0,766	1,000	0,375	0,492	0,443	0,340
ODAS	0,121	0,055	0,049	0,232	0,880	0,175	0,998	0,560	0,257	0,821	0,373	0,026	0,270	0,241	0,020	0,154	0,005	0,320
ZOREN	0,132	0,147	0,124	0,380	1,000	0,171	0,712	0,778	0,112	1,000	0,690	0,063	0,152	0,446	0,045	0,209	0,000	0,237

**Tablo 7. 2021 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi**

FİRMA	CO	ATO	NO	AKDH	ÖDH	ADH	SDH	KO	B / Ö	KVYK /A	AKO	ÖKO	BKM	NKM	ABO	ÖBO	SBO	NKBO
AKENR	0,280	0,281	0,335	0,231	0,750	1,000	0,000	1,000	0,000	0,075	0,078	0,000	0,007	0,151	0,223	0,000	0,189	0,389
AKSEN	0,385	0,369	0,000	0,656	0,377	0,166	0,834	0,359	0,352	0,580	0,781	0,962	0,000	0,416	0,287	0,748	0,230	0,446
AKSUE	0,000	0,000	0,092	0,125	0,375	0,590	0,950	0,939	0,019	0,665	0,000	0,098	1,000	0,000	0,000	0,676	0,000	0,388
ENJSA	0,243	0,231	0,180	1,000	1,000	0,561	0,843	0,709	0,111	1,000	0,741	1,000	0,227	0,396	0,033	0,698	0,067	0,375
ESEN	1,000	1,000	1,000	0,000	0,000	0,012	0,627	0,000	1,000	0,000	1,000	0,998	0,291	1,000	1,000	1,000	0,840	1,000
NATEN	0,950	0,950	0,904	0,008	0,004	0,000	0,602	0,010	0,967	0,024	0,982	0,994	0,321	0,931	0,940	0,934	1,000	0,856
ODAS	0,220	0,093	0,160	0,127	0,084	0,651	1,000	0,337	0,375	0,254	0,559	0,868	0,215	0,370	0,251	0,869	0,092	0,250
ZOREN	0,116	0,107	0,084	0,265	0,558	0,369	0,874	0,912	0,029	0,482	0,548	0,854	0,020	0,366	0,141	0,769	0,052	0,000

**Tablo 8. 2022 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi**

FİRMA	CO	ATO	NO	AKDH	ÖDH	ADH	SDH	KO	B / Ö	KVYK /A	AKO	ÖKO	BKM	NKM	ABO	ÖBO	SBO	NKBO
AKENR	0,542	0,538	0,371	0,487	0,750	0,476	0,000	0,782	0,077	0,074	0,000	0,000	0,000	0,000	0,644	1,000	0,748	0,996
AKSEN	0,732	0,716	0,165	0,959	0,599	0,275	0,625	0,271	0,445	0,295	0,391	0,392	0,049	0,140	0,424	0,256	0,462	0,997
AKSUE	0,000	0,000	0,000	0,109	0,540	0,366	0,933	1,000	0,000	0,678	0,278	0,460	1,000	0,175	0,294	0,000	0,100	0,995
ENJSA	0,301	0,274	0,399	1,000	1,000	1,000	0,912	0,603	0,164	1,000	0,985	1,000	0,162	0,279	0,972	0,464	0,321	1,000
ESEN	1,000	1,000	1,000	0,001	0,001	0,000	0,612	0,000	1,000	0,000	0,482	0,410	0,438	0,852	0,026	0,104	0,045	0,996
NATEN	0,983	0,970	0,982	0,000	0,000	0,000	0,959	0,003	0,990	0,006	0,528	0,432	0,448	1,000	0,000	0,103	0,000	0,996
ODAS	0,733	0,612	0,989	0,421	0,273	0,956	1,000	0,282	0,431	0,339	1,000	0,758	0,547	0,493	0,489	0,243	1,000	0,000
ZOREN	0,239	0,228	0,186	0,252	0,413	0,225	0,895	0,770	0,082	0,530	0,220	0,292	0,066	0,099	1,000	0,684	0,273	0,995

Aşağıda 2020-2022 yıllarına ait mutlak değer tabloları (Tablo 9-10-11) verilmiştir.

**Tablo 9. 2020 Yılı Mutlak Değer Matrisi**

FİRMA	CO	ATO	NO	AKDH	ÖDH	ADH	SDH	KO	B / Ö	KVYK /A	AKO	ÖKO	BKM	NKM	ABO	ÖBO	SBO	NKBO
AKENR	0,822	0,804	0,820	0,718	1,000	0,000	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	0,000	1,000	0,949	1,000	1,000	0,939	0,662
AKSEN	0,624	0,606	0,932	0,156	0,105	1,000	0,118	0,888	0,223	0,099	0,068	0,925	0,867	0,497	0,963	0,816	0,905	0,676
AKSUE	1,000	1,000	1,000	0,880	0,133	0,802	0,041	0,389	0,781	0,507	0,790	1,000	0,000	1,000	0,999	0,894	0,920	1,000
ENJSA	0,722	0,702	0,809	0,000	0,033	0,759	0,269	0,542	0,657	0,138	0,130	0,922	0,702	0,518	0,980	0,839	0,967	0,686
ESEN	0,497	0,502	0,475	0,986	0,168	0,555	0,001	0,874	0,247	0,755	0,037	0,923	0,343	0,110	0,000	0,000	0,000	0,000
NATEN	0,000	0,000	0,000	1,000	0,171	0,612	0,000	1,000	0,000	0,999	0,000	0,923	0,234	0,000	0,625	0,508	0,557	0,660
ODAS	0,879	0,945	0,951	0,768	0,120	0,825	0,002	0,440	0,743	0,179	0,627	0,974	0,730	0,759	0,980	0,846	0,995	0,680
ZOREN	0,868	0,853	0,876	0,620	0,000	0,829	0,288	0,222	0,888	0,000	0,310	0,937	0,848	0,554	0,955	0,791	1,000	0,763

**Tablo 10. 2021 Yılı Mutlak Değer Matrisi**

FİRMA	CO	ATO	NO	AKDH	ÖDH	ADH	SDH	KO	B / Ö	KVYK /A	AKO	ÖKO	BKM	NKM	ABO	ÖBO	SBO	NKBO
AKENR	0,720	0,719	0,665	0,769	0,250	0,000	1,000	0,000	1,000	0,925	0,922	1,000	0,993	0,849	0,777	1,000	0,811	0,611
AKSEN	0,615	0,631	1,000	0,344	0,623	0,834	0,166	0,641	0,648	0,420	0,219	0,038	1,000	0,584	0,713	0,252	0,770	0,554
AKSUE	1,000	1,000	0,908	0,875	0,625	0,410	0,050	0,061	0,981	0,335	1,000	0,902	0,000	1,000	1,000	0,324	1,000	0,612
ENJSA	0,757	0,769	0,820	0,000	0,000	0,439	0,157	0,291	0,889	0,000	0,259	0,000	0,773	0,604	0,967	0,302	0,933	0,625
ESEN	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	0,988	0,373	1,000	0,000	1,000	0,000	0,002	0,709	0,000	0,000	0,000	0,160	0,000
NATEN	0,050	0,050	0,096	0,992	0,996	1,000	0,398	0,990	0,033	0,976	0,018	0,006	0,679	0,069	0,060	0,066	0,000	0,144
ODAS	0,780	0,907	0,840	0,873	0,916	0,349	0,000	0,663	0,625	0,746	0,441	0,132	0,785	0,630	0,749	0,131	0,908	0,750
ZOREN	0,884	0,893	0,916	0,735	0,442	0,631	0,126	0,088	0,971	0,518	0,452	0,146	0,980	0,634	0,859	0,231	0,948	1,000

**Tablo 11. 2022 Yılı Mutlak Değer Matrisi**

FİRMA	CO	ATO	NO	AKDH	ÖDH	ADH	SDH	KO	B / Ö	KVYK /A	AKO	ÖKO	BKM	NKM	ABO	ÖBO	SBO	NKBO
AKENR	0,458	0,462	0,629	0,513	0,250	0,524	1,000	0,218	0,923	0,926	1,000	1,000	1,000	1,000	0,356	0,000	0,252	0,004
AKSEN	0,268	0,284	0,835	0,041	0,401	0,725	0,375	0,729	0,555	0,705	0,609	0,608	0,951	0,860	0,576	0,744	0,538	0,003
AKSUE	1,000	1,000	1,000	0,891	0,460	0,634	0,067	0,000	1,000	0,322	0,722	0,540	0,000	0,825	0,706	1,000	0,900	0,005
ENJSA	0,699	0,726	0,601	0,000	0,000	0,000	0,088	0,397	0,836	0,000	0,015	0,000	0,838	0,721	0,028	0,536	0,679	0,000
ESEN	0,000	0,000	0,000	0,999	0,999	1,000	0,388	1,000	0,000	1,000	0,518	0,590	0,562	0,148	0,974	0,896	0,955	0,004
NATEN	0,017	0,030	0,018	1,000	1,000	1,000	0,041	0,997	0,010	0,994	0,472	0,568	0,552	0,000	1,000	0,897	1,000	0,004
ODAS	0,267	0,388	0,011	0,579	0,727	0,044	0,000	0,718	0,569	0,661	0,000	0,242	0,453	0,507	0,511	0,757	0,000	1,000
ZOREN	0,761	0,772	0,814	0,748	0,587	0,775	0,105	0,230	0,918	0,470	0,780	0,708	0,934	0,901	0,000	0,316	0,727	0,005

Mutlak değer tablosunun ardından gri ilişkisel katsayı matrisi oluşturulmuştur.(Tablo 12-13-14)

**Tablo 12. 2020 Yılı Gri İlişkisel Katsayı Matrisi**

FİRMA	CO	ATO	NO	AKDH	ÖDH	ADH	SDH	KO	B / Ö	KVYK /A	AKO	ÖKO	BKM	NKM	ABO	ÖBO	SBO	NKBO
AKENR	0,378	0,383	0,379	0,411	0,333	1,000	0,333	1,000	0,333	0,333	0,333	1,000	0,333	0,345	0,333	0,333	0,348	0,430
AKSEN	0,445	0,452	0,349	0,762	0,827	0,333	0,808	0,360	0,691	0,835	0,880	0,351	0,366	0,502	0,342	0,380	0,356	0,425
AKSUE	0,333	0,333	0,333	0,362	0,790	0,384	0,925	0,563	0,390	0,497	0,387	0,333	1,000	0,333	0,333	0,359	0,352	0,333
ENJSA	0,409	0,416	0,382	1,000	0,937	0,397	0,650	0,480	0,432	0,784	0,793	0,352	0,416	0,491	0,338	0,373	0,341	0,421
ESEN	0,502	0,499	0,513	0,336	0,748	0,474	0,998	0,364	0,670	0,398	0,931	0,351	0,593	0,820	1,000	1,000	1,000	1,000
NATEN	1,000	1,000	1,000	0,333	0,745	0,450	1,000	0,333	1,000	0,334	1,000	0,351	0,681	1,000	0,444	0,496	0,473	0,431
ODAS	0,363	0,346	0,345	0,394	0,806	0,377	0,996	0,532	0,402	0,736	0,444	0,339	0,406	0,397	0,338	0,371	0,334	0,424
ZOREN	0,366	0,369	0,363	0,446	1,000	0,376	0,634	0,693	0,360	1,000	0,618	0,348	0,371	0,474	0,344	0,387	0,333	0,396

**Tablo 12'den görüleceği üzere;** 2020 yılında tam etkinliğe (1,00) sahip firmalar ve tam etkinliğe ulaştıkları göstergeler şunlardır: Alacak devir hızı, kaldıraç oranı ve özsermaye karlılık oranına göre AKENR firması, brüt kar marjına göre AKSUE firması, Aktif devir hızına göre ENJSA firması, büyüme oranlarının tamamına göre ESEN firması, likidite oranlarının tamamına göre NATEN firması, Özsermaye devir hızı ve Kısa vadeli borçların aktiflere oranına göre ise ZOREN firması tam etkinliğe ulaşmıştır.

**Tablo 13. 2021 Yılı Gri İlişkisel Katsayı Matrisi**

FİRMA	CO	ATO	NO	AKDH	ÖDH	ADH	SDH	KO	B / Ö	KVYK /A	AKO	ÖKO	BKM	NKM	ABO	ÖBO	SBO	NKBO
AKENR	0,410	0,410	0,429	0,394	0,667	1,000	0,333	1,000	0,333	0,351	0,352	0,333	0,335	0,371	0,392	0,333	0,381	0,450
AKSEN	0,448	0,442	0,333	0,592	0,445	0,375	0,751	0,438	0,436	0,544	0,696	0,929	0,333	0,461	0,412	0,665	0,394	0,474
AKSUE	0,333	0,333	0,355	0,364	0,444	0,549	0,908	0,892	0,338	0,599	0,333	0,357	1,000	0,333	0,333	0,607	0,333	0,450
ENJSA	0,398	0,394	0,379	1,000	1,000	0,533	0,762	0,632	0,360	1,000	0,659	1,000	0,393	0,453	0,341	0,623	0,349	0,444
ESEN	1,000	1,000	1,000	0,333	0,333	0,336	0,573	0,333	1,000	0,333	1,000	0,997	0,413	1,000	1,000	1,000	0,757	1,000
NATEN	0,908	0,909	0,839	0,335	0,334	0,333	0,557	0,336	0,937	0,339	0,965	0,988	0,424	0,878	0,893	0,884	1,000	0,777
ODAS	0,391	0,355	0,373	0,364	0,353	0,589	1,000	0,430	0,444	0,401	0,531	0,791	0,389	0,443	0,400	0,793	0,355	0,400
ZOREN	0,361	0,359	0,353	0,405	0,531	0,442	0,798	0,850	0,340	0,491	0,525	0,774	0,338	0,441	0,368	0,684	0,345	0,333

**Tablo 14. 2022 Yılı Gri İlişkisel Katsayı Matrisi**

FİRMA	CO	ATO	NO	AKDH	ÖDH	ADH	SDH	KO	B / Ö	KVYK /A	AKO	ÖKO	BKM	NKM	ABO	ÖBO	SBO	NKBO
AKENR	0,522	0,520	0,443	0,494	0,667	0,488	0,333	0,696	0,351	0,351	0,333	0,333	0,333	0,333	0,584	1,000	0,665	0,991
AKSEN	0,651	0,638	0,375	0,925	0,555	0,408	0,571	0,407	0,474	0,415	0,451	0,451	0,345	0,368	0,464	0,402	0,482	0,994
AKSUE	0,333	0,333	0,333	0,359	0,521	0,441	0,883	1,000	0,333	0,609	0,409	0,481	1,000	0,377	0,414	0,333	0,357	0,990
ENJSA	0,417	0,408	0,454	1,000	1,000	1,000	0,851	0,557	0,374	1,000	0,971	1,000	0,374	0,409	0,947	0,483	0,424	1,000
ESEN	1,000	1,000	1,000	0,334	0,333	0,333	0,563	0,333	1,000	0,333	0,491	0,459	0,471	0,771	0,339	0,358	0,344	0,991
NATEN	0,967	0,944	0,966	0,333	0,333	0,333	0,925	0,334	0,980	0,335	0,515	0,468	0,475	1,000	0,333	0,358	0,333	0,991
ODAS	0,652	0,563	0,978	0,463	0,408	0,920	1,000	0,410	0,468	0,431	1,000	0,674	0,525	0,496	0,495	0,398	1,000	0,333
ZOREN	0,396	0,393	0,381	0,401	0,460	0,392	0,826	0,685	0,353	0,515	0,391	0,414	0,349	0,357	1,000	0,613	0,407	0,990

**Tablo 15. 2020 yılı Enerji Firmalarının Gri İlişki Derecesi**

KOD	FİRMALAR	2020 yılı		2021 yılı		2022 yılı	
		GRI İLİŞKİ DERECESİ	Sıralama	GRI İLİŞKİ DERECESİ	Sıralama	GRI İLİŞKİ DERECESİ	Sıralama
ESEN	ESENBOĞA ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.	1,5245	1	1,6762	1	1,3068	4
NATEN	NATUREL YENİLENEBİLİR ENERJİ A.Ş.	1,5090	2	1,5795	2	1,3656	3
AKSEN	AKSA ENERJİ ÜRETİM A.Ş.	1,1831	3	1,1461	4	1,1717	7
ENJSA	ENERJİSA ENERJİ A.Ş.	1,1767	4	1,3399	3	1,5836	1
ZOREN	ZORLU ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.	1,1099	5	1,0923	7	1,1651	8
ODAS	ODAŞ ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ A.Ş.	1,0438	6	1,1004	6	1,4016	2
AKSUE	AKSU ENERJİ VE TİCARET A.Ş.	1,0429	7	1,1078	5	1,1885	5
AKENR	AKENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.	1,0426	8	1,0342	8	1,1798	6

2020 yılı gri ilişki derecelerine göre finansal performansı en iyi olan ilk 3 firma sırasıyla ESEN, NATEN, AKSEN firmalarıdır.

2021 yılı gri ilişki derecelerine göre finansal performansı en iyi olan ilk 3 firma sırasıyla ESEN, NATEN, ENJSA firmalarıdır.

2022 yılı gri ilişki derecelerine göre finansal performansı en iyi olan ilk 3 firma sırasıyla ENJSA, ODAS, NATEN firmalarıdır.

2020-2021-2022 yıllarının üçünde de finansal performansı en iyi olan firma olmamakla birlikte, ilk 3 sıralama içinde olan tek firma NATEN firmasıdır.

Finansal performansı yıllara göre artan firmalar; ENJSA, ODAŞ firmalarının olduğu gözlenmiştir.

Finansal performansı yıllara göre azalan firmalar; ESEN, AKSEN, ZOREN firmalarının olduğu gözlenmiştir.

## SONUÇ

2020 yılı pandeminin başladığı, ekonominin yavaşladığı ve enerji ihtiyacının azaldığı yılı ve 2021 yılı pandemi etkilerinin yavaşlayarak devam ettiği, ekonominin tekrar canlanmaya başladığı ve dolayısıyla enerji ihtiyacının yeniden artışa geçtiği yılı, 2022 yılı ise küresel ekonomide kriz döneminden çıkış ve yeni normale dönüşün olduğu dönem olarak kabul edebileceğimiz dönemlerdir. 2020 ve 2021 dönemlerinde finansal performansı yüksek olan işletmelerin büyüme oranlarının ve likiditelerinin güçlü olduğu görülmektedir.

2020 yılında ise enerji sektöründe faaliyette bulunan işletmelerden yatırımlarını uzun vadeli yabancı kaynakları ile finanse eden, karlılığı yüksek, faaliyet oranları yüksek olan, varlıklarını etkin bir şekilde kullanan işletmeler oldukları belirlenmiştir.

Analiz sonuçlarına göre;

- 2020 yılı gri ilişki derecelerine göre finansal performansı en iyi olan ilk 3 firma sırasıyla ESEN, NATEN, AKSEN firmalarıdır.
- 2021 yılı gri ilişki derecelerine göre finansal performansı en iyi olan ilk 3 firma sırasıyla ESEN, NATEN, ENJSA firmalarıdır.
- 2022 yılı gri ilişki derecelerine göre finansal performansı en iyi olan ilk 3 firma sırasıyla ENJSA, ODAS, NATEN firmalarıdır.



- 2020-2021-2022 yıllarının üçünde de finansal performansı en iyi olan firma olmamakla birlikte, ilk 3 sıralama içinde olan tek firma NATEN firmasıdır.
- Finansal performansı yıllara göre artan firmalar; ENJSA, ODAŞ firmalarının olduğu gözlenmiştir.
- Finansal performansı yıllara göre azalan firmalar; ESEN, AKSEN, ZOREN firmalarının olduğu gözlenmiştir.

Bu çalışmanın GİA yönteminin enerji firmalarına uygulanabilirliğini göstermesi bakımından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Yatırımcılara ve karar vericilere, yöneticilere firmaları daha iyi değerlendirme fırsatı vermiştir. Bu çalışmanın birinci kısıtı, tüm finansal oranların dikkate alınmamış olması, ikinci kısıtı ise belirli bir dönem verileri üzerinden analizin yapılmış olmasıdır.

#### KAYNAKÇA

- Sakarya, Ş., Yıldırım, H.H., Akkuş, H.T. (2015). “BİST’de İşlem Gören Enerji Şirketlerinin Finansal Performanslarının Topsis Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Belirlenmesi”, *19. Finans Sempozyumu Çorum / 21 - 24 Ekim 2015*, 601-616.
- Kuo, Y., Yang, T. Ve Huang, G. W. (2008). “The Use of Grey Relational Analysis in Solving Multiple Attribute Decision-Making Problems.” *Computers & Industrial Engineering*, 55(1), 80-93.

## PROTECTIVE EFFECTS OF SAXAGLIPTIN ON ALZHEIMER DISEASE SAXAGLIPTIN'İN ALZHEIMER HASTALIĞINDAN KORUYUCU ETKİLERİ

**PhD. Gökhan Doğukan Akarsu**  
**<https://orcid.org/0000-0002-6586-5748>,**  
**Yozgat Bozok University, School of Health Services,**  
**Department of Pharmacy Services,**  
**e-mail: gokhan\_dogukan\_akarsu@hotmail.com**

**Assoc. Prof. Rukiye Höbek Akarsu**  
**<https://orcid.org/0000-0002-3476-0740>**  
**Yozgat Bozok University, Faculty of Health Sciences**  
**Department of Nursing**  
**e-mail: rukiye-hobek@hotmail.com**

### ÖZET

Alzheimer hastalığı halen dünyada özellikle 65 yaşın üstündeki bireyler için en büyük sağlık sorunu olmaya devam ediyor. Bu nedenle yeni araştırmalar yapılarak hastalığa tedavi geliştirilmesi amaçlanıyor. Yeni araştırılan yöntemlerden biriside T2DM tedavisinde kullanılan DPP-4 inhibitörü Saxagliptindir. Yapılan in vivo, in vitro ve deney hayvanı araştırmalarında saxagliptin uygulamasının A $\beta$  ve NFT lerin parçalanmasına yardımcı olduğu, tau fosforilasyonun azaltıldığı ve oksidatif stresin düşürüldüğü ifade edilmiştir. Ancak halen kesin bir yargıya varabilmek için daha fazla deneysel ve klinik araştırmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Alzheimer, DPP-4, Saxagliptin

### ABSTRACT

Alzheimer's disease continues to be the biggest health problem in the world, especially for individuals over the age of 65. For this reason, it is aimed to develop a treatment for the disease by conducting new research. One of the newly researched methods is the DPP-4 inhibitor Saxagliptin, which is used in the treatment of T2DM. In vivo, in vitro and experimental animal studies have shown that saxagliptin application helps break down A $\beta$  and NFTs, reduces tau phosphorylation and reduces oxidative stress. However, more experimental and clinical research is still needed to make a definitive conclusion.

Keywords: Alzheimer, DPP-4, Saxagliptin

## GİRİŞ

Alzheimer hastalığı (AD), ölümcül ve ilerleyici bir nörodejeneratif bozukluktur; bu hastalık, amiloid- $\beta$  ( $A\beta$ ) birikimi, nörofibriler yumak oluşumu (NFT'ler) ve nöron kaybı ile kendisini gösterir(1). İlerleyici bir hastalık olması ve mevcut tedavi yöntemleri ile tedavi edilmekten ziyade etkilerinin azaltılması ve yavaşlatılması sağlanabiliyorsa, en sonunda hastanın hayatını kaybetmesine neden olan bir hastalık olarak tanımlanmaktadır.

AD'nin tedavisine yönelik kullanılan kolinesteraz inhibitörleri ve N-metil-D-aspartat reseptör antagonistleri gibi ilaçlar AD'nin klinik semptomlarını bir miktar azaltmaktadır. Ancak hastalık sürecini sonlandıramamakta ve mevcut yıkımı tersine çevirememektedir (2).

Bu nedenle de mevcut araştırmalar NFT'lerin yıkılması,  $A\beta$  birikiminin azaltılması ve taunun aşırı fosforilasyonun engellenmesini amaçlamaktadır. Üzerinde araştırma yapılan çok sayıda molekül bulunması nedeniyle yakın gelecekte bu hastalığa çözüm bulunabilmesinin mümkün olduğu ifade edilebilir.

Çünkü sadece ABD'de 65 yaşın üzerinde 6,2 milyon Alzheimer hastasının olduğunu ve bu sayının 2060 yılına kadar 13,8 milyon olmasının beklendiği ifade edilmektedir(2).

Alzheimer hastalığıyla ilişkilendirilen diğer beyin değişiklikleri arasında inflamasyon ve atrofi bulunmaktadır. Toksik  $A\beta$  ve tau proteinlerinin varlığı, mikroglia adı verilen bağışıklık sistem hücrelerini beyinde aktive ettiği düşünülmektedir. Mikroglialar, toksik proteinleri ve ölü veya ölmekte olan hücrelerden gelen geniş çaplı kalıntıları temizlemeye çalışırlar. Ancak mikrogliaların tüm bu birikimi temizleme sürecinde zorlandığı durumlarda, kronik inflamasyon meydana gelebilir. Atrofi, hücre kaybından kaynaklanmaktadır(2).

Gordon ve ark. (2018) kalıtsal Alzheimer hastalığı (DIAD) olan nadir genetik mutasyonlara sahip kişiler üzerinde yaptıkları araştırmada, beyindeki beta-amiloid seviyelerinin belirgin bir şekilde arttığını ortaya koymuştur. Bu genetik mutasyonlara sahip bireyler çoğu zaman ebeveynleri ile neredeyse aynı yaşta semptomlarını geliştirdiğini ve bu semptomlar başlamadan 22 yıl önce  $A\beta$  seviyelerinde bir artış olduğunu, glukoz metabolizmasının hücre deformasyonuna bağlı olarak 18 yıl önce azalmaya başladığı ve beyin atrofisinin 13 yıl önce ortaya çıktığını belirtmiştir (3).

Bu nedenle de diyabet tedavisinin AD oluşumu ve ilerlemesini yönlendirebileceğine yönelik araştırmalar yapılmaktadır. Diyabet tedavisinde güncel yaklaşımlardan birisi de DPP-4 inhibitörleridir.

DPP-4 inhibitörlerinin diyabet karşıtı etkisinin temel mekanizması, öğün alımını takiben ve günün tamamı boyunca artan aktif Glukagon benzeri peptit 1 (GLP-1) ve glikoza bağımlı insülinotropik polipeptit'in (GIP)

konsantrasyonlarıdır. DPP-4 inhibitörleri GLP-1 ve GIP bozulmasını önler ve glikozla uyarılan insülin sekresyonunu (inkretin etkisi) artırır.

GLP-1 ve GIP, insülin salınımını arttırmak için pankreas  $\beta$  hücresi üzerinde etki gösterir. Bu durum, beta hücre fonksiyonunun geliştiğini gösteren artmış insülin salgısı ve azalmış pro-insülin/insülin oranıyla ilişkilidir.

GLP-1 ayrıca glukagon salınımını baskılamak ve sonuçta hepatik glukoz üretimini baskılamak için  $\alpha$ -hücresi üzerinde de etki gösterir.

Artan hücresel glikoz alımı ve azalan hepatik glikoz çıkışı birlikte, DPP-4 inhibitörlerinin kullanımıyla fizyolojik glikoz kontrolü sağlar ve bunların T2DM tedavisinde kullanımını haklı çıkarır (4).

Bu nedenle de DPP-4 inhibitörleri kullanımının ardından açlık ve öğün sonrası glukoz seviyelerinde düşüş gözlemlenir(5-11).

Yaygın olarak kullanılan DPP-4 inhibitörlerinden birisi de saxagliptindir. Saxagliptin karaciğerde aktif bir bileşiğe metabolize edilir ve hem saxagliptin hem de metaboliti böbreklerden atılır. Karaciğer yetmezliğinin bu bileşiklerin farmakokinetiğini değiştirdiği görülmektedir. Bu nedenle sıklıkla kullanımına devam edilmektedir.

Saxagliptin üzerinde yapılan bir bir araştırma da anti diyabetik etkisini AD'lı hastalarda gösterip göstermediğidir.

Kosaraju ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmada, intraserebral streptozotosin uygulamasıyla deneysel AD modeli oluşturulan ratlara 60 gün boyunca oral olarak Saxagliptin (0.25, 0.5 ve 1 mg/kg) verilmiş ve saxagliptinin GLP-1 düzeyleri, A $\beta$  yükü, tau fosforilasyonu, inflamatuvar belirteçler ve hafızanın korunması üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Sonuçlar A $\beta$ , tau fosforilasyonu ve inflamatuvar belirteçlerde bir zayıflama ve tedaviyi takiben hipokampal GLP-1 ve hafızada tutmada bir iyileşme olduğunu ifade etmişlerdir (12).

Hou ve ark. (2023) tarafından yapılan çalışmada ise saxagliptinin Alzheimer hastalığı (AD) hücre modeli hasarına etkisini incelemiştir. Saxagliptin, miR-483-5p'nin ekspresyonunu aşağı doğru düzenleyerek Alzheimer hastalığı hücre modelindeki hasarı azaltabileceğini ifade etmiştir.

Kenawy ve ar. (2017) yaptıkları çalışmada D-galaktoz ile deneysel yaşlandırma prosedürü izlenmiş ve ratlarda öğrenme ve hafıza fonksiyonunda bozulmanın yanı sıra beyinde asetilkolin, glutamat ve fosforilasyonla ilişkili tau içeriği artarak, amiloid plakların ve nörofibriler yumakların birikmesini içeren bazı karakteristik AD değişikliklerinin de ortaya çıktığını bildirmiştir. Deneysel olarak yaşlandırılmış sıçanlarda insülin direncinin

indüklendiğini, kandaki glikolize hemoglobinin, beyindeki insülin içeriğinin ve gelişmiş glikozlu son ürünlere yönelik reseptörlerin artmasının yanı sıra beyindeki insülin reseptör seviyesinin azaldığını, oksidatif stres belirteçlerinin ve TNF- $\alpha$  beyin içeriğinin arttığını bildirmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre

- D gal uygulandıktan sonra metformin (met) uygulanan ratların saxagliptine göre daha hızlı MWM’de kaçış gösterdiği,
- HbA1C seviyelerinin met grubunda daha düşük olduğu,
- Beyin MDA ve GSH seviyelerinin met ve saxagliptin gruplarında benzer olduğu,
- NOx ve TNF $\alpha$ ’nın met grubunda daha düşük olduğu,
- D gal grubuyla met ve saxagliptin grubundaki ratlar karşılaştırılırken beyin homojenatındaki insülin ve ileri glikasyon son ürünleri reseptörü (RAGE) seviyelerini önemli ölçüde azaltırken, her iki tedavi ile insülin reseptörleri seviyesinin yükseldiği,
- D-gal/Met grubunda normal beyin glutamat içeriği gözlemlendiği,
- Met veya Saxagliptin’in D-gal ile muamele edilen hayvanlara uygulanmasının, tau’yu önemli ölçüde azalttığı ifade edilmiştir(13).

Nazeem ve ark. (2021) yaptığı çalışmada 8 hafta süre ile hafif strese maruz kalan (CUMS) ratlara 14 gün süre ile oral saxagliptin verilmiş ve CUMS’un neden olduğu oksidatif stresin , inflamatuvar ve apoptotik belirteçlerin artmasını azaltmış, monoamin düzeylerini ve nörojenik beyin kaynaklı nörotrofik faktörü (BDNF), protein kinaz B (AKT)/fosfatidilinositol3-kinazın (PI3K ) aktivasyonu ile bağlantılı olan inkretin hormonlarını , glukagon benzeri peptid-1’i (GLP-1) ve glikoza bağımlı insülinotropik peptidi (GIP) artırdığını bildirmiştir (14).

Ancak yapılan bazı çalışmalarda da saxagliptinin kardiyovasküler sisteme olan zararlı etkileri ifade edilmiştir. Bunlardan bazılarında özellikle kalp yetmezliğindeki artışa dikkat çekilmiştir(15, 16).

## Sonuç

Deneysel ve klinik çalışmalarla saxagliptin uygulamasının AD üzerine etkilerinin değerlendirildiği daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. AD belirteçleri olan A $\beta$  ve NFT birikimi ile taunun fosforilasyonunun takip edilmesi ve aynı zamanda MDA, GSH-Px, TAS, TOS, gibi oksidatif stres belirteçlerini, beyin kaynaklı nörotrofik faktör (BDNF), Fosfoinositid-3 Kinaz (PI3K) yolu ve Tribble homologu 3 (TRIB3) gibi proteinlerin değerlendirilmesi gerekir.

Halen kullanımda olan bir ilacın AD kullanılması için yeterli veri deneysel ve klinik araştırmalardan sonra elde edileceğinden kesin bir yargıya varmak bu aşamada mümkün değildir.

## Kaynaklar

1. Finder VH. Alzheimer's disease: a general introduction and pathomechanism. *Journal of Alzheimer's disease*. 2010;22(s3):S5-S19.
2. 2021 Alzheimer's disease facts and figures. *Alzheimer's & Dementia: Journal of the Alzheimer's Association*. 2021;17(3).
3. Gordon BA, Blazey TM, Su Y, Hari-Raj A, Dincer A, Flores S, et al. Spatial patterns of neuroimaging biomarker change in individuals from families with autosomal dominant Alzheimer's disease: a longitudinal study. *The Lancet Neurology*. 2018;17(3):241-50.
4. Makrilakis K. The role of DPP-4 inhibitors in the treatment algorithm of type 2 diabetes mellitus: when to select, what to expect. *International journal of environmental research and public health*. 2019;16(15):2720.
5. Ahrén B, Landin-Olsson M, Jansson P-A, Svensson M, Holmes D, Schweizer A. Inhibition of dipeptidyl peptidase-4 reduces glycemia, sustains insulin levels, and reduces glucagon levels in type 2 diabetes. *The journal of clinical endocrinology & metabolism*. 2004;89(5):2078-84.
6. Mari A, Sallas W, He Y, Watson C, Ligueros-Saylan M, Dunning B, et al. Vildagliptin, a dipeptidyl peptidase-IV inhibitor, improves model-assessed  $\beta$ -cell function in patients with type 2 diabetes. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2005;90(8):4888-94.
7. Ahren B, Pacini G, Foley JE, Schweizer A. Improved meal-related  $\beta$ -cell function and insulin sensitivity by the dipeptidyl peptidase-IV inhibitor vildagliptin in metformin-treated patients with type 2 diabetes over 1 year. *Diabetes care*. 2005;28(8):1936-40.
8. Raz I, Hanefeld M, Xu L, Caria C, Williams-Herman D, Khatami H, et al. Efficacy and safety of the dipeptidyl peptidase-4 inhibitor sitagliptin as monotherapy in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia*. 2006;49:2564-71.
9. Ahrén B, Pacini G, Tura A, Foley J, Schweizer A. Improved meal-related insulin processing contributes to the enhancement of B-cell function by the DPP-4 inhibitor vildagliptin in patients with type 2 diabetes. *Hormone and Metabolic Research*. 2007;39(11):826-9.
10. Balas B, Baig MR, Watson C, Dunning BE, Ligueros-Saylan M, Wang Y, et al. The dipeptidyl peptidase IV inhibitor vildagliptin suppresses endogenous glucose production and enhances islet function after single-dose administration in type 2 diabetic patients. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2007;92(4):1249-55.
11. Ahrén B, Simonsson E, Larsson H, Landin-Olsson M, Torgeirsson H, Jansson P-A, et al. Inhibition of dipeptidyl peptidase IV improves metabolic control over a 4-week study period in type 2 diabetes. *Diabetes care*. 2002;25(5):869-75.
12. Kosaraju J, Gali CC, Khatwal RB, Dubala A, Chinni S, Holsinger RD, et al. Saxagliptin: a dipeptidyl peptidase-4 inhibitor ameliorates streptozotocin induced Alzheimer's disease. *Neuropharmacology*. 2013;72:291-300.
13. Kenawy S, Hegazy R, Hassan A, El-Shenawy S, Gomaa N, Zaki H, et al. Involvement of insulin resistance in D-galactose-induced age-related dementia in rats: Protective role of metformin and saxagliptin. *PloS one*. 2017;12(8):e0183565.
14. Nazeem M, Wahdan SA, El-Naga RN, Gad AM. Saxagliptin ameliorated the depressive-like behavior induced by chronic unpredictable mild stress in rats: Impact on incretins and AKT/PI3K pathway. *European Journal of Pharmacology*. 2021;912:174602.
15. Udell JA, Bhatt DL, Braunwald E, Cavender MA, Mosenson O, Steg PG, et al. Saxagliptin and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes and moderate or severe renal impairment: observations from the SAVOR-TIMI 53 Trial. *Diabetes care*. 2015;38(4):696-705.
16. Scirica BM, Braunwald E, Raz I, Cavender MA, Morrow DA, Jarolim P, et al. Heart failure, saxagliptin, and diabetes mellitus: observations from the SAVOR-TIMI 53 randomized trial. *Circulation*. 2014;130(18):1579-88.

## KRONİK ÖNGÖRÜLEMİYEN HAFİF STRESİN (CUMS) NEDEN OLDUĞU DEPRESYONUN DENEY HAYVANLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

**PhD. Gökhan Doğukan Akarsu**  
**<https://orcid.org/0000-0002-6586-5748>,**  
**Yozgat Bozok University, School of Health Services,**  
**Department of Pharmacy Services,**  
**e-mail: gokhan\_dogukan\_akarsu@hotmail.com**

**Assoc. Prof. Rukiye Höbek Akarsu**  
**<https://orcid.org/0000-0002-3476-0740>**  
**Yozgat Bozok University, Faculty of Health Sciences**  
**Department of Nursing**  
**e-mail: rukiye-hobek@hotmail.com**

### ÖZET

Bu araştırmada, dünya genelinde yaygın bir sağlık sorunu olan depresyonun ve depresyonla ilişkili hastalıkların incelenmesi amacıyla kullanılan fare modeli olan Kronik Öngörülemez Hafif Stres (CUMS) yöntemi üzerine yapılan araştırmalardan bahsedilmektedir. CUMS, farelerde çeşitli çevresel ve psikolojik stres faktörlerini uygulayarak depresyon benzeri davranış değişikliklerini tetiklemeyi amaçlayan bir yöntemdir. Farklı araştırmalardan elde edilen bulgular ışığında CUMS'un farelerde stres kaynaklı histolojik ve biyokimyasal değişikliklere neden olduğu ve bu stresten dolayı davranış değişiklikleri izlendiği ifade edilmektedir. Araştırmacılar, CUMS'un kimyasal ajanlar yerine kullanılmasının hastalık modellerinin doğal oluşumuna daha yakın olabileceğini öne sürmektedir. Ancak bu modellerin insan depresyonu ile tam olarak örtüşüp örtüşmediği ve elde edilen bulguların insanlara ne kadar uygulanabilir olduğu konusunda daha fazla çalışma ve doğrulama gerektiğini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: CUMS, depresyon, deney hayvanları



## EFFECT OF DEPRESSION INDUCED BY CHRONIC UNPREDICTABLE MILD STRESS (CUMS) ON EXPERIMENTAL ANIMALS

### ABSTRACT

In this study, research on the Chronic Unpredictable Mild Stress (CUMS) method, which is a mouse model used to examine depression and depression-related diseases, which is a common health problem worldwide, is mentioned. CUMS is a method that aims to induce depression-like behavioral changes by applying various environmental and psychological stressors to mice. In light of the findings obtained from different studies, it is stated that CUMS causes stress-induced histological and biochemical changes in mice and behavioral changes are observed due to this stress. Researchers suggest that using CUMS instead of chemical agents may be closer to the natural occurrence of disease models. However, it emphasizes that further studies and validation are needed to determine whether these models fully correspond to human depression and how applicable the findings are to humans.

Keywords: CUMS, depression, experimental animals

### GİRİŞ

Depresyon dünya çapında önemli bir sağlık sorununu temsil eden yaygın bir zihinsel bozukluktur (1). Majör depresyon tanısı için DSM-5'e göre, en az iki hafta süren ve beş veya daha fazla semptomun varlığı gereklidir. Bu semptomlar arasında depresif ruh hali ya da ilgi kaybı (anhedoni) bulunmalıdır. Diğer semptomlar arasında kilo veya iştah değişiklikleri, uyku düzeni bozuklukları (hipo veya hipersomni), psikomotor hızda belirgin değişiklikler, yorgunluk veya enerji eksikliği, konsantrasyon güçlüğü, aşırı suçluluk duygusu ve intihar düşünceleri veya girişimleri yer alır (2).

Küresel ölçekte, depresyonun yaygınlığı, dünya nüfusunun yaklaşık %6'sına ulaşmaktadır ve son on yılda bu oranda yaklaşık %18'lik bir artış gözlemlenmiştir. Bir bireyin yaşamı boyunca depresyonla karşılaşma olasılığı ise yaşam boyu prevalans açısından yaklaşık %15'tir. Bu durum, beş kişiden birinin hayatları boyunca en az bir depresyon epizodu geçirdiği anlamına gelmektedir. Depresyonun yaygınlığı cinsiyet temelinde farklılık göstermektedir; kadınlarda bu oran erkeklere göre iki kat daha yüksektir. Ayrıca, yaşla birlikte depresyon prevalansında artış gözlenir (3-6).

Bu nedenle, depresyon hastalarının ve depresyonla ilişkili hastalıkların değerlendirilmesi için, kimyasal yöntemler yerine alternatif bir yöntem olarak Kronik Öngörülemez Hafif Stres (CUMS) adı verilen bir method ile oluşturulan depresyon belirtilerini incelemeyi amaçladık.

CUMS modeli, ilk olarak Willner ve arkadaşları tarafından tanımlanan, kemirgenlerdeki depresyonu incelemek için kullanılan bir yöntem olarak karşımıza çıkar (7). Bu modeldeki kemirgenler, sürekli çevresel ve psikolojik olarak öngörülemez hafif stres faktörlerine maruz kalmaktadır. Bu durum, davranış değişikliklerinin başlamasına ve potansiyel olarak depresyonun tetiklenmesine yol açabilir. Bu model, günlük yaşamdaki insan stres faktörlerini taklit ettiği için ve depresif bozukluğun temel semptomu olan anhedoniye tetiklediği için, Mental Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı IV'te (DSM-5) belirtilen depresif bozukluğun temel semptomunu yansıtan gerçekçi bir depresyon modeli sunmaktadır (8-10).

Alqurashi ve ark. (2022) yaptıkları araştırmada CUMS oluşturmak için 6 haftalık farelere 8 hafta süre ile tablo 1'deki işlem sırasına göre yöntemi uyguladıklarını bildirmiştir (11).

Tablo 1. Alqurashi ve ark. (2022) CUMS Methodu.

İşlem Numarası	Yapılan İşlem	Süre	Uygulama Şekli	Uygulama Günleri
1	Kuyruk sıkma	1 dakika	Kuyruk, kuyruğun distal kısmından 1 cm uzakta kısırlır	1, 8, 13, 23, 27, 32, 37, 47, 51, 55
2	Kısıtlayıcı	4 saat	Hava geçirgenliği olan bir tüpte dizginleme	2, 7, 18, 21, 25, 33, 40, 38, 44, 49
3	Islak kafes	24 saat	Suyla nemli yatakları olan bir kafes	3, 8, 13, 22, 26, 31, 39, 46, 51, 56
4	Yiyecek veya su yoksunluğu	24 saat	Su şişesi veya yiyecek peletleri yok	4, 7, 14, 20, 25, 32, 42, 45, 49, 55
5	Eğimli kafes (30° derece)	24 saat	Kafesler bir taraftan yükseltilir ve 30° derece eğimli tutulur.	1, 10, 16, 19, 28, 35,39, 43, 50, 56
6	Aydınlatma	12 saat	Gece aydınlatması (gece boyunca ışıklar açık)	2, 9, 18, 24, 27, 34, 38, 48, 52
7	İzolasyon	24 saat	Ayrı kafeslerde muhafaza (1 fare/kafes)	6, 11, 15, 21, 30, 36, 40, 44, 53
8	Kafes sallanıyor	10 dk	Kafes sallama (200 rpm)	3, 9, 15, 19, 26, 31, 37, 43, 52
9	Yırtıcı hayvan sesleri	10 dk	Yüksek yırtıcı seslere maruz kalma	4, 12, 16, 20, 29, 35, 42, 45, 50
10	Boş bir kafes	24 saat	Yataksız boş kafes	5, 12, 17, 23, 29, 33, 41, 47, 54
11	Boş bir su şişesine maruz kalma	1 saat	Su şişesi boş bir şişeye değiştirilir	6, 10, 14, 24, 28, 36, 40, 48, 53
12	Soğuk suda yüzme (4°C)	3 dakika	Tank içerisinde (MWM) soğuk suda (4 °C) zorla yüzme.	5, 11, 17, 22, 30, 34, 41, 46, 54

Yapılan araştırma sonuçlarına göre uygulanan CUMS methodu farelerde kilo alma yüzdesini azalttığı, erken veya geç lokomotor aktiviteyi istatistiksel olarak etkilemediği, kaygı yüzdeliğini arttırdığı, hareketsizlik

yüzdesini arttırdığı, cisimlerin yerdeğişikliği algılama yüzdesini azalttığı, cisimleri tanıma belleğinde değişikliğin tespit edilemediğini bildirmiştir. Histolojik incelemede ise hücre dışı doku kaybıyla bağlantılı nöronal dejenerasyon olduğu, yoğun eozinofilik alanın olduğu, CUMS grubunun dentat girusunda, kontrollerle karşılaştırıldığında dentat girusta daha az polimorfik hücre olduğunu bildirmiştir.

López-López ve ark. (2016) yaptıkları araştırmada 3 aylık sıçanları aşağıda belirtilen stres oluşturan methodlarla 60 gün süreyle uyarmış ve 20., 40. ve 60. gün redoks durumunda ve inflamatuvar profilinde değişiklikler üretilip üretilmediğini belirlemeyi amaçlamıştır (12).

Tablo 2. López-López ve ark. (2016) CUMS Methodu.

Gün	Stres etkeni (zaman)	Gün	Stres etkeni (zaman)
1	Yiyecek yoksunluğu (12 saat)	11	Yiyecek yoksunluğu (12 saat)
2	Su yoksunluğu (12 saat)	12	Hareketsizleştirme (2 saat)
3	Sürekli ışık (24 saat)	13	Aşırı kalabalık (24 saat)
4	Aşırı kalabalık (24 saat)	14	Aşırı kalabalık (24 saat)
5	Aşırı kalabalık (24 saat)	15	Sürekli ışık (24 saat)
6	Stres etkeni olmadan	16	Islak bahis (12 saat)
7	Soğuk suya daldırma (15 dakika)	17	Soğuk suya daldırma (15 dakika)
8	Hareketsizleştirme (1,5 saat)	18	Hareketsizleştirme (1,5 saat)
9	İzolasyon (24 saat)	19	Stres etkeni olmadan
10	İzolasyon (24 saat)	20	Yiyecek yoksunluğu (12 saat)
21	Sürekli ışık (24 saat)	41	Aşırı kalabalık (24 saat)
22	Hareketsizleştirme (2 saat)	42	Sürekli ışık (24 saat)
23	Su yoksunluğu (12 saat)	43	Stres etkeni olmadan
24	İzolasyon (24 saat)	44	Gürültü (3 saat)
25	İzolasyon (24 saat)	45	İzolasyon (24 saat)
26	Kafes 45° (5 saat) eğilebilir	46	Su yoksunluğu (24 saat)
27	Soğuk (3 saat)	47	Hareketsizleştirme artı soğuk (2 saat)
28	Yiyecek yoksunluğu (12 saat)	48	Yabancı cisim artı gürültü (5 saat)
29	Soğuk suya daldırma (15 dakika)	49	Kafes 45° (5 saat) eğilebilir
30	Aşırı kalabalık (24 saat)	50	Yiyecek yoksunluğu/aşırı kalabalık (24 saat)
31	Hareketsizleştirme (2 saat)	51	Soğuk (3 saat) artı sürekli ışık (24 saat)
32	Sürekli ışık (24 saat)	52	Su yoksunluğu (24 saat)
33	Yiyecek yoksunluğu (12 saat)	53	Sürekli ışık (24 saat)
34	Islak bahis (12 saat)	54	Aşırı kalabalık (24 saat) artı gürültü (5 saat)
35	İzolasyon artı yabancı cisim (5 saat)	55	Hareketsizleştirme (2 saat)/aşırı kalabalık (24 saat)
36	Soğuk suya daldırma (15 dakika)	56	İzolasyon (24 saat)
37	Su yoksunluğu (24 saat)	57	Yabancı cisim (5 saat)
38	Hareketsizleştirme artı soğuk (1,5 saat)	58	Soğuk artı immobilizasyon (2,5 saat)
39	Stres etkeni olmadan	59	Gürültü (5 saat) artı daldırma soğuk suyu (15 dakika)
40	Yiyecek yoksunluğu (12 saat)	60	Stres etkeni olmadan

Yapılan araştırma sonuçlarında azalmış glutatyon (GSH), lipit peroksidasyonu (LPO), süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), toplam antioksidan kapasitede (TAS) olduğu bildirilmiştir. CUMS nedeniyle TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  ve IL-6 inflamatuvar belirteçlerinde artış ve IL-10 seviyesinde azalma gösterilmiştir.

CUMS'un stres tepkisini 20. günden 60. güne kadar aktive ettiğini ve karaciğer ve pankreasta 40. günden itibaren GHS seviyeleri düşerken, protein lipit peroksidasyonu ve protein oksidasyonunun arttığını bildirmiştir. TAS, karaciğerde sabit kalarak, pankreasta azaldığını, bununda 60 gün süreyle tedavi sonrasında sistemik bir inflamasyon durumunun oluşmasına neden olduğunu ifade etmiştir.

Yang ve ark. (2009) yaptıkları CUMS'a maruz kalan farelerin hipokampuslerini incelediği araştırmasında, CUMS'un fosfo-MAP-2'nin azalmış seviyesiyle birlikte mikrotübül dinamiklerinde bozulma gösterdiğini ifade etmiştir (13).

Literatürde farklı methodlarla ve farklı sürelerle CUMS oluşturmayı hedefleyen farklı araştırmalarda bulunmktadır (14-16).

Yapılan araştırmalardan elde edilen bilgiler ışığında farelerde özellikle 8 hafta uygulanan ve protokollere bağlı kalan CUMS methodlarında fare beyinlerinde stres kaynaklı hem histolojik hemde biyokimysala değişiklikler oluşmuş ve bu stresten dolayı davranış değişiklikleri izlenmiştir.

## **Sonuç**

Sonuç olarak stres kaynaklı ya da strese bağımlı yapılan araştırmalarda kimyasal ajanlar yerine CUMS methodlarını kullanmayı denemek hastalık modellerinin doğal oluşum yönlerine daha yakın olacağı aşikardır. Sadece stres koşullarında değişen biyokimyasal moleküllerin CUMS aşamasında ölçülerek gerekli stresin oluşup oluşmadığının belirlenmesi, stres ile ilişkili rahatsızlıklarda yapılacak araştırmaların güvenilirliği açısından gerekli olduğu değerlendirilmektedir.

Ancak, bu tür modellerin insan depresyonuyla tam olarak örtüşüp örtüşmediği ve elde edilen bulguların insanlara ne kadar uygulanabilir olduğu konusunda daha fazla çalışma ve doğrulama gereklidir.

## Kaynaklar

1. Melchior M, Caspi A, Milne BJ, Danese A, Poulton R, Moffitt TE. Work stress precipitates depression and anxiety in young, working women and men. *Psychological medicine*. 2007;37(8):1119-29.
2. Tolentino JC, Schmidt SL. DSM-5 criteria and depression severity: implications for clinical practice. *Frontiers in psychiatry*. 2018;9:450.
3. Hirschfeld RM. The epidemiology of depression and the evolution of treatment. *The Primary Care Companion for CNS Disorders*. 2012;14(Suppl 1: Editor Choice):26328.
4. Bromet E, Andrade LH, Hwang I, Sampson NA, Alonso J, De Girolamo G, et al. Cross-national epidemiology of DSM-IV major depressive episode. *BMC medicine*. 2011;9(1):1-16.
5. Verbeek EC, Bevova MR, Hoogendijk WJ, Heutink P. The genetics of MDD—A review of challenges and opportunities. *J Depress Anxiety*. 2014;3(2).
6. Kessler RC, Bromet EJ. The epidemiology of depression across cultures. *Annual review of public health*. 2013;34:119-38.
7. Willner P, Towell A, Sampson D, Sophokleous S, Muscat Ra. Reduction of sucrose preference by chronic unpredictable mild stress, and its restoration by a tricyclic antidepressant. *Psychopharmacology*. 1987;93:358-64.
8. Guze SB. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, (DSM-IV). *American Journal of Psychiatry*. 1995;152(8):1228-.
9. Willner P, Muscat R, Papp M. Chronic mild stress-induced anhedonia: a realistic animal model of depression. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 1992;16(4):525-34.
10. Willner P. Validity, reliability and utility of the chronic mild stress model of depression: a 10-year review and evaluation. *Psychopharmacology*. 1997;134:319-29.
11. Alqurashi GK, Hindi EA, Zayed MA, Abd El-Aziz GS, Alturkistani HA, Ibrahim RF, et al. The impact of chronic unpredictable mild stress-induced depression on spatial, recognition and reference memory tasks in mice: Behavioral and histological study. *Behavioral Sciences*. 2022;12(6):166.
12. López-López AL, Jaime HB, Villanueva MdCE, Padilla MB, Palacios GV, Aguilar FJA. Chronic unpredictable mild stress generates oxidative stress and systemic inflammation in rats. *Physiology & Behavior*. 2016;161:15-23.
13. Yang C, Wang G, Wang H, Liu Z, Wang X. Cytoskeletal alterations in rat hippocampus following chronic unpredictable mild stress and re-exposure to acute and chronic unpredictable mild stress. *Behavioural brain research*. 2009;205(2):518-24.
14. Lu Q, Mouri A, Yang Y, Kunisawa K, Teshigawara T, Hirakawa M, et al. Chronic unpredictable mild stress-induced behavioral changes are coupled with dopaminergic hyperfunction and serotonergic hypofunction in mouse models of depression. *Behavioural Brain Research*. 2019;372:112053.
15. Su GY, Yang JY, Wang F, Ma J, Zhang K, Dong YX, et al. Antidepressant-like effects of Xiaochaihutang in a rat model of chronic unpredictable mild stress. *Journal of ethnopharmacology*. 2014;152(1):217-26.
16. Koprđova R, Bögi E, Belovičová K, Sedláčková N, Okuliarová M, Ujházy E, et al. Chronic unpredictable mild stress paradigm in male Wistar rats: effect on anxiety-and depressive-like behavior. *Neuro Endocrinol Lett*. 2016;37(Suppl 1):103-10.

## N-(4-HİDROKSİBENZİL)ASETON TİYOSEMİKARBAZON ÜZERİNE YAPISAL, ELEKTROKİMYASAL VE MOLEKÜLER KENETLENME ÇALIŞMALARI: POTANSİYEL BİYOAKTİF BİR MALZEME

Dr. Öğr. Üyesi Alpaslan BAYRAKDAR

ORCID: 0000-0001-7967-2245

E-Posta: alpaslan.bayrakdar@igdir.edu.tr

Iğdır Üniversitesi, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu,  
Iğdır, Türkiye

### Özet

Bu çalışmada, biyoaktif bir bileşik olan N-(4-hidroksibenzil)aseton tiyosemikarbazonun yapısal ve elektronik özelliklerini hesaplamak için B3LYP seviyesi ve 6-31G(d) temel seti kullanılarak Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi kullanılmıştır. Teorik hesaplamalar sonucunda elde edilen optimize yapının bağ uzunluğu ve bağ açısı gibi geometrik parametrelerinin literatürdeki deneysel değerlerle iyi bir uyum içinde olduğu görülmüştür. Başlık bileşiğinin elektrokimyasal özellikleri HOMO-LUMO moleküler orbital analizi ile incelenmiştir. Aseton tiyosemikarbazon türevi bileşiğin elektrofilik ve nükleofilik bölgeleri Moleküler Elektrostatik Potansiyel analizi ile belirlenmiştir. Aynı zamanda biyoaktif bir ajan olan başlık bileşiğinin ilaç benzerlik özellikleri Lipinsky'nin beş kriterine göre değerlendirildiğinde herhangi bir ihlal göstermemiştir. N-(4-hidroksibenzil)aseton tiyosemikarbazon bileşiğinin etkileşebileceği potansiyel reseptör ailesi sanal tarama yöntemi yardımıyla Araşidonat 5-lipoksijenaz olarak belirlenmiştir. Son olarak başlıkta belirtilen bileşik ile Araşidonat 5-lipoksijenaz reseptörleri (PDB ID: 3O8Y) arasında moleküler kenetlenme çalışmaları gerçekleştirilmiş ve etkileşim mekanizması araştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** DFT, Tiyosemikarbazon, Kenetlenme, İlaç benzerliği, 5-lipoksijenaz

## STRUCTURAL, ELECTROCHEMICAL AND MOLECULAR DOCKING STUDIES ON N-(4-HYDROXYBENZYL)ACETONE THIOSEMICARBAZONE: A POTENTIAL BIOACTIVE MATERIAL

### Abstract

In this study, Density Functional Theory was used to calculate the structural and electronic properties of N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone, a bioactive compound, using the B3LYP level and the 6-31G(d) basis set. The geometrical parameters such as bond length and bond angle of the optimised structure obtained as a result of the theoretical calculations were found to be in good agreement with the experimental values in the literature. The electrochemical properties of the title compound were determined by HOMO-LUMO molecular orbital analysis. The electrophilic and nucleophilic sites of the acetone thiosemicarbazone derivative compound were determined by Molecular Electrostatic Potential analysis. The drug-likeness properties of the title compound, which is also a bioactive agent, didn't show any violation when evaluated according to Lipinsky's five criteria. The potential receptor family that N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone compound can interact with was determined to be Arachidonate 5-lipoxygenase with the help of virtual screening method. Finally, molecular docking studies were performed between the compound mentioned in the title and Arachidonate 5-lipoxygenase receptors (PDB ID: 3O8Y) and the interaction mechanism was investigated.

**Keywords:** DFT, Thiosemicarbazone, Docking, Drug-likeness, 5-lipoxygenase

## INTRODUCTION

Lipoxygenases (LOXs), which contain iron in their structure, are structures that play a key role in diseases such as carcinogenesis and hyperproliferative ((Chen, Sood, Yang, Li, & Sun, 2006; Jawien & Korbut, 2010). 5-lipoxygenase (5-LOX) enzyme is one of the lipoxygenase (LOX) isozymes found in humans (Shureiqi & Lippman, 2001). Studies have shown that excessive activity of this enzyme may be associated with the development of inflammatory diseases, cancer cell proliferation and metastasis (Singh, Awasthi, Pandey, & Dwivedi, 2017). Therefore, it is very important to find selective 5-LOX inhibitors. Zileuton, MK-591, Rev-5901 and AA-861 are inhibitors used to control inflammation and other pathological processes caused by overactivity of 5-LOX (Bishayee & Khuda-Bukhsh, 2013).

The rapid advancement of computer-based technologies has contributed significantly to the development of multidisciplinary studies in many fields (Bayrakdar, 2023). One of these areas is in-silico studies including many areas such as the design of new drug candidates, molecular interaction analysis, screening processes and molecular modelling. In-silico studies can reduce the number of costly and time-consuming laboratory experiments and provide potential insights for clinical trials (Moradi et al., 2022). In this study, the structural and electronic properties of the N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone compound synthesised by Argibay-Otero et al.(Argibay-Otero & Vázquez-López, 2017). Drug-likeness properties were investigated for the title compound, which is also a bioactive molecule. Virtual screening was performed to determine the potential target receptor family of N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone. In the virtual screening, 5-LOX receptors were identified as potential targets. In the last step, the interaction mechanism between N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone compound and 3O8Y PDB coded 5-LOX receptor was investigated by molecular docking study. Zileuton compound, known as an inhibitor of 5-LOX receptor, was used for the control of this mechanism.



## MATERYAL METHODS

In this work, the structural and electronic properties of N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone compound were carried out by using Density Functional Theory (DFT)/B3LYP method with the 6-31G(d,p) basis set. The title compound was modelled with Gaussview molecular imaging software ((Dennington, Keith, & Millam, 2009) and DFT calculations were performed with quantum chemical computing based Gaussian 09 software (Frisch, 2009). The electrophilic and nucleophilic regions of N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone compound were determined by molecular electrostatic potential (MEP) map analysis. In addition, the usability of the molecule mentioned in the title as a drug in living organisms was evaluated according to Lipinski criteria using SwissADME software (Lipinski, 2004). SwissTargetPrediction virtual screening tool was used to determine the target receptor to be used in the molecular docking study. Molecular docking study was performed with the help of AutoDock Tools software (Trott & Olson, 2010).

## RESULTS and DISCUSSION

### Molecular Structure

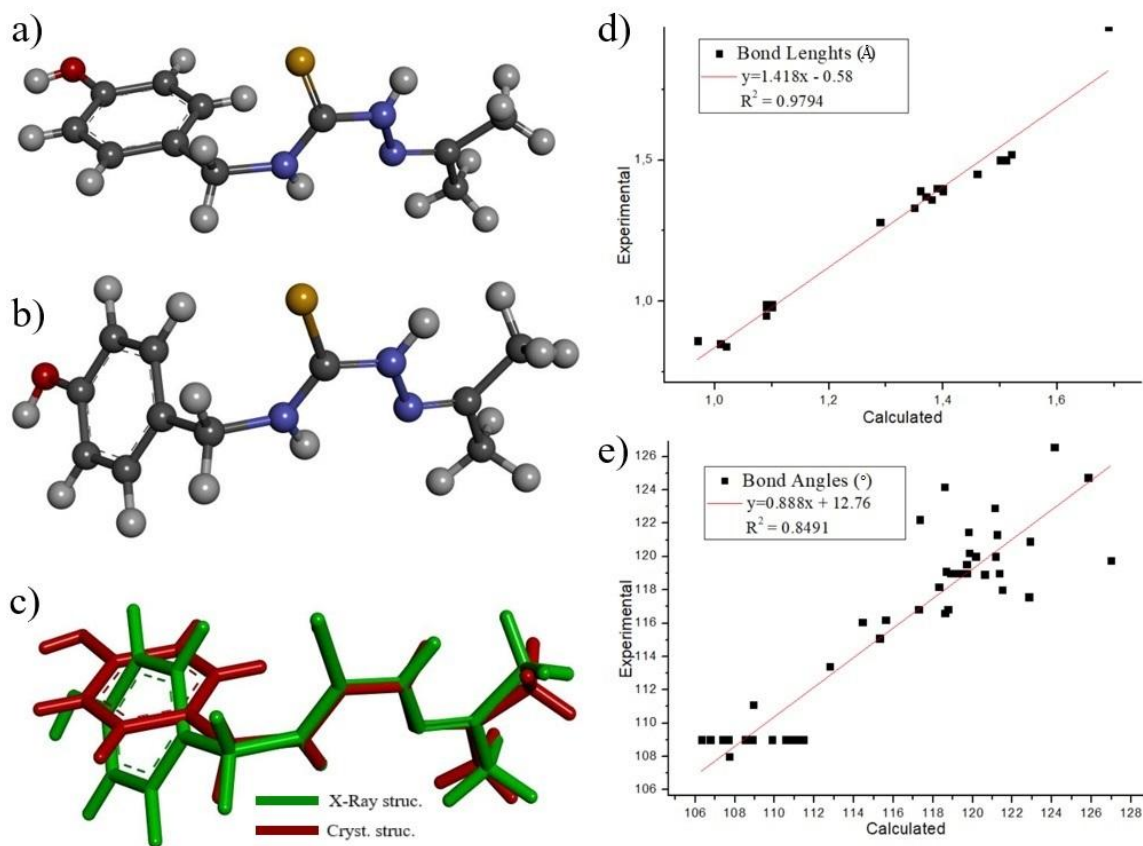
The most stable molecular structure corresponding to the ground state of N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone compound was determined by the DFT/B3LYP method using the 6-31G(d) basis set. The theoretical calculation results of the optimised structure are compared with the experimental results in the literature (Argibay-Otero & Vázquez-López, 2017) in Table 1 and Figure 1. The theoretically calculated, X-ray crystallographic and superimposed molecular structures of the title compound are given in Figure 1a, Figure 1b and Figure 1c, respectively. Correlations between bond lengths and bond angles of Figure 1 and Figure 2 are presented in Figure 1d and Figure 1e, respectively. There is a discrepancy between the calculated and experimental molecular structures due to the dihedral angle N14-C19-C20-C29, which determines the position of the phenol group and is shown in Figure 1c.

The values of this dihedral angle are  $169.9^\circ$  and  $-0.645^\circ$  for the calculated and experimental structures, respectively. However, the correlation values of 0.9794 and 0.8491 obtained for bond lengths and bond angles showed that the molecular structures were in agreement with each other.

**Table1.** Optimised structure parameters of N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone compound

<b>Bond Lengths (Å)</b>	<b>Calc.</b>	<b>Exp.*</b>		<b>Calc.</b>	<b>Exp.*</b>		<b>Calc.</b>	<b>Exp.*</b>
R(1-2)	1.09	0.98	R(25-27)	1.40	1.39	A(14-19-20)	106.32	109.00
R(1-3)	1.10	0.98	R(27-28)	1.09	0.95	A(14-19-21)	108.52	109.00
R(1-4)	1.10	0.98	R(29-30)	1.09	0.95	A(14-19-23)	112.80	113.39
			<b>Bond Angles (°)</b>	<b>Calc.</b>	<b>Exp.*</b>			
R(1-31)	1.50	1.50	A(20-19-21)			A(20-19-21)	107.73	108.00
R(5-6)	1.10	0.98	A(2-1-3)	108.87	109.00	A(20-19-23)	111.38	109.00
R(5-7)	1.09	0.98	A(2-1-4)	108.84	109.00	A(21-19-23)	109.88	109.00
R(5-8)	1.10	0.98	A(2-1-31)	110.55	109.00	A(9-22-12)	118.58	124.19
R(5-31)	1.51	1.50	A(3-1-4)	106.76	109.00	A(9-22-14)	126.98	119.75
R(9-22)	1.69	1.97	A(3-1-31)	110.86	109.00	A(12-22-14)	114.44	116.05
R(10-11)	0.97	0.86	A(4-1-31)	110.85	109.00	A(19-23-25)	121.12	122.91
R(10-24)	1.37	1.37	A(6-5-7)	107.66	109.00	A(19-23-29)	120.60	118.92
R(12-13)	1.01	0.85	A(6-5-8)	107.37	109.00	A(25-23-29)	118.29	118.17
R(12-16)	1.36	1.39	A(6-5-31)	111.42	109.00	A(10-24-17)	117.33	122.21
R(12-22)	1.38	1.36	A(7-5-8)	107.67	109.00	A(10-24-27)	122.83	117.57
R(14-15)	1.02	0.84	A(7-5-31)	111.07	109.00	A(17-24-27)	119.84	120.21
R(14-19)	1.46	1.45	A(8-5-31)	111.45	109.00	A(23-25-26)	119.69	119.00
R(14-22)	1.35	1.33	A(11-10-24)	108.92	111.10	A(23-25-27)	121.23	121.31
R(16-31)	1.29	1.28	A(13-12-16)	122.89	120.90	A(26-25-27)	119.09	119.00
R(17-18)	1.09	0.95	A(13-12-22)	115.61	116.20	A(24-27-25)	119.69	119.54
R(17-24)	1.40	1.39	A(16-12-22)	121.50	118.00	A(24-27-28)	120.13	120.00
R(17-29)	1.39	1.40	A(15-14-19)	118.66	119.10	A(25-27-28)	120.18	120.00
R(19-20)	1.09	0.99	A(15-14-22)	115.31	115.10	A(17-29-23)	121.16	120.00
R(19-21)	1.10	0.99	A(19-14-22)	125.82	124.73	A(17-29-30)	119.57	119.00
R(19-23)	1.52	1.52	A(12-16-31)	118.75	116.82	A(23-29-30)	119.27	119.00
R(23-25)	1.40	1.39	A(18-17-24)	118.88	119.00	A(1-31-5)	118.59	116.61
R(23-29)	1.40	1.40	A(18-17-29)	121.33	119.00	A(1-31-16)	117.28	116.82
R(24-27)	1.40	1.39	A(24-17-29)	119.80	121.46	A(5-31-16)	124.13	126.57
R(25-26)	1.09	0.95						

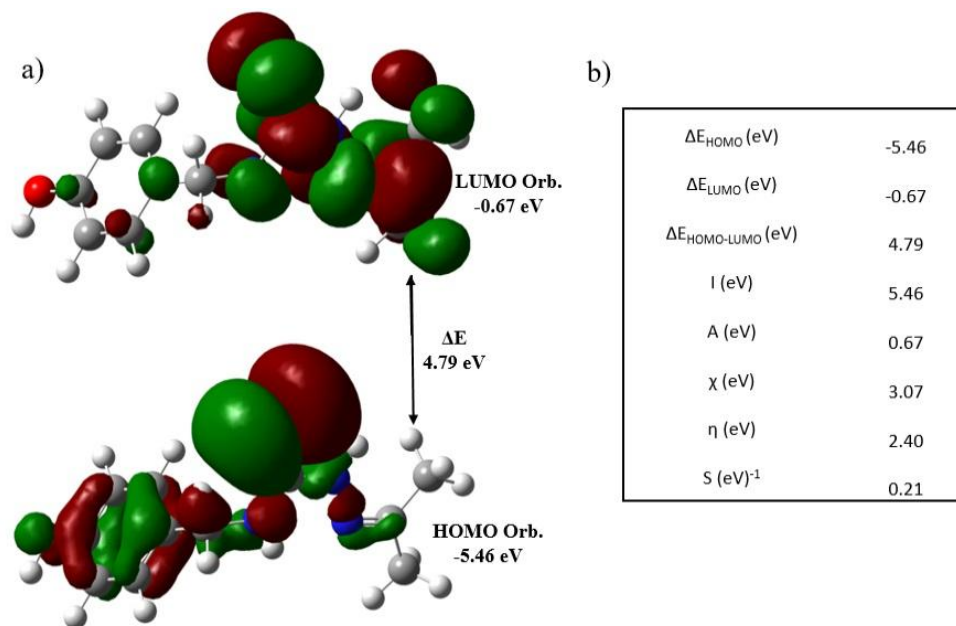
\*Taken from ref (Argibay-Otero & Vázquez-López, 2017), R: bond lengths, A: bond angles



**Figure 1.** Optimised structures of N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone compound, **a)** calculated optimised structure, **b)** molecular structure obtained by X-ray crystallography, **c)** superimposed structures, **d)** correlation between bond lengths and **e)** correlation between bond lengths

### HOMO-LUMO Molecular Orbital Analysis

Molecular orbital analysis is an important analysis method used to determine where the HOMO orbitals representing the Highest Occupied Molecular Orbitals and the LUMO orbitals representing the Lowest Unoccupied Molecular Orbitals are localised on the molecular structure (Ye et al., 2021). HOMO orbitals represent the molecule's ability to donate electrons, while LUMO orbitals represent its ability to accept electrons. The energy difference between HOMO and LUMO orbitals ( $\Delta E$ ) is a very important indicator in determining the reactivity of the compound. The 3D views and values of the HOMO-LUMO orbitals calculated for N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone compound and the parameters such as reactivity descriptive ionisation potential (I), electron affinity (A), electronegativity ( $\chi$ ), chemical hardness ( $\eta$ ) and chemical softness (S) derived from them are presented in Figure 2a and b, respectively.



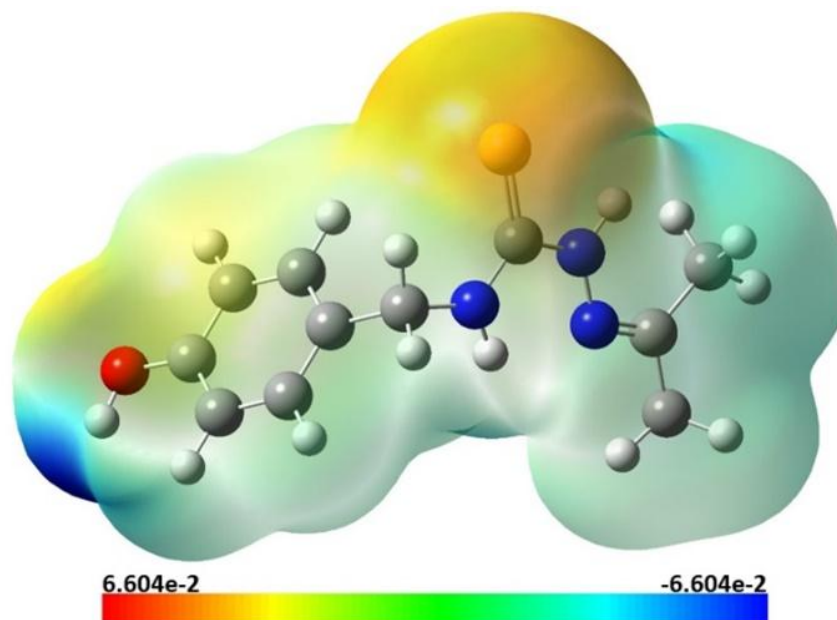
**Figure 2.** HOMO-LUMO analysis of N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone compound a) 3D views of the orbitals and b) HOMO-LUMO orbital energies and calculated parameters.

### MEPs Analysis

Molecular Electrostatic Potential (MEP) maps are an analysis method used to determine the reactivity of molecules by visualising the charge distributions on molecules (Rajimon, Elangovan, Khairbek, & Thomas, 2023). In addition, MEP analysis is widely used to understand electrophilic, nucleophilic and H-bond interactions (Elangovan et al., 2023). In the MEP map, negative regions shown in red, orange and yellow represent nucleophilic regions, while positive regions shown in blue represent electrophilic regions. MEP analysis performed to determine the electrophilic and nucleophilic sites of N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone compound is given in Figure 3. As seen in Figure 3, the charge distribution on the molecule was realised between  $6.604 \times 10^{-2}$  and  $6.604 \times 10^{-2}$ . The MEP map depiction shows that the regions where O and S atoms are located are potential targets for negative potential nucleophilic attacks. On the other hand, MEP analysis showed that H atoms in the compound are potential target sites for electrophilic attack with positive potential.

### Drug-Likeness Properties

Based on the drug designs in the literature, some criteria were determined for new designs. Although these criteria do not define a certainty, they are important in terms of providing a prediction. One of the most well-known of these criteria is Lipinski's five criteria put forward by Lipinski (Lipinski, 2004).



**Figure 3.** MEP analysis of N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone compound

The Lipinski criteria, the acceptance ranges of the criteria and the results of the drug-likeness study for N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone performed with the help of the SwissADME web tool are given in Table 2. The results of the analysis in Table 2 provided a prediction that the title compound could be used in living organisms by fulfilling Lipinski's five criteria.

**Table 2.** Evaluation of the title compound according to Lipinski criteria.

Lipinski's criteria	Accepted range	Value	Decision
Molecular Weight (Da) (MW)	$\leq 500$	237.32 8	✓
H-bond donors	$\leq 5$	3	✓
H-bond acceptors	$\leq 10$	3	✓
LogP	$\leq 5$	1.75	✓

### Molecular Docking

Potential target receptors of N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone compound were determined by virtual screening method using SwissTargetPrediction web tool (Gaulton et al., 2017; Mendez et

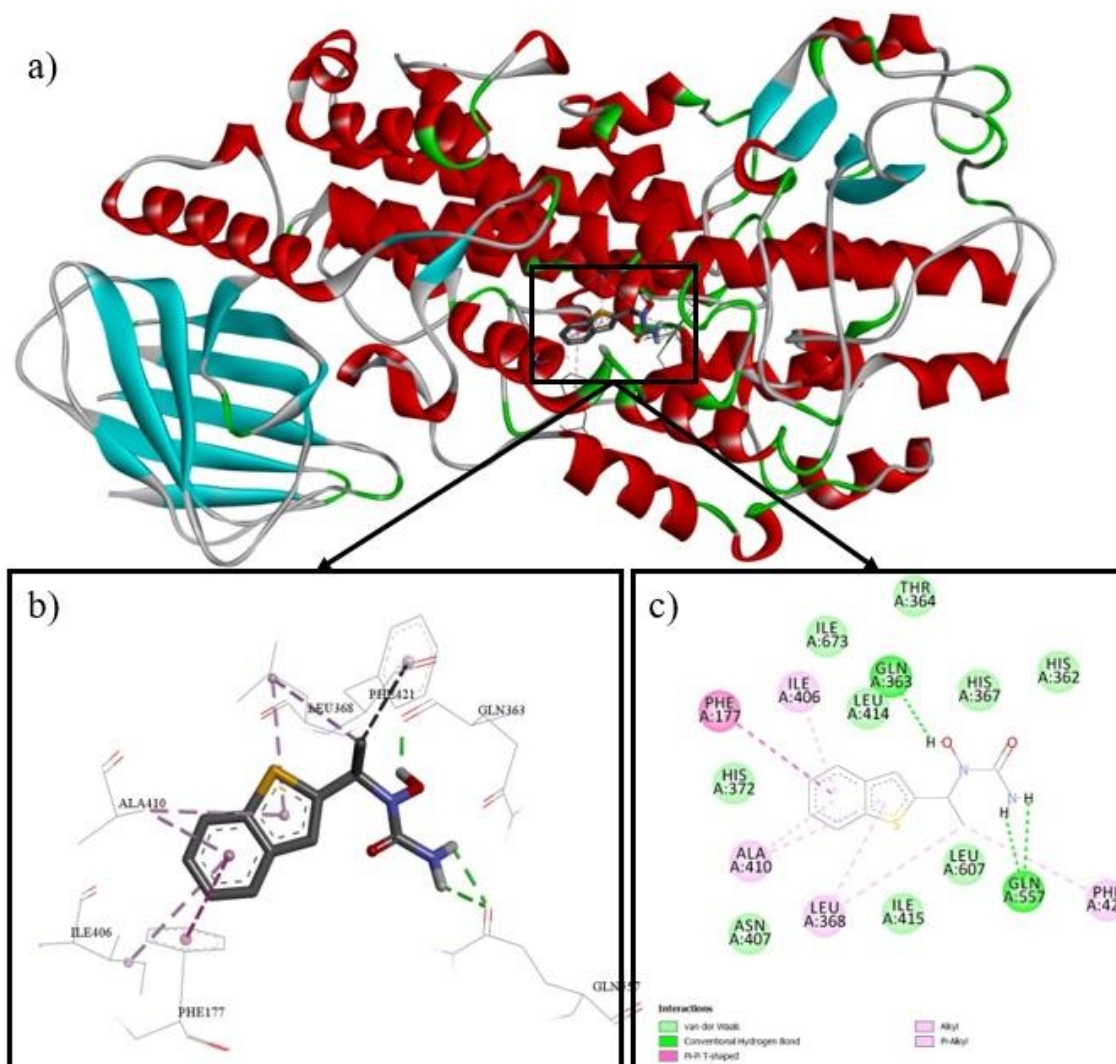
al., 2019). Considering the virtual screening results, the 3O8Y PDB coded protein from the Arachidonate 5-lipoxygenase (5-LOX) receptor family was selected as the target for the compound mentioned in the title. Before the molecular docking study, water, hetatom and ligand groups in the structure of the target protein were removed. The protein was made ready for docking by defining the necessary hydrogen atoms and charges to N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone and zileuton compounds via AutoDock Tools. Docking studies were first carried out between Zileuton, a known inhibitor of 5-LOX to be used as a control, and 3O8Y. As a result of molecular docking, Zileuton went to the binding site of the target protein and performed a docking with a binding energy of -6.22 kcal/mol. Summary results of the molecular docking study of the 3O8Y@Zileuton complex and interactions are presented in Table 3 and Figure 4, respectively.

**Table 3.** Summarative results of molecular docking of Zileuton and the title compound with the 3O8Y receptor.

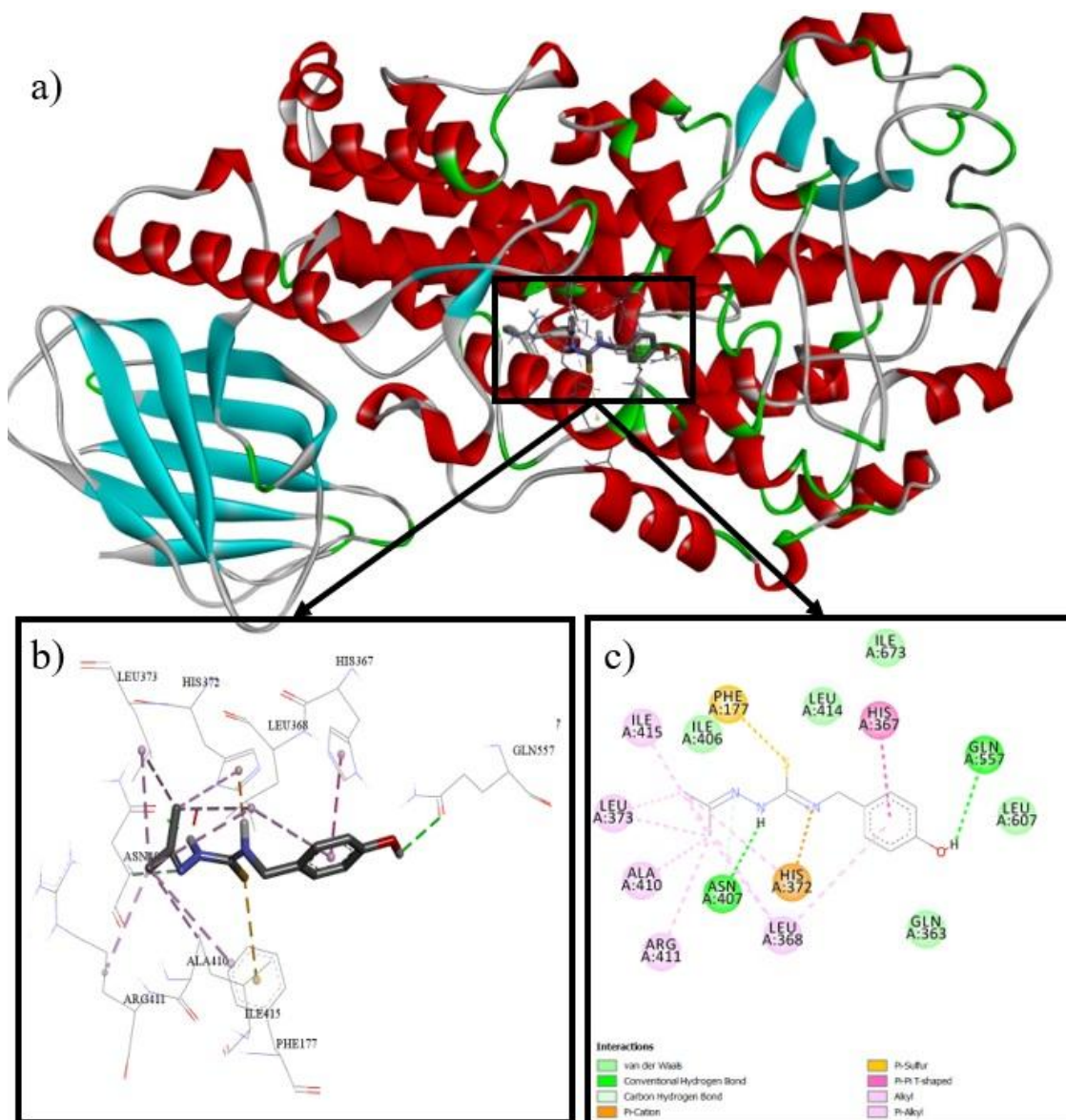
Ligands	$\Delta G$ (kcal/mol)	Hydrogen Bond interactions (Å)	Hydrophobic interaction (Å)	Electrostatic and other Interaction (Å)
Zileuton	-6.22	<b>Conventional H-Bond</b> Gln557(2.29-2.20), Gln363(1.77),	<b>Pi-Pi T-shaped</b> Phe177(5.02) <b>Alkyl</b> Leu368(4.67) <b>Pi-Alkyl</b> Phe421(4.80), Leu368(4.74) Ala410(4.99-3.78), Ile406(5.03)	
N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone	-4.85	<b>Conventional H-Bond</b> Asn407(1.97), GLN557(2.92), <b>Carbon H-Bond</b> Asn407(2.94)	<b>Pi-Pi T-shaped</b> His367(4.31) <b>Alkyl</b> Ala410(4.24), Leu368(5.15-4.38), Leu373(4.64-3.98), Arg411(4.14), Ile415(5.20) <b>Pi-Alkyl</b> His372(4.44), Leu368(5.15)	<b>Pi-Cation</b> His372(3.77)  <b>Pi-Sulfur</b> Phe177(4.30)

As seen in Table 3, the docking between Zileuton and the active residues of the receptor was mediated by hydrogen bonding and hydrophobic interactions. Likewise, in the molecular docking study carried out between 3O8Y and N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone, it was determined that the title compound went to the pocket where Zileuton was located and docked there with a binding energy of -4.85 kcal/mol. The

interaction and types of interactions in the binding pocket of the 3O8Y@N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone complex are presented in Table 2 and Figure 5, respectively. Unlike the 3O8Y@Zileuton complex, Pi-cation and Pi-sulfur bonds with active residues are remarkable.



**Figure 4.** 3O8Y@Zileuton complex interactions, a) 3D view of Protein-Ligand interactions b) interactions in the active site and c) 3D view of Protein-Ligand interactions in the active site



**Figure 5.** 3O8Y@ N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone complex interactions, a) 3D view of Protein-Ligand interactions b) interactions in the active site and c) 3D view of Protein-Ligand interactions in the active site

## CONCLUSION

The calculated and experimentally obtained results of the geometrical structure of N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone compound were in agreement with each other. comparison showed a difference only in the dihedral angle determining the position of the phenol group. In addition, the reactivity of the title compound was determined by HOMO-LUMO analysis. MEP analysis revealed that the region localised on the hydrogen atom in the OH group is a potential target point for nucleophilic attacks. When the drug-likeness characteristics were evaluated according to Lipinski criteria, no violation was found. The molecular



docking study revealed that the compound N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone successfully docked in the same active pocket where Zileuton docks, interacting with similar active amino acid residues. Therefore, this study demonstrated that the compound N-(4-hydroxybenzyl)acetone thiosemicarbazone may provide a basis for new and selective drug designs capable of inhibiting 5-LOX.

## REFERENCES

- Argibay-Otero, S., & Vázquez-López, E. M. (2017). Crystal structure of N-(4-hydroxybenzyl) acetone thiosemicarbazone. *Acta Crystallographica Section E: Crystallographic Communications*, 73(9), 1382-1384.
- Bayrakdar, A. (2023). 2-(2-Bromo-5-Fluorophenyl)-7-Metoksi-3-Nitro-2H-Tiyokromen Molekülünün Kimyasal Aktivitesi, Hirshfeld Yüzey Analizi ve Moleküler Kenetleme Çalışmaları. *Journal of the Institute of Science*, 13(1), 268-277.
- Bishayee, K., & Khuda-Bukhsh, A. R. (2013). 5-lipoxygenase antagonist therapy: a new approach towards targeted cancer chemotherapy. *Acta Biochim Biophys Sin*, 45(9), 709-719.
- Chen, X., Sood, S., Yang, C. S., Li, N., & Sun, Z. (2006). Five-lipoxygenase pathway of arachidonic acid metabolism in carcinogenesis and cancer chemoprevention. *Current cancer drug targets*, 6(7), 613-622.
- Elangovan, N., Alomar, S. Y., Sowrirajan, S., Rajeswari, B., Nawaz, A., & Kalanthoden, A. N. (2023). Photoluminescence property and solvation studies on (E)-N-(pyrimidin-2-yl)-4-((3, 4, 5-trimethoxybenzylidene) amino) benzene sulfonamide; Synthesis, structural, topological analysis, antimicrobial activity and molecular docking studies. *Inorganic Chemistry Communications*, 155, 111019.
- Frisch, A. (2009). gaussian 09W Reference. Wallingford, USA, 25p, 470.
- Gaulton, A., Hersey, A., Nowotka, M., Bento, A. P., Chambers, J., Mendez, D., . . . Cibrián-Uhalte, E. (2017). The ChEMBL database in 2017. *Nucleic acids research*, 45(D1), D945-D954.
- Dennington, R., Keith, T., & Millam, J. (2009). GaussView, version 5.
- Jawien, J., & Korbut, R. (2010). The current view on the role of leukotrienes in atherogenesis. *Journal of Physiology Pharmacology*, 61(6), 647.
- Lipinski, C. A. (2004). Lead-and drug-like compounds: the rule-of-five revolution. *Drug discovery today: Technologies*, 1(4), 337-341.
- Mendez, D., Gaulton, A., Bento, A. P., Chambers, J., De Veij, M., Félix, E., . . . Nowotka, M. (2019). ChEMBL: towards direct deposition of bioassay data. *Nucleic acids research*, 47(D1), D930-D940.
- Moradi, M., Golmohammadi, R., Najafi, A., Moghaddam, M. M., Fasihi-Ramandi, M., & Mirnejad, R. (2022). A contemporary review on the important role of in silico approaches for managing different aspects of COVID-19 crisis. *Informatics in Medicine Unlocked*, 28, 100862.
- Rajimon, K., Elangovan, N., Khairbek, A. A., & Thomas, R. (2023). Schiff bases from chlorine substituted anilines and salicylaldehyde: Synthesis, characterization, fluorescence, thermal features, biological studies and electronic structure investigations. *Journal of Molecular Liquids*, 370, 121055.
- Shureiqi, I., & Lippman, S. M. (2001). Lipoxygenase modulation to reverse carcinogenesis. *Cancer research*, 61(17), 6307-6312.
- Singh, S., Awasthi, M., Pandey, V. P., & Dwivedi, U. N. (2017). Lipoxygenase directed anti-inflammatory and anti-cancerous secondary metabolites: ADMET-based screening, molecular docking and dynamics simulation. *Journal of Biomolecular Structure Dynamics*, 35(3), 657-668.
- Trott, O., & Olson, A. J. (2010). AutoDock Vina: improving the speed and accuracy of docking with a new scoring function, efficient optimization, and multithreading. *Journal of computational chemistry*, 31(2), 455-461.
- Ye, Z., Xie, S., Cao, Z., Wang, L., Xu, D., Zhang, H., . . . Shen, J. (2021). High-rate aqueous zinc-organic battery achieved by lowering HOMO/LUMO of organic cathode. *Energy Storage Materials*, 37, 378-386.

## MOLECULAR DOCKING STUDIES OF SOME PYRAZOLES AS GABA-AT INHIBITORS

**Dr. Adnan CETİN**

**ORCID: 0000-0003-4838-1503**

**adnancetin@yyu.edu.tr**

**Van Yuzuncu Yil University, Faculty of Education, Department of Chemistry, Van, Turkiye**

**Mehmet Yasin BAYDEN**

**Van Yuzuncu Yil University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Van, Turkiye**

**ORCID: 0000-0001-80904234**

### Abstract

This study presents a comprehensive molecular docking study aimed at investigating the inhibitory potential of select pyrazole compounds against the gamma-aminobutyric acid aminotransferase (GABA-AT) enzyme. GABA-AT plays a crucial role in the metabolism of gamma-aminobutyric acid (GABA), a neurotransmitter involved in regulating neuronal excitability in the central nervous system. Dysregulation of GABA-AT activity has been implicated in various neurological disorders, making it an attractive target for drug discovery. The study begins with the selection of specific pyrazole compounds based on their structural features and potential pharmacological properties. These compounds are subjected to molecular docking simulations, employing state-of-the-art computational techniques to predict their binding affinity and interaction modes with the active site of the GABA-AT enzyme. The binding energies and key intermolecular interactions between the pyrazole compounds and GABA-AT are analyzed and compared. The results of the molecular docking simulations reveal promising inhibitory activity of the selected pyrazole compounds against GABA-AT. Through detailed analysis of the binding modes and interaction patterns, insights are gained into the structural features necessary for optimal binding affinity and inhibition potency. Additionally, the study elucidates the role of specific functional groups and molecular interactions in modulating the inhibitory activity of the pyrazole compounds.

**Keywords:** Alzheimer, GABA, Drug Discovery, Neuroscience, Pyrazole

## GABA-AT İNHİBİTÖRLERİ OLARAK BAZI PİRAZOLLERİN MOLEKÜLER KENETLEME ÇALIŞMALARI

### Özet

Bu çalışma, seçilen pirazol bileşiklerinin gama-aminobütirik asit aminotransferaz (GABA-AT) enzimine karşı inhibitör potansiyelini araştırmayı amaçlayan kapsamlı bir moleküler yerleştirme çalışması sunmaktadır. GABA-AT, merkezi sinir sisteminde nöronal uyarılabilirliğin düzenlenmesinde rol oynayan bir nörotransmitter olan gama-aminobütirik asit (GABA) metabolizmasında önemli bir rol oynamaktadır. GABA-AT aktivitesinin düzensizliği çeşitli nörolojik bozukluklarla ilişkilendirilmiştir ve bu da onu ilaç keşfi için çekici bir hedef haline getirmektedir. Çalışma, yapısal özelliklerine ve potansiyel farmakolojik özelliklerine dayalı olarak spesifik pirazol bileşiklerinin seçilmesiyle başlar. Bu bileşikler, GABA-AT enziminin aktif bölgesi ile bağlanma afinitelerini ve etkileşim modlarını tahmin etmek için en son hesaplama tekniklerini kullanarak moleküler yerleştirme simülasyonlarına tabi tutulur. Pirazol bileşikleri ve GABA-AT arasındaki bağlanma enerjileri ve temel moleküller arası etkileşimler analiz edilmiş ve karşılaştırılmıştır. Moleküler docking simülasyonlarının sonuçları, seçilen pirazol bileşiklerinin GABA-AT'ye karşı umut verici inhibitör aktivitesini ortaya koymaktadır. Bağlanma modlarının ve etkileşim modellerinin ayrıntılı analizi sayesinde, optimum bağlanma afinitesi ve inhibisyon gücü için gerekli yapısal özellikler hakkında içgörüler elde edilmiştir. Ayrıca, çalışma pirazol bileşiklerinin inhibitör aktivitesinin modüle edilmesinde spesifik fonksiyonel grupların ve moleküler etkileşimlerin rolünü aydınlatmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Alzheimer, GABA, İlaç Keşfi, Sinir Bilimi, Pirazol

## 1. Introduction

Gamma-aminobutyric acid aminotransferase (GABA-AT) is an enzyme pivotal in the metabolism of gamma-aminobutyric acid (GABA), a neurotransmitter critically involved in modulating neuronal excitability within the central nervous system (Rando and Bangerter, 1976). Dysregulation of GABA-AT activity has been implicated in various neurological disorders, including epilepsy, anxiety disorders, and neurodegenerative diseases. The pharmacological importance of GABA-AT studies lies in its role as a key enzyme in the metabolism of GABA, the primary inhibitory neurotransmitter in the central nervous system (Seyma et al., 2023). GABA-AT plays a crucial role in regulating GABA levels, thereby modulating neuronal excitability and maintaining the balance between excitation and inhibition in the brain. Dysregulation of GABAergic neurotransmission has been implicated in various neurological disorders, including epilepsy, Alzheimer's and Parkinson's disease. Alterations in GABA-AT activity can lead to imbalances in GABA levels, contributing to the pathogenesis of these disorders (Kim and Yoon, 2017). Studying GABA-AT can provide insights into the underlying mechanisms of these conditions and identify potential therapeutic targets for intervention. GABA-AT inhibitors represent a promising pharmacological approach for modulating GABAergic neurotransmission and treating neurological disorders. By inhibiting GABA-AT activity, the levels of GABA can be increased, leading to enhanced inhibitory neurotransmission and potentially alleviating symptoms associated with GABAergic dysfunction. Understanding the pharmacokinetic and pharmacodynamic properties of GABA-AT inhibitors is essential for the development of safe and effective therapeutics. The pharmacological studies of GABA-AT are essential for elucidating the role of this enzyme in neurological function and disease, identifying potential therapeutic targets for drug development, and advancing precision medicine approaches for the treatment of neurological disorders (Sarasa et al, 2020).

Pyrazole compounds have garnered considerable attention in medicinal chemistry due to their diverse pharmacological properties and structural versatility (Bennai et al., 2020). Recent studies have identified pyrazoles as potential candidates for modulating enzymatic activity and neurotransmitter function, making them attractive candidates for drug discovery efforts targeting GABA-AT inhibition. Molecular docking, a computational approach, offers a powerful tool for predicting the binding affinity and interaction modes of small molecules with target proteins, facilitating the rational design and optimization of novel drug candidates (Park et al., 2020). In this context, the present study focuses on the molecular docking studies of select pyrazole compounds as potential inhibitors of GABA-AT. By employing state-of-the-art computational techniques, we aim to elucidate the binding interactions between these pyrazole compounds and the active site of the GABA-AT enzyme. Through comprehensive analysis of binding energies, key intermolecular interactions, and

structural features, we seek to identify promising pyrazole-based inhibitors capable of modulating GABA-AT activity with high potency and selectivity. The findings of this study hold significant implications for the development of novel therapeutic agents targeting GABA-AT inhibition for the treatment of neurological disorders. By leveraging computational approaches to elucidate the structure-activity relationships of pyrazole compounds, we aim to advance our understanding of GABA-AT inhibition and facilitate the rational design of optimized drug candidates with enhanced pharmacological profiles. Ultimately, this research endeavors to contribute to the discovery and development of innovative pharmacotherapies for improving patient outcomes in neurological disorders associated with GABAergic dysfunction.

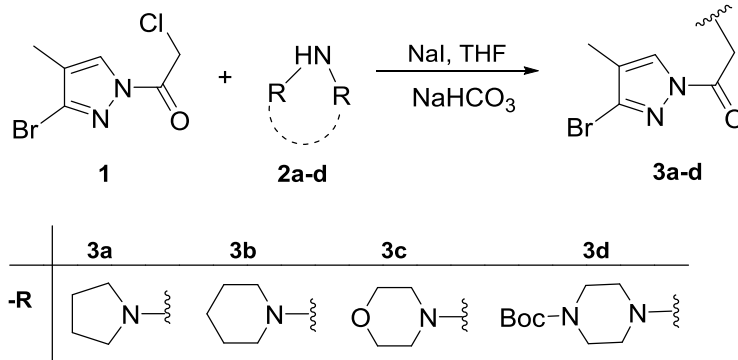
## 2. Material and Method

The molecular docking analysis of the pyrazole compounds' complexes was conducted using AutodockVina and UCSF Chimera software. AutoDock 4.2.6 and BIOVIA Discovery Studio software were utilized to determine the binding types, energies, inhibition activities, ligand efficiency, distances, and potential interactions of these complexes (Cetin et al., 2021). Specifically, compounds **3a-d** were selected for the molecular docking study, and their assign rotatable bonds, Gasteiger charges, and hydrogen bonds were added using Autodock 4.2.6. Subsequently, the compounds were saved in pdbqt format for further docking processes. To facilitate the docking study, the three-dimensional x-ray crystal structure of the GABA-AT enzyme (PDB code: 4Y0H, resolution: 1.63 Å) was obtained from the Protein Data Bank in pdb format (Rodríguez-Lozada et al., 2018). The structure of the GABA-AT enzyme in complex with inhibitors was prepared using AutoDock 4.2.6 software, and the complex structure was visualized accordingly. Structural alignment was performed to validate the insertion procedure, comparing the best predicted experimental binding pose with the crystallized analogue. For the docking simulations, the entire protein was used as the grid box to define the binding pocket coordinates of the GABA-AT-pyrazole complexes.

## 3. Results and Discussion

Pyrazole **1**, serving as the primary starting material, played a central role in the synthesis of selectively substituted pyrazoles through nucleophilic substitution reactions with appropriate nucleophiles, as depicted in Scheme 1 (Cetin et al., 2022). To carry out these reactions, commercially available reagents including pyrrolidine, piperidine, morpholine, and piperazine were obtained. The synthesis process involved the alkylation of pyrazole **1** with piperazine, resulting in the formation of the pyrrolidine-bearing pyrazole derivative **3a**. Furthermore, a synthetic route was developed based on the alkylation of a piperidine derivative, facilitating the synthesis of substituted pyrazole **3b**. Employing a similar synthetic pathway, pyrazoles **3c** and

**3d** were successfully prepared. The discovery of novel GABA-AT inhibitors holds significant therapeutic potential for the treatment of various neurological disorders. By selectively targeting GABA-AT, these inhibitors offer the possibility of modulating GABA levels with greater precision and specificity compared to existing pharmacological agents (Silverman, 2018). Additionally, GABA-AT inhibitors may exhibit improved safety profiles and reduced side effects, making them attractive candidates for clinical development. Furthermore, GABA-AT inhibitor discovery represents a promising avenue for drug repurposing and the development of combination therapies for neurological disorders. By combining GABA-AT inhibitors with existing GABAergic drugs or other pharmacological agents targeting complementary pathways, synergistic effects may be achieved, leading to enhanced therapeutic outcomes and improved patient care (Treiman, 2011). Through targeted inhibition of GABA-AT, these compounds have the potential to restore GABAergic neurotransmission, alleviate symptoms, and improve the quality of life for patients affected by these debilitating conditions. Continued research efforts in GABA-AT inhibitor discovery are essential for advancing our understanding of GABAergic neurotransmission and developing effective therapies for neurological disorders (Huey et al., 2012). Molecular docking is employed to analyze the detailed interactions of the GABA-AT-pyrazoles's complexes. The all pyrazole compounds were docked with same docking conditions.



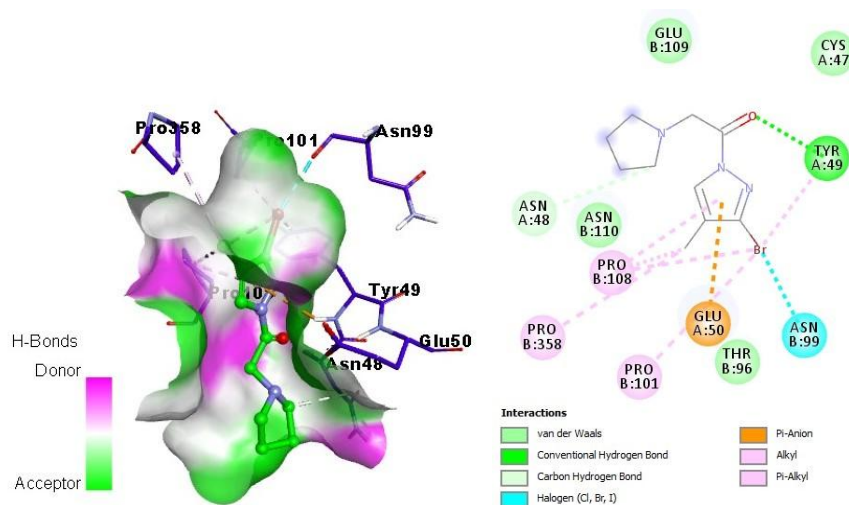
**Scheme 1** Used pyrazole structures in the molecular docking study

The binding energy, inhibition activity, ligand efficiency values of the Vigabatrin and GABA-AT inhibitor candidates were depicted in Table1. The ligand efficiencies of GABA-AT Mpro-pyrazole compounds' complexes were found between -0.26 and -0.41. The binding affinities of GABA-AT-pyrazole compounds's complex were found between -5.7 and -6.2 kkal/mol. The binding affinity of GABA-AT-pyrazole compound **3a**'s complex with -6.2 kkal/mol was observed the highest value in the pyrazole compounds. The binding affinity of GABA-AT-pyrazole compound **3b**'s complex was a close value as -6.0 kcal/mol in this study.

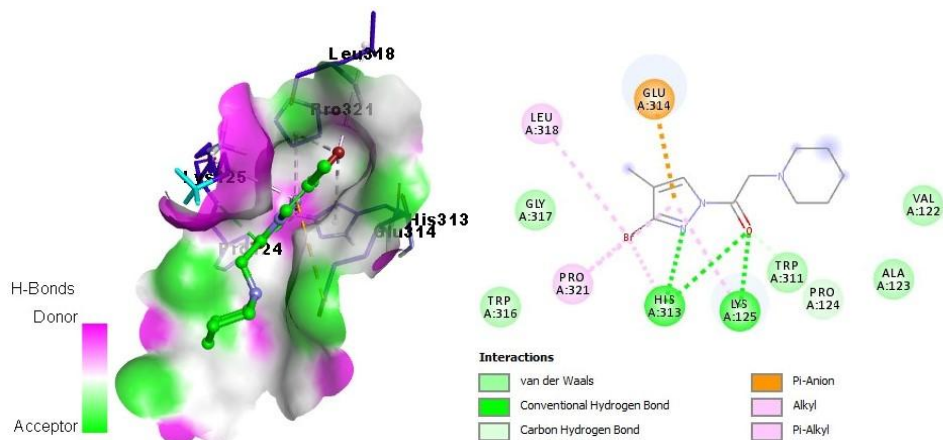
**Table 1.** Properties of GABA-AT inhibitor candidates

No	Binding Affinity (kcal/mol)	Inhibition Activity (uM)	Ligand Efficiency	Intermolecular Energy
3a	-6.2	29.3	-0.41	-6.8
3b	-6.0	39.8	-0.38	-6.6
3c	-5.7	70.2	-0.35	-6.3
3d	-5.9	50.0	-0.26	-7.1
Vigabatrin	-5.6	0.08	-0.35	-14.2

The hydrophobic, hydrogen bonds and electrostatic interactions of the GABA-AT-some pyrazole compounds' complexes were illustrated in Fig 1. When the molecular docking results of the GABA-AT-pyrazole compounds' complexes were identified, all pyrazole compounds showed alkyl interactions with Pro108, Pro321, Pro358 residues in active site in the GABA-AT and all complexes showed  $\pi$ -alkyl interactions with Pro101, Leu318, and Phe310 residues in active site in the GABA-AT. GABA-AT-pyrazole compounds' complexes were determined with hydrogen bonds as donor and acceptor with Asn48, Glu50, Glu314, His313, Ser70, Pro76, Thr449, and Glu109. All complexes (except **2c**) showed  $\pi$ -anion bond with Tyr49, and Lys125 residues in the active site of the GABA-AT. Furthermore, all complexes included Van der Waals bond with the GABA-AT amino acid Thr96, Cys47, Glu109, Gly317, Trp316, Pro124, Ala123, Arg447, Ile368, Asn48, and Gln92 residues.







**Fig 1.** 2D/3D types of interactions between pyrazole **3a-3b** and GABA-AT

#### 4. Conclusion

In conclusion, the findings of this molecular docking study contribute valuable insights into the potential of pyrazole compounds as GABA-AT inhibitors for the treatment of neurological disorders. The computational approach employed in this research provides a rational basis for the design and optimization of novel pyrazole-based inhibitors with enhanced pharmacological activity and therapeutic efficacy. Future experimental validation of the predicted inhibitory activity of the identified pyrazole compounds may pave the way for the development of new therapeutic agents targeting GABA-AT inhibition.

## References

- Bennani, F. E., Doudach, L., Cherrah, Y., Ramli, Y., Karrouchi, K., & Faouzi, M. E. A. (2020). Overview of recent developments of pyrazole derivatives as an anticancer agent in different cell line. *Bioorganic Chemistry*, 97, 103470.
- Cetin, A., Oguz, E., & Türkan, F. (2022). In Silico and In Vitro Analysis of Acetylcholinesterase and Glutathione S-Transferase Enzymes of Substituted Pyrazoles. *Russian Journal of General Chemistry*, 92(11), 2415-2428.
- Cetin, A. (2021). In silico studies on stilbenolignan analogues as SARS-CoV-2 Mpro inhibitors. *Chemical Physics Letters*, 771, 138563.
- Huey, R., Morris, G. M., & Forli, S. (2012). Using AutoDock 4 and AutoDock vina with AutoDockTools: a tutorial. *The Scripps Research Institute Molecular Graphics Laboratory*, 10550(92037), 1000.
- Kim, Y. S., & Yoon, B. E. (2017). Altered GABAergic signaling in brain disease at various stages of life. *Experimental neurobiology*, 26(3), 122.
- Park, J. Y., Lee, Y., Lee, H. J., Kwon, Y. S., & Chun, W. (2020). In silico screening of GABA aminotransferase inhibitors from the constituents of *Valeriana officinalis* by molecular docking and molecular dynamics simulation study. *Journal of molecular modeling*, 26, 1-13.
- Rando, R. R., & Bangerter, F. W. (1976). The irreversible inhibition of mouse brain. gamma.-aminobutyric acid (GABA)-. alpha.-ketoglutaric acid transaminase by gabaculine. *Journal of the American Chemical Society*, 98(21), 6762-6764.
- Rodríguez-Lozada, J., Tovar-Gudiño, E., Guevara-Salazar, J. A., Razo-Hernández, R. S., Santiago, Á., Pastor, N., & Fernández-Zertuche, M. (2018). QSAR and molecular docking studies of the inhibitory activity of novel heterocyclic GABA analogues over GABA-AT. *Molecules*, 23(11), 2984.
- Sarasa, S. B., Mahendran, R., Muthusamy, G., Thankappan, B., Selta, D. R. F., & Angayarkanni, J. (2020). A brief review on the non-protein amino acid, gamma-amino butyric acid (GABA): its production and role in microbes. *Current microbiology*, 77, 534-544.
- Seyma Sevincli, Z., Bildirici, N., Cetin, A., & Bildirici, I. (2023). GABA-AT Inhibitors: Design, Synthesis, Pharmacological Characterization, Molecular Docking and ADMET Studies. *ChemistrySelect*, 8(35), e202302683.
- Silverman, R. B. (2008). From basic science to blockbuster drug: the discovery of Lyrica. *Angewandte Chemie International Edition*, 47(19), 3500-3504.
- Treiman, D. M. (2001). GABAergic mechanisms in epilepsy. *Epilepsia*, 42, 8-12.

## MOLECULAR DOCKING STUDIES OF SOME PYRAZOLES AS SARS-COV-2 MAIN PROTEASE INHIBITORS

**Dr. Adnan CETİN**  
**ORCID: 0000-0003-4838-1503**  
**adnancetin@yyu.edu.tr**

**Van Yuzuncu Yil University, Faculty of Education, Department of Chemistry, Van, Turkiye**  
**Mehmet Yasin BAYDEN**

**Van Yuzuncu Yil University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Van, Turkiye**  
**ORCID: 0000-0001-80904234**

### Abstract

Studying the discovery of SARS-CoV-2 main protease (Mpro) inhibitor candidates by molecular docking method is of paramount importance in the current global health crisis caused by the COVID-19 pandemic. The Mpro of SARS-CoV-2 plays a crucial role in viral replication and is considered a promising target for antiviral drug development. By utilizing molecular docking methods, researchers can computationally screen large libraries of chemical compounds to identify potential Mpro inhibitor candidates. This approach expedites the drug discovery process by narrowing down the pool of compounds for experimental validation, thereby accelerating the development of effective antiviral therapies against COVID-19. Additionally, studying the discovery of Mpro inhibitor candidates by molecular docking provides valuable insights into the structure-activity relationships governing the interactions between inhibitors and the viral protease, facilitating the rational design of more potent and selective inhibitors. In this study, the effect of previously synthesized pyrazole compounds on the SARS-CoV-2 Mpro was examined by molecular docking method. The detailed interactions between the pyrazole compounds and SARS-CoV-2 Mpro were identified with bonding type, distance, hydrophobic bonds and hydrogen bonds. The binding energies of the SARS-CoV-2 Mpro-pyrazoles' complexes were found between 4.8 and -7.7 kcal/mol.

**Keywords:** Covid19, Drug Discovery, Medicinal Chemistry, Pyrazole

## SARS-COV-2 ANA PROTEAZ İNHİBİTÖRLERİ OLARAK BAZI PİRAZOLLERİN MOLEKÜLER KENETLEME ÇALIŞMALARI

### Özet

SARS-CoV-2 ana proteaz (Mpro) inhibitör adaylarının moleküler yerleştirme yöntemiyle keşfinin incelenmesi, COVID-19 pandemisinin neden olduğu mevcut küresel sağlık krizinde büyük önem taşımaktadır. SARS-CoV-2'nin Mpro'su viral replikasyonda çok önemli bir rol oynar ve antiviral ilaç geliştirme için umut verici bir hedef olarak kabul edilir. Araştırmacılar, moleküler yerleştirme yöntemlerini kullanarak, potansiyel Mpro inhibitör adaylarını belirlemek için büyük kimyasal bileşik kütüphanelerini hesaplamalı olarak tarayabilir. Bu yaklaşım, deneysel doğrulama için bileşik havuzunu daraltarak ilaç keşif sürecini hızlandırır ve böylece COVID-19'a karşı etkili antiviral tedavilerin geliştirilmesini hızlandırır. Ek olarak, Mpro inhibitör adaylarının keşfinin moleküler yerleştirme ile incelenmesi, inhibitörler ve viral proteaz arasındaki etkileşimleri yöneten yapı-aktivite ilişkileri hakkında değerli bilgiler sağlayarak daha güçlü ve seçici inhibitörlerin rasyonel tasarımını kolaylaştırır. Bu çalışmada, daha önce sentezlenen pirazol bileşiklerinin SARS-CoV-2 Mpro üzerindeki etkisi moleküler docking yöntemi ile incelenmiştir. Pirazol bileşikleri ve SARS-CoV-2 Mpro arasındaki detaylı etkileşimler bağlanma tipi, mesafe, hidrofobik bağlar ve hidrojen bağları ile tanımlanmıştır. SARS-CoV-2 Mpro-pirazol komplekslerinin bağlanma enerjileri 4.8 ile -7.7 kcal/mol arasında bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Kovid19, İlaç Keşfi, İlaç Kimyası, Pirazol

## 1. Introduction

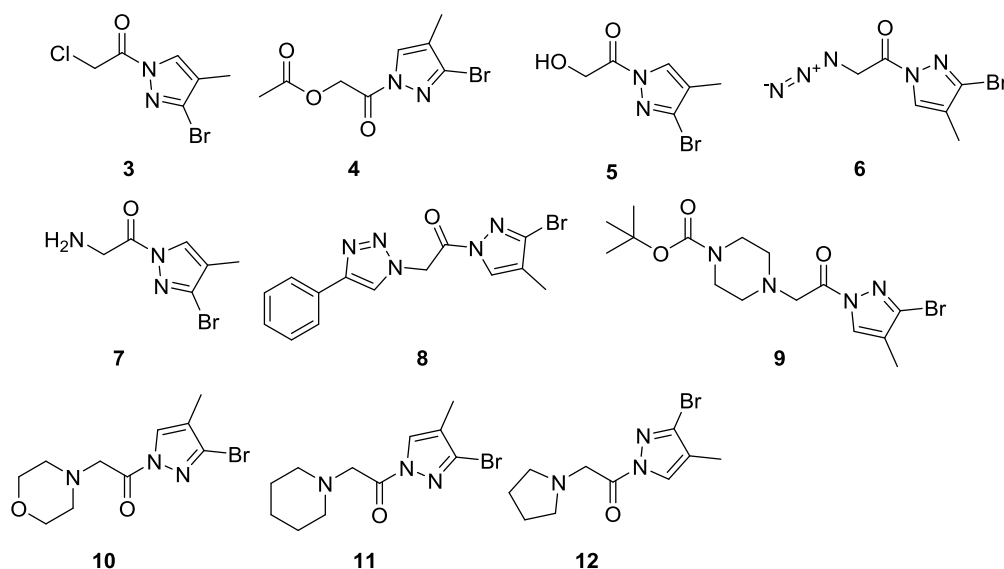
Heterocyclic compounds, including pyrazole, have garnered significant attention in the pharmaceutical industry due to their potential biological activities, particularly in the context of combating COVID-19 (Marinescu, 2021). Pyrazole, characterized by its unique structure comprising three carbon atoms and two adjacent nitrogen atoms, has emerged as a promising scaffold for the development of antiviral agents against SARS-CoV-2. In recent years, pyrazole derivatives have gained prominence in the literature due to their diverse biological activities, making them attractive targets for organic and medicinal chemistry researches (Cetin, 2021; Musa et al., 2023). Pyrazole compounds have demonstrated promising antimicrobial, antiviral, and anti-inflammatory properties, among others, making them ideal candidates for drug discovery efforts targeting COVID-19. These compounds exhibit versatility in their chemical structures, enabling the synthesis of novel heterocyclic derivatives with enhanced biological activity and pharmacological properties (Alam, 2023). Moreover, pyrazoles have found applications beyond the pharmaceutical industry, including in agrochemicals, optoelectronics, and food additives, underscoring their broad utility in various sectors (Chauhan et al., 2011). The exploration of substituted pyrazoles holds great potential for advancing therapeutic interventions against COVID-19. Many drugs developed over the past decades have been derived from or inspired by pyrazoles, highlighting their significance in pharmacology and medicine (Kumar et al., 2023). As researchers continue to investigate the therapeutic potential of pyrazole derivatives against COVID-19, these compounds may serve as important lead candidates for the development of effective antiviral medications to combat the ongoing pandemic and mitigate its impact on global health. The aim of study is revealed the possible interactions between selected pyrazole compounds and SARS CoV Mpro through in the molecular docking studies.

## 2. Material and Method

The three-dimensional x-ray crystal structure of SARS-CoV-2 Mpro (PDB code: 6LU7, resolution: 2.16 Å) was obtained in pdb format from the Protein Data Bank (Hatada et al., 2020). SARS-CoV-2 Mpro structures were prepared using Autodock Tools, and a pdbqt file was generated to conduct molecular docking analysis. Pyrazole analogs' 3D structures were drawn using Chemdraw Ultra 8 software and then converted to .pdb format using Babel-2.4.0. Energy minimization of the pyrazole analogs was performed using the Avogadro program. The molecular docking scores were established using AutoDock Tools within the molecular graphics laboratory software package, allowing the analogs to remain flexible. The 2D and 3D conformations of these complexes were visualized by BIOVIA Discovery Studio software (Cetin, 2021).

### 3. Results and Discussion

The pyrazole compounds selected in this study are available in the synthesis section of our previously published article (Cetin, 2021). Let's briefly explain how to synthesize it again according to that synthesis part: Pyrazole **3** was prepared to reacting with 4-bromo-3-methyl-1H-pyrazole and chloroacetyl chloride (yield 74%). Subsequently, pyrazole **3** served as a building block for synthesizing substituted pyrazoles via nucleophilic addition. Pyrazole acetate **4** was synthesized by introducing sodium acetate to pyrazole **3** under 60°C for a duration of 3 hours, yielding favorable results with a yield of 90%. Following this, hydroxypyrazole **5** was generated through the hydrolysis of pyrazole **4**, yielding a substantial yield of 82%. Finally, azidopyrazole **6** was readily obtained by employing sodium azide via substitution nucleophilic addition at a temperature of 0°C for a duration of 1 hour. Furthermore, amino-pyrazole **7** and 1,2,3-triazolylypyrazole **8** were synthesized from pyrazole **6** using appropriate catalytic reactions. Additionally, the pyrazole compounds numbered **9** through **12** were produced by subjecting pyrazole **3** to alkylation reactions with commercially accessible pyrrolidine, piperidine, morpholine, and piperazine reagents, following similar experimental procedures. Specifically, piperazine-bearing pyrazole **9** was prepared through alkylation of piperazine and pyrazole **3**, while substituted pyrazole **10** was synthesized via alkylation of a morpholine derivative. Pyrazole molecules **11** and **12** were obtained using analogous synthetic routes.



**Scheme 1.** Compounds selected in the study

The Autodock Vina program, as described by Huey et al. in 2012, was utilized to determine the main interactions of the Mpro-pyrazoles' complexes, including binding affinities, hydrogen bonds, and bond lengths. In addition, a native ligand was used as a reference, along with Lopinavir, a recommended drug, to compare the results of molecular docking analyses for the pyrazole analogs. Molecular docking, a technique in molecular modeling, was employed to thoroughly examine the interactions within the Mpro-pyrazoles' complexes. The crystal structures of the pyrazoles were docked into the binding site of Mpro using specific docking search algorithms and scoring functions. All pyrazole analogs underwent docking under identical conditions. The obtained binding energy, inhibition activity, and ligand efficiency scores were summarized in Table 1.

**Table 1.** Properties of -Mpro inhibitors

No	Binding Affinity (kcal/mol)	Inhibition Activity (uM)	Ligand Efficiency	Intermolecular Energy
3	-5.4	102.21	-0.49	-5.74
4	-5.7	65.52	-0.41	-6.60
5	-4.8	298.0	-0.44	-5.41
6	-5.7	66.34	-0.44	-6.89
7	-5.5	92.11	-0.50	-6.10
8	-7.7	2.19	-0.37	-8.62
9	-7.4	4.02	-0.32	-8.55
10	-6.8	10.35	-0.43	-7.40
11	-6.9	9.40	-0.43	-7.45
12	-6.7	11.90	-0.45	-7.31
Lopinavir	-9.4	126.76	-0.20	-14.18
Reference Ligand	-8.3	13.91 x 10 <sup>-3</sup>	-0.17	-14.33

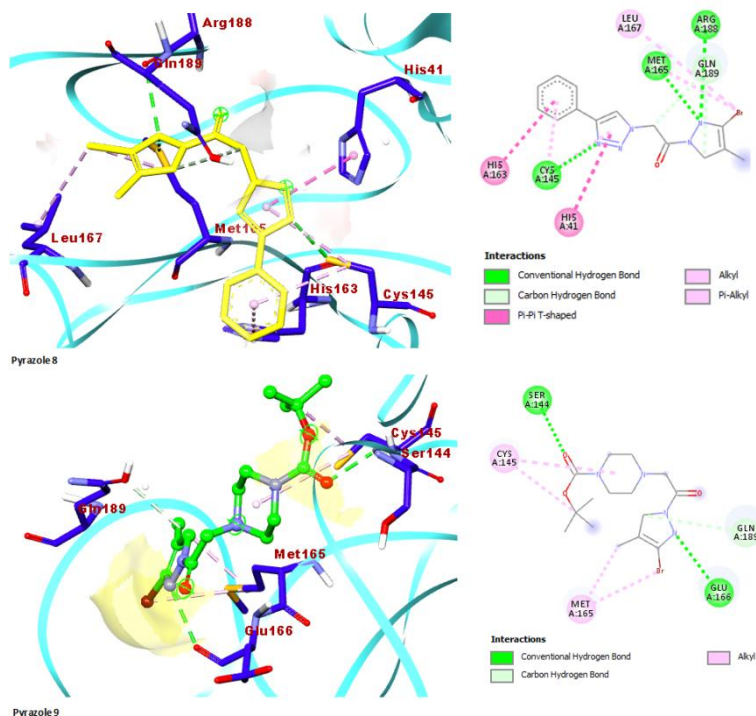
The ligand efficiencies of Mpro-pyrazole analogs's complexes were found between -0.32 and -0.50. The binding affinities of Mpro-pyrazole analogs's complex were found between -4.8 and -7.7 kkal/mol. The binding affinity of Mpro-pyrazole analog **8**'s complex with -7.7 kkal/mol was observed as the highest value in the analogs. The binding affinity of Mpro-pyrazole analog **9**'s complex was a close value as -7.4 kkal/mol. The hydrophobic, hydrogen bonds, and electrostatic interactions of the Mpro-pyrazole analogs's complexes were illustrated in Table 2 and Fig 1.

**Table 2.** The interactions detail of the SARS-CoV-2 Mpro-pyrazole analogs **8-12**'s complexes

Bonding Type	Hydrophobic Bond			Hydrogen Bond				
	Protein	Ligand	Distance (Å)	Bonding Type	Protein	Ligand	Distance (Å)	
<b>8</b>	$\pi$ -alkyl	Interacting Amino Acids	Interacting Atoms or Rings		Interacting Amino Acids	Interacting Atoms or Rings		
		Met165	-Br	4.21	Conventional H bond	Met165	-N	2.88
	alkyl	Leu167	-Br	3.57		Arg188	-N	3.46
		Cys145	-Ph	2.45	Carbon H bond	Cys145	-Pyrazole	2.72
					$\pi$ - $\pi$ T-Shaped	Gln189	-CH <sub>2</sub>	3.12
						Cys145	-Ph	3.06
<b>9</b>	alkyl	Cys145	Piperazine	3.33	Conventional H bond	His41	-Pyrazole	4.80
		Cys145	-C	3.54		His163	-Ph	3.88
				Carbon H bond	Ser144	-O	2.17	
					Glu166	-N	3.84	
					Gln189	-CH <sub>2</sub>	3.01	
<b>10</b>	$\pi$ -alkyl	Met49	Morpholine	2.98	Conventional H bond	Met165	-Br	3.68
		His41	Morpholine	3.14		Met165	-N	2.88
	alkyl	Pro168	-Br	4.06		Arg188	-N	3.46
		Leu167	-Br	2.72				
<b>11</b>	$\pi$ -alkyl	Met165	Piperidine	3.56	Carbon H bond	His164	-CH <sub>2</sub>	3.03
		Pro168	Piperidine	3.79	Conventional H bond	Gln189	-N	3.47
	alkyl	Met49	-Br	3.16		Glu166	-CH <sub>2</sub>	3.76
					$\pi$ -sigma	His41	-CH <sub>3</sub>	5.34
<b>12</b>	$\pi$ -alkyl	Met165	Pyrolidine	3.81	Conventional H bond	Gln189	-N	3.02
		Pro168	Pyrolidine	3.92				
		Leu167	Pyrolidine	3.49				
	alkyl	Met49	-Br	3.55	Carbon H bond	Arg188	-CH <sub>2</sub>	4.29
		His41	-CH <sub>3</sub>	3.97				

The determination of molecular interactions with SARS-CoV-2 represents the initial step in a comprehensive drug discovery and development process aimed at bringing effective treatments for COVID-19 to the clinic. Understanding the structure-activity relationship of the inhibitor candidates can help in optimizing their potency and selectivity. This involves synthesizing compounds or derivatives of the lead compounds and evaluating their activity to identify key structural features responsible for inhibitory activity. Through iterative cycles of chemical modification and biological evaluation, the most promising inhibitor candidates can be optimized to improve their efficacy, pharmacokinetic properties, and safety profile. Afterwards process may involve medicinal chemistry techniques to enhance potency, solubility, and metabolic stability.





**Fig 1.** All types of interactions between pyrazole **8**, **9** and SARS-CoV-2 Mpro

#### 4. Conclusion

The molecular docking results revealed that pyrazoles **8** and **9** exhibit binding affinities of  $-7.7$  and  $-7.4$  (kcal/mol), respectively. This suggests that both pyrazoles **8** and **9** have the potential to serve as potent inhibitor candidates. The stable conformations and favorable binding sites of these pyrazole analogs are attributed to the formation of aromatic, hydrogen, and hydrophobic bonds within residues of SARS-CoV-2 Mpro. Finally, the syntheses of pyrazole analogs can be regarded as a valuable progress for the medicinal chemistry and these analogs of privileged pyrazole scaffold may be used in the medicinal chemistry in the future.

## References

- Alam, M. A. (2023). Pyrazole: an emerging privileged scaffold in drug discovery. *Future medicinal chemistry*, 15(21), 2011-2023.
- Cetin, A. (2021). Pyrazole Carboxylic Acid and Derivatives: Synthesis and Biological Applications. *Mini-Reviews in Organic Chemistry*, 18(1), 93-109.
- Cetin, A. (2021). In silico studies on stilbenolignan analogues as SARS-CoV-2 Mpro inhibitors. *Chemical Physics Letters*, 771, 138563.
- Cetin, A., Oguz, E., & Türkan, F. (2022). In Silico and In Vitro Analysis of Acetylcholinesterase and Glutathione S-Transferase Enzymes of Substituted Pyrazoles. *Russian Journal of General Chemistry*, 92(11), 2415-2428.
- Chauhan, A., Sharma, P. K., & Kaushik, N. (2011). Pyrazole: a versatile moiety. *Int. J. ChemTech Res*, 3(1), 11-17.
- Hatada, R., Okuwaki, K., Mochizuki, Y., Handa, Y., Fukuzawa, K., Komeiji, Y., & Tanaka, S. (2020). Fragment molecular orbital based interaction analyses on COVID-19 main protease– inhibitor N3 complex (PDB ID: 6LU7). *Journal of chemical information and modeling*, 60(7), 3593-3602.
- Huey, R., Morris, G. M., & Forli, S. (2012). Using AutoDock 4 and AutoDock vina with AutoDockTools: a tutorial. *The Scripps Research Institute Molecular Graphics Laboratory*, 10550(92037), 1000.
- Kumar, R., Sharma, R., & Sharma, D. K. (2023). Pyrazole; a privileged scaffold of medicinal chemistry: a comprehensive review. *Current Topics in Medicinal Chemistry*, 23(22), 2097-2115.
- Marinescu, M. (2021). Synthesis of antimicrobial benzimidazole–pyrazole compounds and their biological activities. *Antibiotics*, 10(8), 1002.
- Mpiana, P. T., Tshibangu, D. S., Kilembe, J. T., Gbolo, B. Z., Mwanangombo, D. T., Inkoto, C. L., & Tshilanda, D. D. (2020). Identification of potential inhibitors of SARS-CoV-2 main protease from Aloe vera compounds: a molecular docking study. *Chemical Physics Letters*, 754, 137751.
- Musa, A., Abulkhair, H. S., Aljuhani, A., Rezki, N., Abdelgawad, M. A., Shalaby, K., & Aouad, M. R. (2023). Phenylpyrazolone-1, 2, 3-triazole Hybrids as Potent Antiviral Agents with Promising SARS-CoV-2 Main Protease Inhibition Potential. *Pharmaceuticals*, 16(3), 463.
- Qin, C., Hu, X., Yang, B., Liu, J., & Gao, Y. (2021). Amino, nitro, chloro, hydroxyl and methyl substitutions may inhibit the binding of PAHs with DNA. *Environmental Pollution*, 268, 115798.

## IMPROVING STUDENTS' ACHIEVEMENT AND RETENTION IN CHEMISTRY USING MOODLE PLATFORM ENHANCING INSTRUCTIONAL STRATEGIES: IMPLICATION FOR CHEMISTRY TEACHING

Ezekiel P.N & Saifullahi M.

<sup>1</sup>Department of Science Education, Federal University Wukari, Taraba State

<sup>2</sup>Federal University of Technology Minna, Niger State

[nyatiripiuse@gmail.com](mailto:nyatiripiuse@gmail.com)

### ABSTRACT

The study examines the efficacies of Moodle Platform enhancing instructional strategies on students' achievement and retention in Chemistry. A quasi-experimental non-equivalent and non-randomized group's research design was adopted with a sample size of 295 students. Students' achievement and retention in Chemistry were measured using Chemistry Achievement Test (CAT). Using Cronbach alpha formula, the internal consistency reliability coefficient of CAT was calculated to be 0.76. The split-half method was used to assess the temporal stability of the reshuffled form of CAT, which was then subjected to Spearman Brown coefficient which yielded a correlation coefficient of 0.77. To answer the research questions, the data was analyzed using mean, standard deviation and analysis of variance (ANOVA) was used to test the hypotheses at 0.05 level of significance. The study reveals that Moodle platform enhancing instructional strategies enhanced students' achievement and retention in chemistry. However, Moodle Platform enhancing instructional strategies was significantly ( $P < .05$ ) more effective in enhancing Female students' achievement and retention than Male counterpart in chemistry. Based on the findings of the study, it was recommended that chemistry teachers/science educators should adopt Moodle Platform-enhanced instructional strategy for teaching and learning Chemistry and other science related subjects in our schools.

Keywords: Achievement, Chemistry, Moodle Platform and Retention

## PERCEPTION INDEX FOR RIGHT TO EDUCATION IN THE MOTHER TONGUE OF NATIONAL MINORITIES A METHODOLOGICAL APPROACH

**Prof. Asoc. Dr. Enida KUME**

Faculty of Education, “Aleksandër Moisiu” University, Durrës, Albania

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-3187-0418>

E-mail: [enidak@hotmail.it](mailto:enidak@hotmail.it)

### Abstract

The right to education in the mother tongue is a fundamental right for national minorities provided in Conventions and other international documents. Their ratification obliges Albania to fulfill all the necessary requirements for the fulfillment of this right to national minorities that are recognized in the Albanian legislation. This paper deals with the methodology of building the Index of perceptions for the right to education in the mother tongue of national minorities. The index is conceived as a quantitative indicator whose value is the average of the average values of five indicators - legislation, information, desire, possibility, implementation. For the evaluation of the indicators, the perceptions of 33 items will be used. As the Index core questions these are statements that are evaluated by the citizens in a positive increasing sense, from the lowest value (1) to the highest (5). The standardized values of index, indicators and their constituent items will be used to judge the level of fulfillment of the right to education in the mother tongue for national minorities and to identify the factors that must be taken into account in the process of policy deliberation and programs for increasing opportunities for education in the mother tongue of national minorities.

Key words: National Minority, Education, Mother Tongue, Index.

## 1. Introduction

Albania, as a member of the UN and a candidate country for membership in the European Union, has ratified Universal Declaration of Human Rights (1948), International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights (1966), The UNESCO Convention against Discrimination in Education (1960), Framework Convention for the Protection of National Minorities (1995) and European Charter for Regional or Minority Languages (1998).

In the Fifth Report submitted by Albania the Law no. 96/2017 "On the protection of national minorities in the Republic of Albania" is evaluated as the most important legal instrument that deals with issues of national minorities. This law is based on the Framework Convention for the Protection of National Minorities of the Council of Europe and commitments in the framework of the country's European integration process, (Albania, 2021 "Fifth Report", p.5).

According to the Law no. 96/2017 "On the protection of national minorities in the Republic of Albania", Article 3, national minorities in the Republic of Albania are the Greek, Macedonian, Aromanian, Roma, Egyptian, Montenegrin, Bosnian, Serbian and Bulgarian minorities. Article 13 of this law defines that "Persons belonging to a national minority enjoy the right to learn minority language"

In the current literature a special place is given to study and analysis of issues related to the right of national minorities to be educated in the mother tongue. Fishman (1984, p.51) has emphasized that: "For most native speakers of the 'state-building' or 'national' languages of the world, it is a foregone conclusion that their children should be educated (entirely or at least primarily) in their mother tongues".

Bayat et al (2023) argue that mother-tongue education helps minority children enjoy education in the way the majority children do, and it provides equal access to education for minorities. According to Dunckan (2002) and Stoop (2017) mother tongue is one of the factors that helps individuals to communicate, socialize, and learn effectively. In the meantime, it is important to note that education in the mother tongue of national minorities often faces difficulties as a result of insufficient funds, lack of skilled teachers, other insufficient sources, assimilation as a result of policies promoting the priorities in case of education in majority language. However, Stoop (2017) and Bayat et al (2023) have stated that these factors should not use as a justification for not implementing this right of national minorities.

The implementation of the right to education in the mother tongue for national minorities requires the continuous commitment of the state and society. The success of this commitment depends significantly on the policies and programs that are drawn up.

The purpose and objective of this paper is the construction of a quantitative instrument which will be used to evaluate, in a quantitative way, the achievements and to identify the problems and issues that will guide decision-making for intervention in policies and programs for the implementation of the right to education in the mother tongue of national minorities

## 2. Conception of the index as a cumulative quantitative instrument

The fulfillment of the right to education in the mother tongue for national minorities is a complex process in which different political, social, economic, cultural and behavioral factors are intertwined and cooperate. The action of these factors, to a considerable extent, is conditioned by the approach that society and its institutions have to the necessity of creating the conditions for fulfilling this right for the communities that belong to national minorities. Meanwhile, it is important to emphasize that this action, in any case, must be developed in accordance with the standards and requirements defined in international conventions and documents that deal with the right to education in the mother tongue of national minorities.

The right to learn the language and to be taught in the mother tongue for national minorities is part of the basic human rights, for the completion of which joint commitments of society, government bodies, central and local and citizens are necessary. Its successful fulfillment requires, like necessary condition, the development of capacities in the legislation, in the supporting institutional infrastructure and for the cooperation between the actors responsible and interested. It is important to note that fulfilling this right should be considered as a process that is always in development. As a result, monitoring this process with the aim of evaluating the results it achieves and identifying the problems and challenges it can face is necessary. Part of this monitoring is the process of collecting and analyzing statistics that reflect, in numerical terms, the completion of this right for the various national minorities. This monitoring is carried out as the responsibility of the regional directorates of education. The results obtained from this monitoring are only a quantitative reflection of the situation. His opportunities to identify and judge the problems and challenges facing the fulfillment of this right for national minorities are limited.

To better opportunities for judging the progress of fulfilling the right to education in the mother tongue of national minorities and, on this basis, to identify the problems and challenges that must be faced during the process of formulating policies and programs for the necessary interventions, a quantitative instrument is

proposed to be use. The values of this instrument should be determined as the values of perception related to implementation of all different aspects that together make up the process of completing this right. This instrument, Perception index for right to education in the mother tongue of national minorities, is conceived as a quantitative measurement, the values of which are the averaged of quantitative assessments for indicators and their component items, which reflect the different aspects, and issues related to entire process for fulfilling the right to education in the mother tongue of national minorities.

Mother tongue education for national minorities must be developed as part of the obligations of the national education system, in all its cycles, preschool, pre-university and university. Therefore, it is necessary that the national legislation deals with this obligation and defines the ways and instruments that should be used to fulfill it. The drafting of a legislation as complete as possible, in accordance with the conditions, characteristics and features of the country and of the national minorities and aligned with the requirements and standards provided for in the Conventions and other international and EU documents that deal with this right to of national minorities is the first, necessary condition that must be fulfilled. Therefore, the national legislation should be one of the component indicators of the Index.

The right to education in the mother tongue is not a passive right. It can only be completed through the request that must be made by the interested parties or the parents/guardians of the children who belong to the national minority. This makes it necessary to inform communities belonging to national minorities about the conditions, opportunities offered by the legislation and the procedures they must follow to realize this right. As a result, informing citizens can be considered as an important indicator, part of the Index.

The right to education in the mother tongue is not an obligation. As a result, it is important that when it is judged about the fulfillment of this right, as an obligation that society has towards national minorities, it is necessary to take into account and evaluate the level of interest and desire that the members of the communities that belong to these minorities to be educated in the mother tongue. Perceptions related to this desire are considered as an indicator whose values should be taken into account when evaluating the Index of perceptions for the right to education in the mother tongue for national minorities.

The legislation foresees different paths and opportunities for education in the mother tongue depending on the size population and level of concentration and distribution in the territory of national minorities. The legal provisions provide different solutions for different cycles of education. The evaluation of the perceptions of these possibilities is important to analyze, judge and formulate the interventions that can be made, with the aim

of finding solutions that create proportional and real conditions and opportunities for the different national minorities. These perceptions can be part of the "Opportunities" indicator

Success in the fulfillment of the right to education in the mother tongue for national minorities depends to a significant extent on the results achieved by the commitment to fulfill the requirements of the legislation by public and private institutions and civil society. The level of cooperation that can be achieved in the framework of international cooperation is also important. The contribution to the value of the Index of these factors is included in the designation of the indicator "Implementation"

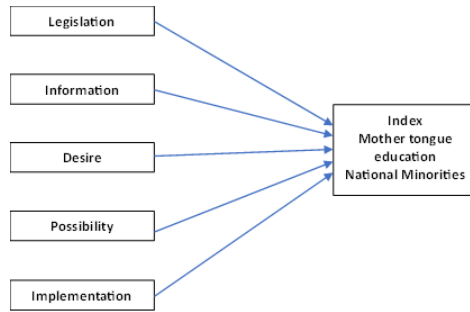


Figure 1 Conceptual model - Perception index for right to education in the mother tongue of national minorities

The above reasons support the conceptual scheme according to which the Perception index for right to education in the mother tongue of national minorities was proposed to built. (Figure 1)

## 2.1 Indicators

### 2.1.1 Legislation

To fulfill the right to education in the mother tongue for national minorities, the legislation must fulfill two necessary conditions; (i) to be aligned with the standards and requirements of other international and EU conventions and documents and (ii) to create supportive, non-discriminatory, easily understandable and applicable conditions for citizens who belong to national minorities. In order to judge the level of fulfillment of these two conditions, citizens will be asked to express their opinion in positive ascending order from the lowest value (1) to the highest (5) for the statement according to which the legislative framework reflects the requirements of conventions and international documents and creates conditions for their education in the mother tongue.



Citizens will be asked to express their opinion related to provisions in the legislation regarding community-local government-central government cooperation, the minimum limit for the number of students for the opening of a class, the opening of a class in a local unit where the residents belonging to the national minority are not less than 20% of the entire population conditioned by the request of the community.

Valuing as important the way in which issues related to the requirements and conditions that must be met for learning in the mother tongue in different education cycles are handled in the legislation, the differences that exist between different national minorities regarding their size population and distribution in territory as well as the importance of bilateral and regional cooperation, to evaluate the indicator "Legislation" in its constituent items, these issues are also included.

The value of the "Legislation" indicator will be calculated as the average of the values for each of its component items (Table 1)

Table 1. Indicator “Legislation”

	Items	Evaluation				
		1 to 5				
LEGISLATION	1.1 1.1 The legislative framework reflects the requirements of international conventions and documents					
	1.2 The legislative framework creates supportive conditions for the education of national minorities in mother tongues					
	1.3 Community-local government-central government cooperation to implement mother tongue education is necessary					
	1.4 The limit for the minimum number, 15 students belonging to the national minority, for the opening of the class is acceptable					
	1.5 The request of the parents for the opening of the class in the local unit where the minority community comprises not less than 20% of the residents is necessary					
	1.6 The legislative framework reflects and adapts to the differences between educational cycles - preschool, pre-university and university					
	1.7 The legislative framework reflects and adapts to the differences between national minorities related to their size population and its distribution in the territory.					
	1.8 The legal framework creates supportive conditions for bilateral, regional cooperation and with kin-states					

### 2.1.2 Information

Informing citizens belonging to national minorities about the right to education in their mother tongue can be done in different ways. Information is necessary because, according to the current legislation, in order to realize this right, it is necessary for the interested citizen to make a request, in writing, to the local government bodies. This requires the citizen to be informed about the path he should follow. In order to judge that citizens are informed, may be asked to give their opinion regarding the level of knowledge about this information, as an item of "Information" indicator.

Table 2. Indicator “Information”

I N F O R M A T I O N	Items	Vlerësim 1 deri 5				
	2.1 Citizens who belong to national minorities have knowledge of legislation that deals with the right to education in the mother tongue					
	2.2 The local government is committed to informing citizens about the right and opportunities offered to learn in the mother tongue					
	2.3 Educational institutions are committed to informing citizens					
	2.4 The NGO is committed to informing citizens					
	2.5 Citizens request to be informed					

In order to identify the ways that should be used with the aim of increasing the opportunities for informing citizens, their perceptions related to engagement of local government bodies, educational institutions, NGOs and the citizens themselves, will be used as items of "Information" indicator (Table 2)

### 2.1.3 Desire

To judge about the desire for education in the mother tongue, for the causes and factors that condition this desire and its dependence on the cycle of education, in the Table. 3, constituent items of the "Desire" indicator are presented.

Table 3. Indicator “Desire”

	Items	Evaluation 1 to 5				
D E S I R E	3.1 National minority communities want to be educated in their mother tongue					
	3.2 The desire for mother tongue education depends a lot on the use of the mother tongue in the family					
	3.3 The desire for education in the mother tongue is not the same among all national minorities					
	3.4 Education in the mother tongue in the preschool cycle and the elementary cycle is considered a priority for the education of children belonging to national minorities					
	3.5 Education in the mother tongue in the university cycle is not considered a priority					
	3.6 The development of the optional subject "Native language and culture" is considered a priority in the cycle of secondary education					
	3.7 National minority communities prefer education in two languages, Albanian and their mother tongue					

Based on answers of the citizens for these items, it is intended to identify the differences between national minorities in relation to their desire for education in the mother tongue, the connection of this desire with the use of the mother tongue by national minorities and the preferences related to cycle of education in which teaching should take place in the mother tongue.

#### 2.1.4 Possibility

The evaluation of perceptions for this indicator aims to identify the problems faced by the realization of the right of national minorities to education in their mother tongue. Among these problems, the size of the population belonging to the national minority and its distribution in the territory, the role of private initiatives and the perception of citizens regarding the possibility of university studies in kin-states have been selected (Table 4).

Table 4 Indicator “Possibility”

POSSIBILITY	Items	Evaluation 1 to 5				
	4.1 National minorities with a high size population and concentrate in the territory have the greatest opportunities for education in the mother tongue					
	4.2 Education in the mother tongue for minorities scattered in the territory through the development of the optional subject "Mother language and culture" is a real possibility for these minorities.					
	4.3 Private initiatives for mother tongue education of national minorities are effective possibilities					
	4.4 Private initiatives for mother tongue education of national minorities are a solution that offers equal opportunities for all national minorities					
	4.5 Education in the mother tongue in the university cycle in kin-state is a very effective possibility					

### 2.1.5 Implementation

The value of "Implementation" indicator will calculate as average of citizens' perceptions related to effects in the implementation of right to education in the mother tongue, generate by the factors - their organization in NGOs; cooperation with local government bodies; the engagement of institutions responsible for provision of educational materials and textbooks and bilateral state cooperation for this purpose. Citizens will be asked to express its opinion about the importance of preparation of qualified teachers for teaching in the language of national minorities, lowering the threshold of at least 15 students as a condition for opening a class.

Table 5 Indicator “Implementation”

IMPLEMENTATION	Items	Evaluation 1 to 5				
	5.1 Organization in NPOs for community cooperation is important					
	5.2 Cooperation with local government bodies and educational institutions is important					
	5.3 The equipment with educational tools and textbooks is important					
	5.4 The preparation of qualified teachers is a determining factor for the implementation of teaching in mother tongue for national minorities					
	5.5 Lowering the threshold of 15 students for opening a class increases opportunities for learning in the mother tongue for national minorities					
	5.6 Bilateral cooperation for the design of teaching aids and textbooks is important					
	5.7 Encouraging and supporting young people to do university studies in pedagogical faculties in kin-state is necessary					
	5.8 Encouraging and realizing bilateral and regional cooperation is important for the implementation of the right of national minorities to education in mother tongue					

Citizens' perceptions of the value of supporting young people to complete university studies in their native language in kin-state and the promotion and commitment of public institutions for bilateral and regional cooperation are included in the items that will served to evaluate the "Implementation" indicator.

## 2.2. Index evaluation

For the evaluation of the Index, the quantitative values of perceptions will be used for 33 items. For each indicator, the average value of perceptions for its component items will be calculated. These values will be standardized by converting to values from 1 to 100. The index will be calculated as the average of the five standardized values of its component indicators.

To assess the level of realization of the right to education in the mother tongue for national minorities, will use the classification given in Table no. 6

Table 6. Evaluation of fulfilling the right to education in the mother tongue for national minorities based on Index value

Index value	Level of fulfilling the right to education in the mother tongue for national minorities
$\leq 40$ scores	Very low
40 <sup>+</sup> - 50 scores	Low
50 <sup>+</sup> - 60 scores	Moderate
60 <sup>+</sup> - 70 scores	High
$\geq 70$ <sup>+</sup> scores	Very high

Based on the average values of the indicators, their constituent items and the value of the Index, it would be possible to assess, in a quantitative way, the level of fulfillment of the right of national minorities to education in the mother tongue. The index will be used for identification issues and problems that have negative effects in fulfilling of this right. Such information is valuable to orient the work for the design of policies and programs through which it will be aimed to increase opportunities for the education of national minorities in the mother tongue.

The assessment of the index for each of national minorities can be used to identify, in a quantitative way, the differences in the process of fulfilling the right to education in the mother tongue between different national minorities. The analysis of these differences and the identification of the factors that condition these differences, creates the possibility for the design of policies and interventions to improve the conditions for fulfilling this right, based on the features, characteristics and specific conditions for each of the national minorities.

## Conclusion

The fulfillment of the right to education in the mother tongue for national minorities is an obligation defined in the Conventions and other international documents ratified by Albania.

The fulfillment of this right is a complex process in which effects of factors related to legislation, the characteristics and features of national minorities, their interest, desire and opportunities to mother tongue education, and commitment of public institutions and society are intertwined.

The index of perceptions for the right to education in the mother tongue for national minorities is a quantitative instrument that serves to guide the process of drafting policies and programs for the implementation of this right.

The index is conceived as a quantitative indicator whose values are the result of the average values of the citizens' perceptions of the indicators that reflect the legislative framework, citizens' information, the desire for education in the mother tongue, opportunities and ways for implementation.

For the evaluation of the index, 33 items belonging to 5 indicators will be used. The standardized values of the index and its component indicators could be used to judge the level of fulfillment of the right to education in the mother tongue for national minorities and for identification of the factors that influence this level.

## Literature

- Albania 2021 “Fifth Report - Pursuant to Article 25, paragraph 2 of the Framework Convention for the Protection of National Minorities”, p. 5. <https://rm.coe.int/5th-sr-albania-en/1680a2614c>
- Bayat, Zoha, Kircher, Ruth and Van de Velde, Hans. (2023). Minority language rights to education in international, regional, and domestic regulations and practices: the case of Frisian in the Netherlands. Current issues in language planning. vol. 24, no. 1, 81–101.  
<https://doi.org/10.1080/14664208.2022.2037291>
- Duncan, W. (2002). Minority Rights in Education. Lessons for the European Union from Estonia, Latvia, Romania and the former Yugoslav Republic of Macedonia, p. 50. <https://www.right-to-education.org/sites/right-to-education.org/files/resource-attachments/>
- Fishman, A.J. (1984) “Minority mother tongues in education”. Prospects, Vol. XIV, No. I. p.50-61. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000059073>
- Stoop C (2017) "Children's Rights to Mother-Tongue Education in a Multilingual World: A Comparative Analysis between South Africa and Germany" PER / PELJ 2017(20) - <http://dx.doi.org/10.17159/1727-3781/2017/v20i0a820>

## **BRAIN INSIGHTS INTO MOTIVATION AND LEARNING: GAMIFICATION IN EDUCATION**

**Dr. Ela Luria**

**Dr. Haneen Vasel**

The Self-Determination Theory of motivation (SDT) has significantly guided educational policy and research. It maintains that learning succeeds when brought about by autonomous, rather than controlled motivation, and that extrinsic reward motivation cannot engender effective learning. We present an alternative approach, rooted in recent insights from the neurobiology of memory. In exploring environments to reap rewards, people pursue interrogative goals, accompanied by dopamine-based hippocampus activation, leading the formation of rich relational memories. In contrast, seeking to avoid punishment or loss involves imperative goals, with amygdala activation driving perirhinal cortex to form disjoint item memories. We suggest that structuring learning and evaluation to diminish failure and increase repeated opportunities for successful performance, as in gamification, may engender effective learning incorporating broad perspectives and rich associations. This may occur even in the absence of intrinsic motivation to master a particular subject. Employing this insight in instructional design may benefit many educational frameworks.



## REDISCOVERING THE ESSENCE OF PLAY: A JOURNEY WITH THE PLAYSCHOOL

**Dr. Ela Luria**

**Dr. Haneen Vassel**

This research explores the transformative process of working with an anthroposophy-based school called the Playschool, aimed at understanding and enhancing the principles of playful learning. Initially, the staff held the belief that the Playschool was a school deeply rooted in playful education. However, through collaborative research and introspection, it became evident that the school did not fully incorporate essential elements of play, such as active learning, meaningful engagement, social interaction, enjoyment, and active participation.

Through a shared commitment to uncovering the true essence of play, the process of working together served as a catalyst for profound realizations and growth. It became apparent that play was not merely an extracurricular aspect but rather a fundamental element that fostered holistic development in children. As the journey unfolded, the team embraced new perspectives, challenged preconceived notions, and reevaluated their pedagogical approach.

This research documents the collaborative exploration that led to a reimagining of the Playschool educational philosophy. Drawing upon diverse perspectives and research, the team recognized the importance of incorporating active and meaningful learning experiences into the curriculum. They discovered that play could facilitate deeper social interactions, nurture enjoyment, and foster active participation in the learning process. Insights gained from this journey prompted the Playschool to reassess its educational practices and create a more holistic and playful learning environment for their students.

In conclusion, this chapter highlights the significance of play as a powerful tool for educational transformation. It illuminates the process of unraveling misconceptions, challenging assumptions, and embracing new understandings.

## FUNDAMENTAL FACTORS AFFECTING THE DEVELOPMENT OF THE INDIVIDUAL

Valdeta Zenuni-Idrizi, PhD<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University in Tetovo-Tetovo, Republic of North Macedonia, [valdeta.zenuni@unite.edu.mk](mailto:valdeta.zenuni@unite.edu.mk)

ID: <https://orcid.org/0000-0003-3523-1565>

### Abstrakt

The development of the individual represents a certain correlation between his dispositions (skills, traits, values, attitudes, interests, motives, character, etc.) and the conditions in which he lives and develops. The conditions are the most real and objective reflection of the life of the individual—the man-made time and in a certain place. The influences exerted on each other determine the course of development and the pedagogical action that will be applied in the development process, thus creating harmony with the environment that surrounds the individual and an organized pedagogical influence. The interaction of many factors and different circumstances fundamentally affects the development of the individual. These factors affect us even more when considering the natural differences that exist between each individual and another. When we talk about the individual and the opportunity for his education and formation, we start with the fact that there is great inequality in their development. Factors for the development of the individual man have been and remain important issues in the process of education and formation. The reason why I am determined about this topic is that I am interested in knowing about the development of the individual, how he has developed, in which stages his development has passed, and what factors have supported or helped him in his development. Based on the proposed goal and the complexity of the problem, we decided to use the following methods: the analysis of various texts where the basic factors that influence the development of the individual are examined, the descriptive method, and the inductive and deductive methods. From what we discussed in the paper, we concluded that the new generations must possess all the experience, all the achievements of culture and civilization, and all the knowledge that our ancestors, fathers, grandfathers, and great-grandfathers have achieved because this is the only way to continue their work, to take a step further, and to enrich the cultural achievements of humanity even more.

Keywords: development, education, individual, family, school, society.

### Introduction

Education is the process of human formation, the comprehensive formation of all his positive qualities: intellectual, emotional, and will. It is this process of building positive character traits, that forms the personality of a versatile person. As understood from a broader perspective, education encompasses the entire process of

the development and formation of a young person's personality. It means that the function of education includes not only education in school and family, in children and youth organizations, and in social organizations, but also the influences of lifestyle, social views, literature, cultural institutions, and other factors. others. Educational work at school is only a stage, a component in the formation of personality, however very important, but only one component. The process of education takes place both before and after school, outside of school, and independently of it. Apart from the educational institution that we call school, there is also the "school of life" in which the process of human formation is constantly carried out, a school that is "followed" by all citizens: young people and adults.

Education in a broad sense includes the entirety of pedagogical action: the formation of a person as a whole, i.e. of his intellectual, emotional, and will spheres, the formation of the personality with all-round development in physical, intellectual, moral, and aesthetic and working-technical point of view. Understood in this way, the notion of education includes three essential features, three basic tasks, or rather three processes of education:

- The process of acquiring knowledge, skills, and habits
- The process of formation of powers and physical and intellectual abilities and
- The process of personality and character formation, emotions and will. (Shimlesha, P., 1987: 17)

In this sense, education means the process of this creation, pedagogical activity, the conscious, intentional, and organized formation of young generations as an active, cultured, moral personality, but at the same time it also means the result of this activity, i.e. means positive human qualities as a result of educational activity.

The reason why I decided on this subject is that I am interested in knowing about the development of the individual, how he developed, in which stages his development passed, and what the factors that have supported or helped his development.

#### 1. The fundamental factors that influence the development of the individual

To be able to talk about the factors and theories of individual-human development, we must define what we mean by individual. This issue has been studied from the philosophical, psychological, social, medicinal, pedagogical, and criminological aspects and different authors have made different definitions from their scientific viewpoints. A more acceptable definition is given by the well-known researcher of this problem, the American psychologist Gordon Allport. He defines personality as the „dynamic organization of those psychological systems within the individual that determine his characteristic behavior and his characteristic way

of thinking." (Murati, Xh., 2004: 11) Other definitions also exist. Psychologist H. Pyeron says: „Personality is the unity of man with all the stable characteristic changes/intelligence, character, temperament, etc."

The interaction of many factors and different circumstances fundamentally affect the development of the individual - man. These factors affect even more when considering the natural differences that exist between the individual and the other. When we talk about the individual and the opportunity for his education and formation, we start with the fact that there is great inequality in their development.

Factors for the development of the individual - man have been and remain important issues in the process of education and formation. In this context, the question arises: what are these factors? In the pedagogical, psychological, and gerontological literature, there is agreement among scientists that the main factors that influence the development of the individual - human are:

- Heredity (biological - genetic structure)
- The family
- Social circle - the circle in which the individual lives and acts
- Education School (impact-based development)
- The individual's activity.

#### 1.1. Heredity as developmental factors

The examination of heredity as a factor in the development of the individual is closely related to the necessity of the functioning of the qualities of the ancestors in the development of the descendants, but not in the sense of imitating them. The individual is an independent organization that develops, lives, and is formed in different conditions, in principle more favorable, and more progressive than its predecessors. Therefore, we cannot accept the fact that the individual, the child inherits the biological structure, the body constitution, or that its development is predetermined (determined) by the ancestor, i.e. by inheritance. Heredity is treated as a decisive factor, but not the only factor in the development of the individual. As for internal factors, I consider the internal to be complex because each individual carries with him properties born from his ancestors which can be manifested more or less, depending on other factors (stimulation, circumstances, activity, encouragement, etc.) (Brada, R., 1997: 91) Inheritance represents a factor with permanent action. The fact that the individual develops in conditions and circumstances different from those of his ancestors, shows that the hereditary elements as opportunities for development are relativized even though their action is not completely stopped. On the contrary, in some cases, the circumstances present a stimulus for the provisions to be manifested in a positive or negative sense.

## 1.2. Family as a factors of development

The family is the most important factor that provides healthy and fair content for the development of the individual. It does this by respecting the principles, norms, standards, and values that are prerequisites for the development of individual dimensions: skills, spiritual, physical, emotional, social, cultural, and similar development.

The family as a development factor of the individual - man is presented with its entire structure, psychodynamics, authority, responsibility and in several dimensions:

- In physical development, mental development, and intellectual skills, in social and emotional development, the development of habits and skills, the development of behavioral culture, aesthetic culture, health, work, and similar
- Direct care for the growth, education, and development of children
- The fulfillment of daily socio-pedagogical obligations gives tone to the family in the formation of the individual, the child. (Murati, Xh., 2004: 221)

## 1.3. Social circle as development factors

The social circle as a factors of the individual's development in certain periods is presented as one of the decisive factors. By the social circle, we mean the social arrangement, the state and political structure, the family, mass media, educational-cultural institutions, enterprises, organizations, homes for children and the elderly, the neighborhood, etc. (Emërllahu, D., 1998: 176) There is no doubt that the importance of the influence of the social circle on the development and formation of the individual - man is constantly increasing. This influence becomes even more meaningful when parallel to the increase in influence, there is an adequate social organization and the expansion of social factors in the education of the individual. Society in general with all its structures should not be seen as a complete unity of positive influences, of organized intentional and conscious influences on the individual. The conditions and social circumstances in which the individual lives and works constantly change, change, complement, and enrich. For today's time, I judge that the more favorable the social conditions, the more organized the social activities, the more functional the institutions of society, the more efficient the influence of society on human education would be.

The circle in which the individual lives and works is a factor that captures more moments and its reflection in the development of the individual is manifested in a complex way. This is even more important in a civil democratic society, where the logic of the inherent development of the individual must be followed by the pace and latent possibilities.

#### 1.4. School as development factors

The function and developmental dimension of the school are expressed in multiple ways. Based on principles, standards, values , and certain scientific contents, it supports basic needs and pushes intellectual and creative powers, promotes spiritual energy, forms human values, virtues, and moral qualities, and affects the physical and health development of the individual (child, students). The school should become a place where all children or students grow, not only in height and not only in possessing a lot of knowledge but in curiosity, courage, self-confidence, independence, character, stability, patience, skills and habits for respect and mutual understanding. (Murati, R. 2014: 77)

The activity of the school is based on theoretical-methodological bases, which as a factor in the development of the individual man, in students, has two essential dimensions:

a) dimension of orientation, expansion of knowledge, formation of habits and skills and

b) the promotion of internal powers (latent intellectual potentials) and interests of the individual.

(Emërllahu, D., 1998: 176)

#### 1.5. Individual activity as development factors

Along with other internal and external factors, the active participation of the individual in his development is important. That these factors have a special role is also shown by the fact that without individual activation, even under the best conditions, there is no normal and genuine development, complete development. The work, that is, of the individual, made him develop. Thanks to activation, work, and action, the individual - man has managed to develop and even create conditions for the manifestation of talents, and abilities through self-actualization. (Brada, R., 1997: 124)

Another important moment that deserves to be emphasized in explaining the role of the individual's activity in his development, is the fact that individual activity is the main latent force, which he expresses in all stages of his development. This means that the individual - man develops his psychophysical and productive forces through the activation of his intellectual potentials, his immanent dispositions. There are close connections between the intellectual capacity and the individual's work and development on the one hand and his motives on the other. At the same time, the harmonization of other developmental processes also depends on the autonomy of the individual, freedom, practice, subjectivity, self-knowledge, self-action, and social subjectivism. Psycho-physiological laws of functioning of organs and from social experience. All these factors

show that the development and formation of the individual - man consists of two elements, internal elements (inheritance) and external elements (social influences, experience, activity). (Murati, Xh., 2004: 229)

## 2. The integral influence of factors

It seems that the factors of the development of the human individual have an integral influence, they act as a set of factors and as such, in adequate preconditions, they influence the optimal development of the individual. Here is the question: Does any of these factors dominate? I think that the activity of the individual is of greater importance, which activation supported by education and stimulated by educational tools enables the manifestation of inherited dispositifs and the elimination of obstacles from social factors. This activation is the full capacity that enables the individual transformation and progress of the individual. However, the interweaving of factors is inevitable and this interweaving can be presented like this. The truth is, that the activity of the individual human being is an undeniable reality. This activity lets us know that the individual is neither a copy, nor a reflection of social circumstances, nor an imitation of someone but is an independent organization, which acts on itself and others. In this context, I judge that the development of the individual - man represents a weaving of his internal-subjective and external - objective world.

## CONCLUSION

The notion of „development" has to do with the development of the human being - the individual from childhood to old age. This notion is very important to understand and organize the process of human education, the educational approach, and the changes that manifest in human life, for which process theories of education have been built.

It follows from this that the global development of man - the individual is not realized either by chance or spontaneously. The social circle and the quality of educational work play a decisive role in this development. In the framework of educational work, every child, individual has a special personality, but I think that consideration should be given to the pace of development of his intellectual and physical capacity.

Referenced literature:

1. Brada, R. (1997). Nxenesit e zgjuar dhe talent. Pejë
2. Kraja, M. (2002). Pedagogjia, Tiranë
3. Murati, Xh. (2004). Pedagogjia e pergjithshme, Shkup: Logos –A
4. Murati, Xh. (2005). Ndryshimi i arsimitarit dhe ndryshimet në shkollë, Tetovë: Çabej
5. Murati, R. (2014). Metodika e punës edukative (Doracak për përdorim intern), Tetovë
6. Musai, B. (1996). Mjeshtëritë themelore të mësimdhënies, Tiranë: Eurorilindja
7. Shimlesha, P. (redaktor). (1987). Pedagogjia, Zagreb
8. Emërllahu, D. (1998). Bazat e metodikës së punes edukative, Prishtinë



## LIKE MIRRORS, YOUNG PEOPLE AND ART IN LATIN AMERICA IN THE 21ST CENTURY.

**Pérez Gamón Carolina Margarita.**

**Universidad del Nordeste- Facultad de Humanidades-Argentina**

[perezgamoncarolina@gmail.com](mailto:perezgamoncarolina@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-4600-1039>

Abstract.

In this work we address the role of youth in Latin American history during the 21st century, taking into account that it encompasses a diversity of experiences and movements. From student struggles to active participation in social movements, youth has a strong presence in Latin American art. We intend to identify what topics interest young artists and how they make their productions known in the region. The methodology we use is Qualitative: location, compilation and processing of written sources as well as reading and analysis of them. As first findings, young people are using their work to express their opinions about politics and society; they are addressing issues such as inequality, corruption and violence. In conclusion, these Latin American artists not only limit themselves to traditional forms and media such as painting or sculpture, but also experiment with new resources such as video, performance and digital art. The art of Latin American youth is consolidating itself as a vibrant and powerful force, giving voice to a new generation of artists and transforming the way we perceive the world.

Keywords: art, society, young people, participation.

## REVIEW OF FAVIPRAVIR DRUG

**Sanket Sanjay Paik\*, Shraddha M. Kharake\*, Dnyaneshwari P. Patil\*, Vaibhav U. Lasure, Varun V. Joshi, Dr.Vivekanand A.Kashid , Dr. Vipul Patel**  
**GSS's Dr. Kolpe Institute Of Pharmacy, Kolpewadi & Sanjivani College Of Pharmaceutical Education & Research, Kopargaon.**  
**Dist. Ahmednagar, India (MS) 423602.**  
**Email of corresponding author:- sanketpaik@gmail.com**

Abstract:-

Favipiravir is antiviral drug are use in treatment for Ebola, Lassa & COVID-19 used to treat influenza in Japan . Mechanism action in of Favipiravir is active against a broad range of influence viruses include in follong virus A(H1N1) . Rout of administration is (day1:1200mg twice a day) (day 2-4 800mg twice a day) pharmacology of Favipiravir is (T-705) . The antiretroviral drug Favipiravir (FAV) inhibits RNA- dependent RNA polymerase. Favipiravir (1) was first synthesized in 2000 by a rout consisting of seven steps.Favipiravir is a well - known influence medicine that is now being investigated Favipiravir is (Trade name:-Avigan) was developed in the licenced Japan & China by Fujifilm Toyama chemical company. The single molecule of Favipiravir terminates Of elongation of the viral RNA. In US316 the original sample size Of 660 subject was designed to Provide >90% power  $\Delta=.05$ level is the significance at detect least a 24- hour difference in median time to alleviation between Favipiravir are the place be assuming a 50% Confirmed influenza infection rate. Favipiravir (T-705,6-Fluro-3hydroxy-2 pyrazinecarboxamide) It is an antiviral drug.It is RNA dependent or RNA Polymerase of influenza viruses A(H1N1) pdmog,A(H5N1) and it is recently emerged A(H7N9) A phase III clinical evaluation of Favipiravir for influenza therapy completed in Japan. and phase II studies have been completed in United states. Adverse Drug Reaction (ADR) potential drug are used in many neurological ADRS, of COVID-19 pneumonia management. Favipiravir viral clearance by 7 days or Favipiravir contributes to clinical improvement within 14 days. The results indicated for treating COVID-19. Favipiravir is safe or control in the duration of shorting of viral shadding in SARS-COV-2 RNA recurrent positive after by discharge.

KEYWORDS:- Antiviral , SARV\_COV\_2 , (T-705) .

## CESTODE AT DOMESTIC PIGEONS (COLUMBA LIVIA DOMESTICA) BREED IN BELGRADE AREA

**Dr Ivan Pavlovic**

**ORCID: 0000-0003-4751-6760**

**E-Posta dripavlovic58@gmail.com**

**Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia**

### Özet

Pigeon breeding means raising pigeons for different needs. They can grow for sports, economic or hobby reasons. Pigeon flying has a great tradition in Serbia, so this type of sport is also very developed in the area of big cities. The parasite fauna of pigeons is diverse and conditioned by the conditions of free flight when they come into contact with other types of birds, which can infect them with many types of parasites. Pigeons cohabit with many avian and animal species and humans Their droppings pollute the surrounding environment, enhancing the danger of parasitic infestation spread between different avian species. Parasitism is a debilitating condition that harms pigeon's health, especially gastrointestinal cestodas. During research of pigeons breed in spread Belgrade are we examined 12 flocks by coprological examination. Presence of helminths we established at 21.21% and nematoda eggs were occurred at all positive samples. During our examination we 34 dead pigeons were examined by the parasitological section and the presence of cestodas was found in 21 birds. Parasites were found in pigeons older than 6 months. Identification of parasites eggs and adult parasites we performed by its morphological characteristic. Most abundant cestoda species was Raillietina tetragona (21.6%), followed by R.echinobothrida (17.7%), Choanotaenia infundibulum (12.9%) and Davainea proglottina (6.6%). Intesity of infection with Raillietina tetragona was 1 to 5 with an average number, with R. echinobothrida 3 to11, with Choanotaenia infundibulum 1-to12 and with D. proglottina 1 to 10.

Anahtar Kelimeler: pigeons, cestoda, Belgrade area

## INTESTINAL NEMATODA IN DOMESTIC PIGEONS (COLUMBA LIVIA DOMESTICA) BREED IN BELGRADE AREA

**Dr Ivan Pavlovic**

**ORCID: 0000-0003-4751-6760**

**E-Posta dripavlovic58@gmail.com**

**Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia**

### Özet

Pigeon breeding means raising pigeons for different needs. For example, we can grow them for economic, sports or hobby reasons. Those who want to engage in breeding for purely economic reasons should choose suitable breeds that give more meat. These are primarily: road pigeon, carrier pigeon or some race of giant pigeons or hen pigeons. Pigeon flying has a great tradition in Serbia, so this type of sport is also very developed in the area of big cities. The parasite fauna of pigeons is diverse and conditioned by the conditions of free flight when they come into contact with other types of birds, which can infect them with many types of parasites. They can be infected with various pathogens and act as a reservoir for many parasitic infections. Their droppings pollute the surrounding environment, enhancing the danger of parasitic infestation spread between different animal and avian species. Parasitism is a debilitating condition that harms pigeon's health, especially gastrointestinal nematodas. During research of pigeons breed in spread Belgrade are we examined 12 flocks by coprological examination. Presence of helminths we established at 21.21% and nematoda eggs were occurred at all positive samples. During our examination we 34 dead pigeons were examined by the parasitological section and the presence of nematodes was found in 18 birds. Parasites were found in pigeons older than 6 months. Identification of parasites eggs and adult parasites we performed by its morphological characteristic. Most abundant parasites species was *Ascaridia columbae*, followed by *Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum*, *Capillaria columbae* and *Tetrameres fisispina*.

Anahtar Kelimeler: pigeons, nematode, Belgrade area

## EPIDEMIOLOGY AND SOCIO-DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF VIRAL HEPATITIS B AND VIRAL HEPATITIS C IN THE DISTRICT OF ELBASAN FOR THE PERIOD 2020-2023

**Andja Lala  
Behije Golloberda  
Elona Dybeli  
Eliona Sula**

**University of Elbasan 'Aleksander Xhuvani'  
Faculty of Technical Medical Sciences**

**Introduction.** Viral hepatitis is a group of infectious diseases characterized by an inflammatory process of the liver. At least five viruses are now widely recognized as the causative agents of acute and/or chronic viral hepatitis: hepatitis A virus (HAV), hepatitis B virus (HBV), hepatitis C virus (HCV), hepatitis D virus (HDV) and hepatitis E virus (HEV). Chronic hepatitis are diseases that are characterized by chronic necrotic - inflammatory damage to the liver. The pathology is defined as chronic when damage is evident that persists for 6 months or more.

**Purpose.** The purpose of this study is to determine the prevalence of hepatitis B and C in the district of Elbasan, for the period 2020-2023.

**Methodology.** Retrospective study through which the prevalence of HBV and HCV is presented. The data were obtained from the data of the infectious ward during the period 2020-2023.

**Results.** From the collected data, it appears that during the period 2020 - 2023, out of 140 patients who were diagnosed with viral hepatitis B, only 52 patients (28 M and 24 F) have passed to the chronic stage of the disease. Of these 52 patients, 30 of them continue to be followed up regularly every month, benefiting from the treatment drug Tenofovir with reimbursement.

In these four years, no deaths from hepatitis B were reported. It was noticed that during the period 2020-2023, out of 40 patients who were diagnosed with viral hepatitis C, only 12 patients (11 males and 1 female) have passed into the chronic stage of the disease.

Of these 12 patients, only 5 of them continue to be followed up every month. In these four years, 3 deaths from hepatitis C are reported.

**Conclusions.** If we compare the results, there is evidenced that in 2023 there was the largest number of people affected by hepatitis B and C. Meanwhile, we have the smallest number of people affected by hepatitis B in 2020 and hepatitis C in 2020.

From these data we also notice that in the district of Elbasan, viral hepatitis B is more widespread than viral hepatitis C, and that the number of those affected has been increasing, with a predominance of male gender.

Regarding hepatitis B, during the years 2020 - 2023, no deaths were reported, while 3 patients died from hepatitis C.

Key words: viral hepatitis B, viral hepatitis C, nurses

## SEAWEED: A POTENTIAL RESOURCE FOR THE DEVELOPMENT OF NOVEL MULTIGENERATIONAL MEDICINAL PRODUCTS

**K.R.Padma**

Assistant Professor, Department of Biotechnology, Sri Padmavati Mahila Visvavidyalayam (Women's)  
University, Tirupati, AP.PIN 517501, email id: [thulasipadi@gmail.com](mailto:thulasipadi@gmail.com) (Corresponding author)

Orcid no: 0000-0002-6783-3248

**K.R.Don**

Reader, Department of Oral Pathology and Microbiology, Sree Balaji Dental College and Hospital,  
Bharath Institute of Higher Education and Research (BIHER) Bharath University, Chennai, Tamil  
Nadu, India. PIN-600100, email id [drkrdon@gmail.com](mailto:drkrdon@gmail.com)

No: 0000-0003-3110-8076.

### Abstract

A preponderance of research suggests that marine organisms are a veritable resource of metabolites critical in the drug discovery and development process. Typically, seaweeds produce a plethora of compounds that exhibit anti-inflammatory, antimicrobial, antiviral, anticancer and antifungal properties. Studies on seaweed phytochemicals show that they possess an array of pharmacological properties that include antioxidative, immunostimulatory and antitumor activity. Certain algae such as *Ulva reticulata*, *Caulerpa occidentalis*, *Cladophora socialis*, *Dictyota ciliolate* and *Gracilaria dendroides* produce phlorotannins, diterpenoids, sterols, quinines etc. These compounds are believed to have significant potential in the synthesis of investigational new drugs that will lead to the development of medicines that are safe, affordable, and effective in the prevention, management and treatment of a broad spectrum of diseases and comorbidities. Consequently, this brief overview complements preceding chapters in making a case for the utilization of complementary and alternative (CAM) products in disease therapy.

Keywords: Seaweed, metabolites, phytochemicals, phytoconstituents, algae, chemical characterization, CAM

## IMPACT OF PERIODIC CHECKS OF WOMEN TO IDENTIFY BREAST CANCER AND NURSING ROLE

**Albana Poloska<sup>1</sup>,  
Risida Gjonej<sup>2</sup>,  
Miranda Kaceli<sup>3</sup>**

**<sup>1,2</sup> Medicine University, Faculty of Technical Medical Sciences, Tirana, Albania**

**<sup>3</sup> Health Care center Tirana Albania**

**email contact: [albana.poloska@yahoo.com](mailto:albana.poloska@yahoo.com)**

**Albana Poloska ORCID: 0000-0003-4462-4969**

Background: WHO reported that breast cancer causes nearly 685,000 deaths globally and diagnoses 2.3 million women every year. In Albania, breast cancer is most common in women and is the second most common cancer in the general population. Breast cancer is the out-of-control growth and spread of abnormal breast tissue cells. Nurses in primary health care have an important role in improving awareness among women of the signs and symptoms of breast cancer and understanding the importance of early detection and treatment between periodic checkups.

The objective of this study is to identify the impact of periodic checks on women to identify the early detection of breast cancer and the nurse's role in primary health care. Methods: The study is retrospective, to gather the patient chart information, in the medical family was implemented November-December 2023 at Health Care Center no. 4 Tirana, Albania. The study includes the number of women who come to the primary service for screening (N=4570) from 25-74 years old. Data was coded and elaborated using IBM SPSS Statistics 26 software. Results: The most affected age was 45-54 years with 41% of women, and only 0.46% of them were diagnosed with breast cancer. Regarding the education level, 53 % of them have secondary education, 56 % of women are employed, and the other participants report unemployed status. 87% of participants are married, and 13% of them are divorced, widowed, or single status. 51% of participants have one child. Women without education have less information about the periodic checks and the information for breast cancer impact factors. We have seen a positive correlation between education level and check control for breast cancer.

Conclusions: Health policies should focus more on identifying early breast cancer in women, and the needs of health personnel specifically family nurses, to provide efficient health care, increasing the quality of care for the patient. The nursing role in our country, in PHC, has a positive impact on informing patients about breast cancer, a risk factor bringing a reduction in morbidity and mortality.

Keywords: breast cancer, nursing role, primary health care, women, counseling



## TOXICOLOGICAL ASSESSMENT AND HEPATOPROTECTIVE ACTIVITY OF ROSMARINIC ACID-RICH EXTRACT FROM OCIMUM BASILICUM AGAINST CARBON TETRACHLORIDE-INDUCED HEPATOTOXICITY IN RATS

Ilham TOUISS<sup>1</sup>, Sabir OUAHHOUD<sup>2</sup>, Jawhar LAAMECH<sup>1</sup>, Jihad SEBHAOUI<sup>1</sup>, Hanane BOUTAJ<sup>1</sup>,  
Hicham HARNAFI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Life and Health Sciences Laboratory, Department of Pharmaceutical Sciences, Faculty of Medicine and Pharmacy of Tangier, Abdelmalek Essâadi University, Morocco

<sup>2</sup>Faculty of Medicine and Pharmacy, University Sultan Moulay Slimane, Beni Mellal, Morocco.

<sup>3</sup>Laboratory of Bioresources, Biotechnologies, Ethnopharmacology and Health, Faculty of Sciences, University Mohamed I, Oujda, Morocco.

### Abstract

Liver is the first organ to metabolize all foreign compounds and hence it is susceptible to almost as many different diseases. Numerous environmental pollutants are identified as key contributors to the development of these disorders. Exposure to carbon tetrachloride (CCl<sub>4</sub>) leads to acute and chronic liver injuries, along with oxidative stress in rats. The aim of the current study was to evaluate the in vivo toxicity of rosmarinic acid-rich extract from *Ocimum basilicum* (RAE).

Albinos mice were used to evaluate the acute and subchronic toxicity of orally administered RAE. Hepatotoxicity was induced by the administration of CCl<sub>4</sub> induced hepatic injury in rats. The hepatoprotective effect of RAE on aspartate aminotransferase, alanine transaminase, alkaline phosphatase, lactate dehydrogenase, bilirubin, total protein, albumin, triglycerides, total cholesterol, low density lipoprotein, high density lipoprotein, plasmatic glucose, urea, creatinine and malondialdehyde were determined in CCl<sub>4</sub> intoxicated rat.

The extract did not produce treatment-related signs of toxicity or mortality in any of the animals tested during acute as well as subchronic toxicity studies. The administration of CCl<sub>4</sub> resulted in marked increase in plasma hepatic enzymes and significant decrease of total protein and albumin when compared to normal. The RAE at 200 mg/kg body weight lowered significantly plasma enzyme activities of liver, which is designation of hepatoprotective action of extract. The phenolic extract exerts a significant increase in total protein, and albumin, accompanied with a marked reduction in the levels of malondialdehyde, as compared to CCl<sub>4</sub> treated group. HPLC analysis reveals that the extract contains caftaric acid, caffeic acid, chicoric acid and rosmarinic acid, which is the major compound.

Our study suggests that RAE may be used as a hepatoprotective agent against toxic effects caused by CCl<sub>4</sub> and other chemical agents in the liver.

Keywords: *Ocimum basilicum*, Rosmarinic acid, Carbon tetrachloride, Hepatoprotective effect, Biochemical parameters.

## ROSMARINIC ACID-RICH EXTRACT FROM OCIMUM BASILICUM L. MODULATES LIPID PROFILE AND PREVENTS LIPOPROTEIN OXIDATION IN HYPERLIPIDEMIC MICE

Ilham TOUISS<sup>1</sup>, Jawhar LAAMECH<sup>1</sup>, Aymane KHAILI<sup>2</sup>, Oussama BEKKOUCH<sup>3</sup>, Mohamed HARNAFI<sup>3</sup>, Souliman AMRANI<sup>3</sup>, Hicham HARNAFI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Life and Health Sciences Laboratory, Department of Pharmaceutical Sciences, Faculty of Medicine and Pharmacy of Tangier, Abdelmalek Essâadi University, Morocco.

<sup>2</sup>Department of Biology, Faculty of Sciences and Technology, University Abdelmalek Essaadi, Tangier, Morocco.

<sup>3</sup>Laboratory of Bioresources, Biotechnologies, Ethnopharmacology and Health, Faculty of Sciences, University Mohamed I, Oujda, Morocco.

### Abstract

Hyperlipidemia and oxidative stress have become a significant health concern in recent years. These parameters are known to be the major risk factors contributing to the development and progression of atherosclerosis and related cardiovascular diseases. The present work was undertaken to investigate the effect of basil rosmarinic acid-rich extract on mice lipid metabolism, low-density lipoprotein oxidation and antiradical property.

The rosmarinic acid rich-extract was administered to the high fat-diet-induced hyperlipidemic mice for 9 weeks to evaluate its antihyperlipidemic activity. Fenofibrate was used as a standard drug. The antihyperlipidemic effect was evidenced by the measurement of plasma and liver lipid profiles. The anti-oxidative stress was revealed by measuring the malondialdehyde content and 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) free radical scavenging capacity as well as the scavenging activity against lipoperoxyl radicals.

The extract exerts a significant decrease in plasma total cholesterol, triglycerides and LDL-cholesterol. Similar results were observed in liver total cholesterol and triglycerides. The phenolic extract prevents lipoprotein oxidation by 93% at a dose of 25µg/ml. We also note that the extract scavenges DPPH radical in a dose-dependent manner with an  $IC_{50} = 12.45 \pm 0.18$  µg/ml. Besides, the extract inhibits the oxidation process of  $\beta$ -carotene, the  $IC_{50}$  was  $12.16 \pm 0.19$  µg/ml. HPLC analysis shows that the extract contains caftaric acid, caffeic acid, chicoric acid and rosmarinic acid which is the major compound.

Overall, the study suggest that the extract may be an important source of natural compounds that can be exploited as a substrate to develop new treatment of hyperlipidemia and atherosclerosis.

Keywords: Ocimum basilicum, Rosmarinic acid, Lipid metabolism, Lipoprotein oxidation, Free radical scavenging.

## FUNDAMENTAL BIOCHEMISTRY AT THE FACULTY OF MEDICINE: DIFFICULTIES OF LEARNING AND IMPROVEMENT PROSPECTS

**Jawhar LAAMECH<sup>1,2</sup>, Zeinab ELHOUSNI<sup>2</sup>, Ilham TOUISS<sup>1</sup>, Mohamed FEKROUNI<sup>3</sup>, Saad CHAKKOR<sup>3</sup>, Rajae ZERHANE<sup>2</sup>, Rachid JANATI-IDRISSI<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Life and Health Sciences Laboratory, Department of Pharmaceutical Sciences, Faculty of Medicine and Pharmacy of Tangier, Abdelmalek Essâadi University, Morocco

<sup>2</sup>Research Team in Pedagogical Engineering and Didactics of Sciences (ERIPDS), ENS of Tetouan, Abdelmalek Essâadi University, Morocco

<sup>3</sup>LabTIC Laboratory, ENSA of Tangier, Abdelmalek Essâadi University, Morocco

### Abstract

Learning biochemistry is crucial in the medical curriculum to understand chemical components of the human body, to investigate the chemical processes, to recognize the functioning of our metabolism pathways, and to diagnose, test, and prevent different diseases .... Nevertheless, this academic subject represents many obstacles to medical students, that affect negatively their performances at the summative evaluation.

The study aimed at identifying the perceptions of students about the difficulties encountered during the learning of fundamental biochemistry. Then, we led an exploratory study about this topic, with a group of students of the first year of medicine at the Faculty of Medicine and Pharmacy of Tangier (North-West of Morocco), using the nominal group technique (TGN) and the questionnaire.

Our findings prove that students encounter difficulties to understand the following chapters: structural biochemistry, biological interest of biomolecules and enzymology. The causes of this fact may be related to the topic's complexity, especially with the overload of the program and the insufficiency of the time allocated to teaching.

Furthermore, students propose more examples, exercises and practical sessions related to these chapters, and the integration of new tools of communication and information technologies.

This study is a valuable contribution to identify the difficulties of learning fundamental biochemistry and improvement prospects directly in the medical student, to improve the quality of teaching of this key-subject in the medical curricula.

Keywords: Medical curriculum, Fundamental Biochemistry, Learning Difficulties, TGN, Questionnaire.

## TRADITIONAL MEDICINE AND THE MANAGEMENT OF DIABETES MELLITUS IN THE WESTERN OF MOROCCO

Jawhar LAAMECH<sup>1</sup>, Ilham TOUISS<sup>1</sup>, Adel TAHRAOUI<sup>2</sup>, Jaouad EL-HILALY<sup>2</sup>, Youness EL ACHHAB<sup>2</sup>, Souad MAACHE<sup>2</sup>, Mohamed FEKROUNI<sup>3</sup>, Saad CHAKKOR<sup>3</sup>, Badiia LYOUSSI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Life and Health Sciences Laboratory, Department of Pharmaceutical Sciences, Faculty of Medicine and Pharmacy of Tangier, Abdelmalek Essâadi University, Morocco

<sup>2</sup>Natural Substances, Pharmacology, Environment, Modeling, Health and Quality of Life Laboratory (SNAMOPEQ), Faculty of Sciences Dhar El Mahraz, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco.

<sup>3</sup>LabTIC Laboratory, ENSA of Tangier, Abdelmalek Essâadi University, Morocco.

### Abstract

Diabetes mellitus or type 2 diabetes (T2D), a life style disease affecting 8.3% of the adult population of the world and increasing at an alarming rate, is one of the most common non-communicable diseases of current era. In fact, T2D is a metabolic disorder characterized by insulin resistance and pancreatic  $\beta$ -cell dysfunction as a consequence of unsettled hyperglycemia. In response to nutrient spill over in the setting of insulin resistance and eventual  $\beta$ -cell dysfunction, the general fuel homeostasis of body is altered. Worldwide, the healer practices using plants-based medicines are increasing in popularity due to perceptions of safety and efficacy. Actually, herbalists in Morocco are widely consulted for the management of many diseases including T2D.

This study investigated the level of knowledge of seventy-seven traditional health practitioners in the management of T2D in the Safi and Essaouira provinces (central-western of Morocco), to inventory the main medicinal plants used in traditional medicine to treat diabetes mellitus. Questionnaires and face-to-face interviews were used throughout different sites in the study area.

Data were analyzed using relative frequency of citation (RFC), Jaccard index (JI), Jaccard distance, and Sorensen's similarity index (QS). Therefore, 84 plants species belonging to 41 families were reported, 8 taxa were described for the first time, while 4 families were the most cited: Lamiaceae, Fabaceae, Apiaceae, and Asteraceae, and 5 plants species were the most frequently cited: *Trigonella foenum-graecum* L., *Artemisia herba-alba* Asso, *Olea europaea* subsp. *europaea* L., *Allium sativum* L., and *Origanum compactum* Benth. Leaves and fruits were the most cited plant parts used, while decoction and infusion were the preferred modes of preparation. As for the level of similarity to other regions of Morocco, the province of Tarafaya in the south of Morocco seems to be the most like the study area (JI=36.94).

Our study represents a valuable contribution that can help preserve ethnobotanical knowledge in this area as well as explore medicinal plant, phytochemical, and pharmacological potential used in the management of T2D.



Keywords: Traditional Medicine, Ethnobotanical survey, Type 2 Diabetes, Antidiabetic plants, Western of Morocco.

## GUT DYSBIOSIS IN DOGS WITH SPINAL CORD INJURY: IMPACT OF POLENOPLASMIN

Major Gheorghe GIURGIU<sup>1</sup>, Prof dr med Manole COJOCARU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine, Bucharest, Romania  
deniplant@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5449-2712>

<sup>2</sup>Academy of Romanian Scientists

Titu Maiorescu University, Faculty of Medicine, Bucharest, Romania  
cojocaru.manole@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7192-7490>

Background Studies have demonstrated the presence of gut dysbiosis (alterations in gut bacterial homeostasis) secondary to spinal cord injury in dogs. The dysbiosis is thought to impair recovery by decreasing the production of short-chain fatty acids which play a role in suppressing inflammation within the central nervous system.

Objective Therefore, targeting gut dysbiosis could have significant therapeutic value in the management of spinal cord injury. The purpose of this study is to determine if gut dysbiosis occurs in dogs with spinal cord injury. Another area of potential intervention interest is in situations of spinal injury where there is an urgent need to generate new neurons. To arrive at these observations, the authors examined how Polenoplasmin and diet solve paralysis in dogs.

Materials and methods The most common cause of spinal problems in dogs is trauma. We are currently assessing whether indoles can also stimulate formation of neurons in dogs with paralysis.

Results We found that gut microbes that metabolize tryptophan-an essential amino acid-secrete small molecules called indoles, which stimulate the development of new brain cells in dogs, also demonstrated that the indole-mediated signals elicit key regulatory factors known to be important for the formation of new neurons.

Conclusion This study is another intriguing piece of the puzzle highlighting the importance of lifestyle factors and diet.

In conclusion, the link between the health of the microbiome and the health of the brain shows how microorganisms in the gut solve paralysis. Gut microbe secreted molecule linked to formation of new nerve cells in paralysed dogs.

Keywords: intestinal dysbiosis, indoles, paralysed dog, Polenoplasmin.

## NON-LOCAL PROBLEM INVOLVING $p(x)$ -LAPLACIAN-LIKE ON COMPACT RIEMANNIAN MANIFOLDS

Mohamed El Ouarabi 1

<sup>1</sup>Fundamental and Applied Mathematics Laboratory, Faculty of Sciences Ain Chock, Hassan II University, Casablanca, BP 5366, 20100, Morocco

### Abstract

The aim of this paper is to study a Non-local problem involving  $p(x)$ -Laplacian like operator arising from capillary phenomena in the context of generalised Sobolev spaces on compact Riemannian manifolds. Based on the Mountain Pass Theorem, the Symmetric Mountain Pass Theorem and Fountain Theorem, the existence and multiplicity of non trivial weak solutions to the considered problem has been established.

Keywords: Non-local problem, Capillary phenomena,  $p(x)$ -Laplacian-like operator, generalised Sobolev spaces, Compact Riemannian manifolds, Mountain Pass Theorem, Symmetric Mountain Pass Theorem, Fountain Theorem.

2020 Mathematics Subject Classification: 35J20, 35J70, 35J47.

Corresponding author. Email address: mohamedelouaarabi93@gmail.com

## **RACHGOUN ISLAND, A VULNERABLE SITE TO PRESERVE (BENI SAF, ALGERIAN WEST COAST)**

**Hadjej Aouel Ghislaine, Adnane Mahmoud Benallal & Ahmed KERFOUF**  
**Laboratory of Space Eco - Development, Djillali Liabes University, Sidi Bel Abbes 22000 , Algeria**  
**Couriel: kerfoufahmed@yahoo.fr**

### Abstract

Island Rachgoun is a major component of the insular complex in the west of Algeria. Rachgoun Island is an island located in the Mediterranean Sea off the coastal town of Béni Saf in the wilaya of Ain Témouchent in Algeria. The island was in the past an ancient trading station for the Punic, a Phoenician group living in the western Mediterranean, and is the main wintering site for several bird species which rest and nest in very large numbers during their migration between Eurasia and Africa.

The present study on the island of Rachgoun has made it possible to characterize the marine habitat, to evaluate its ecobiological potential containing plant and animal species remarkable for their endemism, their rarity, and their vulnerability, but undergoing strong anthropogenic pressures which strongly indicate the need and urgency to initiate protection measures. Human interventions have degraded the ecological and physical integrity of the island and its fragile ecosystem. The Rachgoun island answers perfectly the whole of the marine criteria of selection of Marine Protected Areas (MPA), recognized and admitted by the regional authorities.

**Keywords:** marine habitat , Marine Protected Areas, Island Rachgoun, Algeria west coast



## ON A FIXED POINT IN SEMILATTICE

Ali Farajzadeh

Department of Mathematics, Razi University, Kermanshah, Iran

Abstract. In this paper, a fixed point theorem and its results, in the setting of semilattice are given. Moreover, the fixed point theorem is applied to explore the existence of solutions of equilibrium problem in topological spaces.

Keywords: Equilibrium problems, Pseudo-complemented, Semilattice. Prime filter.

1. Farajzadeh, A., Amini-Harandi, A., On the generalized vector equilibrium problems, J. Math. Anal. 344 (2008)999-1004.
2. Pawar, Y., Thakare, A. (1978). O-Distributive Semilattices. Canadian Mathematical Bulletin, 21(4) (1978) 469-475.
3. Swamy Maddana, U. Distributive semilattices. In Mathematics seminar notes, 7(2)(1979) 211-233.

## STUDYING THE TWO-DIMENSIONAL COMPOUND $\text{Ca}(\text{InP})_2$ : A COMPREHENSIVE DFT STUDY OF ELECTRONIC, THERMODYNAMIC, THERMOELECTRIC AND OPTICAL PROPERTIES.

DAHRI Soukaina

In this work, we investigate the electronic, optical, thermoelectric and thermodynamic properties of  $\text{Ca}(\text{InP})_2$  by means of detailed theoretical calculations.  $\text{Ca}(\text{InP})_2$  is a two-dimensional material, also known as calcium-indium phosphide, and is classified as a semiconductor. Its crystal structure is determined by the growth conditions and manufacturing parameters used. Typically, a hexagonal arrangement is observed, with regular atomic layers of calcium (Ca), indium (In) and phosphorus (P).  $\text{Ca}(\text{InP})_2$  is a compound with promising applications in materials science and electronics. Using density functional theory (DFT) with the generalized gradient approximation (GGA) and the modified Becke-Johnson approximation (mBJ), we define the band structure, density of states and optical properties of  $\text{Ca}(\text{InP})_2$ . Our results reveal that  $\text{Ca}(\text{InP})_2$  exhibits a direct bandgap at the  $\Gamma$  point of the Brillouin zone, making it well suited for optoelectronic applications. In addition, we are analysing optical properties such as dielectric function, absorption coefficient, conductivity and extinction coefficient. And for the thermodynamic properties, including the heat capacity and Debye temperature, we are also calculating the compound's thermal behavior. The results of this study reveal the fundamental characteristics of  $\text{Ca}(\text{InP})_2$  and offer valuable insights into its potential use in electronic and optoelectronic devices. A thorough knowledge of its electronic, optical and thermodynamic properties can inform future experimental research and contribute to the design of new materials for a wide range of technological applications.

**MATHEMATICAL SOLUTIONS FOR ADULTERY EDUCATION: PART -B****Ananda Majumdar****(0000-0003-3045-0056) - ORCID****\*Harvard Graduate School of Education (Professional Education as a Child Development Educator,****anandamajumdar2@gmail.com****Majumdara2@maceawn.ca**

Abstract:

Precalculus-047 is a mathematics course at the faculty of Basic Adult Education, Vancouver Island University, for the development of the students. This diploma program in adult education is designed with six courses from the humanities, education, literature, mathematics and science and technology, such as computing. This diploma is one of the fantastic professional programs in Canada for students of any level, from secondary to post-secondary, to the undergraduate to the graduate level. Post-doctoral students and researchers can also register for the program for educational innovation and development. After completing the program, they graduate with a diploma and are affiliated with Vancouver Island University alums. The program is under a lifelong program scenario for the academic innovation and development of the students and individuals in Canada. Precalculus - 047 is a part of this program under the mathematics course and has been designed for grades 9 to 12 in Canadian mathematics. Therefore, the diploma equals the Canadian grade-12 diploma awarded by Vancouver Island University, a fully recognized Canadian research university in British Columbia, Canada. The paper has been conducted to solve those mathematical problems from various criteria such as equations, graphical scenarios, straightforward, complex, and compound subtraction, multiplication and division, and many areas of algebra. Example is:

**FRACTIONS – ADDING AND SUBTRACTING (PART A)**

Answer

1. A.  $b/a^2: (b/a^3) + (b/a^2) = (b/a^2) * (1/a + 1)$  b.  $(x^3 - x)/(x^2 + 1)$  c.  $(4x/x^2) - (4x/16) = (4/x) - (x/4)$  d.  $(1/a^2) + (1/a) - (1/a) = (1/a^2)$

2. A.  $a^5 - a^3$  b.  $(x^3 - x^4) + (x^3 - x^4) = 2x^3 - 2x^4$  c.  $(ax/x^2) + (xa/a^2) = (a/x) + (x/a)$  d.  $2x^5 - (x^2/4)$  e.  $(4x/x^2) - (2/x^4) - (2x/2x) = (4/x) - (2/x^4) - 1$  f.  $(2/a^9) + (6a^5) + (9a/(3a^4)) = (2/a^9) + (6a^5) + (3/a^3)$

3. A.  $x^3 - a^7$  b.  $(5/x^2) + (7/x) = (5x + 7)/(x^2)$  c.  $z - y^3$  d.  $(2x/x) + (x/3) = 2 + (x/3)$  e.  $2x^5 - 7x^3$  f.  $(5a/a) - (3a/a) = 5 - 3 = 2$  g.  $(2x/x^2) + (3x/2x) = (2/x) + (3/2)$  h.  $(3x^5) - (x^5/x) = 3x^5 - x^4$

## NONLINEAR PRESERVERS AND DRAZIN INVERTIBLE OPERATORS OF BOUNDED INDEX

**Hassan ZARIOUH**

**Department of Mathematics (CRMEFO), and laboratory (L.A.N.O), Faculty of Science, Mohammed I University, Oujda 60000, Morocco. h.zariouh@yahoo.fr**

**Ahmad Azabi**

**Laboratory (L.A.N.O), Department of Mathematics, Faculty of Science, Mohammed I University, Oujda 60000, Morocco. ahmedazabi.sma@gmail.com**

**Zakariae AZNAY**

**Department of Mathematics, Faculty of Science, Mohammed I University, Abdelmalek Essaadi University, Tetouan, Morocco. aznayzakariae@gmail.com**

**Mohamed Bendaoud**

**Department of Mathematics, Moulay Ismail University, Meknès, Morocco. h.zariouh@yahoo.fr**

**Yassine Mbitil**

**Laboratory (L.A.N.O), Department of Mathematics, Faculty of Science, Mohammed I University, Oujda 60000, Morocco. Yassinesma\_2006@hotmail.com**

**Abdelkader Smaili**

**Laboratory (L.A.N.O), Faculty of Science, Mohammed I University, Oujda 60000, Morocco. abdelkader.smaili@yahoo.com**

### ABSTR ACT

Given a positive integer  $n \geq 1$ , we provide a complete description of all bijective bicontinuous maps, on the algebra of all bounded linear operators acting on an infinite-dimensional complex or real Banach space, that preserve the difference of Drazin invertible operators of index non-greater than  $n$  in both directions

### REFERENCES

1. H. Havlicek and P. Semrl, From geometry to invertibility preservers, *Studia Math.* 174 (2006), 99—109.
2. J. C. Hou and L. Huang, Characterizing isomorphisms in terms of completely preserving invertibility or spectrum, *J. Math. Anal. Appl.* 359(2009), 81—87.

## APPROXIMATING SOLUTIONS TO HIGH-ORDER INTEGRO-DIFFERENTIAL EQUATIONS USING SHIFTED LEGENDRE AND THIRD KIND CHEBYSHEV POLYNOMIALS

Ayinde, A. M.<sup>a\*</sup>, Adenaiye, V. O.<sup>b</sup>, Ogunfeditimi, F. O.<sup>c</sup> and Ibrahim, S.<sup>d</sup>

<sup>a\*</sup>Department of Mathematics, University of Abuja, Abuja, Nigeria

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-2563-0952>

<sup>b,c</sup>Department of Mathematics, University of Abuja, Abuja, Nigeria

<sup>d</sup>Department of Mathematics, University of Abuja, Abuja, Nigeria

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-5325-4376>

\*Corresponding author's email address: [ayinde.abdullahi@uniabuja.edu.ng](mailto:ayinde.abdullahi@uniabuja.edu.ng)

### Abstract

This study explores computational approximations for solving linear Volterra and Fredholm second-kind integro-differential equations. The approach involves utilizing shifted Legendre and third-kind Chebyshev polynomials as basis functions. Additionally, Chebyshev-Gauss-Lobatto collocation points are employed for approximating the solutions. The research will conduct a comparative analysis of error outcomes and graphical representations between the aforementioned trial solutions. Numerical examples will be presented to demonstrate the method's effectiveness across different orders.

Keywords: Chebyshev Gauss-Lobatto, third kind Chebyshev polynomials, Integro-differential equation, Standard collocation, Shifted Legendre polynomials.

### 1. Introduction:

In the realm of mathematical modeling and scientific computations, integro-differential equations (IDEs) present a fascinating challenge due to their coupling of both differential and integral operators. These equations arise in various fields, including physics, engineering, biology, and finance, often representing complex phenomena that are difficult to tackle analytically. To address this complexity, researchers have turned to computational approximation techniques that leverage orthogonal polynomial bases such as Legendre, Laguerre, Hermite and Chebyshev polynomials etc.

An Integro-Differential Equations is an equation in which the unknown function,  $z$  appears under an integral sign and contain an ordinary derivative

$$\psi^{(m)}(z) = f(z) + \lambda \int_{p(z)}^{q(z)} H(z, t)\psi(t)dt \quad (1.1)$$

where  $p(z)$  and  $q(z)$  are limits of integration which may be constants, variables or combined,  $\lambda$  is a constant parameter, function  $f(z)$  is given, and function  $H(z, t)$  is also known, which is called the kernel of two variables,  $z$  and  $t$ . Recent advancements in the application of shifted Legendre and third-kind Chebyshev

polynomials to solve integro-differential equations have garnered significant attention. Researchers have explored their implementation in a wide range of problems, including those involving fractional calculus, population dynamics, heat conduction, and quantum mechanics such as [3, 4, 12, 14, 19,20]. By employing these approximation techniques, researchers have managed to obtain accurate and efficient solutions to otherwise challenging integro-differential problems.

Polynomial approximation solution in the form

$$\psi(z) = \sum_{j=0}^M d_j Q_j(z) \quad (1.2)$$

has been considered by many researchers for the numerical solution of differential equations.

Several researchers have contributed to the topic of integral and integro-differential equations such as [1] presented an integral collocation approximation method for the numerical solution of high-order linear Fredholm-Volterra integral equations. [16] presented shifted Legendre polynomials for solving second-kind Fredholm integral equations. The method is based on the application of shifted Legendre polynomials in matrix form. [11] introduced the Volterra-Fredholm integral equation using Hosoya polynomials. [8] solved shifted Legendre polynomials based on Galerkin and collocation methods for solving fractional order delay differential equations. [2] used Legendre polynomials and obtained them through well-known linear algebra methods based on Sturm-Liouville theory. A matrix corresponding to the Legendre polynomials operator is found and its eigenvalue is obtained corresponding to the Legendre polynomials. An efficient numerical approach to obtain an approximate solution for mixed Volterra-Fredholm integral equations (VFIEs) of the second kind was developed [9]. These VFIEs originated from parabolic boundary value problems, mathematical modeling of spatiotemporal epidemic development, as well as various physical and engineering models. The application of the Laguerre collocation method as a new operational matrix of the fractional diffusion equation was considered [6].

[16] applied an advanced bary centric Lagrange interpolation formula to find the interpolate solutions of weakly singular Fredholm integral equations of the second kind. The kernel was interpolated twice concerning both variables and then was transformed into the product of five matrices; two of them are monomial basis matrices. [10] approached Fredholm integral equation of the second kind where Chebyshev polynomial are applied to approximate a solution for an unknown function in the Fredholm integral equation and convert this equation to a system of linear equations.

The great work did by the above mentioned researchers motivated us and eventually led to the computational approximations for solving high-order linear Volterra and Fredholm second-kind integro-differential equations assuming an approximate solution of different degree using shifted Legendre and third kind Chebyshev polynomials.

## 2. Definitions of Some Relevant Terms

### 2.1 Integro-differential equation [18]

Integro-Differential Equation: is an equation in which an unknown  $\psi(z)$  function occurs under the integral sign and also includes an ordinary  $\psi^{(m)}$  derivative. The type is of a regular integro-differential equation. We have Volterra integro-differential equation if the upper limit of integration is replaced with a variable of integration  $z$  and if the upper limit is constant, it is known as the Fredholm integro-differential equation.

### 2.2 Collocation method [7]

Collocation method is a method involves evaluation of approximate solution in a suitable set of functions called basis function or trial solution. In using the above mentioned numerical collocation method, we employed the following collocation point. Chebyshev Gauss-Lobatto collocation points defined as

$$z_k = \cos\left(\frac{\pi k}{M+2}\right), k = 0, 1, 2, \dots, M + 1 \quad (1.3)$$

This collocation point will help us investigate the efficiency, accuracy and the amount of work done in carrying out the numerical technique for the solution of the linear integro-differential equation to be considered.

### 2.3 Exact Solution [4]

Exact solution is a solution that can be expressed in a closed form, such as trigonometry function, polynomial, exponential function or a mixture of two or more of those elementary functions are called the exact solution.

### 2.4 Trial solution [3]

A trial solution is an incomplete representation of the precise solution that is nevertheless close enough to be used rather than exact. Trial solution is also seen as that solution obtained as a result of numerical integration or other techniques.

In this research, the trial solution used is described as

$$\psi_m(z) = \sum_{j=0}^M d_j \Phi_j(z) \tag{1.4}$$

where the unknown constants to be determined are  $d_j, j = 0, 1, 2, \dots, m$ ,  $\Phi_j(z)$  is a basis function that is either shifted Legendre polynomials or the third kind Chebyshev polynomials and  $M$  is the degree of approximation.

### 2.5 Legendre polynomials [5]

The general form of the Legendre polynomials of  $m$ th degree is defined by

$$\eta_m(z) = \sum_{r=0}^{[m/2]} (-r)^r \frac{(2m-2r)!}{2^{m-r} r! (m-2r)! (m-r)!} z^{m-2r} \tag{1.5}$$

where

$$\frac{m}{2} = \begin{cases} \frac{m}{2}, & \text{if } m \text{ is even} \\ \frac{(m-1)}{2}, & \text{if } m \text{ is odd} \end{cases} \tag{1.6}$$

The first few Legendre polynomials are given below:

$$\left. \begin{aligned} \eta_{0(z)} &= 1 \\ \eta_{1(z)} &= z \\ \eta_{2(z)} &= \frac{1}{2}(3z^2 - 1) \\ \eta_{3(z)} &= \frac{1}{2}(5z^3 - 3z) \\ \eta_{4(z)} &= \frac{1}{8}(35z^4 - 30z^2 + 3) \\ \eta_{5(z)} &= \frac{1}{8}(63z^5 - 70z^3 + 15z) \\ &\vdots \end{aligned} \right\} \tag{1.7}$$

### 2.6 General shifted Legendre polynomials [5]

The shifted Legendre polynomials are a set of functions analogous to the Legendre polynomials, but defined on the interval  $[a, b]$ . The well-known Legendre polynomials are defined in interval  $z \in [-1, 1]$  and determined with the aid of the following recurrence formula

$$\eta_{m+1}(z) = \left(\frac{2m+1}{m+1}\right) \cdot z \cdot \eta_m(z) - \left(\frac{m}{m+1}\right) \eta_{m-1}(z); \quad m = 1, 2 \dots \dots \tag{1.8}$$

with  $\eta_0(z) = 1$  and  $\eta_1(z) = z$ . For practical use of Legendre polynomials on the interval of interest  $z \in [\alpha, \beta]$ , it is necessary to shift the defining by means of the following substitution



$$z = \frac{2z-\alpha-\beta}{\beta-\alpha}; \quad \alpha \geq z \geq \beta \tag{1.9}$$

The shifted Legendre polynomials in  $z$  are then obtained as follows

$$\eta_0^*(x) = 1 \tag{1.10}$$

$$\eta_1^*(x) = \frac{2z-\alpha-\beta}{\beta-\alpha} = 2z - 1 \tag{1.11}$$

$$\eta_{m+1}^*(x) = \frac{(2m+1)(2z-\alpha-\beta)}{(m+1)(\beta-\alpha)} P_m^*(x) - \frac{m}{m+1} \eta_{m-1}^*(z); m = 1,2 \tag{1.12}$$

The orthogonality conditions is

$$\int_a^b \eta_n^*(x) \eta_m^*(x) dx = \begin{cases} 0, & \text{for } m \neq n \\ \lambda_n & \text{for } m = n \end{cases} \tag{1.13}$$

The first few shifted Legendre polynomials are given as

$$\left. \begin{aligned} \eta_0^*(z) &= 1 \\ \eta_1^*(z) &= 2z - 1 \\ \eta_2^*(z) &= 6z^2 - 6z + 1 \\ \eta_3^*(z) &= 20z^3 - 30z^2 + 12z - 1 \\ \eta_4^*(z) &= 70z^4 - 140z^3 + 90z^2 - 20z + 1 \\ \eta_5^*(z) &= 252z^5 - 630z^4 + 560z^3 - 210z^2 + 30z - 1 \\ &\vdots \end{aligned} \right\} \tag{1.14}$$

Hence, the trial solution is now given as

$$\psi_M(z) = \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^*(z) \tag{1.15}$$

where  $d_j, j \geq 0$  are the unknown constants to be determined and  $\eta_j^*(z)$  is shifted Legendre polynomials and  $M$  is the degree of approximant.

### 2.7 Chebyshev polynomial of the third kind [13]

Chebyshev polynomial of the third kind: The Chebyshev polynomial of the third kind in

$[-1, 1]$  of degree denoted by  $\zeta_m(z)$  and defined by

$$\zeta_m(z) = \cos \frac{(m+\frac{1}{2})\theta}{\cos(\frac{\theta}{2})}, \text{ where } z = \cos \theta \tag{1.16}$$

This class of Chebyshev polynomial satisfies the following recurrence relation

$$\zeta_0(z) = 1, \quad \zeta_1(z) = 2z - 1, \quad \zeta_m(z) = 2z\zeta_{m-1}(z) - \zeta_{m-2}(z), \quad m = 2, 3, \dots \quad (1.17)$$

The Chebyshev polynomial of third kind in  $[\alpha, \beta]$  of degree  $m$  is denoted by  $\zeta_m^*(z)$  and is defined by

$$\zeta_m^*(z) = \cos \frac{(m+\frac{1}{2})\theta}{\cos(\frac{\theta}{2})}, \quad \cos \theta = \frac{2z-(\alpha+\beta)}{\beta-\alpha}, \quad \theta \in [0, \pi] \quad (1.18)$$

The first few third kind Chebyshev polynomials are given as

$$\left. \begin{aligned} \zeta_0^*(z) &= 1 \\ \zeta_1^*(z) &= 2z - 1 \\ \zeta_2^*(z) &= 4z^2 - 2z - 1 \\ \zeta_3^*(z) &= 8z^3 - 4z^2 - 4z + 1 \\ \zeta_4^*(z) &= 16z^4 - 8z^3 - 12z^2 + 4z + 1 \\ \zeta_5^*(z) &= 32z^5 - 16z^4 - 32z^3 + 12z^2 + 6z - 1 \\ &\vdots \end{aligned} \right\} \quad (1.19)$$

Hence, the trial solution is now given as

$$\psi_M(z) = \sum_{j=0}^M c_j \zeta_j^*(z) \quad (1.20)$$

where  $c_j, j \geq 0$  are the unknown constants to be determined and  $\zeta_0^*(z)$  is third kind Chebyshev polynomials and  $M$  is the degree of approximant.

### 3. Problems Considered and Methodology

In this section, we considered the general integro-differential equation of the form:

$$\alpha_{01}\psi^m(z) + \alpha_{11}\psi^{m-1}(z) + \alpha_{21}\psi^{m-2}(z) \dots + \alpha_{m1}\psi(z) + \lambda \int_{p(z)}^{q(z)} H(z, t)\psi(t)dt = g(z) \quad (3.1)$$

subject to the conditions

$$\psi = A_0, \quad \psi'(0) = A_1, \quad \psi''(0) = A_2, \dots, \psi^{(m-1)}(0) = A_{m-1} \quad (3.2)$$

where  $\alpha_{01}, \alpha_{11}, \alpha_{21}$  are real constants;  $p, q$  are finite constants;  $H(z, t)$  and  $g(z)$  are given functions and  $\psi'^s$  are unknown constants to be determined. The Chebyshev Gauss Lobatto collocation point for solving equation (3.1) and (3.2) was implemented using the following basis functions:

(i) Shifted Legendre polynomials and; (ii) Third kind Chebyshev polynomials

### 3.1 Chebyshev Gauss-Lobatto collocation point by shifted Legendre polynomials

Here, we assumed a trial solution of the form:

$$\psi_M(z) = \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^*(z) \tag{3.3}$$

where  $M$  is the degree of our approximant,  $d_j, j = 0, 1, 2, \dots, M$  are unknown constants to be determined and  $\eta_j^*(z) (j \geq 0)$  are shifted Legendre polynomials defined in equation (1.15) to solve the high-order problem given in equation (3.1) with the initial conditions given in equation (3.2).

Thus, differentiating equation (3.3)  $m$  times, we obtain

$$\left. \begin{aligned} \psi_0^{*'}(z) &= \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^{*'}(z) \\ \psi_0^{*''}(z) &= \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^{*''}(z) \\ \psi_0^{*'''}(z) &= \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^{*'''}(z) \\ &\vdots \\ \psi_0^{*(m)}(z) &= \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^{*(m)} \end{aligned} \right\} \tag{3.4}$$

Hence, substituting equations (3.3) and (3.4) into equation (3.1), we obtain

$$\alpha_{01} \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^{*m} + \alpha_{11} \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^{*(m-1)} + \alpha_{21} \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^{*(m-2)} \dots + \alpha_{m1} \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^*(z) + \lambda \int_{p(z)}^{q(z)} H(z, t) \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^*(t) dt = g(z) \tag{3.5}$$

By evaluating of the integral part of the equation (3.5) and simplify after gives

$$\alpha_{01} \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^{*m}(z) + \alpha_{11} \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^{*(m-1)}(z) + \alpha_{21} \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^{*(m-2)}(z) \dots + \alpha_{m1} \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^*(z) + \lambda G(z) = g(z) \tag{3.6}$$

where  $G(z) = \int_{p(z)}^{q(z)} H(z, t) \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^*(t) dt$

Thus, collocating equation (3.6) at point  $z = z_k$ ,

where

$$z_k = \cos\left(\frac{\pi k}{M}\right), \quad k = 1, 2, \dots, M - 1 \tag{3.7}$$

$$\alpha_{01} \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^{*m}(z_j) + \alpha_{11} \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^{*m-1}(z_j) + \alpha_{21} \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^{*m-2}(z_j) \dots + \alpha_{m1} \sum_{j=0}^M d_j \eta_j^*(z_j) + \lambda G(z_j) = g(z_j) \tag{3.8}$$

Thus, equation (3.8) is then put into matrix form as

$$zd = g \tag{3.9}$$

Thus,

$$\begin{pmatrix} z_{11} & z_{12} & z_{13} & z_{14} & \dots & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & z_{23} & z_{24} & \dots & z_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ z_{11}^0 & z_{12}^0 & z_{13}^0 & z_{14}^0 & \dots & z_{1n}^0 \\ z_{21}^0 & z_{22}^0 & z_{11}^0 & z_{11}^0 & \dots & z_{21}^0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ z_{m1}^{n-1} & z_{m2}^{n-1} & z_{m3}^{n-1} & z_{m4}^{n-1} & \dots & z_{mn}^{n-1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} d_0 \\ d_1 \\ \vdots \\ d_M \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} g_{11} \\ g_{21} \\ \vdots \\ g_{mn}^{n-1} \end{pmatrix}, \tag{3.10}$$

where  $z_j$ 's and  $z_j^{n-1}$ s are the coefficients of  $d_j$ 's and  $g(z_j)$  are the given functions. The matrix inversion approach is then used to solve the system of equation in order to obtain the unknown constants. The matrix inversion approach is then used to solve the system of equation in order to obtain the unknown constants.

$$\begin{pmatrix} d_0 \\ d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ d_M \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} z_{11} & z_{12} & z_{13} & z_{14} & \dots & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & z_{23} & z_{24} & \dots & z_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ z_{11}^0 & z_{12}^0 & z_{13}^0 & z_{14}^0 & \dots & z_{1n}^0 \\ z_{21}^0 & z_{22}^0 & z_{11}^0 & z_{11}^0 & \dots & z_{21}^0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ z_{m1}^{n-1} & z_{m2}^{n-1} & z_{m3}^{n-1} & z_{m4}^{n-1} & \dots & z_{mn}^{n-1} \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} g_{11} \\ g_{21} \\ \vdots \\ g_{mn}^{n-1} \end{pmatrix} \tag{3.11}$$

Equation (3.11) gives rise to  $(M + 1)$  algebraic linear equations in  $(M + k + 1)$  unknown constants. Two additional equations are obtained from conditions in equation (3.2). All in all, we now have  $(M + 2)$  unknown constants. Using MAPLE 18, these equations are then solved to obtain the  $(M + 2)$  unknown  $d_j(j \geq 0)$  constants which are then substituted back into the approximate solution given by equation (3.3).

### 3.3 Chebyshev Gauss-Lobatto collocation point third kind Chebyshev polynomials

In order to discuss this method, we assumed an approximate solution of the form

$$\psi_M(z) = \sum_{j=0}^M d_j \zeta_0^*(z) \quad (3.12)$$

where  $d_j$ ,  $j = 1, 2, \dots, M$  are unknown constants to be determined and  $\zeta_0^*(z)$  is called third kind Chebyshev polynomials and  $M$  are the degree of approximating polynomials.

This method is similar to the one we discussed above under section (3.3). We obtain  $(M + 1)$  algebraic linear equations in  $(M + k + 1)$  unknown constants  $d_j (j \geq 0)$  from equation (3.20). From the conditions in equation (3.2), two further equations can be derived. These equations can be solved by utilizing MAPLE 18 software to obtain the unknown constants  $d_j (j \geq 0)$ , which can then be substituted back into equation (3.12) to obtain an approximate solution.

#### 4. Numerical Examples and Results

In this section, we considered three numerical examples to evaluate the effectiveness and clarity of the method. A MAPLE 18 program is used to perform the computations. Let  $\psi(z)$  and  $\psi_M(z)$  be the exact and approximate solutions respectively.  $\text{Error}_M = |\psi(z) - \psi_M(z)|$  Numerical Example 1

Consider the following Volterra integro-differential equation of the second kind. [18]

$$\psi''(z) = 1 + z + \int_0^z (z-t) \psi(t) dt \quad (4.1)$$

Subject to initial conditions

$$\psi(0) = 1, \quad \psi'(0) = 1 \quad (4.2)$$

with exact solution

$$\psi(z) = e^z \quad (4.3)$$

#### Numerical Example 2

Consider the following Fredholm integro-differential equation of the second kind. [12]

$$\psi''(z) = -e^z + \frac{1}{2}z + z \int_0^1 t\psi(t) dt \quad (4.4)$$

subject to conditions

$$\psi(0) = 1, \quad \psi'(0) = -1 \quad (4.5)$$

with exact solution

$$\psi(z) = 1 - e^z \tag{4.6}$$

### Numerical Example 3

Consider the following third-order Fredholm integro-differential equation of the second kind. [19]

$$\psi'''(z) = e^z - z - z \int_0^1 t\psi(t)dt \tag{4.7}$$

subject to conditions

$$\psi(0) = 1, \quad \psi'(0) = 1 \quad \psi''(z) = 1 \tag{4.8}$$

with exact solution

$$\psi(z) = e^z \tag{4.9}$$

### 4.1 Presentation of Results

Here, we present the results obtained by solving three examples by the methods discussed in chapter four using Shifted Legendre polynomials and Third Kind Chebyshev polynomials as our basis functions and the following acronyms are adopted in the tables below

SLP: Shifted Legendre Polynomials;      TKCP: Third Kind Chebyshev Polynomials

We define our Absolute as

$$Error = |\psi(Exact) - \psi_M(Approximate)|, \quad a \leq z \leq b$$

#### 4.1.1 Numerical Example 1

Table 4.1: Exact and Absolute error for Example 4.1 for case M= 4

$z$	$\psi(z) = e^z$	$ \psi(z) - \psi_{SLP}(z) $	$ \psi(z) - \psi_{TKCP}(z) $
0.0	1.0000000000000000	$1.00000 \times 10^{-10}$	$1.00000 \times 10^{-9}$
0.2	1.22140275816017	$9.97360 \times 10^{-5}$	$9.97350 \times 10^{-5}$
0.4	1.49182469764127	$5.46799 \times 10^{-4}$	$5.46798 \times 10^{-4}$
0.6	1.82211880039051	$1.17459 \times 10^{-3}$	$1.17459 \times 10^{-3}$

0.8	2.22554092849247	$1.65822 \times 10^{-3}$	$1.65822 \times 10^{-3}$
1.0	2.71828182845905	$2.04653 \times 10^{-3}$	$2.04653 \times 10^{-3}$

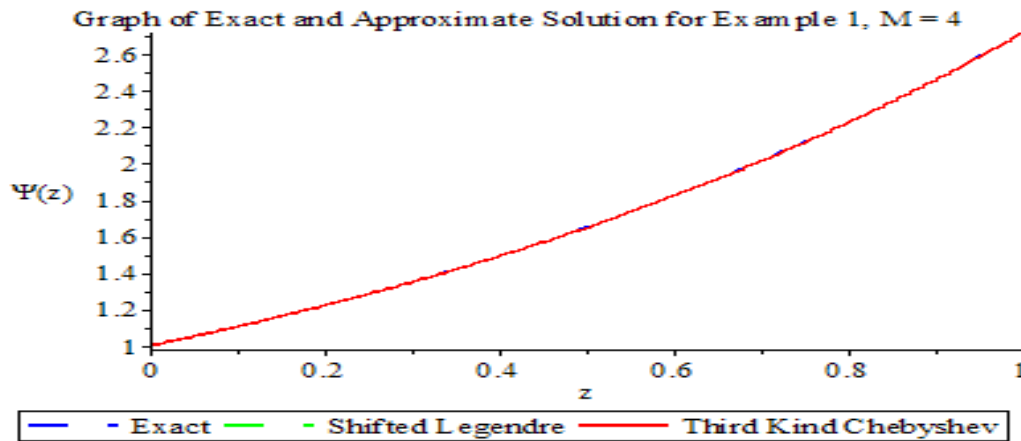


Fig. 1: Plot of exact, shifted Legendre and third kind Chebyshev solution for second order integro-differential equations,  $M = 4$ . Shifted Legendre polynomials are in good agreement with exact solution of the same order. However, the shifted Legendre polynomial converges fast than third kind Chebyshev polynomial for the same order.

Table 4.2: Exact and Absolute error for example 4.1 for case  $M = 5$

$z_{j,k}$	$\psi(x) = e^z$	$ \psi(z) - \xi_{SLP}(z) $	$ \psi(z) - \psi_{TKCP}(z) $
0.0	1.00000000000000	$2.0000 \times 10^{-10}$	$1.2000 \times 10^{-9}$
0.2	1.22140275816017	$1.2520 \times 10^{-5}$	$2.3715 \times 10^{-5}$
0.4	1.49182469764127	$7.6681 \times 10^{-5}$	$5.6131 \times 10^{-5}$
0.6	1.82211880039051	$1.72581 \times 10^{-4}$	$6.3547 \times 10^{-5}$
0.8	2.22554092849247	$2.33867 \times 10^{-4}$	$6.6717 \times 10^{-5}$
1.0	2.71828182845905	$2.71867 \times 10^{-4}$	$8.5723 \times 10^{-5}$

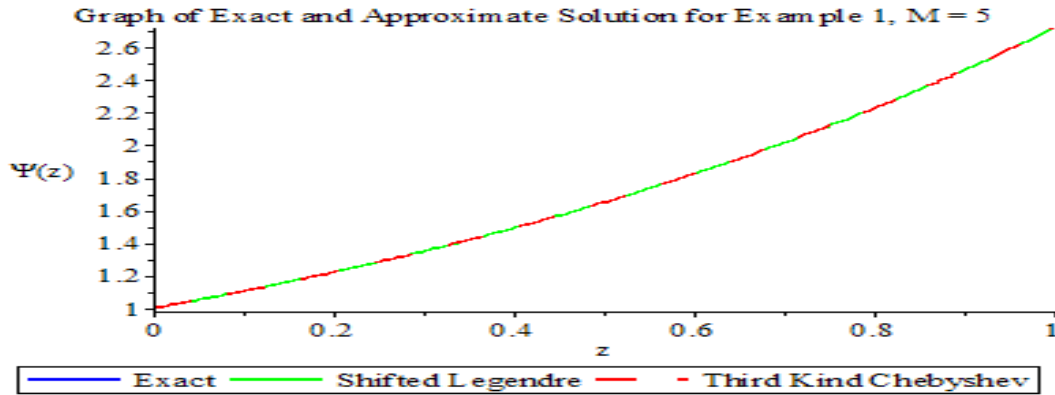


Fig. 2: Plot of Exact, Shifted Legendre and Third Kind Chebyshev solution for second order integro-differential equations,  $M = 5$ . Shifted Legendre polynomials and third kind are in good agreement with exact solution of the same order.

#### 4.1.2 Numerical Example 2

Table 4.3: Exact and Absolute error for Example 4.2 for case  $M= 4$

$z$	$\psi(z) = e^z$	$ \psi(z) - \psi_{SLP}(z) $	$ \psi(z) - \psi_{TKCP}(z) $
0.0	0.0000000000000000	$5.509000 \times 10^{-10}$	$2.59000 \times 10^{-10}$
0.2	-0.22140275816017	$1.007833 \times 10^{-4}$	$1.007832 \times 10^{-4}$
0.4	-0.49182469764127	$5.547728 \times 10^{-4}$	$5.547730 \times 10^{-4}$
0.6	-0.82211880039051	$1.200139 \times 10^{-3}$	$1.200139 \times 10^{-3}$
0.8	-1.22554092849247	$1.715563 \times 10^{-3}$	$1.715564 \times 10^{-3}$
1.0	-1.71828182845905	$2.152241 \times 10^{-3}$	$2.152243 \times 10^{-3}$



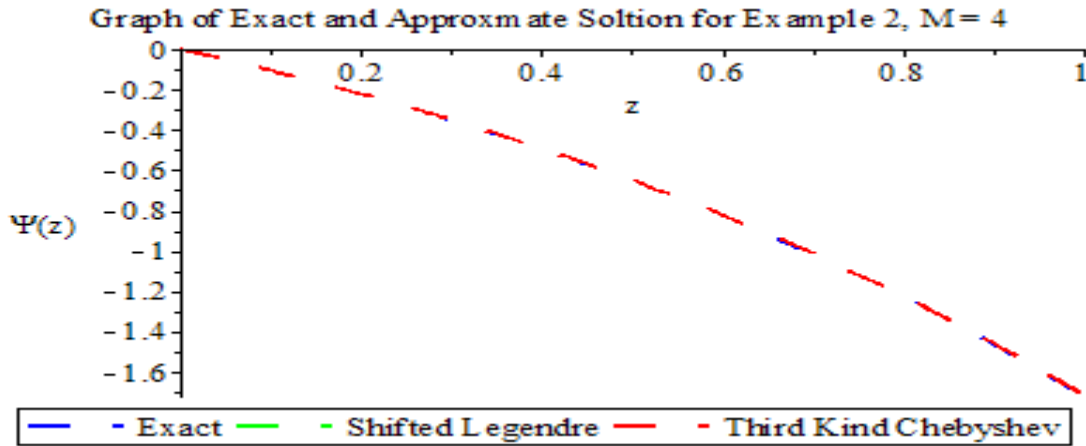


Fig. 3: Plot of Exact, Shifted Legendre and Third Kind Chebyshev solution for second order integro-differential equations,  $M = 5$ . Shifted Legendre polynomials and third kind are in good agreement with exact solution of the same order.

Table 4.4: Exact and Absolute error for example 4.2 for case  $M = 5$

$z_{j,k}$	$\psi(x) = e^z$	$ \psi(z) - \xi_{SLP}(z) $	$ \psi(z) - \psi_{TKCP}(z) $
0.0	1.000000000000000	$3.52100 \times 10^{-11}$	$1.08500 \times 10^{-9}$
0.2	1.22140275816017	$2.37613 \times 10^{-5}$	$2.37626 \times 10^{-5}$
0.4	1.49182469764127	$5.64795 \times 10^{-5}$	$5.64808 \times 10^{-5}$
0.6	1.82211880039051	$6.46629 \times 10^{-5}$	$6.46640 \times 10^{-5}$
0.8	2.22554092849247	$6.9205 \times 10^{-5}$	$6.9206 \times 10^{-5}$
1.0	2.71828182845905	$9.0221 \times 10^{-5}$	$9.0221 \times 10^{-5}$

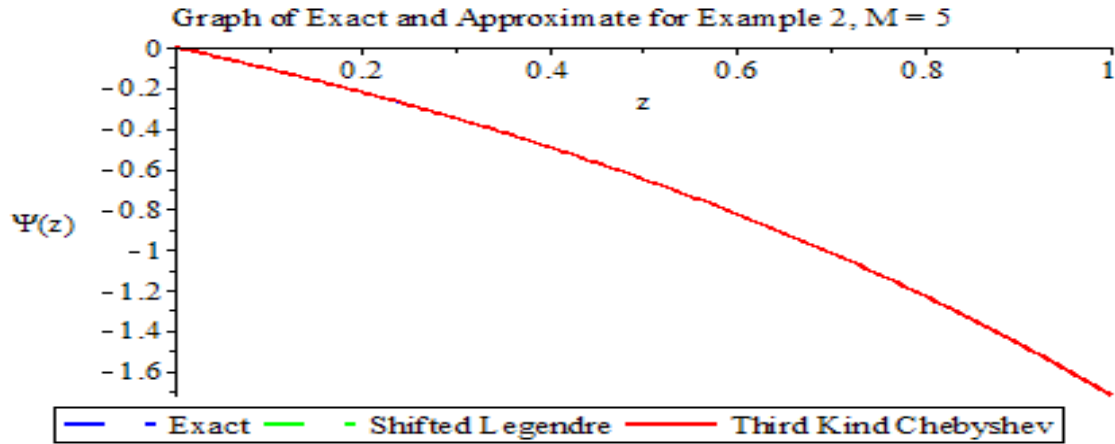


Fig. 4: Plot of exact, shifted Legendre and third kind Chebyshev solution for second order integro-differential equations,  $M = 5$ , the plot of all methods, shifted Legendre polynomials, third kind Chebyshev polynomials and exact solution are in close agreement.

#### 4.1.3 Numerical Example 3

Table 4.10: Exact and Absolute error for Example 4.3 for case  $M= 4$

$z$	$\psi(z) = e^z$	$ \psi(z) - \psi_{SLP}(z) $	$ \psi(z) - \psi_{TKCP}(z) $
0.0	1.0000000000000000	$1.00000 \times 10^{-10}$	$0.00000 \times 10^{-00}$
0.2	1.22140275816017	$6.91274 \times 10^{-4}$	$6.91275 \times 10^{-4}$
0.4	1.49182469764127	$6.04062 \times 10^{-3}$	$6.04063 \times 10^{-3}$
0.6	1.82211880039051	$2.22862 \times 10^{-2}$	$2.22863 \times 10^{-2}$
0.8	2.22554092849247	$5.77921 \times 10^{-2}$	$5.77921 \times 10^{-2}$
1.0	2.71828182845905	$1.23583 \times 10^{-1}$	$1.23583 \times 10^{-1}$

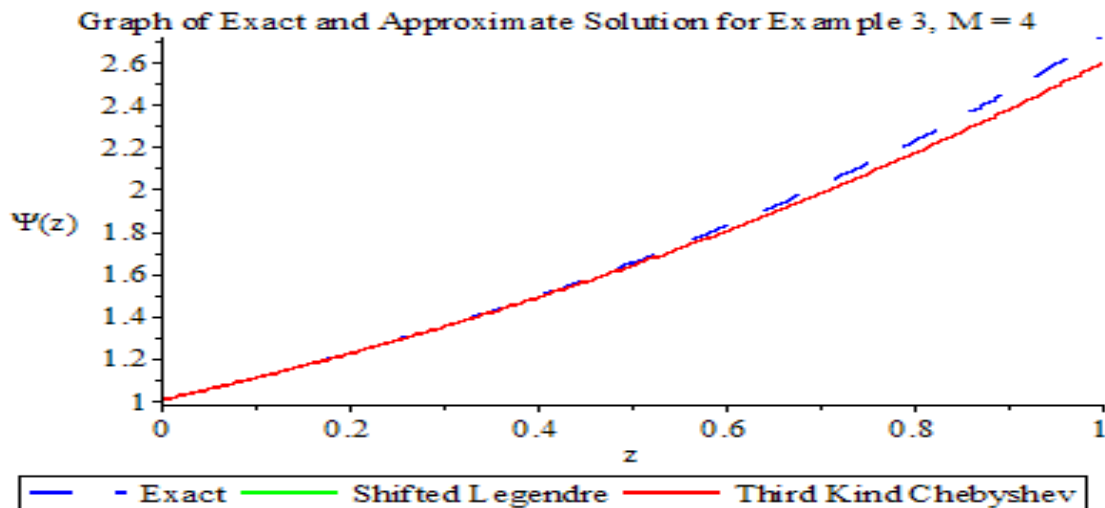


Fig. 5: Plot of Exact, Shifted Legendre and Third Kind Chebyshev solution for third order integro-differential equations,  $M = 4$ , Shifted Legendre polynomials are in good agreement with exact solution of the same order. However, both Shifted Legendre and third kind Chebyshev polynomial for the same order has a departure for trend  $z = 0.5$

Table 4.12: Exact and Absolute error for example 4.3 for case  $M = 5$

$z_{j,k}$	$\psi(x) = e^z$	$ \psi(z) - \xi_{SLP}(z) $	$ \psi(z) - \psi_{TKCP}(z) $
0.0	1.000000000000000	0.000000000000	0.000000000000
0.2	1.22140275816017	$5.96770 \times 10^{-5}$	$5.96770 \times 10^{-5}$
0.4	1.49182469764127	$1.66223 \times 10^{-3}$	$1.66223 \times 10^{-3}$
0.6	1.82211880039051	$9.50185 \times 10^{-5}$	$9.50185 \times 10^{-5}$
0.8	2.22554092849247	$3.15402 \times 10^{-2}$	$3.15402 \times 10^{-2}$
1.0	2.71828182845905	$7.89084 \times 10^{-2}$	$7.89084 \times 10^{-2}$

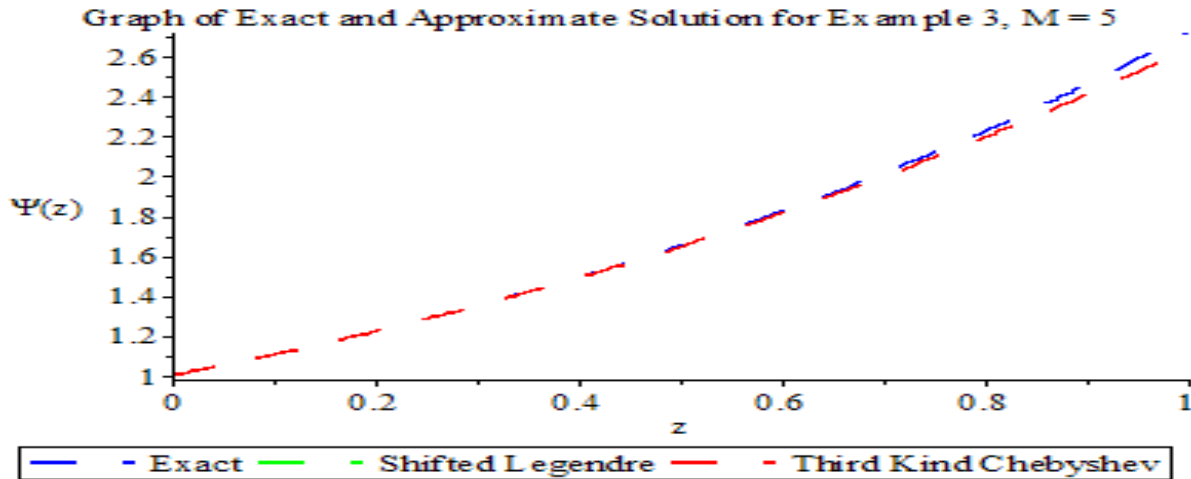


Fig. 6: Plot of Exact, Shifted Legendre and Third Kind Chebyshev solution for third order integro-differential equations,  $M = 4$ , Shifted Legendre polynomials are in good agreement with exact solution of the same order. However, both Shifted Legendre and third kind Chebyshev polynomial for the same order has a departure for trend  $z = 0.7$

## 5. Conclusion

We presented a dependable, accurate, and efficient numerical method for solving linear high-order integro-differential equations in this study. The Chebyshev Gauss-Lobatto collocation points based on shifted Legendre and third kind Chebyshev polynomials were used as the theoretical framework in the work and compared to each other. Three (3) examples are considered with the two trial solutions, and the results show that the shifted Legendre polynomial basis outperformed the third kind Chebyshev polynomials. However, as  $M$  degree of approximation increases, the results obtained become closer to the exact solution. Finally, all of the plots agree from the start; however, the larger the value of  $z$ , the greater the error when compared to the exact solution. Furthermore, the entire problem was solved using the MAPLE 18 software.

## Acknowledgement

The authors thank the anonymous reviewers and editor for their comments and contributions

## References

- [1] Abubakar, A. and Taiwo O. A. (2014). Integral collocation approximation methods for the numerical solution of high-orders linear Fredholm-Volterra integro-differential equations, *American Journal of Computational and Applied Mathematics*, 4(4), 111-117. <https://doi.org/10.5923/j.ajcam.20140404.01>
- [2] Aboites, V. (2019). Legendre Polynomials: a Simple Methodology, *Journal of Physics\_Conference Series*, 1221(1):12-35. DOI: [10.1088/1742-6596/1221/1/012035](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1221/1/012035)
- [3] Ayinde, A. M., Ishaq, A. A., Latunde T and Sabo, J. (2021). Efficient numerical methods for solving integro-differential equations, *Caliphate Journal of Science and Technology (CaJOST)*, 3(2), 188-195.
- [4] Ayinde, A. M., Adewale. A. J., Ishaq, A. A. and Oyedepo, T. (2022). A New Numerical Approach Using Third Kind Chebyshev Polynomial for Solving Integro-Differential Equations of High-Order, *Gazi University Journal of Science Part A: Engineering and Innovation*, 9(3), 259-266 . <http://dergipark.org.tr/gujasa>
- [5] Azizur, R., Shafiqul I. Legendre piecewise polynomials to approximate the solutions of linear Volterra equations. *J. Comput. Math.*, (2012); 80,
- [6] Bhrawy, A. H. (2014). A new Legendre collocation method for solving two-dimensional fractional diffusion equations. *Abstract and Applied Analysis*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/636191>
- [7] Gegele, D. A., Evans, O. P. and Akoh, D. (2014). Numerical solution of higher order linear Fredholm integro-differential equations. *American Journal of Engineering Research*, 3(1), 243- 247
- [8] Jena R. M., Chakraverty S., Edeki S. O. , Ofuyatan O. M (2020) Shifted Legendre polynomial based Galerkin and collocation methods for solving fractional order delay differential equations, *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 98(4): 535-547
- [9] Khan, F., Mustafa, G., Omar, M. and Komal, H. (2017). Numerical approach based on Bernstein polynomials for solving mixed Volterra-Fredholm integral equations. *American Institute of Physics*, 7(12), <https://doi.org/10.1063/1.5008818>
- [10] Liu, Y. (2009). Application of the Chebyshev polynomial in solving Fredholm integral equations. *Mathematical and Computer Modell*, 50(3-4), 465-469.
- [11] Merve, G. Z & Ercan, C. (2021). Numerical solution of Volterra-Fredholm integral equations with Hosoya polynomials, *Mathematical Methods in the Applied Mathematics*, 44(9), 7371-7872.
- [12] Mohd, F. K., Mohathir, M., Mohd, S. R., Norzhia, C., Rozaini, R., Kamil, K. (2018). ADM for solving linear second-order Fredholm Integro-differential equations. *Journal of Physics: Conferences Series*, 995, 1-11. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1/012009>
- [13] Olagunju, A. S. and Joseph, F. L. (2013). Third-kind Chebyshev polynomials  $V_r(x)$  in collocation methods of solving boundary value problems *Computational algorithm for fractional Fredholm integro differential equations*. *IOSR Journal of Mathematics (IOSR-JM)*, 7(2), 42-47.
- [14] Oyedepo, T., Ishola C. Y., Ishaq, A. A., Ayinde, A. M., (2023). Computational algorithm for fractional Fredholm integro differential equations. *Kathmandu University Journal of Science, Engineering and Technology*, 17(1), 1-6. <https://www.researchgate.net/journal/Kathmandu-University-Journal-of-Science-Engineering-and-Technology-1816-8752>
- [15] Sabo, J., Kyagya, T. Y. and Ayinde, A. M. (2020). The Formation of Implicit Second Order Backward Difference Adam's Formulae for Solving Stiff System of First Order Initial Value Problems of Ordinary Differential Equations, *Asia Journal of Advanced Research and Reports*, 10(4), 21-29. [www.sdiarticle4.com/review-history](http://www.sdiarticle4.com/review-history)
- [16] Shoukralla, E. S., Elgohary, H and Morgan, M. (2021). Shifted Legendre Polynomials For Solving Second Kind Fredholm Integral Equations, *Menoufia J. of Electronic Engineering Research (MJEER)*,30(1):76-83

- [17] Shoukralla, E. S, Nermin, S. and Ahmed Y. S. (2021). Computational method for solving weakly singular Fredholm integral equations of the second kind using an advanced barycentric Langrange interpolation formula, Research Square, 8(1), 1-22. [doi.org.10.21203/rs.3.rs-651030/v1](https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-651030/v1)
- [18] Wazwaz, M. A. (2011). Linear and nonlinear integral equations, methods and Applications. Higher Education Press, Benjing and Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- [19] Wazwa, M. A. (2015). A first course in integral equations, World Scientific Publishing Co. Pte.Ltd.
- [20] William, D., Ayinde, A. M., James. A. A., Oyedepo, T. (2023). On collocation method for Solving first-order Volterra type linear integro differential equations. Journal for Undergraduate Research, 1(1), 1-6. Published by Centre for Undergraduate Research, University of Abuja, Abuja, Nigeria

## DIFFERENTIAL EQUATION BASED ON ENCRYPTION AND DECRYPTION

Ayinde A. M.<sup>a\*</sup>, Ezekiel A. M.<sup>b</sup>, Ishaq A. A.<sup>c</sup>, Ibrahim S.<sup>d</sup>, Bello A. K.<sup>e</sup> and Owolanke A. O.<sup>f</sup>

<sup>a\*</sup>Department of Mathematics, University of Abuja, Abuja, Nigeria

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-2563-0952>

<sup>b</sup>Department of Mathematics, University of Abuja, Abuja, Nigeria

<sup>c</sup>Department of Physical Sciences, Al-Hikmah University, Ilorin, Nigeria

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-8931-5708>

<sup>d</sup>Department of Mathematics, University of Abuja, Abuja, Nigeria

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-5325-4376>

<sup>e</sup>Department of Mathematics, University of Ilorin, Ilorin, Nigeria

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0007-6270-7705>

<sup>f</sup>Department of Mathematical Sciences, Olusegun Agagu University of Science and Technology, Okitipupa, Nigeria

\*Corresponding author's email address: [ayinde.abdullahi@uniabuja.edu.ng](mailto:ayinde.abdullahi@uniabuja.edu.ng)

### Abstracts

This study sought to apply the differential equation to encryption and decryption. Cryptography is the study and practice of secure communication techniques for secure communication in the presence of third parties, often referred to as adversaries. Mathematically is the science of using mathematics to encrypt and decrypt data with the presence of ASCII code. Generally, abstract algebra is more efficient and recognized as the mathematics tool used in cryptography, but with further research in mathematics, the Laplace transform aspect of differential equations has made it possible for mathematicians to be able to apply the method of differential equations in the encrypting and decrypting of data. With further research, the Mahgoub transform was derived with the common knowledge of the Laplace transform, which aids in the application of differential equations and makes them more dominant in the field of cryptography.

Keywords: Cryptograph, Differential Equation, ASCII Code, Laplace Transform., Mahgoub Transform.1.

### Introduction

Encryption and decryption play pivotal roles in safeguarding sensitive information and ensuring secure communication in the digital realm. Encryption is the process of converting plain, understandable data into a coded format, often referred to as ciphertext, using a specific algorithm and a key. The fundamental idea behind encryption is to make the encoded information unreadable without the corresponding decryption key. Differential equations are mathematical tools used to model the rate of change of a quantity. In the context of encryption, we can analogize the transformation of data with the way a variable changes over time in a dynamic system. The differential equations governing these changes provide a conceptual bridge between mathematical principles and cryptographic processes. Moreover, the key in encryption acts as a parameter in the differential

equation. Decryption is the process of converting the ciphertext back to its original, readable form using the appropriate decryption key. The relationship between encryption and decryption is often based on mathematical operations that are reversible with the correct key. In essence, the decryption process can be likened to solving a differential equation, where the encrypted data serves as the initial condition and the key functions as the integral or solution to reconstruct the original information.

## 2. Basic Definition

Definition 2.1 (James, 2022).

ASCII Code: The American Standard Code for Information Interchange (ASCII) is a character encoding standard for electronic communication. ASCII can be formally defined as a function that maps a set of characters.

Definition 2.2 (Stalling, 2005)

Symmetric Key: Symmetric key cryptography employs a single key for both encryption and decryption. The encryption algorithm, often a mathematical function, uses this key to transform plaintext into a cipher text, and the same key is then employed in reverse to decrypt the cipher text back into the original plain text.

Definition 2.3 (Stalling, 2005)

Asymmetric Key: Asymmetric key encryption involves a pair of mathematically related keys: public and private keys, where the public key is used for encryption and the private keys are used for decryption. The mathematical relation ensures that data encrypted with the public key can only be decrypted with the corresponding private key.

Definition 2.4

Differential Equation is defined as:

$$\frac{dy}{dx} = f(x) \quad (2.1)$$

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y) \quad (2.2)$$

Definition 2.5

Laplace Transform is defined as:

$$\mathcal{L}\{F(t)\} = f(s) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-st} f(t) dt \quad (2.3)$$



Definition 2.6

Inverse Laplace Transform is defined as:

$$f(t) = \mathcal{L}^{-1}\{f(s)\} \quad (2.4)$$

The elementary function of Laplace function is given by

$$\mathcal{L}\{t^n\} = \frac{n!}{s^{n+1}}, \quad n = 0,1,2,3, \dots \quad (2.5)$$

Definition 2.7

Mahgoub Transform: The Mahgoub transform is defined for the function of exponential order. We consider functions in the set A defined by:

$$A = \left\{ f(t) : \exists M, k_1, k_2 > 0, \left| f(t) \right| < M e^{\frac{|t|}{k_1}} \right\} \quad (2.6)$$

3. Problem Considered and Methodology

3.1 Asymmetric key

3.1.1 Encryption

Let p, q be two distinct primes,  $p > q$ , write  $n = p \times q$ , we assume that  $n \leq 225$ .

Let  $M = m_0, m_1, \dots, m_k$  be a message, so that  $M_0, M_1, \dots, M_k$  are ASCII values of corresponding  $m_0, m_1, \dots, m_k$ .

Write,

$$a_i = \frac{q^i t^{p+i}}{((p+i)-1)!} \text{ for } i = 0,1,2, \dots \quad (2.7) \text{ Write } A_i = M_i a_i \text{ for } 0 \leq i \leq k \text{ and } A_i = 0 \text{ if } i > k$$

Applying Laplace transform, we get;

$$\mathcal{L}\{A_i\} = M_i \mathcal{L}\{a_i\} = M_i \frac{q^i}{((p+i)-1)!} \mathcal{L}\{t^{p+i}\} \quad (2.8)$$

$$\frac{M_i q^i (p+i)!}{((p+i)-1)! s^{(p+i)-i}} \quad (2.9)$$

Write,

$$B_i = \frac{M_i q^i (p+i)!}{((p+i)-1)!} =$$

$$M_i q^i (p+i)! \text{ for } i = 0, 1, 2, \dots, k \quad (2.10)$$

Let  $B_i = (Q_i \times n) + R_i$ , so that  $B_i \equiv R_i \pmod{n}$ ,

Where  $1 \leq R_i \leq n$ .

$n = p \times q$  is the primary key.

$Q_0, Q_1 \dots Q_k$  is the secondary key.

Let  $C_i$  be the ASCII value corresponding to  $R_i$ .

So that  $C_0 C_1 \dots C_k$  is the encrypted message.

### 3.1.2 Decryption

Let  $R_0, R_1, \dots, R_k$  be the ASCII values of  $C_0, C_1, \dots, C_k$

Write  $B_i = (Q_i \times n) + R_i$

Let

$$M_i = \frac{B_i}{q^i \times (p+i)} \quad (2.11)$$

Therefore,

$m_i = \text{ASCII value of } M_i \text{ for } i = 0, 1, \dots, k$

Therefore the plaintext (decrypted) message is  $m_0 m_1 \dots m_k$ .

#### Example 3.1

Encrypt the message below.

Select the message  $K$  to be sent and convert to ASCII code. Let the length of the message be  $L$ .

Let  $M = \text{DANGER70*}$  be the plaintext with length 9.

Solution

Let  $L = 9 - 1 = 8$ .

$K_0 = D, K_1 = A, K_2 = N, K_3 = G, K_4 = E, K_5 = R, K_6 = 7, K_7 = 0, K_8 = *$ .

Write the corresponding ASCII Code for the plain text of  $K$

$$K_0 = 68, K_1 = 65, K_2 = 78, K_3 = 71, K_4 = 69, K_5 = 82, K_6 = 55, K_7 = 48, K_8 = 42$$

Let  $n = 21 = 7 \times 3$  (i.e., product of two prime numbers  $p$  and  $q$  where  $p > q$ )

Therefore,  $p = 7, q = 3$

$$J_i = \frac{q^i t^{p+i}}{((p+i)-1)!} \text{ for } i = 0, 1, 2, \dots, 8 \quad (2.12)$$

Therefore,

$$J_0 = 3^0 \frac{t^7}{6!}, J_1 = 3^1 \frac{t^8}{7!}, J_2 = 3^2 \frac{t^9}{8!}, J_3 = 3^2 \frac{t^{10}}{9!}, J_4 = 3^2 \frac{t^{11}}{10!}, J_5 = 3^2 \frac{t^{12}}{11!}, J_6 = 3^2 \frac{t^{13}}{12!}, J_7 = 3^2 \frac{t^{14}}{13!}, J_8 = 3^8 \frac{t^{15}}{14!}$$

Applying Laplace transform we get,

$$\mathcal{L}\{J_i\} = \mathcal{L}\{K_i J_i\} = K_i \{J_i\}$$

$$\mathcal{L}\{J_0\} = K_0 \mathcal{L}\{J_0\} = 68 \times \frac{3^0}{6!} \mathcal{L}\{t^8\} = 68 \times 7 \times \frac{1}{s^8}$$

$$\mathcal{L}\{J_1\} = K_1 \mathcal{L}\{J_1\} = 65 \times \frac{3^1}{7!} \mathcal{L}\{t^8\} = 65 \times 3^1 \times 8 \times \frac{1}{s^9}$$

$$\mathcal{L}\{J_2\} = K_2 \mathcal{L}\{J_2\} = 78 \times \frac{3^2}{8!} \mathcal{L}\{t^8\} = 78 \times 3^2 \times 9 \times \frac{1}{s^{10}}$$

$$\mathcal{L}\{J_3\} = K_3 \mathcal{L}\{J_3\} = 71 \times \frac{3^3}{9!} \mathcal{L}\{t^8\} = 71 \times 3^3 \times 10 \times \frac{1}{s^{11}}$$

$$\mathcal{L}\{J_4\} = K_4 \mathcal{L}\{J_4\} = 69 \times \frac{3^4}{10!} \mathcal{L}\{t^8\} = 69 \times 3^4 \times 11 \times \frac{1}{s^{12}}$$

$$\mathcal{L}\{J_5\} = K_5 \mathcal{L}\{J_5\} = 82 \times \frac{3^5}{11!} \mathcal{L}\{t^8\} = 82 \times 3^5 \times 12 \times \frac{1}{s^{13}}$$

$$\mathcal{L}\{J_6\} = K_6 \mathcal{L}\{J_6\} = 55 \times \frac{3^6}{12!} \mathcal{L}\{t^8\} = 55 \times 3^6 \times 13 \times \frac{1}{s^{14}}$$

$$\mathcal{L}\{J_7\} = K_7 \mathcal{L}\{J_7\} = 48 \times \frac{3^7}{13!} \mathcal{L}\{t^8\} = 48 \times 3^7 \times 14 \times \frac{1}{s^{15}}$$

$$\mathcal{L}\{J_8\} = K_8 \mathcal{L}\{J_8\} = 42 \times \frac{3^8}{14!} \mathcal{L}\{t^8\} = 42 \times 3^8 \times 15 \times \frac{1}{s^{16}}$$

$$\text{Write } B_i = \frac{K_i q^i (p+i)!}{((p+i)-1)!} = K_i q^i (p+i)! \quad (2.13)$$

Therefore,

$$B_0 = 68 \times 7 = 476,$$

$$B_1 = 65 \times 3^1 \times 8 = 1560,$$

$$B_2 = 78 \times 3^2 \times 9 = 6318,$$

$$B_3 = 71 \times 3^3 \times 10 = 19170,$$

$$B_4 = 69 \times 3^4 \times 11 = 61479,$$

$$B_5 = 82 \times 3^5 \times 12 = 239112,$$

$$B_6 = 55 \times 3^6 \times 13 = 521235,$$

$$B_7 = 48 \times 3^7 \times 14 = 1469664,$$

$$B_8 = 42 \times 3^8 \times 15 = 4133430.$$

$$\text{Let } B_i = (Q_i \times n) + R_i, \quad I \leq R_i \leq n. \quad (2.14)$$

Therefore,

$$B_0 = 476 = (22 \times 21) + 14 = 14 \pmod{21}, \text{ that } Q_0 = 22, R_0 = 14.$$

$$B_1 = 1560 = (74 \times 21) + 27 = 27 \pmod{21}, \text{ that } Q_1 = 74, R_1 = 27.$$

$$B_2 = 6318 = (300 \times 21) + 18 = 18 \pmod{21}, \text{ that } Q_2 = 300, R_2 = 18.$$

$$B_3 = 19170 = (912 \times 21) + 18 = 18 \pmod{21}, \text{ that } Q_3 = 912, R_3 = 18.$$

$$B_4 = 61479 = (2927 \times 21) + 12 = 12 \pmod{21}, \text{ that } Q_4 = 2927, R_4 = 12.$$

$$B_5 = 239112 = (11386 \times 21) + 17 = 17 \pmod{21}, \text{ that } Q_5 = 11386, R_5 = 17.$$

$$B_6 = 521235 = (24820 \times 21) + 15 = 15 \pmod{21}, \text{ that } Q_6 = 24820, R_6 = 15.$$

$$B_7 = 1469664 = (69983 \times 21) + 21 = 21 \pmod{21}, \text{ that } Q_7 = 69983, R_7 = 21.$$

$$B_8 = 4133430 = (196829 \times 21) + 21 = 21 \pmod{21}, \text{ that } Q_8 = 196829, R_8 = 21.$$

Therefore,

$n = p \times q = 7 \times 3$  is the primary key.

$q_0, q_1, \dots, q_k$  is the secondary key.

$$q_0 = 22, q_1 = 74, q_2 = 300, q_3 = 912, q_4 = 2927, q_5 = 11386, q_6 = 24820, q_7 = 69983, q_8 = 196829.$$

Let  $R_i$  be the ASCII Corresponding value

So that,

$$R_0 = 14, R_1 = 27, R_2 = 18, R_3 = 18, R_4 = 12, R_5 = 17, R_6 = 15, R_7 = 21, R_8 = 21$$

Therefore, the encrypted message is ♪←↑↑♀ ◀☀§§

### 3.1.3 Decrypting method

Decrypt the message below using the Laplace inverse.

♪←↑↑♀ ◀☀§§ whose corresponding code will be

$$R_0 = 14, R_1 = 27, R_2 = 18, R_3 = 18, R_4 = 12, R_5 = 17, R_6 = 15, R_7 = 21, R_8 = 21$$

$$\text{So that, } B_i = (Q_i \times n) + R_i \quad (2.15)$$

Therefore,

$$B_0 = (Q_0 \times n) + R_0 = (22 \times 21) + 14 = 476.$$

$$B_1 = (Q_1 \times n) + R_1 = (74 \times 21) + 27 = 1560.$$

$$B_2 = (Q_2 \times n) + R_2 = (300 \times 21) + 18 = 6318.$$

$$B_3 = (Q_3 \times n) + R_3 = (912 \times 21) + 18 = 19170.$$

$$B_4 = (Q_4 \times n) + R_4 = (2927 \times 21) + 12 = 61479.$$

$$B_5 = (Q_5 \times n) + R_5 = (11386 \times 21) + 17 = 239112.$$

$$B_6 = (Q_6 \times n) + R_6 = (24820 \times 21) + 15 = 521235.$$

$$B_7 = (Q_7 \times n) + R_7 = (69983 \times 21) + 21 = 1469664.$$

$$B_8 = (Q_8 \times n) + R_8 = (196829 \times 21) + 21 = 4133430.$$

Let

$$K_i = \frac{B_i}{q^i \times (p+i)} \quad (2.16)$$

Therefore,

$$K_0 = \frac{B_0}{q^0 \times (p+0)} = \frac{476}{3^0 \times 7} = 68$$

$$K_1 = \frac{B_1}{q^1 \times (p+1)} = \frac{1560}{3^1 \times 8} = 65$$

$$K_2 = \frac{B_2}{q^2 \times (p+2)} = \frac{6318}{3^2 \times 9} = 78$$

$$K_3 = \frac{B_3}{q^3 \times (p+3)} = \frac{19170}{3^3 \times 10} = 71$$

$$K_4 = \frac{B_4}{q^4 \times (p+4)} = \frac{61479}{3^4 \times 11} = 69$$

$$K_5 = \frac{B_5}{q^5 \times (p+5)} = \frac{239112}{3^5 \times 12} = 82$$

$$K_6 = \frac{B_6}{q^6 \times (p+6)} = \frac{521235}{3^6 \times 13} = 55$$

$$K_7 = \frac{B_7}{q^7 \times (p+7)} = \frac{1469664}{3^7 \times 14} = 48$$

$$K_8 = \frac{B_8}{q^8 \times (p+8)} = \frac{4133430}{3^8 \times 15} = 42$$

Therefore,

$K_i$  = ASCII value of  $K_i$  for  $i = 0, 1 \dots k$

Thus, the plaintext (decrypted) message is  $K_0 = K_1 \dots K_8$  is DANGER70\*

### 3.2 Symmetric key

#### 3.2.1 Encrypting

Let R be the plaintext, and convert R using ASCII code.

Write the ASCII Code in the coefficient of  $te^t$

Take the Laplace transform of both sides

$$\mathcal{L} \frac{1}{(s-1)^2} \quad (2.17)$$

$$\text{Find } R_i \text{ by using the coefficient of } \mathcal{L} \frac{1}{(s-1)^2} \text{ mod } n \quad (2.18)$$

Where n is the total number of alphabet

While

$$Q_i = \text{coefficient of } \frac{\mathcal{L} \frac{1}{(s-1)^2}}{n} \quad (2.19)$$

Convert  $R_i$  using the ASCII Code

Where  $R_i$  is the primary key

$Q_i$  is the secondary key

### 3.2.2 Decrypting method

Let  $q^i = nQ_i + R_i$

$$\forall i, = 1, 2, 3 \dots n \quad (2.20)$$

Take the inverse Laplace transform

$$\mathcal{L}^{-1} \frac{1}{(s-1)^2} = te^t \quad (2.21)$$

Take the ASCII Code of the coefficient of  $te^t$

#### Example 3.2

Encrypt the message below.

Select the message R to be sent and convert to ASCII code.

Let R = IDEAL\_world be the plaintext.

Solution

ASCII Code:

73, 68, 69, 65, 76, 95, 119, 111, 114, 108, 100

Writing these corresponding ASCII codes for plain text as the coefficient in  $te^t$ . We have,

$$te^t = 73t + 68\frac{t^2}{1!} + 69\frac{t^3}{2!} + 65\frac{t^4}{3!} + 76\frac{t^5}{4!} + 95\frac{t^6}{5!} + 119\frac{t^7}{6!} + 111\frac{t^8}{7!} + 114\frac{t^9}{8!} + 108\frac{t^{10}}{9!} + 100\frac{t^{11}}{10!}$$

By calculating this we get,

$$te^t = 73t + 68t^2 + 69\frac{t^3}{2} + 65\frac{t^4}{6} + 19\frac{t^5}{6} + 19\frac{t^6}{24} + 119\frac{t^7}{720} + 37\frac{t^8}{1680} + 19\frac{t^9}{6720} + 1\frac{t^{10}}{3360} + 1\frac{t^{11}}{36288}$$

Now taking Laplace transform on the both sides we get,

$$\mathcal{L} \frac{1}{(s-1)^2} = \frac{73}{s^2} + \frac{136}{s^3} + \frac{207}{s^4} + \frac{260}{s^5} + \frac{380}{s^6} + \frac{570}{s^7} + \frac{833}{s^8} + \frac{888}{s^9} + \frac{1026}{s^{10}} + \frac{1080}{s^{11}} + \frac{1100}{s^{12}}$$

Here, we extract each coefficient and mod by 26.

$$R_1 = 73 \bmod 26 = 21$$

$$R_2 = 136 \bmod 26 = 6$$

$$R_3 = 207 \bmod 26 = 25$$

$$R_4 = 260 \bmod 26 = 25$$

$$R_5 = 380 \bmod 26 = 16$$

$$R_6 = 570 \bmod 26 = 24$$

$$R_7 = 833 \bmod 26 = 1$$

$$R_8 = 888 \bmod 26 = 4$$

$$R_9 = 1026 \bmod 26 = 12$$

$$R_{10} = 1080 \bmod 26 = 14$$

$$R_{11} = 1100 \bmod 26 = 8$$

The quotient from these calculations is taken as private key.

$$Q_1 = 2, Q_2 = 5, Q_3 = 7, Q_4 = 9, Q_5 = 14, Q_6 = 21,$$

$$Q_7 = 32, Q_8 = 34, Q_9 = 39, Q_{10} = 41, Q_{11} = 42$$

The results are then converted into corresponding text and symbols using ASCII code.

$$R_1 = \S, R_2 = \spadesuit, R_3 = \downarrow, R_4 = \downarrow, R_5 = \blacktriangleright, R_6 = \uparrow, R_7 = \odot, R_8 = \blacklozenge, R_9 = \text{♀}, R_{10} = \text{♪}, R_{11} = \blacksquare$$

Hence, the plain text “IDEAL\_WORLD” is converted into “ $\S \spadesuit \downarrow \downarrow \blacktriangleright \uparrow \odot \blacklozenge \text{♀} \text{♪} \blacksquare$ ”.

### 3.2.3 Decrypting method

Decrypt the message below into a plaintext.

$\S \spadesuit \downarrow \downarrow \blacktriangleright \uparrow \odot \blacklozenge \text{♀} \text{♪} \blacksquare$  whose corresponding ASCII code will be;

$$R_1 = 21, R_2 = 6, R_3 = 25, R_4 = 25, R_5 = 16, R_6 = 24, R_7 = 1, R_8 = 4, R_9 = 12, R_{10} = 14, R_{11} = 8.$$

We also know the key as;

$$Q_1 = 2, Q_2 = 5, Q_3 = 7, Q_4 = 9, Q_5 = 14, Q_6 = 21, Q_7 = 32, Q_8 = 34, Q_9 = 39, Q_{10} = 41, Q_{11} = 42$$

Now, calculating the coefficient for the polynomial function  $te^t$  as;



$$C_i = 26K_i + R_i \quad (2.22)$$

We get,

$$C_1 = 73, C_2 = 136, C_3 = 207, C_4 = 260, C_5 = 380, C_6 = 570,$$

$$C_7 = 833, C_8 = 888, C_9 = 1026, C_{10} = 1080, C_{11} = 1100$$

Now by taking Inverse Laplace Transform to this polynomial, we get;

$$\mathcal{L}^{-1} \frac{1}{(s-1)^2} = \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{73}{s^2} + \frac{136}{s^3} + \frac{207}{s^4} + \frac{260}{s^5} + \frac{380}{s^6} + \frac{570}{s^7} + \frac{833}{s^8} + \frac{888}{s^9} + \frac{1026}{s^{10}} + \frac{1080}{s^{11}} + \frac{1100}{s^{12}} \right\}$$

$$te^t = 73t + 68 \frac{t^2}{1!} + 69 \frac{t^3}{2!} + 65 \frac{t^4}{3!} + 76 \frac{t^5}{4!} + 95 \frac{t^6}{5!} + 119 \frac{t^7}{6!} + 111 \frac{t^8}{7!} + 114 \frac{t^9}{8!} + 108 \frac{t^{10}}{9!} + 100 \frac{t^{11}}{10!}$$

Let's take coefficient as the plain text ASCII code, we get;

$$P_1 = 73, P_2 = 68, P_3 = 69, P_4 = 65, P_5 = 76, P_6 = 95,$$

$$P_7 = 119, P_8 = 111, P_9 = 114, P_{10} = 108, P_{11} = 100$$

Now, converting the ASCII code to the corresponding text, we get IDEAL\_WORLD.

### 3.3 Mahgoub Transform

#### 3.3.1 Encryption

Convert the given plain text to a number using ASCII code; consider a polynomial degree of (n-1) where B is the total number of terms and n is the total number of alphabets.

Let k be any random shifting index between 1 & 6 and add to the finite sequence of the given text.

Write  $M[p(t)]$  and take the Mahgoub transform to have the result

$$M[p(t)] = \sum_{i=1}^B \frac{q^i}{v^{i-1}} \quad (2.23)$$

$$\text{Let } q^i = q^i \bmod n = r_i \text{ and } q^i = q^i / n = q_i \quad (2.24)$$

#### 3.3.2 Decrypting

$$\text{Let } q^i = nc_i + r_i, \forall i, = 1, 2, 3 \dots n \quad (2.25)$$

$$M[p(t)] = \sum_{i=1}^B \frac{q^i}{v^{i-1}} \quad (2.26)$$

Take the inverse

$$p(t) = M^{-1} \quad (2.27)$$

then,

$$p^{-1}(t) = p(t) - k \quad (2.28)$$

Example 3.3

Encrypt the plain text message is “LAPLACE”.

Solution:

Now the corresponding finite sequence is 76, 65, 80, 76, 65, 67, and 69. The number of terms in the sequence is 7. Let us represent the number of terms as B, i.e.  $B = 7$

Consider a polynomial of degree n with a coefficient as the term of the given finite sequence. Hence, the polynomial (t) is of degree (i.e.  $7 - 1 = 6$ ).

The above finite sequence shift by k letter ( $k = 5$ ), this results

$$76 + 5 = 81, 65 + 5 = 70, 80 + 5 = 85, 76 + 5 = 81, 65 + 5 = 70, 67 + 5 = 72, 69 + 5 = 74.$$

Now the polynomial is

$$p(t) = 81 + 70.t + 85.t^2 + 81.t^3 + 70.t^4 + 72.t^5 + 74.t^6$$

Take Mahgoub transform on both sides

$$M[p(t)] = M\{81 + 70.t + 85.t^2 + 81.t^3 + 70.t^4 + 72.t^5 + 74.t^6\}$$

$$81M[1] + 70M[t] + 85M[t^2] + 81M[t^3] + 70M[t^4] + 72M[t^5] + 74M[t^6]$$

$$81 \cdot 1 + 70 \cdot \frac{1}{v} + 85 \cdot \frac{2!}{v^2} + 81 \cdot \frac{3!}{v^3} + 70 \cdot \frac{4!}{v^4} + 72 \cdot \frac{5!}{v^5} + 74 \cdot \frac{6!}{v^6}$$

$$81 + \frac{70}{v} + \frac{170}{v^2} + \frac{486}{v^3} + \frac{1680}{v^4} + \frac{8640}{v^5} + \frac{53280}{v^6}$$

$$M[p(t)] = \sum_{i=1}^7 \frac{q^i}{v^{i-1}} \quad (2.29)$$

Where  $q_1 = 81, q_2 = 70, q_3 = 170, q_4 = 486, q_5 = 1680, q_6 = 8640, q_7 = 53280$

Find  $r_i$  such that  $q_i \bmod 26$

$$q_1 = 81, 81 \bmod 26 \Rightarrow q_1 = 3 \Rightarrow r_1 = 3$$

$$q_2 = 70, 70 \bmod 26 \Rightarrow q_2 = 2 \Rightarrow r_2 = 18$$

$$q_3 = 170, 170 \bmod 26 \Rightarrow q_3 = 6 \Rightarrow r_3 = 14$$

$$q_4 = 486, 486 \bmod 26 \Rightarrow q_4 = 18 \Rightarrow r_4 = 18$$

$$q_5 = 1680, 1680 \bmod 26 \Rightarrow q_5 = 64 \Rightarrow r_5 = 16$$

$$q_6 = 8640, 8640 \bmod 26 \Rightarrow q_6 = 332 \Rightarrow r_6 = 8$$

$$q_7 = 53280, 53280 \bmod 26 \Rightarrow q_7 = 2049 \Rightarrow r_7 = 6$$

Now consider a new finite sequence is  $r_1, r_2, r_3 \dots r_7$

That is, 3, 18, 14, 18, 16, 8, 6 and the key ( $c_i$ ) is 3, 2, 6, 18, 64, 332, 2049

The corresponding cipher text is "CRNRPHF"

3.3.3 Decryption method:

To recover the original message encrypted by the Caesar cipher, the inverse  $p^{-1}$  is used. For that, the finite sequence corresponding to the cipher text is 3, 18, 14, 18, 16, 8, 6.

Let  $q_i = 26 c_i + r, \forall i, = 1, 2, 3 \dots n$

$$q_1 = 26 \times 3 + 3 = 81$$

$$q_2 = 26 \times 2 + 18 = 70$$

$$q_3 = 26 \times 6 + 14 = 170$$

$$q_4 = 26 \times 18 + 18 = 486$$

$$q_5 = 26 \times 64 + 16 = 1680$$

$$q_6 = 26 \times 332 + 8 = 8640$$

$$q_7 = 26 \times 2049 + 6 = 53280$$

$$\text{Let } M[p(t)] = \sum_{i=1}^7 \frac{q^i}{v^{i-1}} = 81 + \frac{70}{v} + \frac{170}{v^2} + \frac{486}{v^3} + \frac{1680}{v^4} + \frac{8640}{v^5} + \frac{53280}{v^6}$$

Take inverse Mahgoub transform on both sides, we get,

$$p(t) = M^{-1} \left\{ 81 + \frac{70}{v} + \frac{170}{v^2} + \frac{486}{v^3} + \frac{1680}{v^4} + \frac{8640}{v^5} + \frac{53280}{v^6} \right\}$$

$$81M^{-1}[1] + 70M^{-1} \left[ \frac{1}{v} \right] + 170M^{-1} \left[ \frac{1}{v^2} \right] + 486M^{-1} \left[ \frac{1}{v^3} \right] + 1680M^{-1} \left[ \frac{1}{v^4} \right] + 8640M^{-1} \left[ \frac{1}{v^5} \right] + 53280M^{-1} \left[ \frac{1}{v^6} \right]$$

$$81.1 + 70.t + 170.\frac{t^2}{2!} + 486.\frac{t^3}{3!} + 1680.\frac{t^4}{4!} + 8640.\frac{t^5}{5!} + 53280.\frac{t^6}{6!}$$

$$p(t) = 81 + 70t + 85t^2 + 81t^3 + 70t^4 + 72t^5 + 74t^6 \quad (2.30)$$

The coefficient of a polynomial  $p(t)$  as a finite sequence 81, 70, 85, 81, 70, 72, 74.

Now replace each of the numbers in the finite sequence by  $p^{-1}(t) = t - k$

The corrected new finite sequence is 76, 65, 80, 76, 65, 67, 69.

Applying the ASCII Code. We get the original plain text message “LAPLACE”

#### Reference

Cryptography, wikipedia, Internet Archive Bot, <https://en.m.wikipedia.org/wiki/cryptography>

Hiwarekar, A. P. (2016). Encryption-Decryption using Laplace transform, Asian Journal of Mathematics and Computer Research, 12(3): 201-209

Hiwarekar, A. P. (2012). A new method of cryptography using Laplace transform, International Journal of Mathematical Archive, 3(3):1193-1197.

James, C. (2022). American Code For Information Interchange (ASCII) Overview <https://www.investopedia.com/terms/a/american-code-for-information-interchange.asp>

Mark, S., Richard, M. L. (2007). Applied cryptanalysis breaking ciphers in the real world.

Mohand M. Abdelrahim Mahgoub (2016); “The new integral transform Mahgoub transform”, Advances in Theoretical and Applied Mathematics, 11(4):391 – 398.

Senthil, P. K. and Vasuki, S. (2018). An application of Mahgoub transform in cryptography, Advances in Theoretical and Applied Mathematics 13(2):91-99

Rishav, A., (2023). Cryptographic scheme using laplace transform article.

Stallings, W. (2005). Cryptography and network security, 4th edition, Prentice Hall.

Swati, D., Archana, A. S. and Swati, J. (2016). Laplace transformation based cryptographic technique in network security, International Journal of Computer Application, Vol. 136, No. 7

## LOW-COST CARRIERS – IS THIS BUSINESS MODEL SUSTAINABLE?

**Diaconu (Maxim), Laura**

**ORCID: 0000-0001-5745-3850**

**E-mail: [lauradiaconu\\_07@yahoo.com](mailto:lauradiaconu_07@yahoo.com)**

**Faculty of Economics and Business Administration,  
“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Romania**

### Abstract

It is known that, from the very beginning, the low-cost airlines entered on the aviation market with low airfares and, therefore, allowed customers to have a new option to travel. In Europe, this business model appeared in the end of the 1990s, when the deregulation of the intra-European air transport market took place. Yet, despite the fact that it is a business model that gained increasing popularity, it should be adapted to the current demands of the market, such as corporate social responsibility or care for the environment. In this context, it was argued that a major current challenge for the low-cost airlines is the implementation of Enterprise Resource Planning (ERP) management systems, which would involve enhancing strategies oriented to the customer, sustainability and corporate social responsibility. The purpose of the present paper is to investigate whether the European low-cost airlines could cope with the current sustainability challenges and, in this context, the way in which the implementation of ERP management systems could be a solution for this issue.

**Key words:** low-cost airlines, business model sustainability, management, European airlines' market.

## **AGROPRENEURSHIP AS APANACEA FOR ECONOMIC GROWTH AND DIVEESIFICATION IN ANAMBRA STATE, NIGERIA**

**Dr. EZE SOLOMON UCHECHUKWU**

**su.eze@unizik.edu.ng**

**Department of Business Administration, Nnamdi Azikiwe University, Awka**

**Dr. OKEKE CHIOMA FRANCISCA**

**Department of Business Administration, Chukwuemeka Odumegwu Ojukwu University**

**ANUMUDU CLEMENT .O.**

**Entrepreneurship Studies Department, Chukwuemeka Odumegwu Ojukwu University**

### **ABSTRACT**

This study examined Agro Entrepreneurship as a panacea for Economic Growth and Diversification in Anambra State, Nigeria. The study anchored on Schultz's Transformation of Traditional Agriculture theory (1966). The study adopted descriptive survey research design. The target population of the study is 1500 staff of the selected Agro Product farms in Orumba North Local Government Area of Anambra State who are duly registered with SMEDAN while sample size of 316 was determined using sample size calculator. Data were gathered through the use of questionnaire on a five point likert scale. Data were analyzed using both descriptive and inferential statistics. Formulated hypotheses were tested using multiple regression analysis through the aid of SPSS version 23.0. The findings of the study revealed that; Agro financing affects economic growth and diversification in Orumba North Local Government Area; and that Agro Entrepreneurship Challenges affects economic growth and diversification in Orumba North Local Government Area. The study concluded that Agro Entrepreneurship is a sustainable way for economic growth and diversification. Based on the findings and conclusions, the study recommended that; That government should provide a means of getting loans by farm owners in order to enhance their agro entrepreneurial activities and ensure economic growth and diversification; Policy Strategies and adequate supportive frame work that will make agriculture more profitable and attractive, less laborious with improved technology should be adopted and promoted to attract investors and the youths back to agriculture; Nigerian government should put good structures in place that allows better and higher agricultural output. And that Agro entrepreneurship challenges and constraints which are paucity of capital, poor infrastructure and lack of adequate agricultural extension services among other should be urgently addressed.

Keywords: Agropreneurship, Agro Financing, Economic Growth, Agricultural output, Panacea, Diversification,

## MOBILE COMMERCE, MARKETING AND PROMOTION

**Assoc. Prof., Tatiana Iankovets**

**ORCID: 0000-0002-8159-3826**

**t.yankovets@knute.edu.ua**

**State University of Trade and Economics, Faculty of Trade and Marketing, Department of Marketing,  
Kyiv, Ukraine**

**Assoc. Prof., Ihor Ponomarenko**

**ORCID: 0000-0003-3532-8332**

**i.v.ponomarenko.stat@gmail.com**

**State University of Trade and Economics, Faculty of Trade and Marketing, Department of Marketing,  
Kyiv, Ukraine**

### Abstract

With the development of digital technologies, consumer behavior is changing, the number of online users worldwide is increasing, in particular, the number of mobile phone and smartphone users is constantly increasing. The development of mobile commerce is closely related to smartphones and is driven by the capabilities of mobile technologies to provide online retail customers with fast access to purchases permanently, taking into account the personalization of the offer. Smartphones have become the world's most popular mobile devices today, used for online web browsing, watching videos, listening to podcasts, and many simple, quick interactions, including shopping. For enterprises, in light of the use of smartphones by consumers, the prospect of developing and/or implementing mobile applications with convenient interfaces to expand sales markets, increase sales volumes, and, accordingly, increase financial results, brand value, and capital, is growing. The real boom in mobile and e-commerce took place during the pandemic caused by COVID-19. Social platforms (Facebook, Twitter, Pinterest, and others) have implemented a shopping feature into their content, allowing buyers to make purchases without leaving the platform. Many online retailers have implemented one-click payment on their sites, which was introduced back in 1999 by Amazon, the world's e-commerce leader.

**Keywords:** clients, Internet, marketing, mobile commerce, promotion

### Introduction

The processes of digitization and the change of generations with the gradual increase in the share of representatives of the Y, Z, and Alpha generations lead to a reorientation to the Internet and a significant increase in the popularity of various gadgets, among which it is first of all advisable to pay attention to smartphones. According to data [1], in 2023 the number of mobile device users was 7.33 billion people (91.5% of the global population). By the end of 2025, the number of users is expected to increase by 2.18% and reach 7.49 billion people. This trend has led to the development of mobile commerce. According to research resource

Insider Intelligence, mobile commerce retail sales in total e-commerce sales are expected to reach 43.4% in 2023, up 1.6 percentage points. more than in 2022 [2].

The active use of smartphones in everyday life has contributed to the formation of mobile commerce, which is based on the use of specific models of interaction with the target audience. Companies get the opportunity to interact with the audience on smartphone screens, using effective web analytics systems and forming personalized offers based on the identification of a specific consumer. The use of specialized applications allows modern users to very quickly find relevant content, make decisions about the purchase of certain goods and services, and also make payments for ordered products.

### Materials and Methods

The presented work is devoted to the peculiarities of the implementation of e-commerce in modern conditions in the digital environment, taking into account the growing popularity of mobile devices, which led to the conduct of a comprehensive study in the specified area. A comprehensive analysis of approaches to the use of marketing strategies and promotion of products to the target audience is carried out.

### Findings and Discussion

The real boom in mobile and e-commerce took place during the pandemic caused by COVID-19. Social platforms (Facebook, Twitter, Pinterest, and others) have implemented a shopping feature into their content, allowing buyers to make purchases without leaving the platform. Many online retailers have introduced one-click payment on their sites, which was introduced by Amazon, the world's e-commerce leader (2.3 billion monthly users) back in 1999 [3]. It is enough for the buyer to enter the payment information once and then, when making a purchase, use the one-click payment option without entering the information again. In general, the advantages of mobile commerce using smartphones include [2;4;5]:

- the possibilities of mobile analytics, based on the collection and analysis of measured data, to track the interests and behavior patterns of buyers, which allows more precisely targeting them in advertising campaigns and offering relevant goods and services, promotions, etc.;

- personalization of the offer, based on the identified interests and behavior of buyers, and their location (due to the activation of geo-settings in the smartphone), allows you to create a personalized customer experience and increase the loyalty of buyers;

- simplifying and speeding up online shopping, with internet access, and online banking options;



- the latest opportunities for mobile promotion of goods and services, due to the use of smartphones for SMS mailings, mailings in messengers, chatbots, e-mail mailings, advertisements in mobile applications, and social media.

The time spent by users on mobile shopping apps is predicted to increase. The technological trends of mobile commerce and mobile marketing in 2024 include [2; 4-7]:

- one-click purchase: quick transactions improve user experience and increase website conversion;

- visual search: the use of artificial intelligence (AI) simplifies the process of finding the desired product by a photo taken on a smartphone and the ability to follow a link to purchase it;

- voice search: AI recognizes speech and delivers relevant results according to a voice request. Today, 27% of voice search users prefer mobile devices for their implementation. The most used voice assistants in the world are Google Assistant and Apple's Siri (36% each), followed by Amazon Alexa (25%) and Microsoft Cortana (19%). At the same time, it most accurately understands questions and provides correct answers to Amazon Alexa voice requests (100% and 92.9%, respectively). Google Assistant understands 99.9% of questions and provides 79.8% correct answers. Siri understands 99.8% of questions and provides 83.1% correct answers. It is expected that in 2024, 8.4 billion people in the world will use voice assistants (4.2 billion people used them in 2020) [7]. The popularity of voice search is determined by its ease, speed, and convenience;

- mobile applications: only in the first quarter of 2023, users downloaded 27 billion applications from Google Play and 28.3 billion applications from the Apple Store [6]. Preference for making purchases through a mobile application is due to the imperfect optimization of many websites for mobile devices;

- additional offers: related to SMS platforms; technology using AI allows providing additional offers to the buyer during the order, which provides additional benefit for him, and for the company - this is an increase in the number of orders, the average check, and sales volumes;

- virtual and augmented reality technologies: used to visualize how the product will look in real life, which increases the likelihood of making a purchase. These technologies are implemented for virtual fitting using the phone's camera. The behavior of consumers and their decision to make a purchase occurs at the implicit (hidden) level of perception and is built according to the following principles [8]: tangibility - signals aimed at the subconscious to influence the decision to purchase must be tangible and accessible to perception; immediacy - subconsciously, consumers seek to receive a reward instantly; confidence - the subconscious mind prefers true and safe options. Virtual and augmented reality makes it possible to make the product tangible and

valuable in the eyes of consumers, which stimulates the desire to get it right now and gives confidence in the correctness of the decision made;

- omnichannel marketing: the use of a mobile application along with the presence of a website, a physical store, and the management of social networks (there may be different channels of interaction), which are used as a single mechanism, ensure the improvement of the customer experience due to the "seamless" transition from one channel to another and fast and convenient satisfaction of needs in goods/services;

- NFC (Near-Field Communication) technology: contactless payment through a mobile device, which allows you to speed up the purchase process and improve the customer experience.

Also, the following trends remain relevant in mobile marketing: focus on promotion in TikTok; use of native advertising; the increase of video content, in particular, the integration of online broadcasts in real time, which provides the possibility of live broadcasts and two-way live broadcasting, as a way of interaction between brands and consumers, with the possibility of instant purchases, etc. [9].

The main goal of mobile marketing is to improve the user experience on mobile devices and smartphones. For this, companies use mobile promotion, that is, a set of marketing activities aimed at promoting goods or services using cellular communication and delivering advertising messages to mobile devices. The advantage of mobile promotion is the personalization of content taking into account the time and local location of the potential client.

The spread of the use of mobile devices and smartphones for quick access to any site has led to the need to create a mobile version of the company's website first. It is the quality and usefulness of the mobile version of the site that search engines first pay attention to, which significantly affects the results of the organic search in the search for both the mobile-first and then the website.

Mobile applications can be installed on the device itself or can be downloaded from online application stores such as App Store, Google Play, etc. The promotion of a mobile application, in addition to convenience for the user, involves ensuring the quality of consumption of this type of communication.

Table 1 shows the advantages of using a mobile site compared to using a mobile application.

Using mobile applications has its advantages compared to using mobile sites [10]:

- used for highly interactive games (for example, Angry Birds);
- suitable for personalized use regularly (for example, Facebook, Instagram, online banking);

- better suited for complex calculations or reporting with visualization (data collection using mobile analytics and in-app visualization for, for example, financial purposes in mobile commerce or scientific purposes);
- more effective access to the user's camera or processor power;
- the ability to send push messages to users who have an application installed on their device, which allows sending messages directly from the manufacturer or seller, provided that the user has allowed it in their settings;
- the ability to provide offline access to content or perform functions without a network/wireless connection, i.e. data is stored locally and then downloaded after a connection is established.

Table 1 Advantages of mobile sites over applications

Mobile websites	Mobile apps
Instantly available to users via browser on various devices (iPhone, Android, etc.).	It has to be downloaded first before it can be used, which creates an additional barrier between initial interaction and conversion.
Adapted for use on different devices. URLs easily integrate with other mobile technologies such as SMS, QR codes, and Near Field Communication (NFC).	Requires the development of a separate version for each type of device.
Changes to the site's design or content become visible immediately after editing and publishing.	Updating the app requires sending updates to users, which then need to be downloaded to update on each type of device.
Website pages with proper search engine optimization are displayed in search results and are visible.	Visibility of applications is limited to the manufacturer's application stores.
Mobile site URLs are easy to share between users with a simple link.	It is not possible to share the application in this way.
They have a wider reach.	Coverage is limited by user downloads.
Mobile sites cannot be deleted, they are always available for users.	The life cycle of applications on a user's device is short.
It can be developed as a database-driven mobile applications.	It cannot be mobile sites.
Easier to develop and, due to this, more economical.	More expensive, as they may require the development of separate applications for different platforms.
Over time, support and maintenance are easier and less expensive.	App maintenance (updates, testing, compatibility issues, and ongoing development) is much more expensive and difficult.

Source: adapted from [10]

A company's decision regarding the use of mobile sites and/or applications depends on the goals of mobile marketing and the financial capabilities of the business. Mobile sites are best suited for reaching a wide audience through search engine visibility and site placement in search results. Mobile applications are useful for providing a user experience in the form of a game interface or desktop application, as well as for accessing the phone's memory and native application functions. Many businesses use both mobile sites for their general presence on the Internet and mobile applications for solving specific business tasks. At the same time, mobile promotion begins with a mobile site. Creating a mobile application without having a mobile site is usually not used.

After the creation of a mobile site at the beginning of a mobile presence and, accordingly, a mobile application, if there is such a business need, work begins with mobile promotion, which includes mobile advertising. Table 2 presents the strategic goals, tasks, and tools of mobile advertising in various directions of promotion.

Table 2 Strategic tools for mobile promotion

Goals	Tasks	Tools
Image promotion	Increase reach, build, and increase brand awareness and trust.	Mobile sites, mobile applications, and special projects inside the mobile.
Mobile site promotion	Coverage, and involvement of interested consumers.	Mobile sites, mobile networks, contextual promotion, analytics.
Mobile application promotion	Involvement of affinitive consumers. Downloading the program.	Contextual promotion, arbitration, ASO, PR, mobile analytics.
Promotion of a mobile store (M-Commerce)	Coverage, involvement of affine consumers, conversion, purchase.	Mobile production, contextual promotion, analytics, outreach sites.

Source: adapted from [10]

Image promotion is aimed at building the reach of a mobile audience, as well as at building brand knowledge and building trust in it.

The promotion of a mobile site using mobile advertising is aimed both at forming a brand image and at ensuring the site's conversion rate. Here, it is important not only to increase the reach but also to attract the target audience, which is guaranteed to switch to the mobile site. For this, contextual promotion tools and mobile analytics are used to understand how engaged the user is, and who is engaged through brand communication.

When promoting a mobile application, it is important to attract an affluent audience. That is, the user should not only see the banner and become interested but also go to the Store and download the application to his mobile device. For this, contextual promotion tools and mobile analytics are also used, to which are added: ASO (optimization for application stores, which includes the design of icons, and the selection of keywords so that the user can independently find this or that application); online PR and arbitration (building a banner sales funnel and purchasing traffic on partner sites).

Among all types of promotion in the mobile environment, which are presented in the table. 2, the most difficult is the promotion of a mobile store. So, for example, an online store has created its application, through which it also makes sales. You need to create awareness so that people are aware of the existence of this opportunity to make a purchase. It is also necessary to attract affine users who are guaranteed to download the application to their mobile phones and are guaranteed to purchase it. This means that they need to be found, exactly those people who need exactly the goods that are sold in the application. Therefore, the most important thing in such a promotion is, first of all, the ease of use of the application and the ease of purchasing it. Without it, other promotional activities will not be effective.

The advantage of mobile advertising for promoting mobile products is huge reach: the number of smartphone users in the world today reaches 7.33 billion people [1]. That is, 91.5% of the planet's population has this gadget; the ability to use mobile analytics data for precise targeting based on parameters that include: personalized demographic information, types of mobile devices by models, operating systems, behavioral characteristics of each specific user, their interests, preferences, location; the ability to use geolocation and send offers at the most optimal time of day. So, for example, you can get a notification about a store promotion while being a block away from it, or get an offer to visit a certain gas station using GPS navigation.

Increasing people's concern about the collection of confidential data about them for advertising purposes leads to the search for new ways of obtaining information about consumers. For example, Google abandons cookies, and Apple implements ATT technology aimed at transparency of application tracking [1]. The search for new technological solutions for collecting information for advertising purposes today takes place with the consent of people and the application of machine learning technology to model and predict the digital behavior of consumers. Such decisions will affect the harmonious combination of goals of both users and businesses in mobile commerce.

## Conclusion and Recommendations

The field of mobile marketing is actively developing due to the integration of innovations and the growing number of active users of smartphones and tablets. Modern mobile marketing tools make it possible to establish effective communications with the target audience based on the principles of a personalized approach. An important role in this process is played by artificial intelligence, which allows it to adapt to the needs of individual users. Artificial intelligence allows companies to generate text and visual content according to the requirements of the respective user, which generally increases the level of loyalty of the target audience to the respective brand.

## References

1. Taylor, P. (2023, November 16). Forecast number of mobile users worldwide from 2020 to 2025. Statista. <https://www.statista.com/statistics/218984/number-of-global-mobile-users-since-2010/>
2. Insider Intelligence (2023, January 19). Rise of Mcommerce: Mobile Ecommerce Shopping Stats & Trends in 2023. eMarketer. <https://www.insiderintelligence.com/insights/mobile-commerce-shopping-trends-stats/>
3. SimilarWeb (n.d.). Analytical resource. Retrieved September 25, 2023 from <https://similarweb.com/>
4. Gataullina, V. (2023, August 30). Mobile Commerce in 2023-2024: main trends and recommendations for online stores. eSputnik. <https://esputnik.com/uk/blog/mobile-commerce-v-2023-2024-rokah-osnovni-trendi-ta-rekomendaciyi-dlya-onlajn-magaziniv>
5. Kuznetsova, A. (2023, December 11). Mobile Commerce in 2024: trends and industry trends to focus on. WebPromo. <https://web-promo.ua/ua/blog/mobile-commerce-u-2024-roci-trendi-ta-galuzevi-tendenciyi-na-yaki-varto-oriyentuvatis/>
6. Cecy, L. (2023, August 31). Mobile app usage – Statistics & Facts. Statista. <https://www.statista.com/topics/1002/mobile-app-usage/#topicOverview>
7. Mosby, A. (2023, November 17). 79+ Voice Search Statistics For 2024 (Data, Users & Trends). Yaguara.co. <https://www.yaguara.co/voice-search-statistics/>
8. Yankovets T.M., & Vyshnevskaya M.O. (2020). Digital marketing: background, essence, management. Economic Development: Global Trends and National Peculiarities. Collective monograph. Poland: «Publishing House «Baltija Publishing». 579–593
9. Somova, O. (2022, January 4). Mobile marketing. TOP-10 trends for 2022. WebPromo. <https://web-promo.ua/ua/blog/mobilnyj-marketing-top-10-tendencij-na-2022-god/>
10. Iankovets TM (2024). Mobile technologies of digital marketing in e-commerce. Foreign trade: economy, finance, law, 2(133).
11. AppsFlyer (n.d.). App tracking transparency (ATT). <https://www.appsflyer.com/glossary/app-tracking-transparency/>

## **STRESS MANAGEMENT OF EMPLOYEES FROM THE PRIVATE SECTOR IN THE ECONOMY OF THE REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA**

**Kiril Postolov, PhD**

**Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Economics – Skopje, North Macedonia**  
**kiril.postolov@eccf.ukim.edu.mk**

**Bojan Kitanovikj, MSc**

**Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Economics – Skopje, North Macedonia**  
**bojan.kitanovikj@eccf.ukim.edu.mk**

### **ABSTRACT**

The appearance of stress has its roots in many aspects of the everyday life of an individual, so it rightly deserves to be called “the disease of the millennia”. Stress is the human body’s response to the challenges of the outside world. Its widespread impact is seen in the employees’ personal lives as well as the professional ones.

Stress can occur in the organization for many reasons. Dominant stressors are deadlines, the inability to always solve clients’ problems, low incomes, and the inability to advance in jobs. Stress in a limited amount is beneficial for both the organization and the employees as it helps to achieve personal and organizational goals. Yet, excessive stress can have detrimental effects on the body, mind, and well-being of employees.

In this study, the authors provide the essential and theoretical elaboration of the term stress, the causes, and effects of stress in workers who work in private sector companies in the economy of the Republic of Northern Macedonia, as well as the state of the art of proper stress management. The aim of the research is to determine the dominant stressors and their effect on individuals or the organization. The initial assumption of the paper is that the respondents will differ in terms of stress and coping by gender, position, and age. A special focus is given to locating the stress in the company, determining ways of managing professional stress using strategies for risk prevention, and demonstrating skills, which are essential for better work integration within project constraints and delegating power to manage stress.

**Keywords:** stress, sources of stress, stress management, causes, effects

## INTERNAL CONTROL IN THE PUBLIC SECTOR: THE CASE OF KOSOVO

**Prof. ass. dr. Agim BERISHA**  
**College of Business, Faculty of Economics - Kosovo**  
**email: [agim.berisha74@hotmail.com](mailto:agim.berisha74@hotmail.com)**

### ABSTRACT

This paper deals with internal control in public sector organizations in Kosovo. Internal control means the process carried out by the managers and personnel of the economic entity, established to address the risks and to provide reasonable assurance regarding the achievement of results in the realization of the public interest and the objectives of the entity. However, Financial Management and Control is a comprehensive process which is integrated into the activities of any public sector entity and is carried out by management and staff. Based on this, the Internal Control of Public Finances applies to all budgetary organizations in Kosovo, which spend public money, use public resources or benefit from public guarantees (ministries, municipalities, state enterprises and independent agencies, especially including public agencies, which generate their own income). In this paper, the main goal consists in the analysis of the development of internal control in public sector entities in Kosovo. Analytical, tabular and graphic methods as well as comparative methods will be used in this study to achieve the objectives. Through this study, we consider that the results and recommendations given will be taken into account by the relevant institutions.

Keywords: Internal control, public sector, financial management and control.



## **CUSTOMER INSIGHTS: EVALUATING THE IMPACT OF AI-ENABLED CHATBOTS IN FINANCIAL SERVICES**

**Madhu Shree MV**

**Abhayansh Gupta**

**MBA Students, Faculty of Management Studies (CMS Business School), Jain Deemed to be University, Bengaluru.**

**Dr. Vinoth S**

**Professor**

**Dr. Gopalakrishnan C**

**Associate Professor**

**Faculty of Management Studies (CMS Business School), Jain Deemed to be University, Bengaluru.**

### **Abstract:**

The advent of AI-powered chatbots in the financial services industry has opened up a new era of customer interaction. This study examined how customers perceive AI-driven dialogue in the financial sector. Evaluating frequency of use, user experience, problems encountered by users and suggested improvements is the focus of this research. However, as banks and other financial institutions deploy AI-driven conversations to enhance customer engagements, understanding frequency of use has become critical. Analyses made from this study are based on your shopping patterns and issues identified from these patterns. Indeed, our interactions with such chatbots underscore how human-bot interactions can change financial services. Customer satisfaction and retention are influenced by user experience which is a core component in AI-based dialogues. This research looks at the user experience aspects including navigation, responsiveness and general efficiency of the AI empowered finance conversations. However, there still remain impediments to integrating AI-enabled conversations into financial services despite these advantages. Users face transparency related matters as well as privacy concerns and technical difficulties. This study identifies and analyses these problems, providing insights into the obstacles that customers face while interacting with AI-powered financial chatbots. In response to these challenges, the paper presents innovative approaches to improve the performance and customer happiness of AI-enabled chatbots in financial services. This study provides important findings for financial institutions looking to optimize their AI chatbot deployments for improved customer interactions and satisfaction by thoroughly assessing usage frequency, user experience, and challenges encountered.

**Keywords:** Financial Services, AI, Chatbots, Experience, Challenges, Improvements.

## **NEXT-GENERATION BANKING: USER EXPERIENCES IN THE AGE OF AI.**

**Himabindu M**

**Kushi Poovaiah N**

**MBA Students, Faculty of Management Studies (CMS Business School), Jain Deemed to be University,  
Bengaluru.**

**Dr.Vinoth S**

**Professor**

**Dr.Gopalakrishnan C**

**Associate Professor**

**Faculty of Management Studies (CMS Business School), Jain Deemed to be University, Bengaluru.**

Abstract:

"Next-Generation Banking: User Experience in the Age of AI" Explore the different aspects of modern wallets, where artificial intelligence (AI) works to create interactions and user experiences. This study explores the dynamic combination of new technologies and traditional banking services, focusing on the evolving user experience landscape. In the rapid development of AI, the traditional banking model is also undergoing a paradigm shift. This study examines the various aspects of user experience in the context of next-generation finance. We'll take a closer look at how AI-based technologies, such as personal advisory machines, virtual assistants and predictive analytics, are redefining customer interactions in the financial industry. The study shows how AI can be used to improve the user experience, covering aspects such as smarter transactions, personalized financial information and customer support. This study aims to provide a comprehensive understanding of the impact and implications of AI on user interactions in the financial services domain by analysing different aspects of the next-generation banking experience. The study also explores the challenges and opportunities associated with integrating AI into finance, highlighting issues such as data analysis, building trust and the need for communication. By examining the dynamics of next-generation banking, this study aims to provide valuable insights to banks and financial institutions seeking to accelerate the country's growth. AI-powered user experience in the financial services domain.

Keywords: Artificial Intelligence, Banking Services, Satisfaction, Perceptions, Future.

## ASSISTING MICRO, SMALL, AND MEDIUM ENTERPRISES IN INCREASING BUSINESS PRODUCTION IN PEKALONGAN

**Muhammad SHULTHONI**

**UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia**

**ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3470-4335>**

**Ferida RAHMAWATI**

**UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia**

**ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6826-5393>**

**Hendri Hermawan ADINUGRAHA**

**UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia**

**ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8394-5776>**

**Wahid Wachyu Adi WINARTO**

**UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia**

**ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0212-503X>**

### Abstract

This study aims to describe in depth the commitment of Pekalongan city to assisting micro, small, and medium enterprises (MSMEs) to increase production in the region. The method used is qualitative with a comprehensive literature study approach. This study concludes that the Regional National Craft Council of Pekalongan City, Central Java is committed to assisting MSMEs to increase their business production. MSMEs have an important role to play in supporting and advancing the local economy, so it is trying to add a variety of activities with business actors to increase their productivity and progress. Currently, the Pekalongan government is discussing several programs that require input of inspiration, and bright ideas from all administrators to be more varied to improve product quality and promote MSMEs products. Some inputs or ideas for activities carried out by the Pekalongan government to advance MSMEs such as through “Goes to School” training and exhibitions to introduce them to the younger generation, as well as competitions to create typical Pekalongan souvenirs. All strategies are carried out to advance and bring the Pekalongan government closer to the community, as well as MSMEs that have not yet joined. The Pekalongan government opens opportunities for micro, small, and medium enterprises to join the Regional National Craft Council. With the increase in the number of micro, small, and medium enterprises in the Regional National Craft Council, he believes that micro, small, and medium enterprises in this area will continue to develop and advance. The Pekalongan government continues to open opportunities for MSMEs players who want to join so that the Pekalongan government can truly accommodate all MSMEs in the Pekalongan area.

Keywords: Assistance, MSMEs, and Pekalongan.

## CORPORATE STRATEGIES FOR BRAND REPOSITIONING: A FOCUS ON SUSTAINABLE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES IN NIGERIA

**Siaisai Siloko Timipa**

<sup>1</sup>Department of Marketing, School of Management Sciences, Federal Polytechnic Ekowe, Bayelsa State, Nigeria.

\*Email: [timipa.siaisai@gmail.com](mailto:timipa.siaisai@gmail.com)

**George Charisma**

Department of Accountancy, School of Management Sciences, Federal Polytechnic Ekowe, Bayelsa State, Nigeria

Email: [charismafpeb@gmail.com](mailto:charismafpeb@gmail.com)

### ABSTRACT

This study investigates the corporate strategies for brand repositioning in selected small and medium enterprises in Rivers State, Nigeria. A total population of 459 made up of 59 senior staff and 400 junior staff across the 10 SMEs in Rivers State. A sample size of 370 was determined using Zigmund's formula. The hypotheses were tested using Chi-square (categorical analysis) at 5% level of significance. The findings revealed that adoption of pricing strategy significantly influences more consumers' patronage of small and medium enterprises in Rivers State, (chi-square = 14.937, table value= 3.841,  $p = 0.000 > 0.05$ ), the adoption of distribution strategy for reposition small and medium enterprises significantly influences the product channeling in Rivers State (chi-square = 9.213, table value= 3.841,  $p = 0.002 > 0.05$ ). There is positive influence of the rate of adoption of product attribute strategy to reposition small and medium enterprises in Rivers State on product recognition (chi-square = 7.121, table value= 3.841,  $p = 0.011 > 0.05$ ). Adoption of quality strategy significantly influence the customers' satisfaction of the products and services of small and medium enterprises in Rivers State, (chi-square = 13.669, table value= 3.841,  $p = 0.000 > 0.05$ ). The study concluded that SMEs in Rivers State can be best repositioned through pricing, product distribution, product attributes and product quality strategies. The study recommends that SMEs in Rivers State should improve on their adoption of pricing, distribution, products attribute and quality strategies, so as to reposition SMEs in the state and promote sustainable growth in Rivers State and Nigeria at large.

Keywords: Corporate strategy, brand repositioning, small enterprises, sustainable growth, Rivers state

## INTRODUCTION

Small and Medium Enterprises have been widely acknowledged as the springboard for sustainable economic development. In many developed nations, Small and medium enterprises has been acknowledged for playing very important roles towards fostering accelerated economic growth, development, and stability within several economies. The Small and Medium Enterprise make-up the largest proportion of businesses all over the world and play tremendous roles in employment generation, provision of goods and services, creating a better standard of living, as well as immensely contributing to the Gross Domestic Products (GDP) of many countries.

These facts could have accounted for the prompt recognition given to Small and medium enterprises in Nigeria as far back as the early 60s, with the intent of making them contributing meaningfully toward the economic development of Nigeria. However, in spite of the enormous potentials of the Small and medium enterprise's sector and despite the acknowledgment of its immense contribution to sustainable economic development, its performance still falls below expectation in Nigeria and many developing countries.

However, the falling in the standard of Small and medium enterprises sector in the developing countries has been attributed to different factors such as management inability that militating against its performance and leading to an increase in the rate of Small and medium enterprises failure. These factors also include the unfavourable and very harsh economic conditions resulting from unstable government policies; gross undercapitalization, strained by the difficulty in accessing credits from banks and other financial institutions; inadequacies resulting from the highly dilapidated state of infrastructural facilities; astronomically high operating costs; lack of transparency and corruption; and the lack of interest and lasting support for the Small and medium enterprises sector by government authorities.

In spite of all challenges facing Small and medium enterprises in Nigeria, the sector is also facing a stiffed competition with foreign products. Anga (2014) argued that Nigeria is a market for many foreign products, as results of high demands for foreign products, more than two-third of Nigerian consumers are regular go for foreign products even when the local product is cheaper. Apulu and Latham (2011) expressed that among the factors responsible for dwindling small-scale enterprise in Nigeria is consumers desire to take the advantage of the affluent and latest services that foreign technology and business can offer. Djeri-wake (2009) accounted the impact of foreign competitors with Nigeria textile industries, which has a total of 175 textile factories operating in Nigeria in the early 90s, but 20 years after, only 42 textile firms are having epileptic operators. Only 12 of these can boast of operating at 30% capacity. Among these, 34 textile

factories produce embroidery lace materials as part of their product brands. This further establishes that the Nigeria based textile industries are importing raw materials for textile products from outside Nigeria.

Djeri-wake (2009) argued that as a result of the overwhelming availability of foreign products in the Nigerian market, the locally produce products have to cope with marketing decline, fall in price and faded recognition. Djeri-wake (2009) expressed further that foreign business could have been a backbone for Nigerian industries especially the Small and medium enterprises in the aspect of sourcing for raw materials, facilitating sub-contract and servicing of foreign industries. However, most Small and medium enterprises in Nigeria are battling with defective infrastructure facilities, malpractices, management defects, poor technology as well as undercapitalization.

The desire for the Nigerian government to grow a sustainable economy could be argued to lead a trade liberation policy. This policy is expected to directly yield greater economic growth with the main operational implication being that governments have to dismantle the barriers to trade. Apulu and Latham (2011) argued that while trade liberalization policy may improve resource allocation in the short term or raises growth rates permanently which might also be beneficial to the poor, the limitation of the openness of trade policy, lacks microeconomics foundations, the Small and medium enterprises are not protected. Djeri-wake (2009) opines that the openness of trade policy recognized low tariff export rate, however, most products of Nigeria industries could not meet international requirements as results of poor processing, inappropriate finishing and packaging. Thus, the Nigerian products have to be sold in Nigeria markets where numerous of other foreign products are being offered at takeaway prices.

In order to address these current dwindle status of Small and medium enterprises sector in Nigeria, there is a need for collaborative efforts from government and Small and medium enterprises operators to reposition the small-scale enterprises in Nigeria. Suggestions have demonstrated that repositioning the Small and medium enterprises will make more people/firm earned more recognition and record more patronages that will lead to sustainability that will contribute to Nigeria gross domestic products (Bilal, 2009). Eze (2012) argued that the position of Small and medium enterprises in Nigeria economy can be reinvigorated through overhauling of the industry. The Small and medium enterprise's industry can only become more acceptable when various reposition strategies such as price, quality, product attributes, distribution, and usage occasions were implemented and supported by government policy.

#### STATEMENT OF THE PROBLEM

Globalization and the need for Nigerian Small and Medium Scales Enterprises to advance its competitiveness have made it imperative for Small and medium enterprises in Nigeria to modify its previous

paradigm Shift to sustainable economic development. The Small and medium enterprises in Nigeria are noticeably losing ground of patronage to foreign and larger companies with product or services alike. Among the earlier factors identified as the bane of poor performance and inability of Nigerian Small and medium enterprises to contribute significantly to the Nigeria economy include stagnant product benefits, weak competitive power, inability to acquire and improve on technology and lack of new features (Innovations- Product/Process). All these factors have made Nigerian Small and medium enterprises recorded a decline in sales, loss of consumers as well as poor job creations etc.

Thus, every argument here is pointing in the direction for needs to apply various strategies to reposition the Nigerian Small and medium enterprises to reinvigorate the sector and make them contribute significantly toward Nigerian economy by creating jobs and boost market performance leading to sustainability. However, the need for reposition Nigerian Small and medium enterprises is likely to attract some implications since Nigerian Small and medium enterprises work under significantly different condition compared to larger companies with global ambitions that with few exceptions have strong support from local authorities and government.

One cannot truly ascertain which strategies will through reposition the Small and medium enterprises in Nigerian economy, but evidence from government and business across the world to adopt various reposition strategies reveal mixed outcomes leading to a strategic drift or to a fit.

The study by Jonathan et al. (2012) indicated that Malaysian government succeeded Small and medium enterprises repositioning through pricing, quality, and product attributes, whereas, Ghemawat (2012) expressed that Small and medium enterprises companies in China were well repositioned through friendly pricing and distribution. Mahmoud (2011) indicated that Ghana successful in the implementation of usage of occasions and cultural affinity as repositioning strategies for local drinks and indigenous textile products, whereas, strategies like pricing and product attributes were insignificant in reposition indigenous products in Ghana. Therefore, there are chances for various business repositioning strategies to work better for some Small and medium enterprises in some part of the world than others and this study is set out to purposively investigate the repositioning strategies that suitable for some selected Small and medium enterprises in Enugu State, Nigeria.

#### OBJECTIVES OF THE STUDY

The broad objective of this study is to develop various corporate strategies for brand repositioning in some selected small and medium enterprises for sustainable growth in Rivers State, Nigeria, while the specific objectives include:

- i. Determine the extent to which the pricing strategy influences patronage in repositioning small and medium enterprises in Rivers State.
- ii. Ascertain the extent to which the distribution strategy leads to improved channels in repositioning small and medium enterprises in Rivers State.
- iii. Examine the extent to which the product attributes strategy affects product recognition of small and medium enterprises in Rivers State.
- iv. Determine the extent to which the quality strategy affect customers the satisfaction of small and medium enterprises in Rivers State.

### RESEARCH HYPOTHESES

Hypothesis 1: Pricing strategy does not significantly influence patronage of small and medium enterprises in Rivers State.

Hypothesis 2: Adoption of distribution strategy does not significantly lead to improved channels for small and medium enterprises in Rivers State .

Hypothesis 3: Product attributes strategy does not significantly influence product recognition of small and medium enterprises in Rivers State?

Hypothesis 4: The quality strategy does not significantly influence customers' satisfaction of small and medium enterprises in Rivers State?

### METHODOLOGY

#### Research Design

The descriptive cross sectional survey design was adopted because we do not intend to manipulate any of the variables under study. Nachmias and Nachmias (2004) observed that cross sectional studies assist the researcher to establish whether or not there exist significant effects among variable at a point in time. In cross sectional survey design the entire population or a subset thereof is selected and from these individuals, data was collected to assist in answering research questions of interest. This design was deemed appropriate for the current study based on the fact that the population and sample of the study are across different locations in Rivers state. Furthermore, the design offered the researcher an opportunity to capture the population characteristics and test hypotheses both qualitatively and quantitatively.

#### Sources and Methods of Data Collection

In the course of conducting this research, data were obtained from primary and secondary sources. The primary data for this study was obtained by means of questionnaire administration. The questionnaire was designed in two (2) sections. Specifically, all the questions in Section A were on general information of the



respondents, while the remaining questions in the section B were meant to directly address the research questions. In the design of the questionnaire four point scale format was used.

The secondary data were obtained from other established sources; such as reviews of related literature on the subject as recorded in Textbooks, magazines, journals, Newspaper internet as well as annual report of the various strategies for repositioning selected small and medium enterprises on the sustainability growth in Nigeria.

#### Data Analysis

Data collected for the study were analyzed using basic statistical tools such as, descriptive and inferential statistics.

#### Population of the Study

There are seventeen million, two hundred and eighty four thousand, six hundred and seventy one (17, 284,671) small and medium enterprises in Nigerian as whole but about 2% of them operate in Rivers state. Out of this 2%, ten (10) Small and medium enterprises were purposely selected based on their longevity in profitable existence, staff strength, and of course bonafide registered firms with CAC and other relevant mandatory agencies. The target population of the study mainly consists of the management and non-management staff of these ten (10) selected Small and medium enterprises in Rivers State as presented in Table 1.

Table 1: Population Distribution

S/n	Name of Firm	No. of Branches	Management /Senior Staff	Non-management /Junior Staff	Population
1	Roban Store Ltd	2	20	190	200
2	Eastern Shop Ltd	2	8	44	52
3	Sunshine Hotels and Guest House	2	6	44	50
4	Dolphin Restaurant	2	10	88	98
5	Inside Joy Interior	2	3	4	7
6	Eastern Stich and Turn	2	3	7	10
7	Attitude V Collection	1	1	4	5
8	Allewa Waters	1	3	17	20
9	St. Angele's Fashion Center	1	1	4	5
10	Siloam Waters	1	4	8	12
	Total				459

Source: Human Resources Department of the various firms

### Determination of Sample Size

Sample size is the number of observations used for calculating estimates of a given population. For the fact that it was difficult to study the entire population due to time and cost, a portion of the population known as sample size that represent the entire population will be determined. The formula adopted in determining the sample size for this study is Zigmund formular (1979). The mathematical formula is given as:

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2}$$

- Z = Statistic to be used at 5% level of significance at two tail test = 1.96  
e = Allowable sampling error taken at 5% = 0.05  
p = proportion of success in the population from pilot survey = 0.60  
q = proportion of failure in the population from pilot survey = 0.40  
n = sample size determined

$$n = \frac{1.96 \times 1.96 \times 0.60 \times 0.40}{0.05 \times 0.50} = 370$$

### Sampling Technique

Sampling technique is the strategy or methods used in selecting representative samples from the entire population. Onodugo et al. (2010). Proportionate stratified sampling method will be adopted so as to give a proper representation to the designated small and medium enterprises using Bowley's formula. In order to get the quality of questionnaire to be distributed in each of the four (6) selected Small and medium enterprises, the sample size has to be broken down using Bowley's population allocation formula. Bowley's population allocation formula is stated below, thus:

$$n_h = \frac{nN_h}{N}$$

Where:

$n_h$  = Number of units allocated to each firm/staff category.

$N_h$  = Number of employees in each firm/staff stratum in the population

$N$  = Total sample size

$N$  = The total population size under study

Substitute the figures of each SME in the above Bowley's formula:

Roban Stores Ltd

$$n_h = \frac{370+200}{459} = 161$$

Alloy International Ventures (Branded Allewa Waters)

$$n_h = \frac{370+20}{459} = 16$$

Eastern Shop, Departmental store Ltd

$$n_h = \frac{370+52}{459} = 42$$

Sunshine Hotels and Guest House LTD

$$n_h = \frac{370+50}{459} = 40$$

Dolphin Restaurant

$$n_h = \frac{370+98}{459} = 79$$

Inside Joy Interiors Decoration

$$n_h = \frac{370+7}{459} = 6$$

Eastern Stitch and Turn

$$n_h = \frac{370+52}{459} = 42$$

Attitude V. Collection

$$n_h = \frac{370+5}{459} = 4$$

ST. Angele’s Fashion Center

$$n_h = \frac{370 \times 5}{459} = 4$$

Siloam Waters

$$n_h = \frac{370 \times 12}{459} = 49$$

Table 2: Breakdown of the Sample Size

Name of Firm	Population	No. of questionnaire administered
Roban Store Ltd	200	161
Eastern Shop Ltd	52	42
Sunshine Hotels and Guest House	50	40
Dolphin Restaurant	98	79
Inside Joy Interior	7	6
Eastern Stich and Turn	10	8
Attitude V Collection	5	4
Allewa Waters	20	16
St. Angele’s Fashion Center	5	4
Siloam Waters	12	10
Total	459	370

Source: Field Survey, 2022

### DATA PRESENTATION, ANALYSIS AND DISCUSSION

#### Results from Analysis of Research Questions

Research Question 1: To what extent pricing strategy influence patronage in repositioning Small and medium enterprises in Rivers State?

Table 3: Extent to which Pricing Strategy influence on Patronage of Small and Medium Enterprises in Rivers State

S/N	Debriefing statement	Responses (N=370)				Mean
		SA FX(%)	A FX(%)	D FX(%)	SD FX(%)	
1	Keeping the cost of product of your firms low can attract more customers	186(50%)	97(26%)	45(12%)	42(11%)	3.15
2	Concession of credit by SMEs can influence more customers patronage	45(12%)	57(15%)	87(24%)	181(49%)	1.91
3	Allow price discount for SMEs product can command more customer patronages	98(26.5%)	56(15%)	24(6.5%)	192(52%)	2.98
4	Ensuring competitive pricing from foreign and large scale enterprises can promote customers patronage	67(18%)	78(21%)	34(9%)	191(52%)	2.06

SA: Strongly Agree, A: Agree, D: Disagree, SD: Strongly Disagree, Fx: Frequency

The results on Table 3 revealed the respondents’ perception on extent of pricing strategy influence on patronage of small and medium enterprises in Rivers State. The results showed that 50% of employees in the small and medium scale enterprises strongly agree that keeping the cost of product of firm’s low can attract more customers (average = 3.15). However, 49% of respondents strongly disagreed to the assertion that concession of credit by small and medium enterprises can influence more customers’ patronage (average = 1.91). Instead of credit concession, 52% of respondents agreed that the SMEs can allow price discount for their products (average = 2.98). Also, 52% of respondents strongly disagreed that the SMEs should adopt competitive pricing with product from foreign and large scale enterprise (average = 2.06).

Research Question 2: To what extent distribution strategies lead to improved channels in repositioning Small and medium enterprises in Rivers State?

Table 4: Extent of Distribution Strategies Lead to Improved Channels in Repositioning Small and Medium Enterprises in Rivers State

S/N	Debriefing statement	Responses (N=370)				
		SA FX(%)	SA FX(%)	SA FX(%)	SA FX(%)	Mean
1	Using commission agents for distribution of SMEs product can lead to products recognition	173(47%)	87(24%)	67(18%)	43(12%)	3.05
2	Engaging foreign or distance distributors can enhance product distribution in Rivers State.	149(40%)	101(27%)	52(14%)	68(18%)	2.89
3	Engaging other small business as subsidiary for SMEs can enhance product distribution in Rivers State	198(54%)	34(9%)	65(18%)	73(20%)	2.96
4	Selling directly to customers in local and foreign markets by SMEs can enhance product recognition in Rivers State	45(12%)	65(18%)	87(24%)	173(47%)	1.95

Table 4 revealed the perception of respondents on the extent at which the distribution strategies lead to improved channels in repositioning small and medium enterprises in Rivers State. The results showed that 47% of respondents strongly agreed to the assertion that using commission agents for distribution of Small and medium enterprises product can lead to products recognition (average = 3.05). Also, engaging foreign or distance distributors was strongly agreed by 40% sampled employees of small and medium enterprise in Rivers as a way of promoting product recognition and as well reposition the SMEs industry in the state (average = 2.89). more so, 54% of respondents strongly agreed that engaging other small business as subsidiary for Small and medium enterprises product distribution in Rivers can enhance product recognition and reposition the SMEs industry in the state (average = 2.96). However, 47% of sampled SMEs employees strongly disagreed to the assertion that selling directly to customers in local and foreign markets can enhance product recognition (average = 1.95).

Research Question 3: To what extent product attributes strategy affects product recognition of small and medium enterprises in Rivers State?

Table 5: Extent of Effects Product Attributes Strategy on Product Recognition of Small and Medium Enterprises in Rivers State

S/N	Debriefing statement	Responses (N=370)				
		SA FX(%)	SA FX(%)	SA FX(%)	SA FX(%)	Mean
1	Using color acceptable by most local peoples will effectively reposition SMEs in Rivers	67(18%)	164(44%)	67(18%)	72(19%)	2.61
2	Adopting various sizes of product will effectively reposition SMEs in Rivers State	215(58%)	76(21%)	56(15%)	23(6%)	3.31
3	Utilizing locally sourced raw materials for the production of SMEs product in Rivers will improve the product channeling	56(15%)	167(45%)	87(24%)	60(16%)	2.59
4	Including special features and components in line with culture or customs of Rivers people can well repositioned SMEs in Rivers	296(80%)	41(11%)	31(8%)	2(1%)	3.71

Table 5 revealed the extent at which the product attributes strategy can enhance product recognition of small and medium enterprises in Rivers State. The results showed that using color that the most acceptable by local people can effectively reposition SMEs in Rivers. This fact is established by 44% of respondents

(average = 2.61). Also, 58% of sampled employees of SMEs in Rivers strongly agreed that the adopting of various sizes of product will effectively reposition Small and medium enterprises (average = 3.31). more so, 45% of respondents strongly agreed that the utilization of locally sourced raw material can improve product channeling as well as repositioning SMEs in Rivers State (average = 2.59). also, majority of respondents (80%) strongly agreed that using special features and components in line with culture or customs of Rivers people can well repositioned Small and medium enterprises in Rivers (average =3.71).

Research Question 4: To what extent quality strategy affect customer’s satisfaction of small and medium enterprises in Rivers State?

Table 6: Extent of effect Quality Strategy on Customer’s Satisfaction of Small and Medium Enterprises in Rivers State

S/N	Debriefing statement	Responses (N=370)				Mean
		SA FX(%)	A FX(%)	D FX(%)	SD FX(%)	
1	Limiting the production to only products the SMEs have a good technology about will effectively repositioning SMEs and lead to customer satisfaction	172(46%)	84(23%)	76(21%)	38(10%)	3.05
2	Competing with larger and foreign industries on quality of product can effectively repositing SMEs in Rivers metropolis.	188(51%)	65(18%)	78(21%)	39(11%)	3.09
3	Intentionally design products to the taste of people, irrespective of product quality can effectively reposition SMEs in Rivers State	91(25%)	161(44%)	65(18%)	53(14%)	2.78
4	Producing durable product can reposition SMEs in Rivers State and satisfaction among customers	67(18%)	167(45%)	78(21%)	58(16%)	2.66

SA: Strongly Agree, A: Agree, D: Disagree, SD: Strongly Disagree, Fx: frequency

The results on Table 6 revealed the extent of effect quality strategy adopted by small and medium enterprises influence customer’s satisfaction in Rivers State. The results showed that specialization and limiting the production to aspect where firm is more convenient with its technology can enhance customers’ satisfaction and reposition the SMEs industry in the state. This fact was established by 46% of sampled SMEs employees in Rivers State (average = 3.05). Also, 51% of sampled employees strongly agreed that if SMEs in Rivers state can competing with larger and foreign industries on quality of product, it will give a high chances of repositioning of the industry and enhancing the customers satisfaction (average = 3.09). more so, 44% of respondents strongly agreed that intentionally design products to the taste of people of Rivers State by SMEs can reposition the firm and enhance customers’ satisfaction (average = 2.78). Likewise, 45% of

respondents expressed that producing durable product by SMEs can reposition the industry and leads to greater satisfaction among customers (average = 2.66).

## RESULTS FROM TESTING OF HYPOTHESES

Hypothesis 1: Pricing strategy does not significantly influence patronage of small and medium enterprises in Rivers State.

Table 7: Results of Chi-Square Analysis on Influences of Pricing Strategy on Product Patronage

Stat	Value	df	Table Value	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	14.937	1	3.841	0.000
N of Valid Cases	369			

Source: Field Survey, 2022

Table 7 revealed results of a chi-square analysis on influence of pricing strategy adopted by small and medium enterprise on product patronage. The results showed a chi-square value 14.937 which is greater than table value 3.841, at degree of freedom of 1, p-value 0.000 <0.05. Therefore, the null hypothesis stated that pricing strategy does not significantly influence patronage of small and medium enterprises in Rivers State, is rejected. This established a significant influence of pricing strategy on product patronage.

Hypothesis 2: Distribution strategy does not significantly lead to improved channels for small and medium enterprises in Rivers State

Table 8: Results of Chi-Square Analysis on Influences of Distribution Strategy by SMEs on Product Channeling

Stat	Value	df	Table Value	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	9.213	1	3.841	0.002
N of Valid Cases	369			

Source: Field Survey, 2022

The results on Table 8 revealed results of a chi-square analysis on influence of distribution strategy adopted by small and medium enterprise on product channeling in Rivers State. The results showed a chi-square value 9.213 which is greater than table value 3.841, at degree of freedom of 1, p-value 0.001 <0.05. Therefore, the null hypothesis stated that distribution strategy does not significantly lead to improved channels for small and medium enterprises in Rivers State, is rejected. This implies a significant influence of distribution strategy on product channeling.



Hypothesis 3: Product attributes strategy does not significantly influence product recognition of small and medium enterprises in Rivers State

Table 9: Results of Chi-Square Analysis on Influences of Product Attribute Strategy by SMEs on Product Recognition

Stat	Value	df	Table Value	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7.121	1	3.841	0.011
N of Valid Cases	369			

Source: Field Survey, 2022

The results on Table 9 revealed results of a chi-square analysis on influence of product attribute strategy adopted by small and medium enterprise on product recognition in Rivers State. The results showed a chi-square value 7.121 which is greater than table value 3.841, at degree of freedom of 1, p-value 0.011 <0.05. Therefore, the null hypothesis stated that product attributes strategy does not significantly lead to product recognition in Rivers State, is rejected. This implies a significant influence of product attribute strategy on product recognition. This showed that the more the SMEs adopted product attributes strategy the more their product will earn more recognition and consequentially reposition the SMEs in Rivers state.

Hypothesis 4: Quality strategy does not significantly influence customers' satisfaction of small and medium enterprises in Rivers State

Table 10: Results of Chi-Square Analysis on Influences of Quality Strategy on Customers Satisfaction

Stat	Value	df	Table value	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	13.669	1	3.841	.000
N of Valid Cases	369			

Source: Field Survey, 2022

Table 10 revealed results of a chi-square analysis on influence of product quality strategy adopted by small and medium enterprise on customers' satisfaction. The results showed a chi-square value 13.669 which is greater than table value 3.841, at degree of freedom of 1, p-value 0.000 <0.05. Therefore, the result established a significant influence of quality strategy adopted by SMEs in Rivers State on customer's satisfaction.

## DISCUSSION OF FINDINGS

The findings from this study showed that keeping the lower the cost of product and allowing price discount are both effective pricing strategies that significantly influence patronage of small and medium enterprises in Rivers State. The effectiveness of pricing strategies as repositioning plan for may not be unconnected with the fact that customers are sensitive to product price, especially the drop in price of commodity or discount on every item bought, this agreed with the conclusion drawn by Lee et al. (2012) that in any economy where majority are live below average there is tendency for the people to go for commodity with lower cost. Thus, the low cost strategy likely suited the economy situation of people in the study area, since most consumers are within low- to middle-income, which likely make them costconscious buyers. Also, Chittithaworn et al. (2011) argued the low cost strategy works well during recessions or slower economic periods like current situation of Nigeria economy that make people to be conscious of amount spent on particular items and the reason for choosing particular product. However, the small and medium scale enterprises may find it difficult to reduce their products cost as results of high cost of production resulted from cost of resources, labour, power and energy as well as distribution costs. This concur with the conclusion drawn by Bilal (2009) that among the reasons for not adopting price strategy for reposition small scale industry is the fact that only larger companies enjoy economies of scale through lower average unit costs because they buy in higher volumes and achieve value leader status.

The findings made from study conducted by Mahajar et al. (2013) showed that pricing strategy play significant roles in positioning product and firm, any high price product is likely to selectively attracting consumers. The findings made by Teng (2007) showed that pricing is among the marketing strategies that enabled Malaysian manufactured goods to penetrate non-traditional markets like Africa and Oceania. Likewise, findings from study conducted by Fatoki and Garwe (2010) indicated that the pricing strategy of most Asian companies was to create competitive pricing with outside products to maximizing the market share for their local products and assumed the higher sales volumes that eventually lead to lower unit costs. Also, recent study by Terra and Passador (2016) indicated that China industries survived foreign competitors through effective low pricing strategy, though a popular term “cost leadership strategy”, where no other firms in the market will be able to reach in term of lower cost product, thus, shutout other competitors.

The findings from earlier study conducted by Ogunnaike (2010) on challenge of locally made textile product in Nigeria showed that poor pricing or inability to enjoy competitive pricing with foreign made textile materials failed the positioning of textile industry. This shows that in spite the fact that the Nigerian small

scale industry recognizes the need to bring down the price, the lesser cost of production enjoyed by foreign and larger industries inhibited the effective pricing by small and medium industry.

Thus, the pricing competition irrespective of the fact that it fitted Nigeria economy may not be feasibly if small and medium enterprises do not find other ways to beat-down the production costs. Fatoki and Garwe (2010) maintained that various Federal government schemes have guarantee most SMEs to overcome the lack of collateral, but not the cost of production that is affecting the appropriate pricing strategy and the institutional structure in Nigeria. In a nutshell, the employees in the small and medium enterprises in Rivers State aware of the effectiveness of pricing strategy as a measure to repositioning SMEs in the state, however, other factors such as production costs, power and energy shortage among others may limited the extent at which the SMEs will adopt price strategy.

The findings of this study also revealed that various distribution strategies such as using commission agents, engaging foreign or distance distributors as well as engaging other small business as subsidiary to ensure that all markets far and near in Rivers state and beyond have the product significantly improved product channels and effectively repositioning small and medium enterprises in Rivers State. The influence of distribution on product channeling may not be unconnected with the fact that availability of product nearest to the consumers and potential consumers can influence purchasing decision as well as promoting product recognition. This concurs with the findings made by Ghemawat (2012) that internationalizing the domestic demand through cross-border distribution can develop a competitive advantage for the domestic market. Thus, engaging third-party distributors will relieve the small and medium business from burden of direct selling which usually restricted the product to the particular markets while hosts of others markets near and far to the manufactures will be lacking the product. Likewise, the findings made by Rajiani and Buyong (2015) indicated that any small and medium business that aim at creating marketing differentiation must have a control over product distribution by meeting the consumers demands from near and far markets. Also, the study by Sobowale (2007) indicated that adapting effective distribution strategy lead to a modified distribution, that guarantee constant product supply to the far and near markets. Also, Anga (2014) revealed that selective distribution system and effective transportation strategy jointly guided the small and medium firm on distribution budgeting, promote networked distributions that enhance the chances of participating in SMEs exportation. Also, the study by Kapferer (2012) ranked distribution processing the second among other positioning factors such as rational benefits, moment of usage, price, target audience, design, values, emotional benefits and mentality. In another study by Apulu and Latham (2011), the study identified

distribution system as fourth most important positioning strategies among ten identified strategies which include prototype, price, target audience, distribution, rational benefits, moments, design, values, emotional benefits and mentality.

In a nutshell, distribution network remains one of the most important positioning factors that small and medium scale enterprises can be used to make market differentiation, engaging foreign distributors can product market recognition and brand image. This is in line with conclusion drawn from study conducted by Anga (2014) that some developed economy promoting their SME sector through effective foreign distributors and competitive pricing. This also in agreement with the conclusion drawn by Ghemawat (2012) that small and medium enterprises companies in China were well reposition in global market through friendly pricing and distribution. The unfortunate situation in developing economy like Nigeria is the fact that smallest and medium businesses pay lesser attention to product distribution. In most cases their products rarely found in neighboring markets to the state of production. This also agreed with the findings made by Agbonifoh (2005) that virtually all Nigeria markets irrespective of their location have availability of foreign product, whereas, most products locally produced are not making it to many Nigerian markets.

Effective distribution can reposition the small and medium scale business and enhances their chances of participating in exportation which directly promote the image and reputation of small and medium enterprises in the minds of consumers within and outside the production locality. This study refuted the idea of direct selling to customers in local and foreign markets by Small and medium enterprises as a result of poor management in ineffective transport system that usually make the SMEs disappointing their consumers or supply products behind schedule. Direct selling by the SMEs is likely to limit the patronage, affect the availability of product in many markets as well as hamper the organizational image and business reputation.

The findings of this study showed that product attributes strategy significantly influence product recognition for small and medium enterprises in Rivers State. The effectiveness of product attribute in repositioning SMEs in the study area may be in accordance with the fact that product attribute minimizes the gap between consumer's desires and the firm's offering. Whenever, a business offer product the way the consumers wanted it, it promotes consumer's satisfaction, enhances brand image and projecting firm reputation. This concurs with the findings made by Mahajar et al. (2013) the product attribute bridges gaps between firm's offering and customers' desires. Likewise, the findings made from study conducted by Princewell and Robert (2014) indicated that companies are using product attributes as repositioning strategy by communicates the product benefits to consumers and users. Also, the conclusion drawn in the study

conducted by Doz et al. (2014) indicated that product attribute implies that firms have a customer value in mind when design their products. Thus, any firm that can adopt cultural color, special cultural events or producing products in varying sizes to meet the financial capacity of consumers is likely to acquire more recognition and enjoy more patronage.

Though, the current finding disagreed with the findings made by Ghemawat (2012) that product attributes and affinity positioning significantly restricted product patronage and recognition distance consumers. Whenever, a product is design to suit color taste, gender or ages for particular consumer's other consumers may feel unconcern, thus positioning power of affinity may be limited. However, in any economy where larger number of consumer share cultural value, SMEs firm can adopt affinity or product attributes based on consumers to influence market repositioning. In most cases, the larger business varies their product attributes strategy in respect region or consumers in particular marketplaces. Andrei et al. (2010) argued that most larger business survive through segmentation ability to ability to offer specialized products to specific customer groups irrespective of their location, like and dislike. Likewise, Eze (2012) expressed that some organisations have varied products of the similar brand for different region in line with local people attributes, culture or norms.

Doz et al. (2014) argued that attribute product can be used to create a cross-border marketing, such as production that targeted religion bodies can be sold across the regions where such religion reign. Likewise, putting educative attribute into product design may make the product to be sold across wider part of world where youth education is valued. A similar cross-border selling may be recorded for products with sport attributes. In short, it is evident that the product attributes can repositioning business and enhances the chances of SMEs participating in exportation. This is consistent with the findings of past researches in the context of product affinity and attributes and SMEs positioning such as study by Jonathan et al., (2012) and Ryan et al. (2011). Likewise, the study by Ang and Lim (2006) showed that product attributes such as brand personality appears less imitable and yielded more sustainable competitive advantages. Also, the finding from earlier study by Aaker and Shansby (1982) claimed that whenever positioning or repositioning a brand, it is important for marketers to consider product attributes among other factors.

A successful positioning strategy can be achieved through creating a strong linkage between the customers and the product attribute. Instances of effectiveness of product attributes is noticeable of iPod a product by Apple that successful use attribute strategy to positioning its portable music player through creating a strong linkage between brand image and the customers. This effort has assisted Apple to gain the majority of

profits and market share in the portable music player market (Dempsey, 2005). Attribute positioning can be used by SMEs to beat the foreign competitors to markets in local domain. However, the SMEs industries are usually losing ground for foreign products as a result of failing to identify attribute that local people will prefer or inability to determine what cultural value can reattach the local consumers to their product. In short, if it happened that SMEs in Rivers state could not pull market with foreign products in term of pricing and other factors, the home based industry can investigate people desired attribute that makes them beat off the competitor in the local markets and reposition their industry to create sustainable business environment. The findings of this study also revealed that the quality strategy significantly influence customers' satisfaction of small and medium enterprises in Rivers State. The important of qualitative product as reposition strategy for creating sustainable growth for SMEs cannot be far away with the fact the people choses product that likely to serve them better and longer. In business scope any producer that limits its production to its best known technology likely to excel others in the market and be well position among other brands. This concurs with the finding made by Andrei et al. (2010), that specialization in product or design can bring more recognition and reputation. The study conducted by Ruigrok and Wagner (2003) showed that some SMEs that specialized in using technological combination that differ from domestic combinations - initiate, almost unawares create marketing strategy that increases the profitability, even at the stage among other groups. Also, recent study by Rajiani and Buyong (2015) established that specialized knowledge necessary for the SMEs to command their local market and face tougher competitive market environment.

Ogunnaike (2010) expressed that inability for most Nigerian SMEs to show particular technological specialization make them loos the market for foreign markets. In a situation where consumers believe in quality of foreign products in term of durability and efficiency the patronage of local product will surfer, consumers prefer quality and reliable product irrespective of price and region of production. Therefore, any SMEs that can compete with larger and foreign industries on product quality are more likely to be well reposition in the market and yield sustainable growth. Though, earlier studies have shown that factors such as cost of production and availability of technology always limiting the chances of small and medium scale business to challenge the larger or foreign firm in term of quality, product offers and distribution (Marcone, 2009 and Sobowale, 2007). Likewise, Dijkstra (2010) expressed that quality and specialization can be used to effectively reposition the SMEs industry in any economy can reposition the firm and yield sustainable growth. According to Chesbrough and Appleyard (2010) small businesses do assume a quality positioning stance in the market, by focusing on product offers with highest quality products possible. A smaller

company that has leading chances in a particular type of technology is likely to use quality as its core competency.

In a study by Doz et al. (2014) it was revealed that any small business owners usually high their products price above industry averages when using quality positioning strategies, in an effort to recoup the extra costs associated with product research, engineering and production. Though, Agbonifoh (2005) argued that the general notion among most Nigerians is that locally produced items are substandard to imported and foreign made products in terms of quality and performance to the extent that some local manufacturers have resorted, in a bid to remain relevant, claiming a foreign origin for their locally produce goods. In reality the foreign based manufacturers were able to offer quality goods at cheaper costs, when considered the locally made products that people doubting its quality and unfortunately attracted high prices. Furthermore, Holt, Quelch and Taylor (2004) revealed that the global brands are usually seeing as a powerful institution with higher prestige, product quality, reliability and innovativeness. The important of quality in purchases decisions is mostly noticeable in many consumers with limited purchasing time, in a bid to avoid spending much time while attempt to purchase, consumers simply base their choice on the offer's price and quality. In a nutshell, repositioning of SMEs can be attained through quality products, which influence the patronage, brand image and recognitions as well as organizational reputations.

## CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

### Summary

In summary, the study made the following findings:

- i. There was significantly influence of pricing strategy on consumers' patronage of small and medium enterprises in Rivers State, (chi-square value = 14.937, table value= 3.841,  $p = 0.000 > 0.05$ ).
- ii. There was a significant influence of the adoption of distribution strategy for reposition small and medium enterprises on improved product channeling in Rivers state (chi-square value = 9.213, table value= 3.841,  $p = 0.002 > 0.05$ ).
- iii. There was a significantly positive influence of the rate of adoption of product attribute strategy to reposition small and medium enterprises in Rivers State on product recognition (chi-square value = 7.121, table value= 3.841,  $p = 0.011 > 0.05$ ).
- iv. There was significantly influence of quality strategy on customers satisfaction of

the products and services of small and medium enterprises in Rivers State, (chi-square value = 13.669, table value= 3.841,  $p = 0.000 > 0.05$ ).

### Conclusion

Thus, for effective repositioning, SMEs needs to establish effective distribution system that will make her products available and assessable to their customers. The adoption product attributes that yielded more product recognition could be a significant strategy to reposition small and medium enterprises in Rivers State to the extent of leading to sustainable growth. The inclusion of people colour, people taste, people culture and people value in product design can go a long way to influence product recognition, more patronages and corporate image that can make the small and medium enterprises play its expected roles as job creators and economic cornerstone of the country. Consumers in Rivers State are quality conscious and as such, SMEs needs a continuous quality improvement of her products in other to compete favourably with rivalry firms in same industry.

### Recommendations

Based on the findings and conclusion of this study, the following are the recommendations:

- i. The small and medium scale enterprises in Rivers state should adopt effective pricing strategy to attract more patronage and reposition the SMEs sector to get competitive advantages alongside the foreign and larger business
- ii. The small and medium scale enterprises in Rivers State should improve on their product distribution strategy to make the product available in more marketplaces. This will reposition the SMEs sector and lead to sustainable growth in Rivers State.
- iii. The small and medium scale enterprises in Rivers State should improve on the uses of product attributes that suited the people and markets in the state. Adopting product attribute strategy will not only repositioning SMEs sector, it will also improve the sector to attain sustainable growth and make the industry gain more recognition.
- iv. Efforts to reposition small and medium scale enterprises in Rivers state should also be focused on adoption of quality strategy. The customers' satisfaction for the particular goods and services increases at every noticeable improvement on quality of product. The SMEs can use quality of product to compete with either larger or foreign enterprises.



## REFERENCES

- Aaker, D. A., and Shansby, J. G. (1982). Positioning your product. *Business Horizons*, 56-60.
- Agbonifoh, B.A. (2005). Consumer preference for foreign products. *Nigerian Management Review*, 10(5), 91 - 95.
- Andrei, P., Ecaterina, B. R and Ionut, T. C. (2010). Does positioning have a place in the minds of our students. *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*, 2(1)22-25.
- Ang, S.H. and Lim, E.A.C. (2006). The influence of metaphors and product type on brand personality perceptions and attitudes. *Journal of Advertising*, 35(2), 3953.
- Anga, M. R. (2014). Determinants of small and medium scale enterprises in Nigeria. *JORIND* 12(1), 159-183.
- Apulu, I., and Latham, A. (2011). Drivers for information and communication technology adoption: A case study of Nigerian small and medium sized enterprises. *International Journal of Business and Management*, 6(5), 51 – 60.
- Bilal, Z. (2009). Export incentives, financial constraints, and the misallocation of credit: micro-level evidence from subsidized export loans. *Journal of Financial Economics*, 2(3),34 – 45.
- Chesbrough, H. W. and Appleyard, M. M. (2010). Open innovation and Business Strategy. *California Management Review*, 50(1), 57-76.
- Chittithaworn, C., Islam, M.A., and Muhd-Yusuf, D. (2011). Factors affecting business success of small and medium enterprises (small and medium enterprises) in Thailand. *Asian Journal of Social Science*. 7(3), 10 – 55.
- Dempsey, P. (2005). Pile it high, sell it cheap. *IEE Review*, 51(2), 22-23
- Dijkstra. (2010). Het positioneren van een merk. University of Twente, Enschede.
- Doz, Y. Santos, J. and Williamson, P. (2014). Is your innovation process global? *MIT Sloan Management Review*, 45(4), 31-37,
- Eze, T. C. (2012). The problems and prospects of management of small-scale business in Nigeria. MSc. Thesis University of Nigeria Enugu.
- Fatoki, O.O. and Garwe, D. (2010). Obstacles to the growth of new small and medium enterprises in Africa countries: A principal component analysis approach. *African Journal of Business Management*, 4(2),729-738.
- Ghemawat, P. (2012). Competition and business strategy in historical perspective. *Business History Review*, 2(6),42 – 58.
- Gill, J and Johnson, P. (2002). *Research methods for managers*. London Sage Publications Ltd.
- Holt, D., Quelch, J. A., and Taylor, E. L. (2004). How global brand compete. *Harvard Business Review*, 82(9), 1-9.
- Jonathan, T. Y. P., Moorthy, M. K., Annie, T., Choo, C., Chang, S.W. and Tan-Kah, L. (2012). A study on factors affecting the performance of small and medium enterprises in Malaysia, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 2(4),224 – 231.
- Kapferer, J.-N. (2012). *The new strategic brand management: Advanced insights and strategic thinking: Buy now from Kogan Page*.
- Lee, S., Shenkar, O. and Li, O. (2012). Cultural distance, investment flow, and control in cross-border cooperation. *Strategic Management Journal*, 29 (10), 11171125.
- Mahajar, A. J., Idris, S. and Mohd-Yunus, J. (2013). The empirical study of business strategy of manufacturing firms in Malaysia, *Malaysian Journal of Business Management*, 2(3), 23 – 31.
- Marcone, R. M. (2009). Competitive repositioning of small and medium enterprises within the process of international competition. *Portuguese Journal of Management Studies*, 14(2), 2- 22.

- Nachmias, C.F. and Nachmias D. (2004). Research methods in the social sciences. 5th Ed. Indian Republic press.
- Nunnally, J.C. and Bernstein, I.H. (1994). Psychometric theory. (3rd ed.), New York: McGraw.
- Nworgu, B. B. (2002). Educational research: Basic issues and methodology. Ibadan Nisclon Publishers Ltd.
- Ogunnaike, O. (2010). Nigerians' perception of locally made products: A study on textile fabrics consumers in Kaduna State. Economic Sciences Series 6(2), 30 – 36.
- Onodugo, V.A; Ugwonah, G.E. and Ebinne, E.S. (2010). Social science research principles. Methods and Applications Enugu: El Demerk.
- Princewell, N. A. and Robert, U. A. (2014). Leveraging corporate social performance and corporate reputation for strategic brand positioning. International Journal of Science and Research (IJSR) 3(4),21 – 34.
- Rajiani, I. and Buyong, E. (2015). Repositioning strategy for Malaysian companies internationalization. South East Asian Journal of Management 7(1),1 – 15.
- Ruigrok, W. and Wagner, H. (2003). Internationalization and performance: An organizational learning perspective. Management International Review, 43 (1), 63-83.
- Ryan, P., Moroney, M., Geoghegan, W., and Cunningham, J. (2011). A framework for a strategic repositioning strategy: A case study of Bulmers Original Cider. The Irish Journal of Management, 1(6),81-102
- Sobowale, D. (2007). The future of manufacturing in Nigeria. Management in Nigeria, 26 (1),93 – 97.
- Teng, B. (2007). Corporate entrepreneurship activities through strategic alliances: a resource based approach toward competitive advantage. Journal of Management Studies, 44 (1),119-142.
- Terra, L. A. A. and Passador, J. L. (2016). Symbiotic dynamic: The strategic problem from the business perspective of complexity. Journal of Business Research.33 (2), 235–248.
- Vogt, W.P. (1993). Dictionary of statistics and methodology. Nobury Park Sage.
- Zigmund W G. (1979). Business research methods. 7th edition, Thomson/SouthWestern.

## ASSESSING THE IMPACT OF EDUCATIONAL LEVEL ON THE PERCEIVED RISKS OF STARTUP PROJECTS AMONG ALGERIAN STUDENTS

**Chems Eddine BOUKHEDIMI**

**University of Tizi Ouzou, Department of commerce. Marketing Management. Algeria**

**Ph.D. degree 0000-0003-1728-1809**

**[chemsrko@gmail.com](mailto:chemsrko@gmail.com)**

Abstract

The present study aims to highlight the effect of educational level on the perceived risks of startup projects in Algeria. The research is based on an online survey that was conducted in December 2023 among 11 graduate and post-graduate researchers, all of them were from the University of Tizi Ouzou. Moreover, the study's analysis was based on the Chi square test and descriptive statistics using SPSS version 26.

The variable examined are the corruption, long processing time of project file, inflation's effect, difficulty in obtaining bank loan, lack of financial resources, lack of professional experience, risk of failure, problem with adapting to technology, competitiveness and swathing of consumer behavior.

The results of this study shows that risk of failure (p value:  $0.039 < 0.05$ ) and competitiveness (p value:  $0.022 < 0.05$ ) are the main perceived risks linked to startup development.

Keywords: Perceived risks; startup; Algeria; Algerian students; University of Tizi Ouzou; Chi square test; SPSS.

## MEASURING THE IMPACT OF MARITAL STATUS ON THE E-LOYALTY IN ALGERIA

**Chems Eddine BOUKHEDIMI**

**University of Tizi Ouzou, Department of commerce. Marketing Management. Algeria**

**Ph.D. degree 0000-0003-1728-1809**

**[chemsrko@gmail.com](mailto:chemsrko@gmail.com)**

### Abstract

The present study aims to check the impact of marital status on the e-loyalty of Algerian e-shoppers. The research is based on an online survey that was done between July 20 and August 17, 2023, among 31 Algerian e-consumers. Moreover, the study was based on Pearson's correlation test using SPSS version 26.

It has been found that the Levene test is superior to the significant level ( $p$  value:  $0.219 > 0.05$ ), which means that the variances are homogeneous. The results obtained show that there are not significant differences between married with children, married without children and unmarried e-shoppers in terms of e-loyalty ( $p$  value:  $0.669 > 0.05$ ), and the  $F$ -value is 0.408.

Keywords: Online shopping; Algeria; e-consumer; e-loyalty; Levene test; Anova test; SPSS.

## **TOURISM PLATFORMS AND THEIR POTENTIAL OF PROMOTING HERITAGE OBJECTS**

**ASSOC. PROF. PHDR. DANIELA MATUŠÍKOVÁ, PHD.**  
**University of Prešov, Faculty of Management and Business,**  
**Department of Tourism and Hotel Management,**  
**Konštantínova 16, Prešov, Slovakia**  
**ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6141-7454>**  
**[daniela.matusikova@unipo.sk](mailto:daniela.matusikova@unipo.sk)**

### Abstract

Research background: Culture and cultural potential create very important part of tourism development. On its base the separate tourism type was created and at the same time considered one of the most supporting types of tourism. Even this type of tourism does not avoid the phenomena of recent decades, namely digitization. Supporting awareness of current opportunities is essential for the smooth progress of supporting the development of tourism or their overall visitors rate which helps them to maintain their operation as well as constantly improve their services.

Purpose of the research: The aim of the study was to analytically evaluate the current potential of tourism platforms in the field of promoting the cultural potential of heritage object located in Slovak Republic.

Methods: The research concept was based on the several methods. The basis method was the desk research through which the analysis of the current state was carried out. The results of were analytically evaluated by selected mathematical and statistical methods. The research sample consisted of the tourism platforms providing information about the cultural potential at the example of heritage object in Slovak Republic.

Findings & Value added: The result of conducted research held in Slovak republic show that there exist digital platforms which help the heritage potential of the country to be promoted. The most often case is the case of guiding platforms which inform also about other kinds of potential in the area, region, or the country. Heritage potential within the country is promoted by the portal Slovakia.travel portal, that was created based on a project called the National Unified Tourism Information System of the Slovak Republic. Nevertheless, this portal is not specifically dedicated to heritage objects so there is an opportunity to think about specific ways of promoting heritage objects.

Keywords: Tourism platforms, Digitalization, Heritage objects, Heritage promotion, Cultural potential.

The paper is a part of the outputs of the project:

VEGA 1/0474/23 Diagnostický audit v manažmente heritage objektov na pozadí spoločenských a ekonomických procesov (Diagnostic audit in the management of heritage objects at the background of social and economic processes).

## GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS): AN INTRINSIC SURVEY ON THE DEVELOPMENT, APPLICATION AND BENEFITS

**Moses Adeolu AGOI**

**Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.**

**agoi4moses@gmail.com**

**ORCID ID: 0000-0002-8910-2876**

**Olasunkanmi Julius OLATUNDE**

**Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.**

**Olatundeolasunkanmi4z@gmail.com,**

**Benjamin Johnson OLASIJU**

**Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.**

**benjaminjohnsonolazdipupo@gmail.com,**

**Blessing Elizabeth AJANI**

**Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.**

**Ajanielizabeth4s@gmail.com,**

**Oluwanifemi Opeyemi AGOI**

**Obafemi Awolowo University, Osun Nigeria.**

**oluwanifemiagoi@gmail.com**

---

### Abstract

The impact of computing technologies in the 21<sup>st</sup> century society cannot be over-emphasized. Global Positioning System (GPS) is a subset of computing technologies that use satellite based navigation system to locate specified positions. In simple terminology, GPS is a worldwide radio-navigation system that uses satellites as reference points to acquire the accurate position of an object. According to Kaplan (1996), the Global Positioning System (GPS) is successfully being used in a wide variety of navigation and timing applications across the globe. This paper discussion is focused on the Global Positioning System (GPS). The paper clearly described how the amazing GPS system works. The various applications of the GPS were discussed in the paper write-up. The paper also highlighted some of the advantages and disadvantages of GPS. In order to collect useful information for the paper work, online Google form questionnaire instrument was used to collect vital information from respondents. The responses gathered were subjected to reliability analysis. Conclusively, the paper inferred that navigation in three dimensions is the primary function of GPS and its receivers have been miniaturized into few integrated circuits, therefore becoming very economical to acquire.

Keywords: Global Positioning System, Development, Application, Benefits.

## **SUSTAINALBE DEVELOPMENT OF TOURISM AND ITS PERFORMANCE AT NATIONAL LEVELS OF VISEGRAD COUNTRIES**

**Mgr. Tünde DZUROV VARGOVÁ, PhD.**

**University of Prešov, Faculty of Management and Business**

**Department of Tourism and Hotel Management,**

**Konštantínova 16, Prešov, Slovakia**

**ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6167-2359>**

**[tunde.dzurovvargova@unipo.sk](mailto:tunde.dzurovvargova@unipo.sk)**

**Assoc. Prof. Phdr. Daniela Matušíková, Phd.**

**University of Prešov, Faculty of Management and Business**

**Department of Tourism and Hotel Management,**

**Konštantínova 16, Prešov, Slovakia**

**ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6141-7454>**

**[daniela.matusikova@unipo.sk](mailto:daniela.matusikova@unipo.sk)**

### **Abstract**

Research background: The way how the tourism is managed differs in many countries. The scale of tourism impacts on a country's economy presents challenges for policymakers to understand the country's competitiveness and find an appropriate way to manage tourism. The importance of sustainable development is emphasised in many fields. Tourism industry is no exception. For its future functioning and optimal operation of its service providing companies it is important to have a support also at national level. It can be performed at various examples. One of them is the management of tourism at national level at the example of national tourism boards.

Purpose of the research: The paper aims to find out, describe and more closely evaluate the management of tourism and sustainable development in Visegrad Four countries (Czech Republic, Poland, Hungary and Slovak Republic) at national level.

Methods: The research was base at the scientific abstraction methods. Also using desk research method, the available data from four countries (Czech Republic, Poland, Hungary and Slovak Republic) very analysed.

Findings & Value added: The final overview proposes the reflection to the system and ways how each country manages tourism activities and support its domestic performance. It compares the differences among them. The research results pointed out the concrete activities and ways of managing tourism in the V4 countries. Undoubtedly, cooperation between the V4 states in the point of improving tourism management is important for the joint development of the countries. Future improvement calls for constant innovation and adaptability to changing market demands and technological advances.

Keywords: Tourism development. Sustainable tourism. National strategies. Tourism boards.



The paper is a part of the outputs of the project:

GAMA/24/1 „Výskum riadenia cestovného ruchu a analýza kvality poskytovaných služieb cestovného ruchu v krajinách V4” (Research on Tourism Management and Analysis of the Quality of Tourism Services Provided in the V4 Countries). Grant agency of Faculty of Management and Business, University of Prešov in Prešov.

## NAVIGATING THE DIGITAL FUTURE: AI-DRIVEN INVESTMENT STRATEGIES IN THE CONTEMPORARY ART MARKET AMIDST GEOPOLITICAL UNCERTAINTY

**Ornela Ramašauskaitė**

**Mykolas Romeris University, Institute of Communication, Vilnius, Lithuania,  
Women Researchers Council UNEC, Baku, Azerbaijan,  
0000-0002-1725-2808, [orramasauskaite@stud.mruni.eu](mailto:orramasauskaite@stud.mruni.eu)**

### Abstract

The advent of digitalization and artificial intelligence (AI) has revolutionized the landscape of business management, offering unprecedented tools for navigating complexity and uncertainty. This research paper explores the transformative potential of AI in reshaping investment strategies within the contemporary art market, particularly in the context of geopolitical conflicts. The study is anchored in the premise that digital technologies and AI can mitigate the risks posed by political instability, thus enabling more resilient and informed investment decisions.

Historically driven by connoisseurship and subjective valuations, contemporary art investment now stands on the brink of a paradigm shift with the integration of AI. This paper comprehensively analyses how AI and machine learning algorithms can enhance market predictions, optimize portfolio diversification, and give investors a competitive edge. The discussion extends to evaluating digital art and the emergence of non-fungible tokens (NFTs), which have introduced new dynamics into the art economy.

In the face of geopolitical conflicts, which often trigger market volatility and economic sanctions, AI can play a pivotal role in analyzing large datasets to forecast market trends and identify stable investment opportunities. The paper examines case studies where AI-driven tools have successfully anticipated market movements by assessing factors such as artist influence, public sentiment, and socio-political indicators, which are typically challenging to quantify.

Furthermore, the research delves into the application of AI in detecting and evaluating the provenance and authenticity of artworks – critical factors in investment decisions. Blockchain technology, enabling transparent and secure transactions, is discussed as an AI-complementary tool that provides a tamper-proof ledger, essential in a market sensitive to geopolitical strife's legal and ethical implications.

Integrating Artificial Intelligence (AI) into customer relationship management (CRM) systems represents a pivotal advancement in the art market's evolution towards a more client-centric model. AI's capability to analyze complex datasets allows for unprecedented personalization in client interactions,

transforming the traditional one-size-fits-all approach into a highly tailored client engagement strategy. By harnessing AI, art market professionals can predict client preferences, anticipate future buying patterns, and provide investment advice that aligns with individual collector profiles.

AI-powered analytics can sift through vast amounts of transactional data, social media interactions, and other digital footprints left by clients to identify trends and preferences. This deep analysis enables art businesses to curate personalized experiences, recommend artworks, and craft investment strategies that resonate with each client's unique taste and investment goals.

Moreover, this approach facilitates the crafting of investment advice that considers the financial potential of artworks and their cultural and aesthetic alignment with the client's interests. Combining these elements into a coherent investment narrative is a significant step forward in art wealth management.

On the flip side, the research also casts light on the ethical and governance challenges accompanying AI adoption in art investment. AI systems, for all their benefits, bring forth questions regarding the transparency of their decision-making processes. The 'black box' nature of some AI algorithms can lead to challenges in understanding how recommendations are generated, which is a crucial concern for trust and accountability in investment advice.

The preservation of cultural heritage also enters the fray as AI influences investment trends and potentially the valuation of art. There is a risk that AI, driven by data and trends, may inadvertently skew the market away from historically and culturally significant pieces that do not fit current patterns, thereby impacting the diversity and richness of preserved and appreciated art.

The paper delves into the governance mechanisms that must be established to ensure that AI is used ethically in the art market. This includes developing clear guidelines on data usage, ensuring the AI's recommendations are explainable and transparent, and implementing checks and balances to preserve cultural heritage. It also calls for a multidisciplinary approach to governance, involving ethicists, technologists, art historians, and legal experts to create a framework that fosters trust and sustains the cultural integrity of the art ecosystem. While AI has the potential to enhance investment strategies in the art market significantly, it also presents new ethical and governance challenges that must be addressed. This research advocates for a balanced approach that leverages AI's capabilities while upholding the highest standards of transparency, accountability, and cultural preservation in the digital age.

The paper proposes a model for integrating AI into contemporary art investment strategies, focusing on overcoming the challenges of geopolitical conflicts. It underscores the need for a synergistic approach that combines AI with human expertise to navigate the complex interplay of economic, cultural, and political factors that define the art market. This model aims to equip business managers and investors with the foresight and agility to thrive in a rapidly evolving digital economy.

By charting a course through the interwoven narratives of digital innovation and market analysis, this research contributes a unique lens to the discourse on digitalization and AI in business management. It envisions a future where AI is a tool for efficiency and a catalyst for a more robust, equitable, and culturally rich art investment landscape.

Keywords: Artificial Intelligence, Contemporary Art, Investment Strategies, Geopolitical Conflicts, Digitalization, Machine Learning, Blockchain, Non-Fungible Tokens, Ethical AI, Business Management.

## TO WHAT EXTENT DOES DARK TOURISM DELVE INTO DARKNESS? BENEFICIAL OUTCOMES OF CLASSIFYING ATTRACTIONS

Assoc. prof. dr. Irina Teodora MANOLESCU

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1869-1343>

[irina.manolescu@gmail.com](mailto:irina.manolescu@gmail.com)

**”Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Faculty of Economics and Business Administration, Department of Management, Marketing and Business Administration, Iasi, Romania**

### Abstract

Niche forms in tourism are often considered solutions for the development of local communities and the resilience of tourist destinations. However, there are also approaches that view them as playing a marginal role in tourism development, with the resources involved in setting specific tourist products often outweighing the benefits obtained. Dark tourism represents a controversial form of tourism, both at the theoretical level and especially at the practical level. The classification of destinations or attractions in this form of tourism carries negative connotations for many actors involved in the tourism ecosystem. Therefore, introducing nuances in categorizing attractions included in dark tourism could bring benefits in terms of local community involvement and promoting tourist destinations. This paper aims to review the main categories of attractions and destinations classified in dark tourism highlighted in the specialized literature and to provide a comparative analysis of their main characteristics and valorization methods. The results of the analysis are applied at the level of Romania to highlight, on the one hand, the factors inhibiting the notoriety of profiled tourist attractions, and on the other hand, good practices that could contribute to improving key tourism indicators and, implicitly, increasing the contribution of this form of tourism to the development of local communities.

Keywords: Dark tourism, tourism ecosystem, niche tourism, development projects.

## THE ROLE AND TYPES OF INNOVATIONS IN THE FOOD SECTOR

**Emanuela Esmerova, PhD**

**Associate professor, MIT University, Republic of North Macedonia- Skopje**

**email:emaesmerova@yahoo.com**

**JEL Classification: : M10 K10, F40**

### INTRODUCTION

Innovation by businesses is achieved in many ways, with much attention now given to formal research and development (R&D) for "breakthrough innovations". R&D help spur on patents and other scientific innovations that leads to productive growth in such areas as industry, medicine, engineering, and government Yet, innovations can be developed by less formal on-the-job modifications of practice, through exchange and combination of professional experience and by many other routes. Investigation of relationship between the concepts of innovation and technology transfer revealed overlap

The more radical and revolutionary innovations tend to emerge from R&D, while more incremental innovations may emerge from practice – but there are many exceptions to each of these trends. Innovation and how companies can measure innovation. We also realize that innovation is not a privilege and a benefit only to large companies – perhaps you or us in our small or medium-sized company are developing innovation? All artificial changes in the world are the result of a tendency to look for something new and different. The desire to try something different is a typical human characteristic. There is no end to new ideas in the world, but only when these ideas create some value, then they become an innovation for products and services in the food industry. We have no benefit from good ideas unless implemented in the food industry. From time to time, innovation is made by taking on an existing idea, concept or product and improving them.

## THE ROLE AND TYPES OF INNOVATIONS IN THE FOOD SECTOR

**Emanuela Esmerova, PhD**

**Associate professor, MIT University, Republic of North Macedonia- Skopje**

**email:emaesmerova@yahoo.com**

**JEL Classification: : M10 K10, F40**

### ABSTRACT

The measure of innovation at the organizational level relates to individuals, team-level assessments, and private companies from the smallest to the largest company. Measure of innovation for organizations can be conducted by surveys, workshops, consultants, or internal benchmarking. There is today no established general way to measure organizational innovation. Corporate measurements are generally structured around balanced scorecards which cover several aspects of innovation such as business measures related to finances, innovation process efficiency, employees' contribution and motivation, as well benefits for customers.

Measured values will vary widely between businesses, covering for example new product revenue, spending in R&D, time to market, customer and employee perception & satisfaction, number of patents, additional sales resulting from past innovations.

The world is moving from an industrialist to an age of knowledge about innovative changes in the food industry as part of the dairy industry. In this continued change in the global environment, strategic advantage is gained only when you are the leader of a change, not its followers. because innovation is a proven driver of future sources of revenue in small, medium and large presumptions in all business activities, including in the food sector. The reality is that most companies in the brave industry find it difficult to understand what innovation is, how it can be effectively managed and that innovation is not only reserved for high-tech industries but for all types of industries such as business activities, branches and branches in the Macedonian economy and global economy.

Keywords: types innovation, quality innovation, pre-nourishing sector and food industry

### 1. The concept of innovation for products and services in the food sector

Measuring innovation is inherently difficult as it implies commensurability so that comparisons can be made in quantitative terms. Innovation, however, is by definition novelty. Comparisons are thus often meaningless across products or service Nevertheless, Edison et al. in their review of literature on innovation management found 232 innovation metrics. They categorized these measures along five dimensions; i.e. inputs

to the innovation process, output from the innovation process, effect of the innovation output, measures to access the activities in an innovation process and availability of factors that facilitate such a process. Any individual, in any company in any branch of the food industry, can be innovative. Innovation is a process, not a destination, a process of structural and deep changes that bring the food industry to quality guidelines and a high level of standardisation.<sup>1</sup>

Before introducing the definition of innovation, it is important to distinguish between innovation and invention (invention). It is important to be clear that innovation is not an invention in the food industry. Innovation is a continuation of invention. If the innovator comes up with a new discovery, but cannot find someone to produce it, then he finds it remains unknown.

While inventions are found everywhere, such as universities and research institutes, innovation most often occurs in small, medium and large companies. To turn invention into innovation, companies usually need to combine several different types of knowledge, abilities, skills and resources that are an integral part of working in the food sector.<sup>2</sup> For example, knowledge from the point of view of the production process in the food industry, knowledge of the market, financial resources and so on may be needed.

One of the strongest features of innovation is that innovation is a continuous process.

Innovation is the implementation of a new or significantly improved product (good or service) or process, a new marketing method or a new organizational method in business practice, in companies in the workplace or in external relations.<sup>3</sup> This broad definition of innovation covers a wide range of possible innovations. The minimum requirement for innovation is that the product, process, method of marketing or organizational method must be new (or significantly improved).

A common feature of any innovation is that it must be implemented in the food industry as part of the dairy industry. A new or improved product becomes an innovation when introduced to the market. Identical or similar, new processes, marketing methods or organizational methods are innovation when they become an integral part of the company's work. Innovation activities vary greatly from company to company. Some

---

<sup>1</sup> Setó-Pamies, D. Customer loyalty to service providers: examining the role of service quality, customer satisfaction, and trust. *Total Quality Management & Business-Excellence*, -23(11/12), -1257-1271doi:10.1080/14783363.2012.669551, (2012), p. 46

<sup>2</sup> Suma, V., & Nair, T. R. Effective defect prevention approach in software process for achieving better quality levels. *Engineering & Technology*, 44(1), (2008), p.23

<sup>3</sup> Setó-Pamies, D. Customer loyalty to service providers: examining the role of service quality, customer satisfaction, and trust. *Total Quality Management & Business-Excellence*, -23(11/12), -1257-1271doi:10.1080/14783363.2012.669551, (2012), p.50



companies are implementing innovative projects, such as the development and introduction of a new product and service in the food industry, while others are making constant improvements to their products and services in the food industry.

More types of innovation in companies can be innovative. Innovation may consist of implementing a significant change or series of smaller individual changes that together represent a significant change for an improved product or service. Trading in new or improved products is generally not a so-called innovation of a new product for companies, but in the fields of big sales, retail or transport and storage, but is an innovation in the food industry as part of the dairy industry.<sup>1</sup>

Buying models identical to already installed equipment, or small extensions and upgrades to existing equipment or software, is not a process innovation. New equipment or upgrades must be simultaneously new to companies and include significantly improved specifications applied in the food industry together with standardization.<sup>2</sup> Companies engaged in individual production make individual and often complex items according to customer orders. Unless the subject shows significantly different attributes from the products previously made, then it is not about innovating a new product, but to show various added value attributes of food industry products, then innovation is achieved in the food industry.

## 2. How to determine what is an innovation and what is not?

Innovative companies will typically be working on new innovations that will eventually replace older ones. Successive s-curves will come along to replace older ones and continue to drive growth upwards. In the figure above the first curve shows a current technology. The second shows an emerging technology that currently yields lower growth but will eventually overtake current technology and lead to even greater levels of growth.<sup>3</sup> The length of life will depend on many factors

It is not an innovation to stop doing something, even if it improves the efficiency of the company. For example, there is no innovation when a TV manufacturer stops producing and selling a combined TV and DVD

---

<sup>1</sup> Schmitt, P. M. The impact of a marginal cost increase on price and quality: Theory and evidence from airline market strikes. *Marketing Management Journal*, 20(2), (2010), p. 89

<sup>2</sup> Setó-Pamies, D. Customer loyalty to service providers: examining the role of service quality, customer satisfaction, and trust. *Total Quality Management & Business-Excellence*,-23(11/12),-1257-1271doi:10.1080/14783363.2012.669551, (2012), p.52

<sup>3</sup> Cuervo, A., Ribeiro D., Roig S., "Entrepreneuership Concepts, Theory and Perspect", Springer Berlin Heidelberg New York, 2007, p. 254

player. Similarly, ceasing to use a particular marketing method or organizational method is also not an innovation.

In certain industries, such as textile and shoe industry, there are seasonal changes that can be accompanied by changes in the appearance and quality and characteristics in the quality and usable properties of the products and services concerned. This routine but also strategic design changes are usually innovations of a new product or marketing-innovation of products and services.

For example, the introduction of jackets from the new season by the clothing manufacturer is not an innovation of a new product, unless jackets have significantly improved characteristics of usable value.

Innovation is a key driver of economic growth in the food industry. It also brings wider benefits to society. Ideas and discoveries improve our standard of living. Innovation can lead to better standards for the safety and quality of products and services, better health care, better quality products in standardization as products and services performed, thereby improving global living for and in the environment.<sup>1</sup> Innovation increases our productivity and fundamentally changes the way we live. Innovation and education of future graduates as generations of diplomaed students employed in and across various types of industries are key ingredients for our global success in a knowledge-based economy and are in a function to obtain better quality of product or service.

Rapid world change brings challenges and opportunities for businesses in the subscription industry. Innovation can help food companies take advantage of these changes.<sup>2</sup> Changing the needs and expectations of customers, buyers, and consumers, changing competitors, changing technology, changing the external regulatory environment and the global and dynamic market – all these aspects bring opportunities for innovation.<sup>3</sup>

Innovation can reduce production costs, create new markets and increase competitiveness. In the food industry, innovation can increase performance by boosting profitability, generating employment and increasing

---

<sup>1</sup> Schmitt, P. M. The impact of a marginal cost increase on price and quality: Theory and evidence from airline market strikes. *Marketing Management Journal*, 20(2), (2010), p.64

<sup>2</sup> . Rodchua, S Comparative analysis of quality costs and organization sizes in the manufacturing environment. *Quality Management Journal*, 16(2), 34–43., (2009), p. 97

<sup>3</sup> Schmitt, P. M. The impact of a marginal cost increase on price and quality: Theory and evidence from airline market strikes. *Marketing Management Journal*, 20(2), (2010), p. 66

market participation and increasing the placement of products and services in the food industry as part of the dairy industry.<sup>1</sup>

### 3. The concept of division and types of innovations through the meaning in their application

The measure of innovation at the organizational level relates to individuals, team-level assessments, and private companies from the smallest to the largest company. Measure of innovation for organizations can be conducted by surveys, workshops, consultants, or internal benchmarking<sup>2</sup>. There is today no established general way to measure organizational innovation. Corporate measurements are generally structured around balanced scorecards which cover several aspects of innovation such as business measures related to finances, innovation process efficiency, employees' contribution and motivation, as well benefits for customers. Measured values will vary widely between businesses, covering for example new product revenue, spending in R&D, time to market, customer and employee perception & satisfaction, number of patents, additional sales resulting from past innovations.

Innovation is closely related to financial performance, as successful innovations can reduce the cost of producing goods or services, in the food industry, opening new market niches, introducing new products or services, which will, in turn, make small, medium and large companies more profitable in the future.<sup>3</sup> Any company, organization and even individual person can be innovative.

Innovation is not limited to large businesses with resources to hire an innovation manager or other highly qualified and specialized staff. Small businesses offer fertile soil for innovation.<sup>4</sup> Many of the key products of the last century were introduced by small businesses, and today the sector continues to produce radical innovation. Innovation is vital for small businesses as part of small dairy representatives as part of the dairy

---

<sup>1</sup> Schmitt, P. M. The impact of a marginal cost increase on price and quality: Theory and evidence from airline market strikes. *Marketing Management Journal*, 20(2), (2010), p. 89

<sup>2</sup> David B. Audretsch, Steven Kleppere, *Innovation, Economic Development and the Evolution of Industry*, UK: Edgar Elgar Publishing Limited, volume III, 2000, p. 344

<sup>3</sup> Kerstin, Wagner and Andreas Ziltener, *The Nascent Entrepreneur at the crossroads: Entrepreneurial Motives as Determinants for Different Types of Entrepreneurs*, Swiss institute for Entrepreneurship, University of Applied Sciences Chur, 2008, p. 122

<sup>4</sup> Cuervo, A., Ribeiro D., Roig S., "Entrepreneurship Concepts, Theory and Perspect", Springer Berlin Heidelberg New York, 2007, p. 354

industry. It is a source of energy for every successful small company, helping it thrive and be successful– small business milk with various products and services.

Innovation varies in volume, completion time and organizational and social impact. Categorization of any species usually involves areas of doubling, where the lines between one category and another overlap.<sup>1</sup> Categorizing innovation is not some exact science and any innovation by different companies can be positioned in different categories.

Four types of innovation are important:<sup>2</sup>

- innovation of new products and services,
- process innovations,
- marketing- innovation and
- organisational innovations

The innovation of a new product implies the introduction of goods or services that are new or significantly improved from the point of view of their characteristics or the use for which they are intended.<sup>3</sup> Examples of innovation of a new product: first portable MP3 player; introduction of a system for soldering with ABS; GPS navigation systems (Global Positioning System) or other improvements to subsystems in cars.

Process innovation implies the implementation of a new or significantly improved method of production or delivery in the food industry. Examples of new production methods are the implementation of new equipment for automation of the production line or implementation of computer-assisted design for product and service development.<sup>4</sup> An example of a new delivery method is the introduction of a system for monitoring goods with a bar-encoded or active radio frequency identification system (RFID) in the food industry.

Marketing innovation is the implementation of a new marketing method that includes significant changes in product design or packaging, Marketing innovation is aimed at better addressing customer needs,

---

<sup>1</sup> Audretsch, David B., Falck Oliver, Heblich Stephan, Lederer Adam, Handbook of Research on Innovation and Entrepreneurship, DIW Berlin Germany, 2010, p. 154

<sup>2</sup> Rodchua, SComparative analysis of quality costs and organization sizes in the manufacturing environment. Quality Management Journal, 16(2), 34–43., (2009), p.98

<sup>3</sup> Rodchua, SComparative analysis of quality costs and organization sizes in the manufacturing environment. Quality Management Journal, 16(2), 34–43., (2009), p. 99

<sup>4</sup> Zakic, N.; Jovanovic, A.; Stamatovic, M.; *External & Internal Factors Affecting the Product & Business Process Innovation*, Economics & Organisation, 2008, p. 189

opening up new markets or new market positioning, in order to increase sales of food companies.<sup>1</sup> Compared to the usual changes in marketing instruments, marketing innovation implies the application of a method or approach that has not previously been used by companies. For example, the first use of a significantly different medium or different technique – such as product promotion through application in movies or TELEVISION programs – is marketing innovation.

Organisational innovation is the implementation of a new organizational method in the business practice of companies, Organisational innovation may aim to increase companies' performance by reducing administrative costs, improving workplace satisfaction (and thus labour productivity), gaining access to non-commercial funds (such as which is undiluted external knowledge) or reducing the cost of procurement in the food industry.<sup>2</sup>

Characteristic of organizational innovation, compared to other organizational changes in companies, is that it implies the implementation of an organizational method that has not previously been applied.

Example as the first implementation of practices for employee development and improvement of worker retention, and a second example, the first introduction of production or supply management systems, such as supply chain management systems, business engineering and quality management systems, are in a function to obtain better quality of product or service.<sup>3</sup>

4.”Incremental, radical and revolutionary (breakthrough) innovations.

Many scholars claim that there is a great bias towards the "science and technology mode" (S&T-mode or STI-mode), while the "learning by doing, using and interacting mode" (DUI-mode) is ignored and measurements and research about it rarely done. For example, an institution may be high tech with the latest equipment, but lacks crucial doing, using and interacting tasks important for innovation. A common industry view (unsupported by empirical evidence) is that comparative cost-effectiveness research is a form of price control which reduces returns to industry, and thus limits R&D expenditure, stifles future innovation and

---

<sup>1</sup> Zakic, N.; Jovanovic, A.; Stamatovic, M.; External & Internal Factors Affecting the Product & Business Process Innovation, Economics & Organisation, 2008, p. 190

<sup>2</sup> Rodchua, SComparative analysis of quality costs and organization sizes in the manufacturing environment. Quality Management Journal, 16(2), 34–43., (2009), p. 101

<sup>3</sup> Kerstin, Wagner and Andreas Ziltener, The Nascent Entrepreneur at the crossroads: Entrepreneurial Motives as Determinants for Different Types of Entrepreneurs, Swiss institute for Entrepreneurship, University of Applied Sciences Chur, 2008, p. 214

compromises new products access to markets.<sup>1</sup> Some academics claim cost-effectiveness research is a valuable value-based measure of innovation which accords "truly significant" therapeutic advances (i.e. providing "health gain") higher prices than free market mechanisms. Such value-based pricing has been viewed as a means of indicating to industry the type of innovation that should be rewarded from the public purse

In world economic literature there are pleiade classifications that each with its share of role and meaning gives its own contribution to separate intrigues in the global economy.<sup>2</sup> The engines of development in a company expressed through the separate components of innovation in the business sector are:<sup>3</sup>

Incremental

Radical

Revolutionaries (punches)

Incremental innovations include modification, refining, poed-representation, consolidation and improvement of existing products, processes, services and activities for production and distribution in the economy of a global economy. Example of incremental innovation: Most cars, through small improvements annually, have accumulated significant benefits from the safety, efficiency,<sup>2</sup> and comfort of users.

Radical innovation involves introducing new products or services that grow into big new businesses or create new industries or cause significant changes throughout the industry and tend to create new values. Example of radical innovation: The banking business has undergone complete metamorphosis – ATMs, funds available almost every place in the world with a suitable payment card.<sup>4</sup>

They are rare events arising from scientific or engineering ventures. Breakthrough innovations create a new need or meet a previously unmet need. branches or transform existing ones, including the food industry.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Kerstin, Wagner and Andreas Ziltener, *The Nascent Entrepreneur at the crossroads: Entrepreneurial Motives as Determinants for Different Types of Entrepreneurs*, Swiss institute for Entrepreneurship, University of Applied Sciences Chur, 2008, p. 256

<sup>2</sup> Audretsch, David B., Falck Oliver, Heblich Stephan, Lederer Adam, *Handbook of Research on Innovation and Entrepreneurship*, DIW Berlin Germany, 2010, p. 156

<sup>3</sup> Zakic, N.; Jovanovic, A.; Stamatovic, M.; *External & Internal Factors Affecting the Product & Business Process Innovation*, Economics & Organisation, 2008, p. 201

<sup>4</sup> David B.Audretsch, Steven Kleppere, *Innovation, Economic Development and the Evolution of Industry*, UK: Edgar Elgar Publishing Limited, volume III, 2000, p. 344

<sup>5</sup> Zakic, N.; Jovanovic, A.; Stamatovic, M.; *External & Internal Factors Affecting the Product & Business Process Innovation*, Economics & Organisation, 2008, p. 102

They are still called disruptive innovations. An example of revolutionary innovation: The first EARS laser printer made by Xerox.

5. How are innovations divided according to their source and the desire to obtain an innovation and patent it

The theme of innovation as a tool to disrupting patterns of poverty has gained momentum since the mid-2000s among major international development actors such as DFID Gates Foundation's use of the Grand Challenge funding model, and USAID's Global Development Lab Networks have been established to support innovation in development, such as D-Lab at MIT. Investment funds have been established to identify and catalyze innovations in developing countries, such as DFID's Global Innovation Fund, Human Development Innovation Fund and (in partnership with USAID) the Global Development Innovation Ventures.

The United States has to continue to play on the same level of playing field as its competitors in federal research. This can be achieved being strategically innovative through investment in basic research and science.

Under the enterprise innovation strategy, innovation can be divided into two groups: open innovation and closed innovation.

Open innovation consists of strategies that enable companies to acquire the technologies they need, as well as to take advantage of the technologies they have developed.<sup>1</sup> No one has ever created a breakthrough with open innovation.<sup>2</sup>

Closed innovation uses a strategy to engage the smartest technical persons in the industry. It is assumed that companies must develop new own products and services themselves and be the first to sell them on the market. it is assumed that a company in the field of business industries should hold firm to its intellectual property to prevent its ideas from being exploited by competition.<sup>3</sup>

In most companies in the Republic of Northern Macedonia, innovation usually comes from the top down or below to the top. Those working on the project as a segment in the food industry do not have to beg for funding.

---

<sup>1</sup> L. Barry and G. Jacobs: "Business succession planning: a review of the evidence" Journal of Small Business and Enterprise Development, No. 13, 2019, p. 214

<sup>2</sup> L. Barry and G. Jacobs: "Business succession planning: a review of the evidence" Journal of Small Business and Enterprise Development, No. 13, 2019, p. 215

<sup>3</sup> David B. Audretsch, Steven Klepper, Innovation, Economic Development and the Evolution of Industry, UK: Edgar Elgar Publishing Limited, volume III, 2000, p. 345

This approach occurs in the form of a directive, for example:<sup>1</sup>

That new market will be explored;

Remove that segment from our production line;

We will compete in a new segment of the market with a new product;

We will invest in this new technology for the future;

We will invest in automated production.

The innovation below to the top is an innovation in which each company is welcome to participate. This type of innovation brings a series of challenges for company innovators, which are persons: who think differently, who ask many questions, which are unhappy without change, which are considered arrogant, which bring a different perspective, who ask "why not" more often than "why", which cause problems for first-level managers.<sup>2</sup> These are people who come with ideas and are ready to go through the process of first convincing themselves, and then convincing several levels of management in the value of those ideas.<sup>3</sup>

#### Conclusion

Many countries recognize the importance of innovation including Japan's Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) Germany's Federal Ministry of Education and Research and the Ministry of Science and Technology in the People's Republic of China. Russia's innovation programme is the Medvedev modernisation programme which aims to create a diversified economy based on high technology and innovation. The Government of Western Australia has established a number of innovation incentives for government departments. Landgate was the first Western Australian government agency to establish its Innovation Program

Some regions have taken a proactive role in supporting innovation. Many regional governments are setting up innovation agencies to strengthen regional capabilities. Business incubators were first introduced in 1959 and subsequently nurtured by governments around the world. Such "incubators", located close to knowledge clusters (mostly research-based) like universities or other government excellence centres – aim

<sup>1</sup> Audretsch, David B., Falck Oliver, Heblich Stephan, Lederer Adam, Handbook of Research on Innovation and Entrepreneurship, DIW Berlin Germany, 2010, p. 157

<sup>2</sup> David B. Audretsch, Steven Kleppere, Innovation, Economic Development and the Evolution of Industry, UK: Edgar Elgar Publishing Limited, volume III, 2000, p. 345

<sup>3</sup> Audretsch, David B., Falck Oliver, Heblich Stephan, Lederer Adam, Handbook of Research on Innovation and Entrepreneurship, DIW Berlin Germany, 2010, p. 158



primarily to channel generated knowledge to applied innovation outcomes in order to stimulate regional or national economic growth

Today, many companies are trying to improve their innovation performance by having a clear insight into their current and potential innovation capability in industries in the Republic of Northern Macedonia. A common desire in the world of business is to possess innovation ability to maintain or improve the position of the market.

Companies also recognise that successfully maintaining an innovation is a proven path to organic growth and impact on revenue, margins and share value. However, innovation is a very complex topic and it is not easy to measure and manage, especially not with traditional methods.

The point of measuring or assessing innovation is not only to collect data, but to use some measures to improve the innovation process. The rule says, "if you don't measure, you can't improve."

Literature:

1. Andrew, J.P, Manget, J., Michael, D.C., Taylor, A., & Zablit, H., Innovation: A return to Prominence and the Emergence of a New World Order. Boston, MA: Boston Consulting Group, 2010
2. Audretsch, David B., Falck Oliver, Heblich Stephan, Lederer Adam, Handbook of Research on Innovation and Entrepreneurship, DIW Berlin Germany, 2010
3. Audretsch, David B., Falck Oliver, Heblich Stephan, Lederer Adam, Handbook of Research on Innovation and Entrepreneurship, DIW Berlin Germany, 2015
4. Broom, H.N., Justium G. Longenecker: "Small business management", 5 firth ed., South-Western Publishing Co., Cincinnati, 2002
5. Cuervo, A., Ribeiro D., Roig S., "Entrepreneuership Concepts, Theory and Perspect", Springer Berlin Heidelberg New York, 2007.
6. David B. Audretsch, Steven Kleppere, Innovation, Economic Development and the Evolution of Industry, UK: Edgar Elgar Publishing Limited, volume III, 2000
7. Hatten, T. S., Small Business Management, Entrepreneurship and Beyon, Hougton Miffin Company, USA, 2006
8. Heller, Robert, Priručnik za menadžere: Sve što morate znati o tome kako funkcioniraju poduzeće I njegov menadžment, Profil, Zagreb, 2004
9. Kerstin, Wagner and Andreas Ziltener, The Nascent Entrepreneur at the crossroads: Entrepreneurial Motives as Determinants for Different Types of Entrepreneurs, Swiss institute for Entrepreneurship, University of Applied Sciences Chur, 2008
10. L. Barry and G. Jacobs: "Business succession planning: a review of the evidence" Journal of Small Business and Enterprise Development, No. 13, 2019
11. Šehić, Dževad & Zijada Rahimić, Menadžment, Univerzitet u Sarajevu, Ekonomski fakultet, Sarajevo, 2006
12. T. Shaun., Essentials of Human Resource Managenent, 5<sup>th</sup> edition, Elsevier Ltd., Burlington, 2006
13. William, D. Wells, Sandra moriarty, John Burnett, Advertising: Principles and Practice, 7<sup>th</sup> edition, 2005
14. Zakic, N.; Jovanovic, A.; Stamatovic, M.; External & Internal Factors Affecting the Product & Business Process Innovation, Economics & Organisation, 2008
15. T. D. Hall, and E. L. Taylor: Human Resource Management, 7<sup>th</sup> Edition, Prentice Hall, London, 2008
16. ISO (International Organization for Standardization) Introduction to ISO 9000 and ISO 14000 Archived August 14, 2007
17. Han Jin K, Kim Namwoon, Srivastava Rajendra K.: Market Orientation and Organizational Performance: Is Innovation a Missing Link. Journal of Marketing, Chicago: AMA, Vol. 62 (1998), 4

## ANALYSIS OF REDUCED PELLETS DERIVED FROM GARA DJEBILET IRON ORE

Abdelhakim Begar<sup>1</sup>, Amel Douair<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Mechanical Engineering, Biskra University, Algeria

<sup>2</sup> Barika university center, Algeria

### Abstract

Direct reduction of iron ore (DRI) prior to its fusion in an Electric Arc Furnace (EAF) presents an alternative method to the conventional approach. This technique has demonstrated effectiveness in extracting iron from challenging iron ores by transforming them into fines, pellets, sintered agglomerates, and DRI utilizing carbonaceous materials as reducing agents at temperatures below the iron's melting point. In this investigation, the phosphorus-rich oolitic iron ore sourced from the Gara Djebilet deposit was subjected to direct reduction using coal. The study involved examining the mineralogical, chemical, and morphological characteristics of the raw ore through optical microscopy and X-ray diffraction. The aim was to provide evidence supporting the adoption of the aforementioned beneficiation process for the recovery of metallic iron. This research studies the effects of reduction temperature, reduction temperature and time on the metallization degree of reduced pellets, the recovery rate of magnetic separation, as well as the iron and phosphorus content of magnetic products. The results reveal that a reduced iron ore (DRI) powder measuring 96% Fe and 0.16% P was obtained when the ore – lignite -calcium oxide mixed pellets. According to the analyses, the phosphorus remains in the slag instead of melting in the metallic iron phase, which is then eliminated in the waste rock by grinding and low-intensity wet magnetic separation.

Keyword: pellets, DRI, EAF, Gara Djebilet, phosphorus, oolitic iron.

## THE EFFECTIVENESS OF A PASSIVE COMBINED SYSTEM (FPS-LRB) FOR THE REDUCTION OF THE DYNAMIC RESPONSE OF A MID-RISE BUILDING

**Hadj Mohamed OUNIS**

**Dr., Mostefa Ben Boulaid University, Faculty of Technology, Department of Civil Engineering Batna, Algeria**

**[ounis\\_hm@yahoo.fr](mailto:ounis_hm@yahoo.fr) (Responsible Author) ORCID: 0000-0001-8100-2435**

**Abdelhafid OUNIS**

**Pr., Mohamed Khider University, Faculty of Technology, Department of Civil Engineering Biskra, Algeria**

**[ounisafi@gmail.com](mailto:ounisafi@gmail.com),**

### Abstract

In response to the significant human and material devastation caused by seismic events, it is crucial to develop new design approaches to mitigate the impact of this natural phenomenon. Seismic insulation techniques present an attractive solution to this challenge. The objective of this paper is to enhance the performance of structural elements by introducing a combined passive system (LRB-FPS) capable of effectively absorbing high levels of seismic energy. Each of these systems offers distinct advantages. The LRB system exhibits a damping rate exceeding 30%, utilizing elastomeric layers for flexibility and restoring force, while the lead core serves as an additional energy dissipation mechanism, reducing lateral displacement. On the other hand, the FPS system utilizes a sliding interface in the form of a bowl, which dissipates seismic energy through friction, providing the structure with pendulum-like movement characterized by highly nonlinear behaviour. A methodology based on the American IBC 2000 regulations has been employed to design both systems, enabling the determination of optimal parameters. To achieve this, an extensive parametric study was conducted, considering various isolator placement configurations. Nonlinear dynamic analysis was performed, revealing the effectiveness of integrating these artificial systems in reducing structural response, particularly in terms of quasi-rigid displacement, top floor displacement, inter-drift displacements, top floor acceleration, and shear base force. As a result, the integration of this combined system significantly enhances structural performance and improves the overall reliability of the building.

**Keywords:** Base isolation, LRB (Lead Rubber Bearing), FPS (Friction Pendulum System) , seismic excitation, nonlinear analysis, Hysteresis curve.

## SIMULATION OF LINEAR MOTOR APPLICATIONS IN EDDY CURRENT SEPARATOR USING FINITE ELEMENT

Ayad Ahmed Nour El Islam<sup>1</sup>, Krika Wafa<sup>2</sup>, Houari Boudjella<sup>1</sup>, Larouci Benyekhlef<sup>1</sup>, Benhamida Farid<sup>2</sup>, Ayad Abdelghani<sup>2</sup>, SalahEddine Bendimerad<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Department of Electrical Engineering, Kasdi Merbah University, Ouargla 30000 Algeria

<sup>2</sup>APELEC Laboratory, Djellali Liabes University, Sidi Bel Abbes 22000 Algeria

e-mail: [ayad.ahmed@univ-ouargla.dz](mailto:ayad.ahmed@univ-ouargla.dz)

Abstract:

This study focuses on the application of an eddy current separator within the context of linear motor systems. The investigation employs the Finite Element Method (FEM) to simulate the behavior of the eddy current separator, specifically in terms of computing the Lorentz force and induced current. The eddy current separator plays a crucial role in mitigating the effects of unwanted currents induced in conductive materials within the linear motor setup.

The simulation process involves a detailed analysis of the electromagnetic interactions between the linear motor components and the eddy current separator. Through FEM, the study models the electromagnetic fields, allowing for the accurate prediction of the Lorentz force acting on the conductive materials and the induced currents generated in response to the dynamic motion of the linear motor.

Key parameters such as magnetic field strength, material properties, and geometric configurations are systematically varied to assess their impact on the performance of the eddy current separator. The simulation results provide insights into the efficiency and effectiveness of the separator in mitigating induced currents, helping optimize its design for specific linear motor applications.

The findings contribute to the understanding of electromagnetic interactions in linear motor systems and provide valuable insights for engineers and researchers aiming to enhance the performance of eddy current separators through computational methods. Ultimately, this research aids in the development of more efficient and optimized linear motor systems for various industrial and technological applications.

Keywords: eddy current, experiment, finite element method, separation, simulation, Lorentz.

### Reference

- [1]Ayad A N I, Moulay LARAB, Houari boudjella, Farid Benhamida et al. Simulation of eddy current and repulsive force of non-ferrous Particles in eddy current separator. *Przegląd Elektrotechniczny*. 2019; R. 95 NR 6: 0033-2097.
- [2]Ayad A N I. Etude et Réalisation d'un séparateur à induction électromagnétique. thesis University of Djilali Liabes, Sidi Bel Abbes Algeria. May 2017.

- [3]Ayad A N I, Ayad A, Ramdani Y, Yann L B. Simulations and experiments on electromagnetic induction separator by excitation variation. Australian Journal of Basic and Applied Sciences. 2014.8(1): 351-357.
- [4]Ayad A N I, Ayad A, Boudjela H. Electromagnet separator of different Particles. International Journal of Engineering and Manufacturing. 2018; 5: 22-31.
- [5]Ayad A N I, Ayad A, Ramdani Y. Simulation of eddy current separation of gold particles from sands. International Journal of Engineering and Manufacturing (IJEM). 2016; 6. (5). 30-37.
- [6]Njeh, A. A. N. El Islam, H. Trabelsi, W. Krika, H. Boudjella and N. Kadri, "3D FEA of the Performances of Magnetic Separator for Different Drum Topologies," 2023 20th International Multi-Conference on Systems, Signals & Devices (SSD), Mahdia, Tunisia, 2023, pp. 429-432, doi: 10.1109/SSD58187.2023.10411242.
- [7]Ayad A N E, Kadri N, Krika W, Ayad A, Larouci B ,Bendimred S, Boudjella H. Conception of new separator of aluminum characterized by medium size. 9 th International Zeugma Conference On Scientific Research; February 19-21; Gaziantep, Turkey; 2023.

## SIMULATION OF HALBACH APPLICATIONS IN EDDY CURRENT SEPARATOR USING FINITE ELEMENT

Ayad Ahmed Nour El Islam<sup>1</sup>, Krika Wafa<sup>2</sup>, Houari Boudjella<sup>1</sup>, Larouci Benyekhlef<sup>1</sup>, Benhamida Farid<sup>2</sup>, Ayad Abdelghani<sup>2</sup>, SalahEddine Bendimerad<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Department of Electrical Engineering, Kasdi Merbah University, Ouargla 30000 Algeria

<sup>2</sup>APELEC Laboratory, Djellali Liabes University, Sidi Bel Abbes 22000 Algeria

e-mail: [ayad.ahmed@univ-ouargla.dz](mailto:ayad.ahmed@univ-ouargla.dz)

**Abstract:** This study focuses on the application of a Halbach separator in the design of an eddy current separator. The Halbach array, known for its unique magnetic field configuration, is employed to enhance the efficiency of eddy current separation processes. The simulation of this innovative separator is conducted using the Finite Element Method (FEM) to analyze the Lorentz force and induced current distribution within the system. The research begins with a comprehensive review of the Halbach array's magnetic properties and its advantages in magnetic separation applications. Subsequently, a detailed numerical model is developed using FEM to simulate the dynamic behavior of the eddy current separator. The model considers various parameters such as material properties, geometry, and operational conditions to accurately compute the Lorentz force exerted on the particles and the induced current within the conductive materials. The results obtained from the simulation provide valuable insights into the performance of the Halbach eddy current separator, including the spatial distribution of Lorentz forces and induced currents. This information is crucial for optimizing the design parameters and improving the overall efficiency of the separation process. The study contributes to the understanding of Halbach array applications in magnetic separation technology, offering a computational framework for analyzing and enhancing the performance of eddy current separators. The findings hold potential implications for the development of more efficient and sustainable separation methods in various industrial applications, such as recycling and mineral processing.

**Keywords:** eddy current, experiment, finite element method, separation, simulation, Lorentz.

Reference :

- [8] Ayad A N I, Moulay LARAB, Houari boudjella, Farid Benhamida et al. Simulation of eddy current and repulsive force of non-ferrous Particles in eddy current separator. *Przegląd Elektrotechniczny*. 2019; R. 95 NR 6: 0033-2097.
- [9] Ayad A N I. Etude et Réalisation d'un séparateur à induction électromagnétique. thesis University of Djilali Liabes, Sidi Bel Abbes Algeria. May 2017.
- [10] Ayad A N I, Ayad A, Ramdani Y, Yann L B. Simulations and experiments on electromagnetic induction separator by excitation variation. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. 2014.8(1): 351-357.
- [11] Ayad A N I, Ayad A, Boudjela H. Electromagnet separator of different Particles. *International Journal of Engineering and Manufacturing*. 2018; 5: 22-31.

- [12] Ayad A N I, Ayad A, Ramdani Y. Simulation of eddy current separation of gold particles from sands. *International Journal of Engineering and Manufacturing (IJEM)*. 2016; 6. (5). 30-37.
- [13] Njeh, A. A. N. El Islam, H. Trabelsi, W. Krika, H. Boudjella and N. Kadri, "3D FEA of the Performances of Magnetic Separator for Different Drum Topologies," 2023 20th International Multi-Conference on Systems, Signals & Devices (SSD), Mahdia, Tunisia, 2023, pp. 429-432, doi: 10.1109/SSD58187.2023.10411242.
- [14] Ayad A N E, Kadri N, Krika W, Ayad A, Larouci B ,Bendimred S, Boudjella H. Conception of new separator of aluminum characterized by medium size. 9 th International Zeugma Conference On Scientific Research; February 19-21; Gaziantep, Turkey; 2023.



## **PREDICTION OF THE MECHANICAL BEHAVIOUR OF LIME TREATED MARLY CLAY BY A MULTI-SCALE APPROACH**

**Fatma Mellal**

<sup>1</sup> **Khemis Miliana University, Department of Technology, Faculty of Science and Technology ,Road  
Theniet El-Had Khemis Miliana 44225, Algeria, Email: [mellalfatima@yahoo.com](mailto:mellalfatima@yahoo.com)**

### **Abstract**

The behaviour of treated soil is not well understood due to their non-homogeneous structure. The influence of lime on the mechanical behaviour of clay can be explained by the change and the modification of the macroscopic and microscopic structure of treated clay, which is the sum of the matrix and lumps. The increase of lime quantity in soil leads to an increase of the percentage of lumps. This paper examines the application of an analytical homogenization procedure to soils treated by lime. The Mori–Tanaka and Barthelemy models are applied to calculate the homogenized young's modulus of the soil treated as a function of matrix modulus and of inclusion lumps percentage. These models are used for coarse soil.

In this context, an experimental study was performed in order to obtain the mechanical properties of lime treated marly clay. The different quantities of lime were added to the marly clay and compacted at the optimum water content. Undrained triaxial compression was performed at 7, 28, 60 and 90 days after treatment in order to observe the evolution of mechanical resistance with respect to time. Finally, the experimental results were used in an analytical model in order to verify the capability of predicting the behaviour of the treated soil. Considering the appropriate parameters such as parameters obtained from experiments, a good agreement of model predictions with experimental results was achieved.

**Keywords:** marly clay, lime, mechanical behaviour, analytical homogenization, curing time.

## EFFECT OF THREE-BODY INTERACTIONS IN TWO DIMENSIONAL DIPOLAR BOSE GAS ON WEAK DISORDER POTENTIAL

**K.Redouia**

Department of Material sciences , Jillean-Bounaama University of Khemis-Miliana, Khemis Miliana, 44225, Algeria\*

**A.Boudjemaa**

Laboratory of Mechanics and Energy, Hassiba Benbouali University of Chlef, P.O. Box 78, 02000, Ouled-Fares, Chlef, Algeria. \*Correspondance

\*k.redouia@univ-dbk.m.dz

please find attached the summary of participation

### Abstract

We investigate the effects of weak disorder with a Gaussian correlation function on a dilute quasi-two-dimensional dipolar Bose-condensed gas with three-body interactions. We use the Hartree-Fock-Bogoliubov theory to analyze the numerical effects of the three-body interaction on the energy spectrum, the quantum disorder fluctuations to the condensate depletion, and the disorder energy of the system. Our study shows that increasing the three-body contact interactions leads to the appearance of rotonization and condensate instability at stronger dipole-dipole interactions. Additionally, we find that the intriguing interplay of the disorder, dipole-dipole interactions, and three-body interactions plays a fundamental role in the physics of the system, and that the three-body interactions release atoms localized in the respective minima of the random potential.

## MAN-MADE INTELLIGENCE IN IT FOUNDATION THE BOARD IN PAKISTAN WITH THE JOINT EFFORT OF VARIOUS IT BASED STRUCTURE

**MUHAMMAD FAISAL**

**Allama Iqbal Open University**

**[dr.faisalshabbir88@gmail.com](mailto:dr.faisalshabbir88@gmail.com)**

**Director (HRIMS), Ministry of Human Rights Commission, Pakistan.**

**ORCID: 0000-0002-5797-766X**

### ABSTRACT

Dr Faisal has been made the computer-based intelligence in IT Foundation The executives with the development in innovation and framework in Pakistan, Faisal has been designed the best structure for the implementation of man-made intelligence apparatuses fast progressions are there in programming characterized foundation and Distributed computing. This has empowered the IT Framework to be adaptable, elusive and on-request. Then again, IT Foundation isn't yet savvy to the point of figuring out the relationship between the IT components, perceiving the information drifts and further take the suitable choices. Consequently, Man-made reasoning is presented. It empowers to get to and deal with the processing assets to prepare, test and convey man-made intelligence algorithms. Artificial Knowledge (artificial intelligence) assumes a critical part in IT foundation the board, especially with regards to programming characterized framework and distributed computing. Artificial intelligence empowers robotization of different undertakings engaged with overseeing IT foundation, for example, provisioning, checking, scaling, and investigating. This robotization decreases manual mediation, limits human mistake, and further develops proficiency. Man-made intelligence calculations dissect huge measures of information produced by IT foundation parts to distinguish designs, anticipate likely issues, and prescribe proactive measures to forestall free time or execution corruption. Prescient examination helps in enhancing asset use and further developing dependability. Artificial intelligence-controlled inconsistency identification frameworks consistently screen the way of behaving of IT foundation components and recognize deviations from typical examples. This aides in early location of safety dangers, execution bottlenecks, or equipment disappointments, permitting IT groups to make a convenient move. Simulated intelligence calculations upgrade asset distribution in light of dynamic responsibility necessities, request examples, and cost contemplations. This incorporates undertakings, for example, responsibility situation, scope quantification, and energy the board, prompting better asset use and cost reserve funds. Simulated intelligence driven self-mending frameworks can naturally recognize and determine particular sorts of issues without human mediation. These frameworks utilize prescient investigation and robotized remediation methods to alleviate issues before they influence administration accessibility or execution. Artificial intelligence organizes the sending and the board of IT foundation assets in a dynamic and versatile way. It enhances asset designation across conveyed conditions,

guaranteeing responsibility execution and versatility while meeting administration level targets. Simulated intelligence fueled mental emotionally supportive networks help IT directors in navigation by giving significant bits of knowledge, suggestions, and setting mindful help. These frameworks influence normal language handling and AI procedures to comprehend client questions and give significant data. Simulated intelligence calculations persistently gain from past information and criticism to work on their exhibition and adjust to transforming IT conditions. This empowers IT framework the executive's frameworks to turn out to be shrewder and more compelling over the long run. Generally, simulated intelligence is altering IT framework the board by making it more lithe, productive, and versatile to the developing requests of current organizations. It enables associations to use their IT assets all the more successfully, upgrade functional versatility, and drive development in a quickly changing innovation scene.

Keywords: progressions, characterized, dependability, mediation, compelling, versatile.

## BUCKLING OF RECTANGULAR COMPOSITE PLATES IN GRADED MATERIALS SUBJECTED TO LATERAL COMPRESSIVE STRESSES

**BERRABAH HAMZA MADJID<sup>1,2\*</sup> , ZEMRI AMINE<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Civil Engineering, Faculty of Science and Technology, University of Relizane, Algeria.  
Innovative materials and renewable energies. RELIZANE

<sup>2</sup>Mechanical engineering materials and structures laboratory. Tissemsilt

\*Corresponding author's: b\_hamza\_2005@yahoo.fr

### Abstract

In this article, we investigate the buckling analysis of plates that are made of functionally graded materials (FGMs). Using a four-variable refined plate theory, both a variation of the transverse shear strains across the thickness and the zero traction boundary conditions on the top and bottom surfaces of the plate are satisfied without using shear correction factors.

Governing equations are obtained from the principle of virtual works. The mechanical critical buckling exposed to different load conditions is determined. After such verifications, the effects of parameters such as the plate aspect ratio, side-to-thickness ratio and gradient index on the critical buckling are explained and illustrated. Numerical examples of the buckling analysis of functionally graded plates demonstrate the accuracy of the present theory.

Keywords: Buckling, FGMs, different loads, plate theory, composite.

## THE HIGHER ORDER SHEAR EFFECT ON THE THERMAL STABILITY OF GRADUATED BEAMS

**BERRABAH HAMZA MADJID<sup>1,2\*</sup> , ZEMRI AMINE<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Civil Engineering, Faculty of Science and Technology, University of Relizane, Algeria.  
Innovative materials and renewable energies. RELIZANE

<sup>2</sup>Mechanical engineering materials and structures laboratory. Tissemsilt

\*Corresponding author's: b\_hamza\_2005@yahoo.fr

### ABSTRACT:

The thermal buckling of functionally graded beams is investigated using nonlocal higher order deformation shear theory with two variables. The variation of properties of FG material is made through the thickness using a power law and exponential form. Governing equations are derived using the principle of virtual work. The temperature variation is assumed to be uniform. The critical buckling temperature is calculated for various boundary conditions of the beam: simply supported and clamped clamped beams. The nonlocal parameter, power law index, slenderness ratio and boundary conditions on the critical buckling temperature of the FG beams are analyzed.

KEY WORDS: FGM, beam, theory, thermal buckling,

## **EXPERIMENTAL STUDY OF FLUID FLOW MEASUREMENT, USING THE DEVICE (VENTURI)**

**BENTAHAR Mohammed**

**Civil and hydraulic department, Faculty of Technology, Dr Tahar Moulay University of Saida,  
Technology Laboratory of Communication, Algeria, bentahae@yahoo.fr**

### ABSTRACT

The Venturi is a device for measuring fluid flow, consisting of a tube so narrow that the differential pressure produced by fluid flowing through the constriction gives a measurement of flow. Thus, a choke tube used to reduce or control fluid flow, such as that in the air intake of a carburetor. This memory presents the theoretical and practical study of venturi by this device one measures the flow of a pipe for a fluid in compressible, as well as the distribution of the pressures along the divergent and the convergent of the venturi. In addition, the characteristics of a venturi have been studied, the fundamental notions on flows have been applied, the law of Bernoulli's theorem between the two points (A and D) has been applied.

Keyword: Venturi, Bernoulli, fluid, flow, experimental study, vocabularies.

## **INFLUENCE OF WALL GEOMETRIES ON THE SEISMIC STABILITY OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES, CASE R+12**

**BENTAHAR Mohammed, AOUAD Imene Saadia and BELHACHEMI Fatima**  
Civil and hydraulic department, Faculty of Technology, Dr Tahar Moulay University of Saida,  
Technology Laboratory of Communication, Algeria, bentahae@yahoo.fr

### ABSTRACT

This memoir consist in the study of a building (R + 12) of habitation use. This structure is established in the wilaya of MASCARA which is classified in zone (IIa) a according to the Algerian seismic regulation (RPA99v2003).

The design was made according to the building regulations in force (RPA99 version 2003, CBA93, BAEL91). The seismic analysis is carrying out using Robot software, and which allows to see the influence of the geometries of the sails on the seismic stability of the structures.

The results, found in this study were translated into execution plans using the "AutoCAD "software.

Keyword: building, sails, geometries, seismic studies.



## PREPARATION OF MICROPOROUS ACTIVATED CARBON FROM LIGNOCELLULOSIC RAW MATERIAL FOR WASTEWATER TREATMENT

**Fatma BAGHDAD BENABED <sup>1\*</sup>, Nadia DOUARA <sup>1</sup>, Salima ATTOUTI <sup>1</sup>, Mokhtar Benallou BENZEKRI<sup>1</sup>, Mourad TERMOUL<sup>1</sup>, Benaouda BESTANI<sup>1</sup>, Nouredine BENDERDOUCHE<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Laboratory of Structure, Elaboration, and Application of Molecular Materials (SEAMM)  
Faculty of Science and Technology, Department of Process Engineering, Field of Process and Environmental Engineering  
Mostaganem, 27000 Algeria**

**E-mail: \*fatma.baghdadbenabed.etu@univ-mosta.dz**

### Abstract

This study is focused on the Production and Preparation of a novel adsorbent material that is microporous activated carbon from organic local lignocellulosic raw material in the Northwest of Algeria to eliminate pollutants present in wastewater. Water treatment by adsorption technique demands the preparation of new adsorbent materials with high adsorption capacity by improving their porosity and their functional groups. The conversion of wastes for water purification has become a goal and challenge for most environmental research, to minimize the risk of waste load on nature and solving an environmental problem. Our prepared activated carbon is made from forest residues; this raw material was chemically activated using an alkaline solution in two different experimental protocols, The first one is a direct chemical activation by mixing our precursor with potassium hydroxide (KOH) solution, and the second one is the same as the first however it's preceded by the carbonization process with optimized temperature and oven time under similar working conditions. As a result, we found that the application of carbonization as an activation step develops the quality of our prepared Biochar by creating more micropores; which points to a good capacity of adsorption.

Keywords: Wastewater, Carbonization, Activation, Activated carbon, Valorization, Adsorption.

## STRUCTURE-BASED DRUG REPURPOSING TO INHIBIT THE DNA GYRASE OF MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS

**Balasubramani G L<sup>1</sup>, Rinky Rajput<sup>1</sup>, Manish Gupta<sup>1</sup>, Pradeep Dahiya<sup>2</sup>, Jitendra K Thakur<sup>2</sup>, Rakesh Bhatnagar<sup>3</sup> and Abhinav Grover<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>School of Biotechnology, Jawaharlal Nehru University, New Delhi - 110067.

<sup>2</sup>National Institute of Plant Genome Research, Aruna Asaf Ali Marg, New Delhi.

<sup>3</sup>Banaras Hindu University, Banaras, Uttar Pradesh-221005, India

Email address of corresponding author: [glbala87@gmail.com](mailto:glbala87@gmail.com)

### Short Introduction:

Drug repurposing is an alternative avenue for identifying new drugs to treat tuberculosis (TB). Although TB can be cured with anti-tubercular drugs, the emergence of multidrug-resistant and extensively drug-resistant strains of Mycobacterium tuberculosis H37Rv (Mtb), as well as the significant death toll globally, necessitate the development of effective drugs to treat TB.

### Experiments and Key result findings:

In this study, drug repurposing approach was employed to address this drug resistance problem by screening drugbank database to identify novel inhibitors of the Mtb target enzyme, DNA gyrase. The compounds were screened against the ATPase domain of gyrase B subunit (MtbGyrB47), and the docking results showed Echinacoside, Doxorubicin, Epirubicin, and Idarubicin possess high binding affinities against MtbGyrB47. Comprehensive assessment using fluorescence spectroscopy, SPR, and CD titration studies revealed that Echinacoside as a potent binder against MtbGyrB47. Further, ATPase, and DNA supercoiling assays exhibited IC<sub>50</sub> values of 2.1-4.7  $\mu$ M for Echinacoside, Doxorubicin, Epirubicin, and Idarubicin. Among these compounds, the least MIC<sub>90</sub> of 6.3  $\mu$ M and 12  $\mu$ M were observed for Epirubicin and Echinacoside, respectively. Hence, our findings indicate that Echinacoside and Epirubicin target mycobacterial DNA gyrase, inhibit its catalytic cycle, and retard mycobacterium growth. Further these compounds exhibits potential scaffolds for optimizing novel anti-mycobacterial agents that can act on drug-resistant strains.

### References:

1. Agrawal A, Roué M, Spitzfaden C, Petrella S, Aubry A, Hann M, Bax B, Mayer C. Biochem J. 2013 Dec 1;456(2):263-73.
2. Stanger F V, Dehio C, Schirmer T. PLoS One. 2014 Sep 9; 9 (9):e107289.doi: 10.1371/journal.pone.0107289.

## CHANNEL CHAIN ANALYSIS AND EFFICIENCY OF HONEY MARKETING AT MSMEs AL HALIF IN TASIKMALAYA DISTRICT, WEST JAVA, INDONESIA

**Ristina Siti Sundari<sup>1\*</sup>, Ulpah Jakiyah<sup>1</sup>, Reny Hidayati<sup>1</sup>, Dona Setia Umbara<sup>1</sup> Budhi Wahyu Fitriadi<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Agribusiness Study Program, Agricultural Faculty. University of Perjuangan Tasikmalaya. Jl. PETA  
No. 177 Tasikmalaya 46115. West Java. Indonesia

Corresponding author: [ristina.sitisundari@yahoo.com](mailto:ristina.sitisundari@yahoo.com), <https://orcid.org/0000-0002-5310-8520>

### ABSTRACT

Honey is a natural liquid and usually has a sweet taste manifested by honey bees (*Apis* sp) from plant flower juice (flower nectar) or other plants. Marketing channels are a flow of various institutions that carry out all activities used to distribute a good and ownership that begins with the producer and ends with the end user. This study was conducted to determine and describe the honey marketing channel and analyze its efficiency in the SMEs Al Halif in Manonjaya, Tasikmalaya, Indonesia. The analysis method applied is descriptive qualitative and quantitative analysis. The results showed that there are two marketing channels for honey such as marketing channel I: Beekeepers → Wholesalers (MSMEs Al Halif) → Last/final Customers and Beekeepers receive a large amount obtained is 53% of the price of the wholesaler level, marketing channel II: Beekeepers → Wholesalers (MSMEs Al Halif) → Small Traders (Resellers) → Last/final Customers, beekeepers receive the amount obtained is 45% of the price of the trim trader level. The marketing channel efficiency value I of 8.88% and a marketing channel II value of 6.8%. Those value indicated that the marketing channel has been efficient.

Keywords: Efficiency, honey, marketing channel,

## INTRODUCTION

Indonesia is a tropical country that has biodiversity, both flora and fauna. Among the types of fauna that can be developed in Indonesia are bees, which can produce honey, and the benefits of doing business in honey commodities are that they can increase agricultural production and preserve forests through pollination with the help of bees (BPS (Central Statistics Agency), 2022).

Honey production in Indonesia in 2017 reached 54,293.62 liters. It increased in 2018, reaching 147,274.03 liters, and the figure continued to grow and was very significant in 2019, reaching 498,048.65 liters. Still, in 2020, it decreased to 51,338.26 liters, and in 2021, there will be an increase, reaching 189,780 liters, so the data above is described as follows (BPS, 2022).

Marketing channel mechanisms and economic and natural conditions strongly influence honey production and marketing fluctuations. Therefore, Al Halif Pure Honey Bee MSMEs must be able to compete and market their honey products effectively.

This research aims to analyze problems in honey marketing channels, identify gaps between previous research, and contribute to the development of marketing strategies that can increase the competitiveness of Al Halif Pure Honey Bee MSMEs in the honey market. In this research, researchers will also look for answers to this gap and provide recommendations for increasing the efficiency of marketing channels and profits for MSMEs. This research will benefit stakeholders in the honey industry and the broader agricultural sector.

## METHODS

The research method used quantitative and qualitative description, located in Tasikmalaya Regency, West Java, indonesia using snowball sampling technique toward MSMEs Al Halif Pure Honey Bee. The observed marketing channels were beekeepers as suppliers, wholesalers, and final customers (Sugiyono, 2022). The data gathered by mean primary and secondary data. The data collection technique conducted by observation, interview, questionnaire sheet, and documentation.

### Honey Marketing Channel Analysis

Qualitative descriptive analysis is applied to analyze honey marketing channel patterns, analyze marketing institutions that participate in the marketing of pure honey in the Al Halif Pure Honey Bee MSMEs, starting from the beekeeper to the final customer, and analyze the functions of each marketing institution. Quantitative descriptive analysis functions to analyze the results of marketing margins, marketing costs, marketing profits, and marketing efficiency from honey marketing channel patterns in Al Halif Pure Honey Bee MSMEs.

### Honey Marketing Efficiency Analysis

Marketing efficiency will be achieved if marketing costs can be reduced so that marketing profits can be higher, if the percentage difference between the price paid by consumers and the price received by producers is low, if actual marketing facilities are available, and if every. There is healthy competition in the market (Crizthine, 2021). Marketing costs can also affect the effectiveness of marketing channels. Marketing costs borne by beekeepers and bee traders are relatively low. The costs incurred include packaging, shipping, transportation, and loading and unloading costs. The lower the costs incurred, the more influential the marketing channel is (Crizthine, 2021).

#### Formulation

Marketing margin used formula as following:

$$MM = SP - PP$$

Information:

MM = Marketing Margin (Rp/Kg)

SP = Sales Price (Rp/Kg)

PP = Purchase price (Rp/Kg)

Profit formula for marketing institutions for each marketing chain:

$$\Pi = M - MC$$

Information:

M = Margin in each marketing channel

MC = Marketing costs in each marketing channel

$\Pi$  = Marketing agency profits in each channel.

Total marketing margin formula

$$M_t = M_1 + M_2 + \dots + M_n$$

Information:

$M_t$  = Total marketing channel margin

$M_1$  = First channel marketing margin

M2 = Second channel marketing margin

Marketing efficiency formula

$$ME = MC/TPV \times 100\%$$

Information:

ME = Marketing Efficiency

MC = Marketing Costs (Rp)

TPV = Total Product Value (Rp)

Criteria:

If  $ME \leq 50\%$  then the marketing channel is said to be efficient

If ME is greater than  $> 50\%$  then the marketing channel is said to be inefficient.

## RESULT AND DISCUSSION

### 1. Marketing Channel

The marketing channels for the Al Halif Pure Honey Bee MSME are carried out by several institutions in distributing honey, starting from the beekeepers to the end users. Honey marketing channel activities from breeders to final customers require large traders (MSMEs Al Halif Pure Honey Bees) who are essential in distributing production results in marketing activities. The honey marketing channel has two patterns in the marketing channel. It involves marketing institutions, including beekeepers, large traders (MSMEs Al Halif Pure Honey Bees), small traders (resellers), and end users. The marketing patterns that are formed include the following:

#### a. Marketing Channel I:

Beekeepers – Wholesalers (MSMEs of Al Halif Pure Honey Bees) - Final customers.



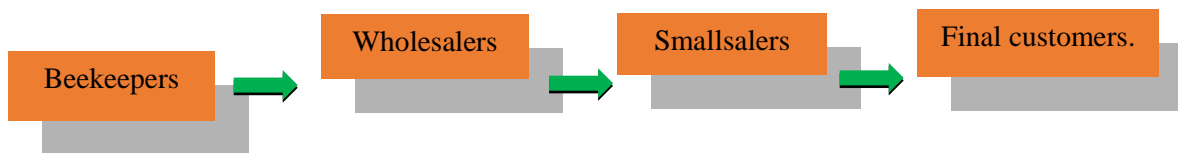
Beekeepers gained Rp. 80,000/Kg, or the value obtained by beekeepers, is 53% of the price at the wholesaler level (MSME Al Halif Pure Honey Bees). So, it means that the price obtained by honey

beekeepers is not harmed. The wholesaler bears the costs for marketing channel I, such as transportation, for IDR. 12,000/kg, packaging costs IDR. 1,200/Kg and loading and unloading costs IDR 120/Kg.

The profit margin obtained by large traders is IDR. 56,680/Kg, the total marketing margin of marketing channel I is IDR. 70,000/Kg honey. Marketing fees charged by wholesalers are 53%. Large traders hold those who get the highest marketing margins. This is because the first institutions involved are large traders, so the marketing margin is only for large traders.

In research (Crizthine, 2021). With the title analysis of rice marketing channels in the border area of Krayan District, Nunukan Regency, the highest marketing margin was obtained where the only institutions involved were collecting traders, with the value obtained by rice farmers being 83%, which means that the price received by farmers did not experience any loss. The collecting traders bear the marketing costs for coconut rice, namely transportation costs and loading and unloading costs.

- b. Marketing II: Beekeepers - Large Traders (MSMEs Al Halif Pure Honey Bees) - Small Traders (Resellers) - Final customer.



Beekeepers receive a price of Rp. 80,000/Kg and get a value of 45%; in other words, beekeepers suffer in losses. Small salers bear marketing costs II. Costs paid by small salers include transportation costs for IDR. 12,000/Kg.

## 2. Marketing Efficiency

The value of marketing channel I efficiency is 8.8%, meaning I am at an efficient marketing pattern. Likewise, marketing channel II is at 6.8%, which is the efficient level of the marketing channel pattern.

So, the overall efficiency starts from marketing channel I, and marketing channel II has criteria for efficiency, and it can be seen that marketing channel II is the most efficient marketing channel; this is because marketing channel II only incurs transportation costs and does not apply loading and unloading costs because channel II receives This is because small traders take goods from large traders and distribute them to end customers. Research conducted by (Crizthine, 2021) shows that more efficient costs are small marketing costs.

## CONCLUSION AND RECOMMENDATION

### Conclusion

Based on the discussion above, the common threads of this research emerge and include:

1. Honey marketing at AL Halif Pure Honey Bee MSMEs has two marketing channels: I, Bee Farmers – Wholesalers (AL Halif Pure Honey Bee MSMEs), and End Users. Marketing Channel II Beekeepers – Large Traders (AL Halif Pure Honey Bee MSMEs) – Small Traders (Resellers) – End Users. The total margin obtained by marketing channel I is IDR. 70,000. The total margin obtained by marketing channel II is IDR. 95,000. Then, the marketing channel that benefits is marketing channel II.
2. The results of all calculations starting from the efficiency of marketing channel I and marketing channel II, which have efficiency criteria, namely marketing channel II, which has an efficiency value of 6.8%; this is because marketing channel II only incurs transportation costs and is not subject to loading and unloading costs unlike channel I where packaging costs, transportation costs, and loading and unloading costs are charged with an efficiency value of 8.88%.

### Suggestions

Beekeepers are expected to track market prices so that they can find out the price that must be sold to wholesalers (MSMEs of Al Halif Pure Honey Bees) to make a profit for beekeepers and have a good impact in the future so they can and can cover all costs incurred. Worn or issued.

For large traders (MSMEs of Al Halif Pure Honey), the price is by the price of finished goods on the market because the costs charged include packaging costs and transportation costs as well as loading and unloading costs incurred, and the profits obtained are appropriate, so what must be done in the future is marketing more attractively so that end users are interested in Al Halif Pure Honey MSME products, as well as providing a small profit to small traders (Resellers) by selling special prices so that small traders get a little more profit.

For future researchers based on the findings in the field, the author hopes that this research can be helpful for future researchers regarding marketing channel analysis with the same or different commodities.



## REFERENCES

- Alamsyah, A. F., Taslim, & Fitriani, A. (2015). Analisis Saluran Dan Margin Pemasaran Sapi Potong Di Pasar Hewan Tanjung Sari.
- Apriani, I. (2019). Analisis Rantai Pasok Semangka Di Desa Kubang Jaya Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar.
- Arawwawala, M., & Hewageegana, sujatha. (2017). Health Benefits and Traditional Uses of Honey: A Review. *Journal of Apitherapy*, 2(1), 9. <https://doi.org/10.5455/ja.20170208043727>
- Ariandi, & Khaerati. (2017). Uji Aktivitas Enzim Diastase, Hidroksimetilfurfural (HMF), Kadar Gula Pereduksi, Dan Kadar Air Pada Madu Hutan Battang. 2000, 279–286.
- Az Zahra, F., & Naully, D. (2021). Analisis Saluran Pemasaran Belimbing Dewa di Kecamatan Pancoran Mas Kota Depok. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 9(1), 13–22. <https://doi.org/10.29244/jai.2021.9.1.13-22>
- BPS (Badan Pusat Statistik). (2022). Sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan; industri pengolahan; pertambangan dan lainnya.
- Cahyanum, M. N., Tantawi, A. R., & Siregar, R. S. (2019). ANALISIS SALURAN PEMASARAN OKRA (*Abelmoschus esculentus* L.) DI KECAMATAN MEDAN KOTA. *Jurnal Agriuma*, 1(1). <https://doi.org/10.31289/agr.v1i1.2318>
- Crizthine. (2021). Analisis Saluran Pemasaran Beras Adan Di Wilayah Perbatasan Kecamatan Krayan Kabupaten Nunukan. 10.
- Desiana, C., Rochdiani, D., & Pardani, C. (2017). Analisis Saluran Pemasaran Biji Kopi Robusta (Studi Kasus di Desa Kalijaya Kecamatan Banjarsari Kabupaten Ciamis).
- Farid, S., Sidiq, J., & Pardani, C. (2017). ANALISIS SALURAN PEMASARAN UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.) (Suatu Kasus di Desa Mertajaya Kecamatan Bojongasih Kabupaten Tasikmalaya).
- Fauziah, N. (2021). Analisis Saluran Pemasaran Komoditas Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) Di Kota Tarakan.
- Feronica, I. (2012). Kajian Kemurnian Madu Komersial di Kota Bogor dengan Menggunakan berbagai Metode Pengujian. 9.
- Hidayat, H. N., Noor, T. I., & Setia, B. (2019). ANALISIS SALURAN PEMASARAN COMRING (Studi Kasus pada UKM Surya di Desa Kertayasa Kecamatan Panawangan Kabupaten Ciamis). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 6(2), 295. <https://doi.org/10.25157/jimag.v6i2.2470>
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2017). *Principles of Marketing, Seventeenth Edition*. In Pearson.
- L, I. A., & Pramulya, R. (2022). Analisis Saluran Pemasaran Perikanan Tangkap Di Kecamatan Samatiga. *Jambura Agribusiness Journal*, 3(2), 69–75. <https://doi.org/10.37046/jaj.v3i2.13414>
- Mandak, Y., Rorimpandey, B., Waleleng, P. O. ., & Oroh, F. N. . (2017). Analisis Margin Pemasaran Ayam Broiler Di Pasar Tradisional Kota Manado. *Zootec*, 37(1), 70. <https://doi.org/10.35792/zot.37.1.2017.14229>
- Nufus, H. S. (2018). Analisis Margin Pemasaran Bawang Prei (*Allium porrum*) Di Desa Sumberejo Kota Batu Jawa Timur. 13–16.
- Permana, A. A., Budiharjo, K., & Setiadi, A. (2021). Analisis Efisiensi Saluran Pemasaran Komoditas Salak Pondoh Di Desa Girikerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman Yogyakarta. *Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, 5, 1179–1190.
- Prasetyo, A. F., & Fatah, B. A. (2019). Analisis Saluran Pemasaran Ayam Buras di Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 2(2), 57–62. <https://doi.org/10.25047/jipt.v2i2.1424>
- Pujiarti, R., Amin, A., Ngadianto, A., Septiana, R. M., Purba, B. A. V., & Permadi, D. B. (2021). Kualitas Tiga Jenis Madu Hutan Suku Baduy Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 15(2), 123–136. <https://doi.org/10.22146/jik.v15i>
- Putri, R. A. (2021). Analisis Saluran Pemasaran Tempe (Studi Kasus: Jalan Rawe V Lorong Tengah Kelurahan

- | Tangkapan  | Kecamatan | Medan | Labuhan). |
|--|-----------|-------|-----------|
| <a href="https://repositori.uma.ac.id/handle/123456789/16982%0Ahttps://repositori.uma.ac.id/bitstream/123456789/16982/1/158220043">https://repositori.uma.ac.id/handle/123456789/16982%0Ahttps://repositori.uma.ac.id/bitstream/123456789/16982/1/158220043</a> - Regita Amanda Putri - Fulltext.pdf   |           |       |           |
| Saepuloh, Rochdiani, D., & Yusuf, M. N. (n.d.). Analisis Saluran Pemasaran Kue Jahe (Studi Kasus pada Agroindustri Bhinangkit Tasikmalaya di Desa Manonjaya Kecamatan Manonjaya Kabupaten Tasikmalaya).  |           |       |           |
| Sarah, D., Suryana, R. N., & Kirbrandoko, K. (2019). Strategi Bersaing Industri Madu (Studi Kasus: CV Madu Apiari Mutiara). <i>Jurnal Aplikasi Bisnis dan Manajemen</i> , 5(1), 71–83. <a href="https://doi.org/10.17358/jabm.5.1.71">https://doi.org/10.17358/jabm.5.1.71</a>                         |           |       |           |
| Satriani. (2023). Analisi Saluran Pemasaran Komoditas Jagung Di Desa Bontongan Kecamatan Baraka Kabupaten Enrekang.  |           |       |           |
| Sudiyono, A. (2002). Pemasaran Pertanian (hal. 259). Universitas Muhammadiyah Malang.  |           |       |           |
| Sugiyono. (2022). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D. Alfabeta.   |           |       |           |
| Suherman, D., Kadarsih, S., & Gusmanto, M. G. (2017). Strategi Pemasaran Madu Berdasarkan Karakteristik Konsumen di Kota Bengkulu. <i>Jurnal Sain Peternakan Indonesia</i> , 12(2), 171–183. <a href="https://doi.org/10.31186/jspi.id.12.2.171-183">https://doi.org/10.31186/jspi.id.12.2.171-183</a> |           |       |           |
| Widodo, A. (2013). Budidaya Lebah Madu Sengatan Untungnya Kian Diburu. Pustaka Baru Press.   |           |       |           |

## A REVIEW OF THE ANTIMICROBIAL RESISTANCE OF BACTERIA ISOLATED FROM CYTO - BACTERIOLOGICAL EXAM OF URINE

Rida Arabi<sup>1</sup>, Najia Ameer<sup>2</sup>, Ilham Zenouaki<sup>2</sup> and Driss Hmouni<sup>1</sup>[0000-0001-7598-6204]

| <https://orcid.org/0009-0000-1950-0521> |

E-mail: rida.arabi@uit.ac.ma

<sup>1</sup>University Ibn Tofail, Faculty of Sciences, Department of Life Sciences,  
Kenitra, Morocco

<sup>2</sup> National Institute of Hygiene Rabat

### Abstract

The emergence of antimicrobial resistance (AMR) among bacterial pathogens demands a local understanding of the epidemiological situation. This information is needed both for clinical treatment decision-making purposes as well as for the revision of current care guidelines. Clinical AMR data from Namibia is sparse, whilst urinary tract infections remain not only widespread but they disproportionately affect females. This paper aims to describe the national antimicrobial resistance situation of major bacterial uropathogens in females within the 14 Namibian regions.

Retrospective countrywide information on clinical urine cultures performed in females in Namibia in 2016–2017 was obtained from the national public health laboratory, Namibia Institute of Pathology (NIP). The data set included both microbiological findings as well as antimicrobial susceptibility test (AST) results. The AST was done as per the Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) guidelines. Resistance to 3rd generation cephalosporins was indicative of Extended Spectrum- $\beta$ -lactamase (ESBL) production. Data analysis was done with WHONET using expert interpretation rules.

We report high resistance to ampicillin, quinolones and sulfamethoxazole-trimethoprim amongst *E. coli*. Resistance rates to third-generation cephalosporins was also concerningly high at 22%. Resistance to carbapenems was low. However, superiority of nitrofurantoin was found, which provides rational support for the usefulness of nitrofurantoin as an empiric therapy regimen for the treatment of urinary tract infections in this setting.

Keywords : Antimicrobial resistance, urinary infections, MDR, *Escherichia coli*.

## OPTIMIZED IMMOBILIZATION OF TRAMETES VERSICOLOR LACCASE ON LDH-ALGİNATE COMPOSITE BEADS

**Safa Nouaa\*<sup>1,2</sup>, Rachid Aziam<sup>1</sup>, Renato Froidevaux<sup>2</sup>, Gabriela Carja<sup>3</sup>, Mohamed Chiban<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Laboratory of Applied Chemistry and Environment, Faculty of Science, Ibnou Zohr University, Agadir, Morocco.

<sup>2</sup>UMR Transfrontalière BioEcoAgro N° 1158, Team Biotransformation, Biocatalysis and Enzymes, Univ. Lille, INRAE, Univ. Liège, UPJV, JUNIA, Univ. Artois, Univ. Littoral Côte d'Opale, Institut Charles Viollette, 59655 Villeneuve d'Ascq, France.

<sup>3</sup>Laboratory of Materials Nanoarchitectonics, Faculty of Chemical Engineering and Environment Protection, Technical University of 'Gheorghe Asachi' of Iasi, Romania

\*Correspondence to: nouaasafa.pro@gmail.com.

### Abstarct

Laccase is an oxido-reductase known having applications in biomass valorization (lignin depolymerization), in fine chemicals (building-blocks synthesis) or in environment (wastewater treatment). It works with molecular oxygen and produces water as its only by-product. However, its practical application is far from satisfactory due to the low stability and poor reuse of free laccase. To overcome these challenges, a laccase from *Trametes versicolor* was immobilized onto layered double hydroxide and biopolymer composite beads. The activity of the immobilized biocatalyst was measured with ABTS model substrate and pollutants dyes. The effects of laccase concentration, pH, storage stability and thermal resistance of the samples were also studied. Immobilized laccase showed high efficiency in removing diazo dyes. In conclusion, these results suggest the use of immobilized laccase on LDH-biopolymer composite beads as a promising and environmentally friendly tool for the degradation of environmental pollutants, in particular for the removal of diazo dyes from wastewater.

Keywords : Laccase, immobilization, LDH, biopolymer, environmental application, wastewater

## DERIVING MOMBASA GRASS (PANICUM MAXIMUM) SEEDLING PROPAGATION METHODS FOR ENHANCED FORAGE PRODUCTION IN PAKISTAN

Muhammad Abdullah Saleem<sup>1</sup>, Asif Iqbal<sup>1</sup>, Umair Gull<sup>1</sup>, Saira Jamil<sup>2</sup>, Muhammad Amir Iqbal<sup>3</sup>, Rana Nadeem Abbas<sup>1</sup>, Wajeeh-Ur-Rehman<sup>1</sup>, Abid Shehzad<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Agronomy, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

<sup>2</sup>Department of Agronomy, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

<sup>3</sup>Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Poonch, Rawalakot, Pakistan

### Abstract

Fodders contribute 51% in livestock feeding sources in Pakistan. Increasing livestock population is surging pressure on agriculture to meet their daily required intakes of dry matter and proteins. Our indigenous fodder crops have lost their potential to fulfil requirements due to which we are facing forage shortage during different periods of the year. Perennial fodders can be an alternative to less productive annual fodders. Mombasa grass (*Panicum maximum* syn. *Megathyrsus maximus* Jack.) is a new introduction to our cropping systems which is facing some developmental issues due to some soil and environmental factors. Thus, some experiments were conducted at Students Research Area, University of Agriculture, Faisalabad to access the proper propagation method through seed. Firstly, direct seeds were sown on ridges which were very poorly germinated. In the next experiment, seeds were sown in pots with different sowing depths. Maximum germination was noticed from 2 cm sowing depth. Third time, seeds were broadcasted over flat unpulverized bed and covered with farm yard manure. In the above field trials, irrigation was only applied on sowing and then one week after sowing. Germination in third experiment was also affected but better than in the first experiment. Then, it was concluded from experiences and results of second experiment. that it requires continuous moist soil and well pulverized soil for proper germination. Then in the fourth experiment, soil was well pulverized, made the lines with a stick and then seeds were line sown and covered with very thin soil layer. Soil moisture (>75% field capacity) for 10 days was maintained, and the results were highest of all the time. Thus, it is recommended to farmers to sow nursery of mombasa grass in lines (not deeper than 2 cm) covered with a little soil and keep the soil moist upto 10 days for its good germination and handling.

Key words: Mombasa grass, *Panicum mamimum*, *Megathyrsus maximum*, Germination, Plantation, Nursery

## COMPLEXITY OF MIKROSTRUCTURE OF SLM SPECIMENS

**Matej Babič,**

**Faculty of information studies, Novo mesto, Slovenia**

### Abstract

Introduction of SLM process Selective laser melting (SLM) is one of the new additive manufacturing techniques that emerged in the late 1980s and 1990s. During the SLM process, a product is formed by selectively melting successive layers of powder by the interaction of a laser beam. Most metal 3D printers use selective laser melting technology, which involves a laser that melts powdered metal. In fact, this method accounts for more than 80% of the metal 3D printer market and dozens of manufacturers worldwide offer machines in a wide range of sizes with varying features. SLM is one of the most exciting 3D printing technologies available today and is utilized both for rapid prototyping and mass production. The range of metal alloys available is fairly extensive. The end result has properties equivalent to those manufactured via traditional manufacturing processes. SLM is very similar to SLS, and both processes are covered under the powder bed fusion umbrella. The major difference is the type of feedstock or powder it uses. While SLS uses mainly nylon (PA) polymer materials, SLM is specifically for metals. Nevertheless, the basic process is the same. As demonstrated in the image above, the laser sinters the powder together, layer-by-layer, until the model is complete. However, there is one big difference between SLM and SLS. Due to the constraints of the SLM process and the weight of the material, SLM requires support structures to be added to any overhanging features. This differs from SLS, where the surrounding powder material can provide enough support, allowing freeform shapes and features to be realized. Microstructure of SLM specimens is very complex, we can not describe it with classical Euclidian geometry. Thus, I use fractal geometry to determine complexity of microstructure of SLM specimens. I use box-counting method to calculate fractal dimension, which is key of fractal dimension to describe complexity of objects.

## EFFECT OF SALT STRESS ON GERMINATION AND DEVELOPMENT OF BEAN PLANTS (PHASEOLUS VULGARIS L.)

Arous Ali<sup>1</sup>, Chouhaim Kadda Mohammed Aminie<sup>2,3</sup>,

<sup>1</sup>Laboratory of Research ERP, Department of Biology, University Djilali Bounaama, Khemis Miliana  
44002, Algeria.

<sup>2</sup>Laboratory of Agro-biotechnology and Nutrition in Semi Arid Zones, Department of Nature and Life  
Sciences, University Ibn Khaldoun of Tiaret 14000, Algeria

<sup>3</sup>Department of nature and life sciences, Tissemsilt University, Algeria

### ABSTRACT

Salinity presents a serious threat to agriculture, especially in irrigated areas, or it causes enormous damage to the soil as well as to crops. Among these crops, the bean has a great economic and nutritional interest because of its high vegetable protein content. In this context, the present study was conducted on seeds of the bean (*Phaseolus Vulgaris* L.) by germinating them in saline environments with sodium chloride NaCl, at increasing concentrations (50, 100, 150 and 200 meq. ), which provided additional information on the physiological behavior of these seeds in response to salt stress stage of the sprouting yard.

Salinity clearly influenced germination through the studied hysiological parameters, whose germination rate, seed weight, root length and germination kinetics are affected by the saline concentrations applied by the control. Saline stress causes biochemical variations; Increases in soluble sugar levels relative to controls were more pronounced in all six genotypes, although the highest values were recorded in Ril 34. Also, Treatment with 50 mM, 100 mM and 150 mM saline solutions exteriorizes respective sugar contents of 7.32 mg g<sup>-1</sup> DM, 7.93 mg g<sup>-1</sup> MS and 8.67 mg g<sup>-1</sup> DM. However, for Coco rose genotype, the values are higher under high salinity

Key words: Bean, Genotypes, *Phaseolus Vulgaris*.L, Salinity, Germination, NaCl, Soluble sugar.

## MOLECULAR DOCKING STUDY OF PYRIMIDINE DERIVATIVES AS INHIBITORS OF HUMAN $\Sigma_1$ RECEPTOR

Maroua Fattouche<sup>a</sup>, Salah Belaidi<sup>a</sup>, Mebarka Ouassaf<sup>a,\*</sup>, Samir Chtita<sup>b</sup>,  
Muneerah Mogren Al-Mogren<sup>c</sup>, Majdi Hochlaf<sup>d</sup>

<sup>a</sup>University of Biskra, Group of Computational and Medicinal Chemistry, LMCE Laboratory, BP 145, 07000, Biskra, Algeria.

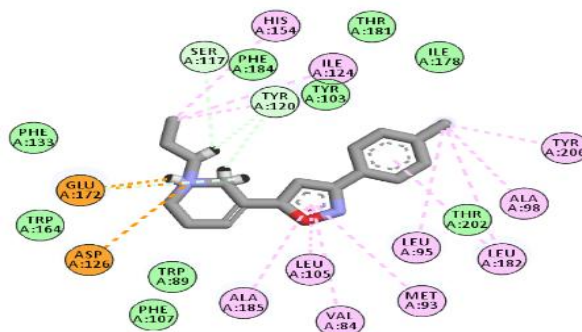
<sup>b</sup>Laboratory of Analytical and Molecular Chemistry, Faculty of Sciences Ben M'Sick, Hassan II University of Casablanca, B.P 7955, Casablanca, Morocco.

<sup>c</sup>Department of Chemistry, College of Sciences, King Saud University, PO Box 2455, 11451, Riyadh, Saudi Arabia.

<sup>d</sup>Université Gustave Eiffel, COSYS/IMSE, 5 Bd Descartes, 77454, Champs sur Marne, France.  
Email: [maroua.fattouche@univ-biskra.dz](mailto:maroua.fattouche@univ-biskra.dz).

### ABSTRACT

The individuals who are afflicted by neuropathic pain syndrome experience a deeply distressing and excruciatingly painful impact on their lives, which cannot be overstated. To discover a treatment that can effectively alleviate this condition, numerous and meticulous scientific studies have been conducted, revealing that the  $\sigma_1$  receptor is an exceptional target for therapeutic compounds. These studies have provided extensive evidence and comprehensive analysis, unequivocally demonstrating the potential of the  $\sigma_1$  receptor as a key player in finding relief for neuropathic pain syndrome. By assimilating the valuable insights gathered from the field contributors of the QSAR models and conducting molecular docking studies on the highly potent compound C48, a total of sixteen new compounds were successfully designed to exhibit enhanced efficacy against neuropathic pain. The significant advancements made in this study, should serve as a strong motivation for future in vitro investigations on these compounds.



Keywords:  $\Sigma_1$  receptor antagonists; Pyrimidine derivatives; QSAR; Molecular Docking.



## SOLVENT LESS SYNTHESIS AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF FE (II) COMPLEX DERIVED FROM ASPIRIN

Shehu Jibril

Phone No: 08038053855

Email: [shehuusmanjibril@yahoo.com](mailto:shehuusmanjibril@yahoo.com)

ORCID ID: 0000-0003-3562-2814

Ibrahim Musa

Department of Chemistry

Aminu Saleh College of Education, Azare, Bauchi State, Nigeria

Abstract

The new metal (II) complex  $[\text{Fe}(\text{asp})_2\text{Cl}_2]$  has been synthesized by solid state method and were characterized by elemental analysis, molar conductance, magnetic moment and spectral studies as well as biological evaluation. On the basis of spectral studies, magnetic moment and molar conductance, octahedral geometry was assigned to the complexes and suggest the free ligand as bidentate. The authors recommended the use of solvent-free synthesis over solution based due to its time management, inexpensive and non-hazardous.

Key words: Solvent-less, synthesis, biological, complex

### INTRODUCTION

Metals are essential cellular components that functions in several indispensable biochemical processes living organisms and transition metal complexes are very important in material synthesis and in biological system (Lawal et al., 2017). While metals deficiency in the body can leads to so many diseases such as anemia from iron deficiency, growth retardation from zinc deficiency and brain diseases for infants and heart diseases for adult from copper deficiency (Jibril et al., 2023). Medicinal inorganic chemistry has been used in the exploitation of the properties of metals and their salts for the design of new drugs (Gebreyohannes et al., 2016). With the recent advancement of coordination compound complexes, the role of metals in medicinal inorganic chemistry to the design of innovative metal-drug and their application has been highlighted by researchers

Herein, we report the solvent less synthesis and antibacterial activity of Fe (II) complex derived from aspirin

### MATERIALS AND METHODS

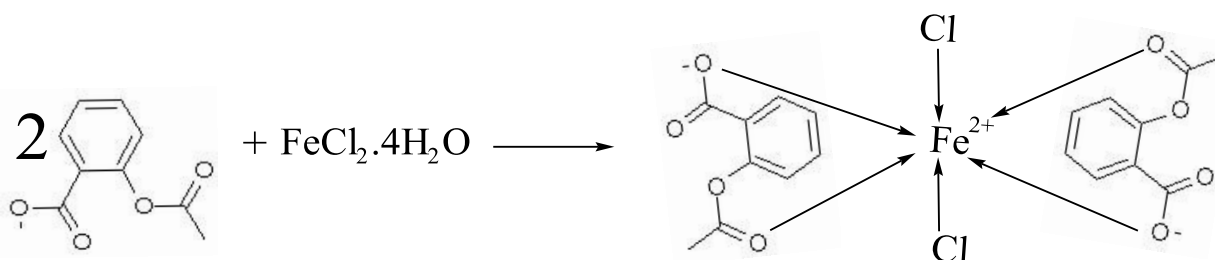
#### Materials

Metal salts and active pharmaceutical ingredient of aspirin were purchased from sigma Aldrich and the entire chemicals were used without further purification. All the glass wares, mortar and pestle used was obtained from chemistry laboratory Aminu Saleh College of Education, Azare. IR and UV/Vis spectra were recorded using

FTIR spectrometer of Agilent technology in the range of 400-4000  $\text{cm}^{-1}$  and parking palmer spectrometer lambda 35 within the range of 200-700 nm both at Bayero University Kano. Molar conductivity was recorded using conductivity meter of model DD-307, melting point was carried out using Stuart melting point model ISMP 101 both at Bauchi State University Gadau. Antimicrobial test was carried out at the department of microbiology at Bayero University Kano.

### Synthesis of the Complexes

The solvent-free synthesis was carried out by grinding 2mmol of aspirin and 1mmol of  $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  using glass mortar and pestle for about 15minutes. The brown moist solid powder was obtained and recrystallized with water and filtered to give a clear crystal (Tella et al., 2016).



Scheme 1

### RESULT AND DISCUSSION

The physical characteristics of the Fe (II) complex was given in Table 1. From the results it shows that the complexe are stable due to their higher values of decomposing temperatures of 188  $^{\circ}\text{C}$  than free ligand of 160  $^{\circ}\text{C}$  and the conductance value of 16.0  $\Omega^{-1}\text{cm}^2\text{mol}^{-1}$  t indicate the complex to be non-electrolyte that falls within the solubility limit in 0.001 ml in DMF which agreed with the proposed structure of the complex (Ali et al., 2013).

Table 1: The physical properties of aspirin and its metal (II) complexes

Ligand/ Compound	Colour	Melting Temperature (°C)	Decomposition Temperature (°C)	Conductance ( $\Omega^{-1}\text{cm}^2\text{mol}^{-1}$ )
Aspirin	White	160	-	-
[Fe (asp) <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> ]	Spine brown	-	188	16.0

Table 2: The Elemental analysis data of the complexes

Compounds	Molecular formula (Molar Mass)	Microanalysis: found (calculated) %		
		C	H	M
[Fe (asp) <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> ]	C <sub>18</sub> H <sub>16</sub> O <sub>8</sub> FeCl <sub>2</sub> (487.2)	43.69 (44.33)	3.45 (3.28)	12.08 (11.49)

The elemental analysis data revealed that the C, H and Metal of the complex synthesized is in agreement with the values found in theoretical data and proposed structure of the complex (Sani et al., 2018).

Table 3: IR spectral data and coordination mode

Ligand/ Complexes	$\nu$ (C-O) cm <sup>-1</sup>	$\nu$ (O - H) cm <sup>-1</sup>	Carbonyl of carboxylate (C=O) cm <sup>-1</sup>	Carbonyl of ester (C=O) cm <sup>-1</sup>	M-O	M-Cl
Aspirin	1254-26	3372.69	1752.46	1581.71	-	-
[Fe (asp) <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> ]	1223.50	3234.72	1756.63	1625.66	426.00	705.45

The IR spectra for both the ligand and metal complex are shown in Table 3 where the ligand behave as bidentate that coordinated via one of the oxygen atoms of carboxylic acid with the displacement of hydrogen atom at 1756.63 cm<sup>-1</sup> and oxygen atom of ester at 1625.66 cm<sup>-1</sup>, through carbonyl group. The bands at 426.00 cm<sup>-1</sup> and 705.45 cm<sup>-1</sup> which are absent in the free ligand are assigned to M-O and M-Cl stretching frequencies (Jibril et al., 2020). There are present of bands in the free ligand that were assigned to  $\nu$  (C-O) cm<sup>-1</sup> and  $\nu$  (O-H) cm<sup>-1</sup> stretching vibration which are shifted to a lower or higher frequencies in the complex which also, provide the evidence of coordination (Sani & M., 2017).

Table 4: Electronic spectra, magnetic moment and suggested geometry

Ligand/ Complexes	Electronic spectra			Magnetic moment (BM)	Suggested geometry
	Wavelength (nm)	Energy (cm <sup>-1</sup> )	Transition		
Aspirin	209	47847	$n - \pi^*$		-
	227	44051	$\pi - \pi^*$		
	332	43103	CT		
[Fe (asp) <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> ]	222	45045	$n - \pi^*$	5.55	Octahedral (oh)
	239	41841	$\pi - \pi^*$		
	555	39216	MLCT		
	294	34014	${}^5T_{2g} - {}^5T_{2g}$		
	328	30488	${}^5T_{2g} - E_g$		

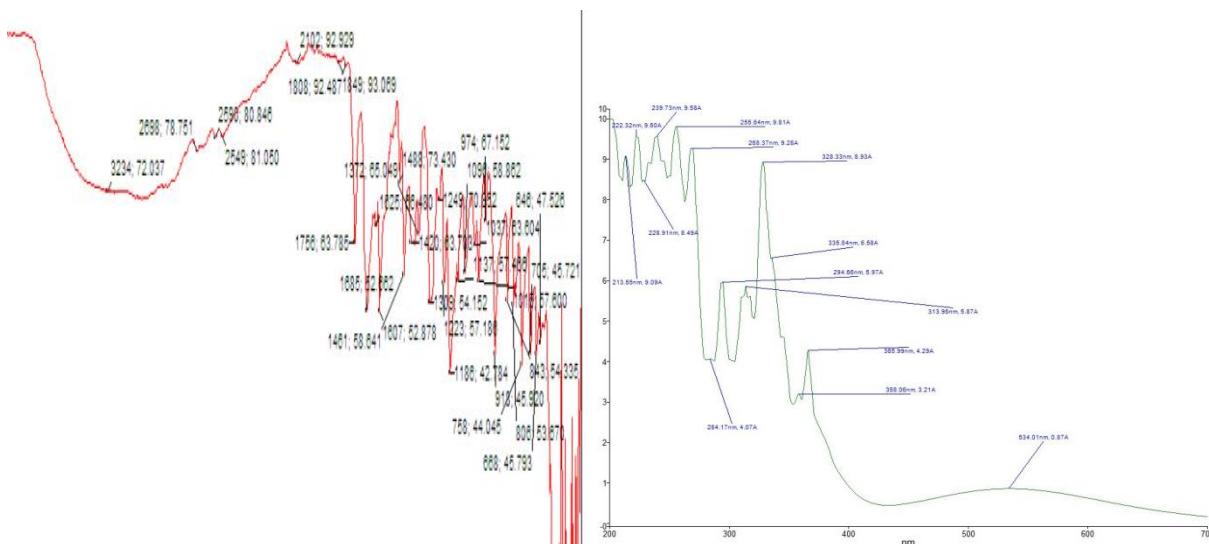


Fig-1: IR spectra of Fe (II) complex Fig-2: Electronic spectra of Fe (II) complex

The results for both electronic spectral data and magnetic moment values are presented in Table 4. The electronic spectra of free ligand showed three bands at 209 nm, 227 nm and 232 nm which were attributed to  $n - \pi^*$ ,  $\pi - \pi^*$  and CT respectively] (Waziri et al., 2017). The UV/Vis spectra of Fe (II) complex is presented in Figure 2. The bands appear at higher frequencies in the Fe (II) complex which falls within the suggested octahedral geometry (Aziz et al., 2021) and magnetic moment values indicate the high spin octahedral complex which falls within the range of 5.5 BM (Yusuf et al., 2018).

Table 5: Anti-bacterial activity test of aspirin and its metal (II) complexes by both methods

Ligand/ Complexes	Concentration ( $\mu\text{g}$ / agar-well)	S. Aureus (mm)	E. Coli (mm)
Aspirin	4000	15	13
	2000	17	9
	1000	10	7
	500	8	-
[Fe (asp) <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> ]	4000	13	12
	2000	10	09
	1000	08	07
	50	-	-

Biological evaluation result shows that the free ligand (aspirin) is active against all the bacteria isolates at all concentration as presented in Table 5. [Fe (asp)<sub>2</sub> Cl<sub>2</sub>] synthesized is active against all the bacteria isolates with the exception of S. Aureus and E. Coli which is inactive at lower concentration of 500  $\mu\text{g}$  (Yaro et al., 2023).

#### CONCLUSION

The complex [Fe (asp)<sub>2</sub> Cl<sub>2</sub>] has been synthesized in molar ratio of 2:1 ligand to metal. The complex was characterized using spectral studies, conductivity measurement, magnetic moment and elemental analysis. The electronic spectra and magnetic moment studies suggest the complex as octahedral geometry and IR spectral studies provide the mode of coordination of all the complexes via carbonyl of carboxylate and ester (Aziz et al., 2021). Molar conductance rendered the complexes as non-electrolytes in DMF solvent.

## REFERENCES

- Ali, Imran., Wani, Waseem. A., Saleem, K. (2013). Empirical Formulae to Molecular Structures of Metal Complexes by Molar Conductance. *Synthesis and Reactivity in Inorganic, Metal-Organic, and Nano-Metal Chemistry*, January 2012. <https://doi.org/10.1080/15533174.2012.756898>
- Aziz, A. A., Raoof, S. A., Gameel Hasan, W. M., & Saied, S. M. (2021). Preparation of new complexes from a mixture of aspirin (acetylsalicylic acid), paracetamol and methyl dopa with divalent manganese, iron, cobalt, nickel and copper, with a study of their physical and chemical properties. *Egyptian Journal of Chemistry*, 64(5), 2405–2413. <https://doi.org/10.21608/EJCHEM.2021.54383.3130>
- Gebreyohannes, B., Chebude, Y., & Raju, V. (2016). Synthesis and Characterization of Metal Complexes of Derivative of 1,10-phenanthroline. *International Research Journal of Pure and Applied Chemistry*, 12(4), 1–8. <https://doi.org/10.9734/irjpac/2016/18137>
- Jibril, S., Sani, S., Kurawa, M. A., & Shehu, S. M. (2020). Mechanochemical synthesis, characterization and antimicrobial screening of Metal (II) complexes derived from amoxicillin. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 12(1), 106–111. <https://doi.org/10.4314/bajopas.v12i1.14>
- Lawal, A., Shodeinde, A. S., Amolegbe, S. A., Elaigwu, S. E., & Yunus-issa, M. T. (2017). All rights reserved Synthesis, Characterization and Antimicrobial Activity of Mixed Transition Metal Complexes of Salicylic Acid with 1, 10-Phenanthroline.
- Sani, S., Kurawa, M. A. & Siraj, I. T. (2018). Solid State Synthesis, Spectroscopic and X-ray Studies of Cu (II) Schiff base Complex Derived from 2-Hydroxy-3-methoxybenzaldehyde and 1,3- Phenylenediamine. *ChemSearch Journal*, 9(1), 76–82.
- Sani, S., & M., A. (2017). Liquid-assisted Mechanochemical Synthesis: Green Approach to Synthesis of Co (II) Schiff Base Complex and of Evaluation of Antimicrobial Activities. *International Journal of Innovative Research and Development*, 6(12). <https://doi.org/10.24940/ijird/2017/v6/i12/dec17044>
- S. Jibril., H. Jibrin., B. Isah., S. Abubakar., and D. D. (2023). Comparative synthesis, spectral and antimicrobial studies of metal (ii) complexes derived from aspirin. *Journal of Chemical Society of Nigeria*, 48(1), 24–31.
- Tella, A. C., Eke, U. B., & Owalude, S. O. (2016). Solvent-free mechanochemical synthesis and X-ray studies of Cu (II) and Ni (II) complexes of 5-(3,4,5-Trimethoxybenzyl)pyrimidine-2,4-diamine (Trimethoprim) in a ball-mill. *Journal of Saudi Chemical Society*, 20(November), S376–S381. <https://doi.org/10.1016/j.jscs.2012.12.013>
- Waziri, I., Mala, G. A., Fugu, M. B., Isa, B., & Umaru, U. (2017). CODEN(USA): CRJHA5 Synthesis, Spectral Characterization and Antimicrobial Activity of Some Metal Complexes of Mixed Antibiotics. *Chemistry Research Journal*, 2(2), 46–52.
- Yaro, R. S., Abdullahi, M., Deeni, Y. Y. and. Sulaiman, Danjuma, D., Yaro, R. S., Abdullahi, M., Deeni, Y. Y., & Sulaiman, D. D. (2023). ANTIBACTERIAL ACTIVITIES OF LEAF METHANOLIC EXTRACTS OF *Leptadenia hastata* AGAINST *Escherichia coli* CLINICAL ISOLATE. *FUDMA JOURNAL OF SCIENCES*, 000(2), 228–230. <https://doi.org/10.33003/fjs-2023-0703-1850>
- Yusuf B.A., A.K., I., & Hamisu A. (2018). Synthesis, Physico-Chemical and Antimicrobial Evaluation of Cu ( II ), Fe ( II ), Mn ( II ) Complexes with Schiff Base Derived from N-(2- hydroxybenzylidene)-3-(benzylideneamino)benzenesulfonamide. *ChemSearch Journal*, 9(1), 1–8.

## THE ANALYSIS OF COMMUNITY KNOWLEDGE OF WHITE-WINGED DUCK ASARCORNIS SCUTULATA MULLER 1842 (CASE IN BUFFER VILLAGES AROUND WAY KAMBAS NATIONAL PARK)

Maura Cindi Bunayya Prima\*<sup>1</sup>, Dian Iswandaru<sup>1</sup>, Kuswandon<sup>2</sup>, Yulia Rahma Fitriana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Indonesia.

<sup>2</sup>Way Kambas National Park, Indonesia

Corresponding Author: [mauracindi8@gmail.com](mailto:mauracindi8@gmail.com)

### Abstract

White-winged Duck (*Asarcornis scutulata*) is one of the water bird species that is threatened with extinction in the world. The population continues to decline in the world until it is estimated that only 1000 individuals remain, and in Indonesia there are 150 individuals left, namely precisely in Way Kambas National Park. This makes the White-winged Duck a protected bird and conservation efforts are needed. The knowledge of villagers around the forest is needed to realize the conservation efforts of the White-winged Duck. The purpose of this study is to determine the knowledge of buffer village communities around Way Kambas National Park (WKNP) towards White-winged Duck conservation. This study uses a closed interview method to collect information from buffer village communities around WKNP which includes public knowledge of the existence of White-winged Duck, public knowledge of the conservation status of White-winged Duck, and public knowledge of the benefits of White-winged Duck analyzed using a Likert scale. The results showed that the buffer village community had knowledge in the good category with a score of 52.3. The buffer village community is familiar with the White-winged Duck, which has the highest score of 59. However, public knowledge about the remaining White-winged Duck habitat in Indonesia is only in Sumatra, which has the lowest score of 42. Knowledge of buffer village communities affects conservation efforts. The knowledge of buffer village communities encourages community participation, awareness of conservation, and can help develop conservation solutions with a local context.

Keywords: Community Knowledge, White-winged Duck, Buffer Villages, Way Kambas National Park.

## CONSERVATION STATUS OF BIRDS IN COFFEE AGROFORESTRY: CASE IN COMMUNITY FOREST (HKM) OF KPH BATUTEGI

**Azizul Rahmad Taufiq<sup>1</sup>, Dian Iswandaru<sup>1</sup>, Arief Darmawan<sup>1</sup>, Yulia Rahma Fitriana<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Indonesia.

correspondingAuthor: [azizulrahmad222@gmail.com](mailto:azizulrahmad222@gmail.com)

### Abstract

The presence of bird species plays a role in the ecosystem, one of which is coffee agroforestry. Coffee agroforestry provides habitat for several types of birds. This research aims to analyze the conservation status of birds in the coffee agroforestry. The methods used in this research are the point count method and the line transect method. Quantitative descriptive analysis is used to analyze the percentage of bird conservation status. The diversity of bird species found was 24 bird species from 19 families at Gapoktan Sinar Harapan. The diversity of bird species at Gapoktan Trisno Wana Jaya was found to be 16 species of birds from 13 families. Based on the conservation status at Gapoktan Sinar Harapan show there are 3 species 12,5% namely Green Iora (*Aegithina Viridissima*), Black-bellied malkoha (*Phaenicophaeus Diardi*) and Red-throated barbet (*Psilopogon Mystacophanos*) of birds in the NT (Near Threatened) category based on the IUCN redlist. Two species 8,33% of birds are protected based on Minister of Environment and Forestry Regulation No. 106 of 2018 namely Black-thighed falconet (*Microhierax Fringillarius*) and Red-throated barbet (*Psilopogon Mystacophanos*.) and based on CITES trade status only 1 species 4,16% namely Black-thighed falconet (*Microhierax Fringillarius*) included in the Appendix II. In Gapoktan Trisno Wana Jaya, there are 2 species 12,5% namely Black-thighed falconet (*Microhierax Fringillarius*) and Black Eagle (*Ictinaetus Malaiensis*) are included in Appendix II based on CITES. Based on Minister of Environment and Forestry Regulation No. 106 of 2018 there are 3 species 18,75% (Black-thighed falconet (*Microhierax Fringillarius*), Black Eagle (*Ictinaetus Malaiensis*), and Black-browed barbet (*Megalaima Oorti*) are protected. Based on the IUCN Redlist all birds are included in the LC (Least Concern) category. Coffee agroforestry in community forests, especially in the two Gapoktan, has become a habitat for wild birds with protected status, near threatened and least concern status status and trade is regulated by the government.

Keywords: Birds, Coffee Agroforestry, Conservation Status, KPH Batutegi



## HEALTH RISKS RELATED TO THE USE OF CHEMICAL INPUTS IN AGRICULTURE IN THE COMMUNE OF LOKOSSA

AISSI Jean-Roitinos<sup>1</sup>, HOUESSIONON Karel<sup>2</sup>, SODJI Jean<sup>1</sup>, AKOGBETO Nadine<sup>1</sup>, TAMEGNON Rémi<sup>1</sup>, MONTCHO Bruno<sup>3</sup>, ABDOULAYE Djafarou<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Department of Geography and Land Management (DGAT), University of Abomey-Calavi (UAC), Benin

<sup>2</sup>Regional Institute of Public Health (IRSP), University of Abomey-Calavi (UAC), Benin <sup>3</sup>Department of sociology-Anthropology, University of Abomey-Calavi (UAC), Benin

\*Correspondance : aissirockfeller@gmail.com

### RESUME

Cette étude analyse les risques sanitaires et environnementaux liés à la manipulation des intrants chimiques agricoles dans la commune de Lokossa. L'identification des dangers est réalisée à partir d'un état des lieux effectué en utilisant le module A de la méthode MOSAR. Il a permis de modéliser a priori les principaux processus de danger, et d'évaluer les écarts entre le réel et un référentiel, défini comme «l'état de sécurité souhaitable». A partir des enquêtes réalisées auprès de 384 producteurs, les résultats ont révélé que les agriculteurs de Lokossa (71 %) utilisent les intrants chimiques agricoles pour accroître le rendement.

Ces producteurs, dans l'utilisation de ces produits ont plusieurs comportements qui exposent la population et l'environnement aux risques. En effet, 97 % d'entre eux sont sans protection lors de la manipulation des produits, 23 % réutilisent les emballages vides, 32 % les abandonnent dans la nature et 45 % procèdent au brûlage et à l'enfouissement des emballages vides.

Cependant, de nombreux malaises sont ressenties pendant ou après l'utilisation des produits. En effet 23 % des producteurs ressentent le vertige, 52 % la toux et le rhume et 20 % les démangeaisons cutanées. La population en général et les producteurs en particulier sont exposés à de graves risques sanitaires au fil du temps. Aussi les composantes de l'environnement sont de plus en plus polluées.

Mots clés : Intrants chimiques agricoles, risque, santé, environnement, Lokossa.

### ABSTRACT

This study analyzes the health and environmental risks associated with the handling of agricultural chemical inputs in the commune of Lokossa. The identification of hazards is based on an inventory carried out using module A of the MOSAR method. It allowed to model a priori the main hazard processes, and to evaluate the gaps between the real and a reference, defined as the "desirable safety state". Based on surveys of 384 producers, the results revealed that farmers in Lokossa (71%) use agricultural chemical inputs to increase yield.

These producers, in using these products, have several behaviors that expose the population and the environment to risks. Indeed, 97% of them are unprotected when handling the products, 23% reuse empty packaging, 32% abandon it in nature and 45% burn and bury empty packaging.

However, many discomforts are felt during or after the use of products. Indeed, 23% of the producers feel dizzy, 52% cough and cold and 20% itchy skin. The population in general and producers in particular are exposed to serious health risks over time. Also the components of the environment are increasingly polluted.

Keywords: Agricultural chemical inputs, risk, health, environment, Lokossa.

### Introduction

In most African countries, agriculture is the most important enterprise and the lung of economic development. In Benin, the rural sector, which accounts for 70% of the active population, contributes 39% of GDP and 15% of government revenue (CIFRED, 2001). This agriculture is exposed to pests and to a decrease in mineral elements in the soil, which contributes enormously to the consequent decrease in yields (Kissira, 2005).

Agricultural activities lead to profound transformations of the physical and human environment. Indeed, the agricultural producer, in the search for well-being and satisfaction of his needs, acts on nature in order to create more favorable conditions for his existence. This is why farmers have planted more land and used pesticides to destroy pests. Pesticides, which are effective, relatively inexpensive and easy to use, have contributed to the development of intensive production systems, which have also benefited from favorable agricultural markets and prices, and from the underestimation of the environmental consequences of their use, which must now be managed (INRA - Cemagref, 2005). Indeed, the increase in cultivated land, the use of pesticides for crop pests and weed control, and the acceleration of the settlement front due to high migration are likely to challenge the policy of sustainable development in this region (Clarck, 1997; Schwartz, 1997b; PICOFA, 2003; RQGE, 2007). Although the use of large quantities of chemical fertilizers in developing countries often receives less attention than the use of pesticides, the economic and ecological consequences can be considerable (Fleischer, 2006). Indeed, the production, storage, transport and traceability of raw materials in general are critical points with regard to the risk of contamination, as has been highlighted by the various health crises of recent years (AFSSA, 2003).

Despite the numerous perverse effects that it entails, the use of pesticides to control or destroy organisms considered undesirable has continued to grow over the past few decades. The largest user of pesticides is the agricultural sector (RQGE, 2007). This sector accounts for the majority of pesticide sales, 79.8%. From 1978 to

1992, the total consumption of pesticides by the sector increased by 28%, despite public policies aimed at reducing their use (Lefebvre, 2002).

For a good protection of natural resources, the management of the environment and the question of development have been a major issue in the international debate for two decades. The conservation of plant resources ensures the maintenance of ecological, environmental, socio-economic and, of course, timber production functions (Sinsin, 2001).

Land management is a sustainable development approach based on the participation and empowerment of populations for better management and development of natural resources. These natural resources constitute a universal asset of inestimable value for present and future generations (Kouya, 2009). They provide crops, medicines, industrial products, and basic necessities such as clothing and housing (Brown, 1993).

Unfortunately, in recent decades we have witnessed an exponential increase in the population, which implies an increase in needs, particularly in the area of food (Adjahossou, 2002). Similarly, this increase leads to a greater demand for building and occupying land for various needs (Abdoulaye, 2007).

The high occupation of space caused by population growth leads to a continuous destruction of vegetation formations. They are constantly subjected to harmful anthropogenic actions such as uncontrolled vegetation fires, illegal logging, slash-and-burn cultivation and overgrazing (Houny, 2011). There is also an overexploitation of the woody stratum (energy, fodder) which plays a fundamental role in the biotic and biological upwelling of fertilizing elements (Tenté, 2000). The protection measures from which these plant formations benefited have progressively become blunted for various reasons, including the weakness of the human and material means of the forestry administration (FNUF-5, 2004). Current practices characterized by extensive agriculture, slash-and-burn agriculture, and the use of agricultural inputs (fertilizer and insecticide) for cotton, the main cash crop, continue to subject the environment to significant anthropogenic pressure. Farmers engage in these practices without considering the impact on their health and well-being, and the problems they will face if natural resources are scarce (INRA - Cemagref, 2005).

## Material and methods

### Study area

The two districts that are the subject of this study are in the Commune of Lokossa, the capital of the Department of Mono. They are bordered to the north by the Commune of Dogbo-Tota, to the south by the Commune of Athieme, to the west by the arrondissements of Agamé and Lokossa, and to the east by the Communes of Bopa

and Houéyogbé. These districts are located between 6°36'14" and 6°47'00" north latitude and between 1°44'30" and 1°55'19" east longitude. The district of Houin has six (06) villages (Déssa, Houédaho, Houin-Tokpa, Késsawé, Logbo and Vèha) and the district of Koudo has six (06) villages (Adrodji, Agnito, Koudo, Kplogodomé, Tinou and Tozoumé).

Figure 1 below presents the geographical location of the study area.

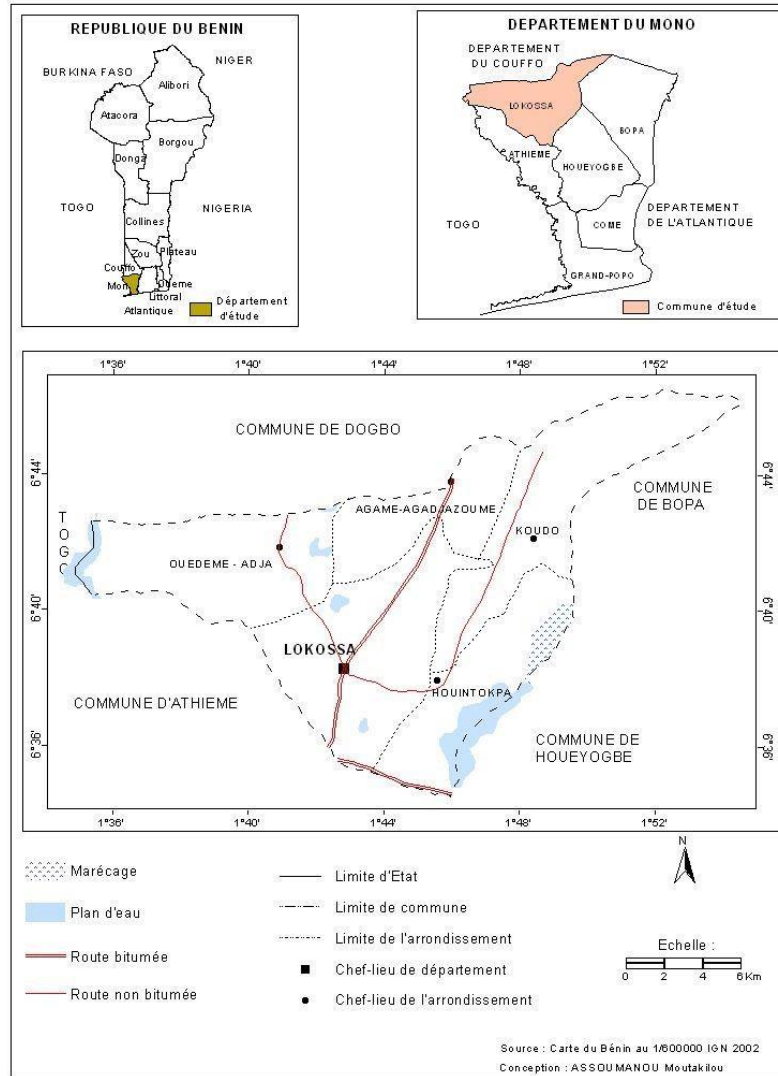


Figure 1: Map of the geographical location of the study area

- Matériel

#### Collection tools

In order to collect reliable data in the field, various tools were used, including :

- a digital camera, for taking different views in the field ;
- a voice recorder, to collect the interviews ;
- an observation grid that allowed us to reach the real target populations through direct observation in the field ;
- an interview guide that allowed for reliable field surveys;
- a questionnaire that was developed based on the objectives set for this study in order to gather the population's perceptions.

#### Field Surveys

This section includes sampling, collection techniques and tools. –

- Sampling

The different categories of target groups are made up of agricultural households, traditional chiefs, sociologists, SCDA authorities, the mayor's office and resource persons from associations such as NGOs.

The technique of reasoned choice is used to identify the people who are surveyed. The people who are selected from the households are those who meet at least one of the following criteria :

- have experience in agriculture
- use agricultural chemical inputs;
- be a household head, a traditional leader;
- be a producer of the various crops selected, such as: cotton, vegetables, maize, cowpeas and rice. The choice of these crops is based on the following criteria:

#### Choice of crops

- the crops are grown in the commune of Lokossa;
- the crops are the most consumed, marketed, or even the most important among household staples.

The other resource persons (SCDA staff, sociologists, NGOs, etc.) are chosen based on their responsibility for agricultural development in the area or their knowledge of the relationship between agricultural production and human health.

The sample size is determined by the statistical protocol of Schwartz (1995).

$X = Z\alpha^2 \times p/qi^2$ ; with:  $X$ = sample size;  $Z\alpha=1.96$  Reduced variance corresponding to an  $\alpha$  risk of 5%;  $p=n/N$ ; with  $p$ = proportion of agricultural households in the selected villages ( $n$ ) compared to the number of households in the 5 arrondissements ( $N$ ) of the Lokossa commune.

Thus,  $p=n/N=0.55$  or 55%;  $i$ = desired precision equal to 5%;  $q=1-p$

Thus  $X = (1.96)^2 \times 0.55 (1-0.55) / (0.05)^2 = 384$  households. The number of households surveyed is equal to 384, proportionally distributed among the selected villages and according to the size of the agricultural populations of the villages (Table

D).

Table I: Distribution of the sample

Lokossa		
Arrondissements	Number of farm households farm households	Number of households interviewed
Agamè	1548	69
Houin	681	31
Koudo	1805	81
Ouèdèmè	1490	67
Lokossa	3046	136
Total	8570	384

Source : INSAE, 2012 and calculation results, july (2023)

Table I shows the distribution of farm households surveyed in the field.

The choice of villages was random, since in all villages there are both household heads and traditional leaders. In the households, only the head of the household is taken into account and in the villages, the traditional chiefs are involved.

- Collection Techniques and Tools

This section provides information on the techniques and tools used for data collection in the field.

#### Collection techniques

The data collection techniques consist of collecting data from farmers, government services, development projects and local communities through direct interviews, focus groups, etc.

#### Data processing

The results are processed manually. For data processing, Excel, SPSS and ArcGis software are used.

#### Analysis of Results

This section describes the method of analysis and evaluation of the risk related to agricultural chemical inputs.

Analyzing the risks of the agricultural system requires the identification of dysfunctions of a technical nature (material failure) and of an operational nature (operational, relational or organizational failure), whose chain or conjunction can lead to undesired effects. To carry out this work, we used the MOSAR method

(Organized Systemic Risk Analysis Method) (Perilhon, 1999; Perilhon, 2003). This method makes it possible to carry out an analysis of the main risks. It aims to identify the hazards, the possible major risk scenarios and leads to a hierarchy of scenarios and to identify the means of prevention and protection allowing the scenarios to be neutralized (Figure 2).

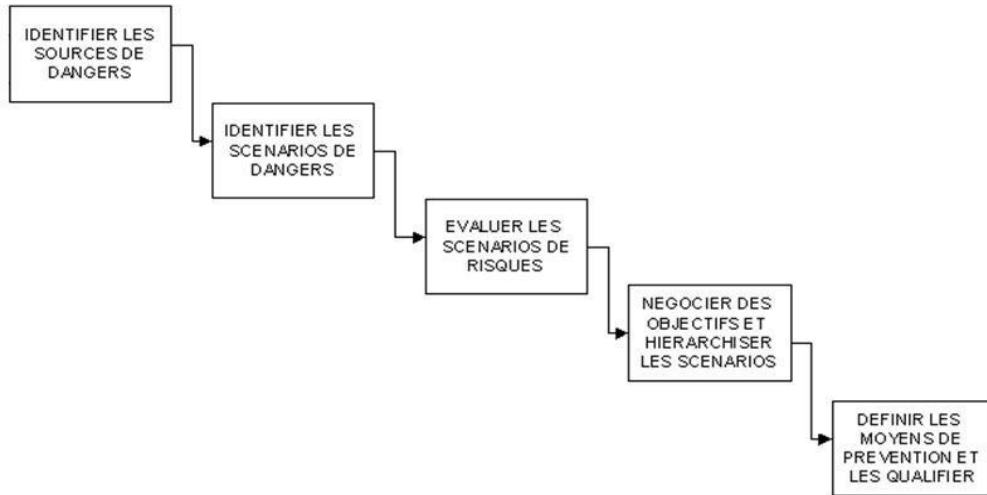


Figure 2 : Different steps of the MOSAR method.

Source : (Munoz, 2014)

The identification of the sources of danger is done using a general model called MADS (Methodology for Analysis of Dysfunction in

Systems) (Figure 3). This is based on a general grid that lists the different possible sources of danger.

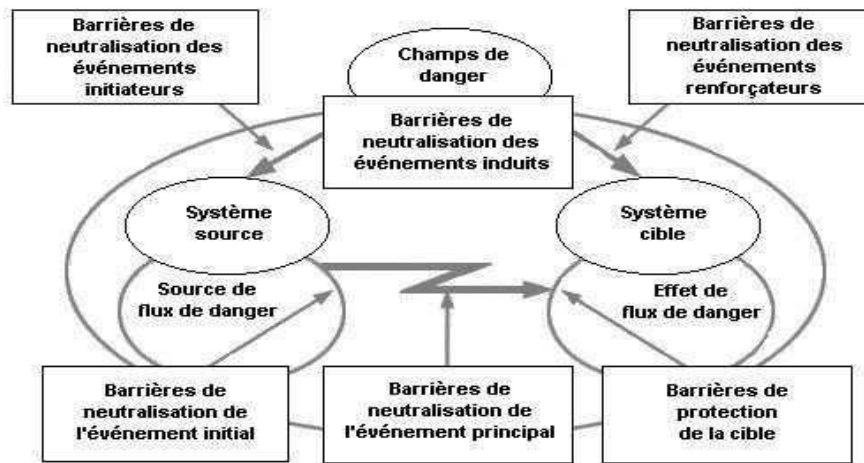


Figure 3 : MADS model and the different possible positioning of safety barriers.

- Source : (Munoz, 2014)

In a first step, each system is analyzed in detail, which allows identifying how each subsystem can be a source of danger. In a second step, the initial events for each hazard source are researched. Then, we look



for the initiating events (external and internal) that can cause these initial events and finally we determine the main events that will generate the identified initial events. In a third step, each system thus analyzed is then modeled as a black box with the initiating events as input and the main events as output. We can then proceed to the identification of hazard scenarios. A fault tree is then constructed in order to finally place the prevention, protection and mitigation barriers.

## RESULTATS

Presentation of fertilizers used by producers in Lokossa

In the commune of Lokossa, two types of fertilizer are used: urea, which is a nitrogen fertilizer, and NPK, which is a ternary compound fertilizer.

Presentation of urea

Urea, containing 46% nitrogen, is the most concentrated solid nitrogen fertilizer.

Urea is marketed in powdered or granulated form (perlurea) and is very soluble; it is also used in the manufacture of nitrogen solutions (photo 1).

In the soil, urea is hydrolyzed into carbamate and then into ammonium carbonate under the action of a microbial enzyme: urease.



The transformation normally takes place in a few days; its speed depends on the quantity of urease, the temperature and the form of urea applied (solid or liquid). As long as urea is not hydrolyzed, it diffuses freely and migrates like a nitrate. Ammonium carbonate is not very stable and its decomposition releases carbon dioxide and ammonia. Losses by volatilization are possible especially in calcareous soil (10 to 15%). In order to reduce these losses, it is advisable to plow in the urea by harrowing. The application of urea causes a slight increase in soil pH; the ammonium in the carbonate is normally converted into nitrate; urea can be used on practically all crops; if the conditions for rapid conversion are not met, it is applied a little earlier in the season (54% of producers).

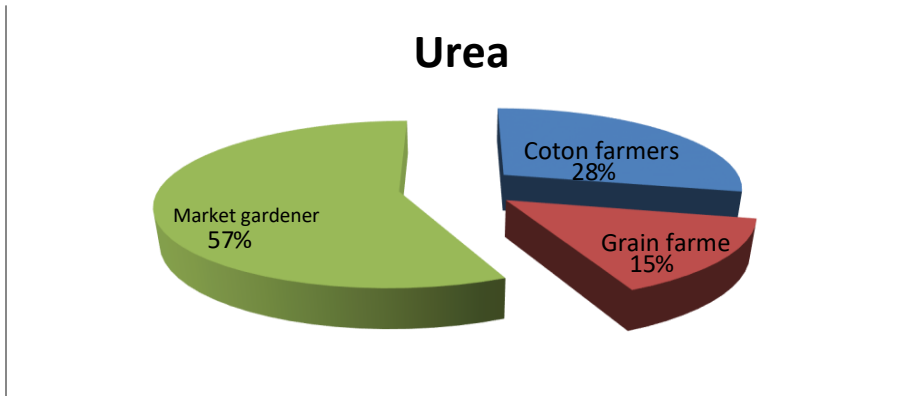


Figure 4 : Proportion of producer categories using urea in Lokossa

Source: Field Survey Results, July (2023)

Figure 4 shows that in the commune of Lokossa, market gardeners use more urea as a fertilizer; this is because of the need for vegetables as opposed to cereals. Co-cropping accounts for 28 percent of urea use in the commune of Lokossa, because of its early age in the locality.

#### Presentation of NPK

Many ternary complexes are made from N-P binaries by adding a potassium (K) salt and sometimes a nitrogen fertilizer (see Photo 2). A large number of formulas are available. The solubility of phosphorus depends on the proportion of ammonia phosphate and monocalcium phosphate used. The number of total fertilizer units can exceed 50. A high concentration limits handling and transportation costs; too high a concentration leads to uneven distribution during spreading.

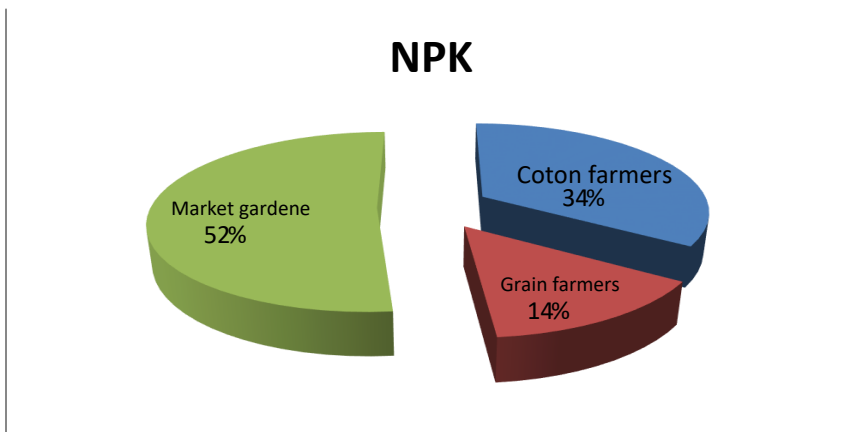


Figure 5: Proportion of producer categories using NPK in Lokossa

Source: Field Survey Results, August (2023)

Figure 5 shows that in the commune of Lokossa, market gardeners use more urea as a fertilizer; this is because of the need for vegetables as opposed to cereals. Co-cropping accounts for 34% of urea use in the commune of Lokossa because of its early age in the locality.



Photo 1 : Stock of chemical fertilizers in the Nutritional Education Center of SCDA Lokossa in Koudo

- Prise de vue : Houéssionon (juillet, 2023)

Photo 2 shows the chemical fertilizer storage warehouse at the SCDA Lokossa Nutritional Education Center in Koudo. This stock consists mainly of urea and NPK. This store opens its doors every Tuesday from 9:00 am to 12:00 pm for the sale of chemical fertilizers to producers (photo 2).



Photo 2: Queue of farmers waiting to buy chemical fertilizer

Photo 2 shows a crowd of farmers waiting for their turn to be served (to buy their chemical fertilizer). Most of them have already prepared their fields for fertilizer application.

### Preservation of plant potential

Within a plant stand, cultivated plants compete with other plants, are subject to parasitic attacks and sometimes to physiological accidents. In order to eliminate and/or limit the effects of these, techniques have been adopted by Lokossa producers.

### Competition and parasitism

Two plants enter into competition when the growth of one or both is reduced or their shape is modified compared to what it would be in isolation (Vilain, 1997). Within a stand of cultivated plants, there is intraspecific competition between cultivated plants and interspecific competition between them and undesirable plants: weeds.

The farmer aims to control the intraspecific competition by choosing a stand density and an appropriate cultural management; he tends to eliminate the interspecific competition by weeding.

Some organisms, unable to produce the substances indispensable to their existence, live by consuming plant tissues or, by attaching themselves to them, divert to their benefit part of the substances present. They are pests and parasites. Protection techniques have been adopted by Lokossa producers.

We will distinguish between the control of weeds and the control of parasites and pests.

### Weed control

Weeds are undesirable plants in a cultivated stand: wild plants and regrowth from previous crops. Cultivated plants can even become undesirable.

Annual or biennial weeds reproduce by seed; perennial species also have a vegetative propagation method.

### Harmfulness of weeds

The overall harmfulness of a weed depends on

- the infestation density ;
- the nature of the weeds and the crop;
- the ratio of weeds to crops;
- the distribution of crops and weeds in the field and
- the growing season considered.

Each weed species also has a specific harmfulness.

The presence of weeds reduces the quantity and quality of a crop (60% of producers), this is the primary harmfulness. It also reduces the subsequent production capacity by increasing, for example, the seed potential, this is the secondary harmfulness. The primary harmfulness is measured by the difference in yield between a perfectly weeded plot and a plot left with weeds.

The harmfulness is expressed in a direct or indirect way. The direct harmfulness is manifested by the phenomena of competition of allelopathy. The competition is exercised both at the aerial and subterranean level with regard to water, nutrients, space and light. Indirect harm includes all undesirable effects: reduced quality, harvesting difficulties, reduced health status, increased work costs, etc. (31% of producers).

Weed control methods

Weed control involves either preventive or curative methods, including various means.

Preventive methods consist of general measures to limit infestation: use of clean seed (12% of producers interviewed), cultivation techniques such as plowing (65% of producers interviewed). According to 77% of the producers interviewed, these latter methods avoid the creation of conditions favorable to the development of a particular weed flora.

Nevertheless, 13% of the farmers interviewed resort to the use of herbicides. Indeed, the introduction of herbicides has considerably increased the possibilities of crop weed control. A wide range of effective and easy-to-use chemicals are now available. Their ease of use very often makes us forget the existence of other means which remain nevertheless complementary.

Herbicides contain an active ingredient that, depending on its nature, disrupts various metabolic processes in plants and leads to their death. The active ingredients are formulated, i.e. mixed with solvents, adjuvants, diluents intended to increase their effectiveness.

The physical and chemical properties, solubility, volatility, etc. of the active ingredients, their mode of absorption and action condition their use. The essential qualities of a herbicide are: efficiency, selectivity and persistence of action.

Herbicides act in five (05) main ways:

- by destroying the cell membranes or plasmalemma for contact herbicides;
- by inhibiting photosynthesis for triazines and substituted ureas;

- by disrupting growth for synthetic phytohormones with respect to dicotyledons;
- by stopping cell division for germination herbicides and - by blocking various biosyntheses (Vilain, 1997).

#### Control of diseases and pests

Crops are subject to diseases caused by pathogens. Pest species ravage crops. Plants can be damaged or parasitized at all vegetative stages, all organs: stems, leaves, roots, flowers, seeds are likely to be affected. Pests and parasites are closely related to the crop stages. Affected plants show disorders of vital phenomena in the form of symptoms: discoloration, necrosis, tumors, etc. Depending on the extent of the damage, production is reduced or non-existent if the floral organs are destroyed. Protection techniques exist to limit yield losses and preserve crop quality.

#### Pests and parasitic diseases

Crop pests are fungi, bacteria and viruses.

Different species of invertebrates: Nematodes, Molluscs, Arthropods, and especially Insects, more rarely vertebrates live at the expense of the crops and ravage them.

Most nematodes attack almost all cultivated and wild plants; they disturb their functioning by modifying the tissue organization of the roots or stems. Mollusks and phytophagous insects consume plant tissue. Sucking insects weaken plants and inoculate other parasites such as viruses.

Fungi are responsible for many cryptogamic diseases or mycoses. Bacteria cause various reactions: rot, tumors, etc. by penetrating into the tissues following an injury or an alteration. Viruses are nucleoproteins which, by multiplying in living cells, cause viruses in many plants. Their main vectors are aphids or certain soil fungi (photo 3). Not all viruses present characteristic symptoms.



Photo 3: Cabbage plant, attacked by aphids in Fongba

Shot: Houéssionon (juillet, 2023)

Photo 3 shows the ravages of aphids on the cabbage crop. This situation requires a curative measure, for the elimination of these pests, at the risk of seeing the cabbage patch or even the whole farm affected.

Some parasites and pests live on several plant species; others are specific to a host plant. All plant organs can be affected. Subterranean pests spend all or part of their lives in the soil; others are aerial.

Parasites and pests exist permanently. Their virulence and extension become dangerous when particular conditions are met. Their development depends on :

- climatic conditions. Temperature, air humidity, wind, etc. have a determining effect on both growth and spread;
- the cultivation conditions. The presence of weeds, nutrient conditions, etc. affect the retention and multiplication of inoculum as well as the vigor of plants and their ability to resist; - the tolerance, resistance or susceptibility of plants.

As for weeds, we can distinguish different harmfulnesses: primary, direct secondary and indirect.

The morphology and biology of pests and parasites determine the means of control to be implemented.

Control of pests and parasites

Preventive or curative control methods use different means. Chemical control is the method most favored by producers in Lokossa (60%). This type of control uses phytosanitary products. In chemical control, products are applied to the soil, to seeds or to plants during vegetation in order to destroy parasites and pests. Nowadays, there are many treatment products or pesticides available: insecticides, fungicides, etc.

Insect control

Used by 74% of the producers interviewed, insecticides are effective against insects according to them. In fact, insecticides are neurotoxins that cause the death of insects by asphyxiation or paralysis. Insects either absorb them directly, or ingest them by consuming the treated tissue, or inhale their toxic vapors.

Many insecticides are multipurpose, destroying both insect pests and their predators.

Organophosphates (parathion, malathion, etc.) are quite numerous. The first products of this family were endothermic; systemic products have been discovered and commercialized. Several families of insecticides

are now available (photo 5). The persistence of insecticides is about 10 to 20 days according to 52% of the farmers interviewed.

#### Fungus control

Fungicides (used by 13% of the producers surveyed) have a preventive or curative action. They create external or internal toxicity. External toxicity prevents spores from germinating; internal toxicity stops the development of mycelium in the tissues. As contact fungicides are washed away by rain, the duration of protection is limited and several successive applications are necessary. Systemic fungicides provide longer protection, but are also eventually degraded by the plants.

Fungicides are often applied as liquids called slurries. These are suspensions of solid particles in water or emulsions. The trend is to apply very small volumes per hectare.

By combining several active ingredients, we can fight more effectively against a complex of diseases. The combination of two (02) active ingredients, having the same target but different sites of action, allows the control of resistant strains.

Some plants are naturally resistant to certain cryptogamic diseases.

This genetic character could be transferred to cultivated plants.



Photo 4: Stocks of pesticides in a store selling agricultural inputs (a) and in the SCDA store (b) in Lokossa.

Photo credit: Houéssionon (2023)

Photo 4 shows some pesticide stocks in the commune of Lokossa. Most of these pesticides are known and used by producers in the commune (Figure 6).



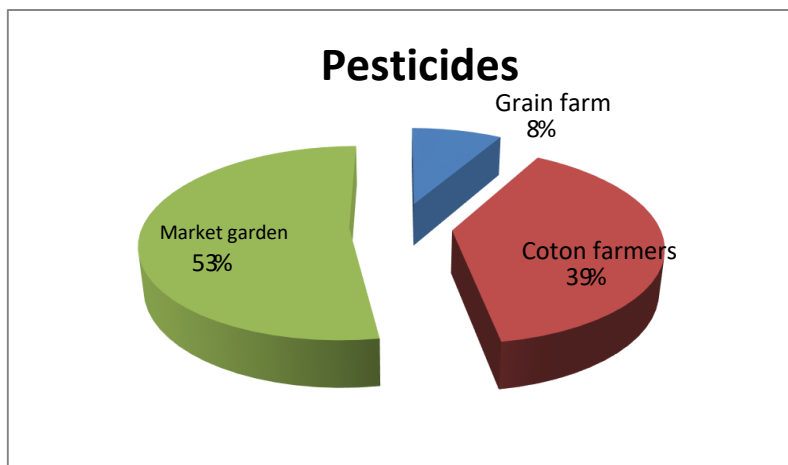


Figure 6: Proportion of producer categories using pesticides in Lokossa

Source: Field survey results, August (2023)

Analysis of Figure 6 shows that in the commune of Lokossa, market gardeners are the major consumers of pesticides (53%) ahead of cotton growers (39%). Cereal growers (8%) consume fewer pesticides (Table 2) because of the low level of vulnerability of their crops to pests compared to vegetable crops.

Table II: Pesticides on sale in the Mono/Couffo departments

N <sup>o</sup>	Name commercial	Active substance	Firm/Company manufacturing	Location of the store	Approval (yes or no)
1	ALAZINE 350/200SE	350g/l d'Al chlore 200g/l d'Atrozin	Shenzhen Baocheng Chemical industry	Store in front of the hostel under the IROKO	Yes
2	LAMBDA SUPER 2,5 EC	Lambda-cyhalothrin 25g	Shenzhen Baocheng Chemical Industry	Store in front of the hostel under the IROKO	Yes
3	LAMBDA FINER 2,5 EC	Lambda-cyhalothrin 25g	Shenzhen Baocheng Chemical Industry	Store in front of the hostel under the IROKO	Yes
4	CYPERCAL 50EC	Cypermethrine 50g/l	Kumark Trading ENT	Store in front of the hostel under the IROKO	Yes
5	GRAMOQUA T SUPER	Paraquat chroide 276g Paraquat 200g	Shenzhen Baocheng Chemical Industry	Store in front of the hostel under the IROKO	No

6	GLYPHADER 480	Isopropylamine salt 480g	Shenzhen Baocheng Chemical Industry	Store in front of the hostel under the IROKO	No
7	ADWUMAW O WURAM	Glyphosate 360g Glyphosateisopropylammonium 41 %	Shenzhen Baocheng Chemical Industry	Store in front of the hostel under the IROKO	No
8	HERBEXTRA 720SL	2,4D de sel d'Amine 720g/l	Stepc (Côte d'Ivoire)	Store in front of the hostel under the IROKO	Yes
9	LAMBDA SUPER POWER	Lambda-cyhalothrin 25g	Shenzhen Baocheng Chemical Industry	Store in front of the hostel under the IROKO	Yes
10	LAMBDA FINER	Lambda-cyhalothrin 25g	Shenzhen Baocheng Chemical Industry	Store in front of the hostel under the IROKO	Yes
11	SUMITEX	Dimethoate 50g/l	Shenzhen	Store in front of the hostel under the IROKO en	Yes

Known and plausible risks associated with the use of chemical inputs in agriculture in Lokossa

Chemical inputs are molecules that are foreign to biological processes and leave residues in nature. They have real consequences for the health of farmers, as well as for consumers, because of the persistence of pesticides in many products and edible plants.

Consequences of the use of agricultural chemical inputs on the health of populations

The inadequate behavior of producers with regard to agricultural chemical inputs has many repercussions on their health and also on that of the entire population.

Producers' poor behavior with regard to agricultural

Chemical inputs

The supervisors require producers to observe certain rules of conduct when treating their fields, including wearing appropriate protective clothing for plant protection treatments and gloves when spreading fertilizer. But these instructions are not respected.

It is very important to note that in the commune of Lokossa, 97% of farmers apply fertilizer to their fields without protection (photo 6).



Photo 6: Unprotected female farmer spreading fertilizer in a maize field

Shot: Houéssionon (2023)

Photo 6 shows an unprotected female farmer spreading chemical fertilizer in a maize field. Nearly 97% of the farmers interviewed stated that the plant protection clothing, consisting of long-sleeved pants and shirt (5000F), goggles (500F), gloves (750F), a muffler (500F) and boots (3500F), is expensive and out of their reach. The official price of this outfit communicated by CARDER Mono/Couffo during the study is 10,250FCFA. But the reality is that in the field this price varies between 15,000F and 18,000F for reasons internal to the commune. In addition to the high cost of plant protection equipment for farms, other problems raised by cotton producers are the heat generated by this equipment and the heavy weight of the boots, difficulties that do not favor easy and rapid treatment of farms. Almost all farmers simply choose to treat their fields without adequate protection.

The farmers have not yet perceived the usefulness of protection during the phytosanitary treatment. Only a few leaders of the Communal Union of Producers have purchased clothing. However, they often use agricultural workers in their fields who refuse to protect themselves against the risks of exposure to pesticides. The protective clothing is restrictive, they say. The problem is that the protective clothing is not adapted to the hot climate of the farmers' environment. For their well-being during plant protection treatment, most of the farmers expressed the wish to see less restrictive and less expensive protective clothing made.

Another behavior observed during the phytosanitary treatment of fields is the involvement of children in this activity reserved for adults. Before the age of fifteen (15), the age of being an agricultural worker, children are involved in treatment. They are sometimes responsible for washing the treatment equipment at

the end of the operation. This exposes them, as well as their parents, to the dangers associated with insecticides (photo 7).



Photo 7: Child involved in fertilizer application

Shot: Houéssionon (2023)

Photo 7 shows a child involved in fertilizer spreading activities in a maize field. It should be noted that the basins and plates used for fertilizer application in the fields are the same ones used in the kitchen (75% of farmers interviewed).

Also, empty agricultural input containers are managed in various ways by farmers (Figure 7).

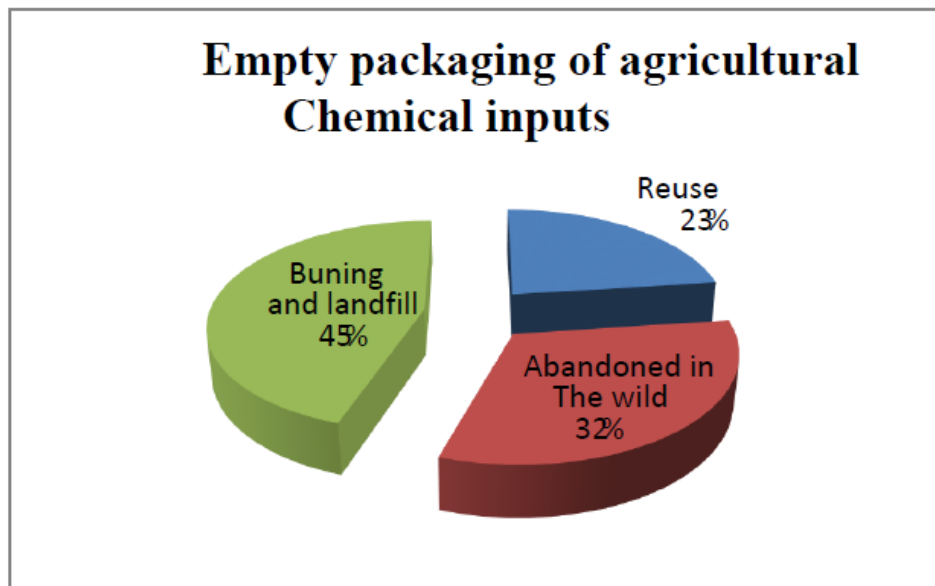


Figure 7: Fate of empty agricultural chemical input packaging.

Source: Field survey results, July (2023)

Analysis of Figure 7 shows that some users (23%) reuse the empty packaging to buy petroleum, cooking oil, for drinking water supply (photo 8) and for seed saving. Others (32%) abandon them in nature (photo 9) and the rest (45%) claim to burn them with the garbage or bury them in the ground.



Photo 8: Empty pesticide can used to package drinking water.

Photo credit: Houéssionon (2022)

Photo 8 shows an empty pesticide bottle used to package drinking water. This practice can have many consequences for human health.



Photo 9: Empty pesticide box abandoned in the wild

Shot: Houéssionon (2022)

Photo 9 shows an empty insecticide package discarded in nature. This packaging is thus within the reach of everyone, especially children who will not hesitate to play with it; which becomes a great source of health risks for them.

Defective state of health of the producers

After fertilizer application, 93% of the farmers interviewed said they had no appetite because they were choked by the smell of fertilizer. They also said that they found the meals they ate by hand salty, because of the previous use of the hand without protection during fertilizer application.

Lack of appetite, vomiting, and deterioration of the skin of the hands are the discomforts that they have in these cases.

As for the phytosanitary treatment, the discomforts recorded are even more important. Colds, headaches, skin irritation and eye pain are the health problems recorded after phytosanitary treatment (Figure 8).

The farmers interviewed stated that they felt these discomforts for at least forty-eight (48) hours after the phytosanitary treatment.

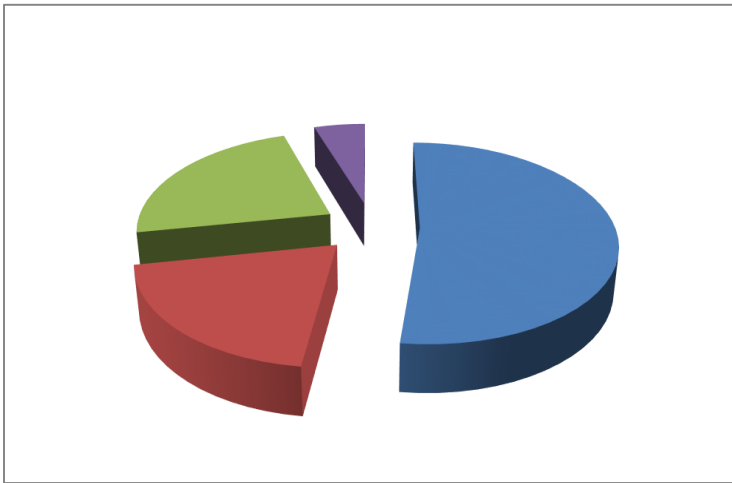


Figure 8: Discomfort with fertilizer application and phytosanitary treatment of fields.

Source: Field survey results, August (2022)

The analysis in Figure 8 shows that the use of agricultural chemical inputs has immediate consequences on people's health. Those who do not have discomfort attribute this condition to the resistance of their body to the effects of agricultural inputs forgetting the delayed effect of the hazards related to the inputs. However, oral information obtained from health personnel and the head of agriculture confirms the multiplication of ailments during the cultivation period.

## Intoxication

The use of pesticides in the storage of food products leads to contamination. The washing of these products with large quantities of water to purify them often does not change this contamination. The victims of this behavior are the consumers.

To date, there are no reported cases of immediate involuntary poisoning in Lokossa.

The most serious cases of intoxication are suicides. The practice is not common in the commune of Lokossa, but it does exist. According to the person in charge of rural development in Lokossa, two (02) cases of suicide were recorded in 2001. The reasons for these suicides are the refusal to bear humiliation, sexual impotence and betrayal.

In the two (02) cases of intoxication (involuntary or voluntary) the victims sweat a lot, drool, are traumatized and go into coma.

The doctors invite the parents of the victims to take them immediately to a medical center in order to try to recover them by the specialists in charge of doing it.

The array of pesticides to which an ever-increasing proportion of the population is exposed is raising more and more concerns among public health workers. Indeed, many of these are very persistent in the environment, bio-accumulative and highly toxic. By persistent, we mean that their potential for harmful action on living organisms can last a very long time, up to 30 or 40 years in some cases. For example, DDT, an organochlorine, is still found in the sediments of Quebec rivers and in the flesh of various fish, even though its use has been banned for over 20 years (Pham et al., 1996). A bioaccumulative substance means that even if it is present in small quantities, its concentration can increase in an organ, a living organism or in the food chain. Thus, the higher up the food chain the species is, i.e., predatory, the more contaminated it will be.

In addition, concentrations increase with age and are transmissible to fetuses and infants via breast milk (Ayotte et al., 1994; Muckle, 1995). Pesticides therefore represent a real danger to all living species, including humans.

The adverse health effects of pesticides will differ depending on the period of exposure and the toxicity of the pesticide. Acute poisoning occurs very quickly, while long-term effects, such as chronic disease or cancer, may not appear for 15 to 30 years after exposure. Table 3 lists the potential impacts of long-term exposure to pesticides according to the scientific literature.

## CONCLUSION

Agricultural chemicals contribute to increased productivity if used in limited quantities and in a targeted manner. However, they can cause considerable damage to both human health and the environment if users lack sufficient knowledge or if there are incentives for overuse.

Data collected for the Health Effects of Agricultural Chemical Inputs on Producers account attest that health problems related to the use of these products were recurrent. The manifestation of undesirable effects during or after the application of pesticides in 95% of the producers, evokes the existence of a permanent threat that the use of pesticides poses to the health of the producers with the possibility of development of a chronic toxicity.

Recommendations were made to strengthen the capacities of producers and research structures in health, agriculture and environmental sciences. Also, these recommendations were for a policy of regulation of the use of agricultural chemical inputs. An optimal level of use must be determined. This process can only be done at the local level, but should be supported by appropriate framework conditions.

A combination of improved technologies, environmental legislation, and greater emphasis on organic farming will reduce the excessive use of pesticides and fertilizers and the resulting environmental damage.

To achieve this optimistic scenario, however, a consistent and coherent political will is needed to facilitate farmers' access to environmentally friendly technologies. In addition, it has become apparent in recent years that changing consumer demand has been a major driver of policy reform.



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCE

- Chikou A. (2006) : Etude de la démographie et de l'exploitation halieutique de six espèces de poissons-chats (Teleostei, siluriformes) dans le delta de l'Ouémé au Bénin, Liège, 482p.
- Dagnelie P. (1998): Statistiques théoriques et appliquées. Brussels : De Boeck et Larcier.
- Denhez F., (2008) : Plus de poissons à la criée, menaces sur les réserves mondiales, Paris Delachaux et Niestle, 224 p.
- Floquet A., Vodouhe S., Mongbo R., Tossou R., Van Der Berg J., Bridier B., Sellamna N. E., (2013) : Assessing local innovations: experiences in Benin. Cross analysis of innovation cases - JOLISAA Benin report. Abomey-Calavi, Université d'Abomey-Calavi. 35 p.
- Gordon H. S. (1954): « The economic theory of a common property resource : the Fishery », Journal of political economy, 62, 124-142.
- Lévêque C. et Paugy D., 2006 ; Les poissons des eaux continentales africaines Diversité, écologie, utilisation par l'homme. IRD édition, paris, France. 564 p.
- Nonfon M. (1988) : Données préliminaires sur l'écologie et la production halieutique des « trous à poissons » de la rive gauche de la basse vallée de l'Ouémé. Mémoire d'Ingénieur Agronome, FSA/UNB, 152p.
- PANA- Bénin (2008) : Recueil des informations et des documents existants sur les effets néfastes des Changements Climatiques en République du Bénin, Rapport de consultation.
- Sohou Z., Houedjissin R. C., Ahoyo N. R. A (2009) : La pisciculture au Bénin : de la tradition à la modernisation. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin Numéro 66. Pp 48-59.
- Toko I. (2007) : Amélioration de la production halieutique des trous Traditionnels à poissons(whedos) du delta de l'Ouémé (sud Bénin) par la promotion de l'élevage des poissons-chats Clarias gariepinus et Heterobranchus longifilis: Overview and socioeconomic valuation of the traditional fish ponds (whedos) in Oueme delta (West Africa, Benin), Thèse de Doctorat en Sciences Biologiques, Presse Universitaire de Namur, ISBN:978-2-87037-579-2 ; Dépôt légal:0/2007/1881/38, FUNDP, NAMUR, 214p.
- Toko I., Attakpa E. Y., Baco M. N., Gouda A. (2011) : Analyse des systèmes piscicoles dans la vallée du Niger (Nord Bénin) Int. J. Biol. Chem. Sei. 5(5) 1993-2003, 12p
- Welcomme R.L. (1971) : Evaluation de la pêche intérieure au Dahomey, son état actuel et ses possibilités. Rome, FAO AT 2938, 95 p.

## IMPACTS OF ROAD TRANSPORT INFRASTRUCTURES ON SPATIAL ORGANISATION IN THE COMMUNE OF OUIDAH IN SOUTHERN BENIN

Rémi TAMEGNON<sup>1</sup> ; AISSI Jean-Roïtinos<sup>1</sup>, Nadine AKOGBETO<sup>1</sup>, SODJI Jean<sup>1</sup>, SOSSOU Camus<sup>1</sup>, SEHOUBO Lambert<sup>2</sup>, TAMEGNON Rémi<sup>1</sup>, TCHAOUSSI Foussemi Ayouba<sup>1</sup>, MONTCHO Bruno<sup>3</sup>, ABDOULAYE Djafarou<sup>1</sup>, Kokou AGUEH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT) de l'Université d'Abomey-Calavi ;  
[tamegnonremi@gmail.com](mailto:tamegnonremi@gmail.com)

<sup>1</sup>Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT) de l'Université d'Abomey-Calavi ;  
[aissirockfeller@gmail.com](mailto:aissirockfeller@gmail.com)

<sup>1</sup>Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT) de l'Université d'Abomey-Calavi ;  
[nadineakogeto@gmail.com](mailto:nadineakogeto@gmail.com)

\*Correspondance : [tamegnonremi@gmail.com](mailto:tamegnonremi@gmail.com)

### Abstract

The infrastructures of transportation constitute essential links for the working of the transportation system because they facilitate the human installation and the economic activity development. The present research is a contribution to a better knowledge of the impact of the transportation infrastructures in the organization of the space in the township of Ouidah.

The adopted methodological approach took in account the documentary research and the investigations of land. To the total 344 people have been interviewed. The age group of them investigated is of 20 years and more with a seniority of 10 years at least in the locality.

The results show that the organization of the space in the township is enlivened by the different infrastructures of road transportation. The ways tarred in Ouidah are the RNEIE 1 Cotonou-Ouidah (34 km) and the MAIN ROAD Ouidah-Tori Bossito (18 km). The paved ways occupy 11.27 km and the tracks of servicing identified represent 20.25 km of the road network. To this road network the other socioeconomic infrastructures and administrative services are added decentralized. The backing of the road network and the plot of all spaces urbanisables are therefore a necessity for a perfect spatial organization.

Key words: Ouidah, Infrastructures of transportation, organization of the space, road network.

## ROAD INFRASTRUCTURE PROBLEMS IN THE ARRONDISSEMENTS OF HOUEGBO, DAME AND SEHOUE IN THE COMMUNE OF TOFFO IN SOUTHERN BENIN

Rémi TAMEGNON<sup>1</sup> ; AISSI Jean-Roïtinos<sup>1</sup>, Nadine AKOGBETO<sup>1</sup>, SODJI Jean<sup>1</sup>, SOSSOU Camus<sup>1</sup>, SEHOUBO Lambert<sup>2</sup>, TAMEGNON Rémi<sup>1</sup>, TCHAOUSSI Foussemi Ayouba<sup>1</sup>, MONTCHO Bruno<sup>3</sup>, ABDOULAYE Djafarou<sup>1</sup>, Kokou AGUEH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT) de l'Université d'Abomey-Calavi ;  
[tamegnonremi@gmail.com](mailto:tamegnonremi@gmail.com)

<sup>1</sup>Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT) de l'Université d'Abomey-Calavi ;  
[aissirockfeller@gmail.com](mailto:aissirockfeller@gmail.com)

<sup>1</sup>Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT) de l'Université d'Abomey-Calavi ;  
[nadineakogeto@gmail.com](mailto:nadineakogeto@gmail.com)

\*Correspondance : [tamegnonremi@gmail.com](mailto:tamegnonremi@gmail.com)

### Abstract

The economic growth is bound very to the mobility and the insufficient infrastructures of transportation constitute a physical brake to the growth. This research aims to make the state of the available road infrastructure places in the precincts of Houègbo, Damè and Sèhouè.

To reach this objective, methods of statistical analysis and diagrams have been used for the treatment, the analysis and the interpretation of the data and results.

The work of land led thanks to focus group achieved on the one hand in 20 villages or districts of city and of the individual interviews after 110 households and administrative politico authorities as well to the level of the services concentrated and decentralized of the state.

The gotten results show that the precincts of Houègbo, of Damè, of Sèhouè have a long road network of 248.58 km with about 32 km of tarred roads. The longest inter - village distance is of 14 km and smallest is of 1 km. The roads in earth have for length total 85,75 km and are all of bad state. On a total distance of 248,58 km, 86,12% of the ways are in disrepair against 4,41% in good state. He/it is deducted thus, that the middle of research is dominated extensively in disrepair by ways.

The tracks of farming servicing constitute ways important of the farming surroundings. In Houègbo, they spread on a distance of 36, 828 km. To Damè, there is 41,5 Km. To Sèhouè they make 23,9 km on the other hand. The results show that paved ways don't nearly exist (1,4%) in the sector of survey. The tarred way and the main roads in earth occupy 9,92% respectively either 15,976 km and 88,66% either 159,66 km. He/it comes out again that a lot of efforts remain to provide by the local authorities of Toffo in the setting of realization of the road infrastructures in Houègbo, Damè and Sèhouè.

Keywords: Road network, tarred way, tracks of farming servicing, Toffo.

## FLOOD MONITORING AND MANAGEMENT SYSTEM IN THE MUNICIPALITY OF KARIMAMA AND MALANVILLE IN BENIN (WEST AFRICA)

**DONOUVI Arsène<sup>1</sup>, AISSI Jean-Roïnos<sup>1</sup> Rémi TAMEGNON<sup>1</sup>, Nadine AKOGBETO<sup>1</sup>, SODJI Jean<sup>1</sup>, SOSSOU Camus<sup>1</sup>, SEHOUBO Lambert<sup>2</sup>, TAMEGNON Rémi<sup>1</sup>, TCHAOUSSI Foussemi Ayouba<sup>1</sup>, MONTCHO Bruno<sup>3</sup>, ABDOULAYE Djafarou<sup>1</sup>, Kokou AGUEH<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT) de l'Université d'Abomey-Calavi ;

[donouviarsene@gmail.com](mailto:donouviarsene@gmail.com)

<sup>1</sup>Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT) de l'Université d'Abomey-Calavi ;

[tamegnonremi@gmail.com](mailto:tamegnonremi@gmail.com)

<sup>1</sup>Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT) de l'Université d'Abomey-Calavi ;

[aissirockfeller@gmail.com](mailto:aissirockfeller@gmail.com)

<sup>1</sup>Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT) de l'Université d'Abomey-Calavi ;

[nadineakogeto@gmail.com](mailto:nadineakogeto@gmail.com)

### Abstract

This research identifies the flood control and management systems developed by the population, local elected representatives and municipal authorities to fight and adapt to floods in the municipalities of Karimama and Malanville. .

To carry out this research, the methodological approach adopted revolved around the collection and processing of data and analysis of the results. Questionnaires, interview guides and direct observation were respectively the tools and technique used for data collection.

The results of this analysis have shown that in the face of floods, populations and authorities at different levels develop several types of management measures. These management measures can be summarized as the displacement of populations from one village to another (65%), the sensitization of the populations (73%), the maintenance of runoff drainage structures (53%), ( setting up trenches, laying out dirt tracks, etc.), setting up a backup plan (61%), etc. But, these various measures are not very effective.

Key words: Municipality of Karimama and Malanville, monitoring system, flood management

## FERROCENE DERIVATIVES AS POTENTIAL MEDIATORS FOR SOLAR CELLS

Associate Professor Dr. Rozina Khattak

Department of Chemistry, Shaheed Benazir Bhutto Women University,  
Peshawar 25000, Pakistan

Email: [rznkhattak@yahoo.com](mailto:rznkhattak@yahoo.com); [rznkhattak@sbbwu.edu.pk](mailto:rznkhattak@sbbwu.edu.pk)

Abstract: The recombination process and two electron exchange chemistry of iodide are the reasons behind the focus being paid to replacing iodide in solar cells to increase their stability and efficiency. Due to their one electron exchange chemistry, which makes them superior to iodide, two ferrocene derivatives were chosen as mediators in this investigation instead of iodide. Two specific ferrocene derivatives, acetylferrocene and ferrocenylethanol, were examined and their electron-exchange mechanisms compared in a mixed solvent system with 20% dioxane in water. The overall order of reactions corresponding to each reactant was established by studying the reactions at constant ionic strength. Ferricyphen was used as a sensitizer. Every reaction has a parallel reaction route with complex kinetics. The rate law for each reaction was proposed by taking into account the effects of many factors, such as temperature, dielectric constant, ionic strength, pH, and reactant concentration.

## FASHION OF THE FUTURE – SOME ASSESSMENTS

**Professor Valentina Marinescu:**

**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9882-5902>**

**E-mail: [valentina.marinescu\[at\]unibuc.ro](mailto:valentina.marinescu[at]unibuc.ro)**

**University of Bucharest, Department of Sociology**

**Lecturer Ramona Marinache**

**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4072-8253>**

**E-mail: [ramona.marinache\[at\]unibuc.ro](mailto:ramona.marinache[at]unibuc.ro)**

**University of Bucharest, Department of Cultural Studies**

### Abstract

The aim of the presentation is to identify how the future is imagined and co-created in relation to a distinctive sub-domain of socio-cultural life: fashion. The main key-concepts were “Future of Fashion” and “Fashion of the Future”. The presentation will seek to identify the main debates within each theoretical domain. As regards the “Fashion of the Future” we present the main perspectives of future wearables as they have been imagined by the authors of the science-fiction and utopic novels. When we present the “Future of Fashion” we summarise the main perspectives of the wearable technologies developed by the creators and designers in the last years. The conclusions assume that further investigation is needed in order to better assess the key-concepts previously discussed and to foresee the desirable evolution for them.

**Key-words:** Fashion, Future, Science, Science-Fiction, Wearable Technology.

**ONLINE COMMUNICATION OF POLICE IN ROMANIA**

**Lecturer Ramona Marinache**

**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4072-8253>**

**E-mail: [ramona.marinache\[at\]unibuc.ro](mailto:ramona.marinache[at]unibuc.ro)**

**University of Bucharest, Department of Cultural Studies**

**Professor Valentina Marinescu:**

**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9882-5902>**

**E-mail: [valentina.marinescu\[at\]unibuc.ro](mailto:valentina.marinescu[at]unibuc.ro)**

**University of Bucharest, Department of Sociology**

**Abstract**

This paper aims to analyze the online communication methods used by the Romanian Police. The image of the Romanian policeman has always fluctuated between police officer jokes and stories of street heroes, without ever being able to reach the size of a James Bond persona with the status of a civil servant. The analysis showed that we could not speak of a fully professional communication strategy of Romanian Police. Most of the Facebook pages considered in the analysis did not have a professionally constructed identity for the community to which they were addressed. From the perspective of the content strictly related to the activity of the Romanian police, our analysis highlighted the fact that most of the Facebook pages owned by the Romanian police were not able to communicate all types of information specific to their field of interest. From the perspective of our analysis, it is obvious that additional efforts are needed in the future to professionalize public communication for this state institution.

**Key-words:** Public communication, social network sites, state institutions, communication strategies

## LAKE URMIA (THE BLUE EYES OF IRAN IN WEST AZERBAIJAN PROVINCE)

**Dr. Mohammad Jafar Chamankar**

**Associate Professor of Urmia University, Iran/ mj.chamankar@urmia.ac.ir**

**Ali Teymour Tajaddin**

**B.A., English Language Teaching, Farhangian Allameh Tabataba'i University**

**Sudabe Saie**

**M.A., Persian Language and Literature, Urmia University, Urmia, Iran**

### Abstract

Lake Urmia, one of the ancient and vital water bodies of Iran, is currently facing a major environmental crisis. A similar catastrophe befell the Aral Sea not long ago, transforming it into a salt desert and leaving behind devastating ecological consequences. The recession of Lake Urmia also entails numerous environmental repercussions, including soil degradation and salinization.

This research, based on library and field studies, aims to explore innovative ideas for utilizing the vast saline lands left behind by the receding lake, considering the regional conditions and available resources. The study investigates how to harness these resources for job creation and economic growth in the region.

Natural landforms and other natural phenomena undergo rapid changes, and these alterations are particularly noticeable within a human lifespan. It is crucial to meticulously monitor these transformations to effectively understand the natural and anthropogenic processes driving them.

The case of Lake Urmia serves as a stark illustration from Earth's history, showcasing the alarming pace at which humans can deteriorate their own environment. The rapid desiccation of the Aral Sea provides another striking example. The Aral Sea which was the fourth largest inland water body in 1960, lost 92% of its water by 2011.

**Keywords:** Lake Urmia, Entrepreneurship, Environmental Issues, Halophytes



## Introduction

Lake Urmia, the largest closed water body in Iran, is situated in a semi-arid region with a drainage basin of 51,460 square kilometers (Jalali & Nikoudel, 1975). The construction of the Lake Urmia Causeway (Martyr Kalantari Highway) has introduced significant alterations to the lake's natural system.

These modifications extend beyond mere chemical and biological impacts, triggering further consequences such as changes in sedimentation patterns and the desiccation of lake sections. Satellite imagery analysis over a 14-year period reveals that the construction of the Shahid Kalantari Causeway has disrupted the natural sedimentation processes of the water body. This disruption, in turn, has disturbed the natural water cycle, sediment deposition patterns, and the overall ecological state of the lake (Ahmadian, 2013).

The construction of the Lake Urmia Causeway, while seemingly a solution to transportation needs, has triggered a cascade of detrimental effects on the delicate ecosystem of the lake, extending far beyond the immediate changes in chemical and biological composition. Let's delve deeper into the multifaceted consequences of this disruption:

### Sedimentation Patterns in Disarray:

- **Disrupted Flow:** The causeway acts as a physical barrier, impeding the natural flow of water and sediment within the lake. This disrupts the distribution of sediments, leading to:
  - **Increased Accumulation in the North:** Sedimentation primarily occurs in the northern portion of the lake, deprived of the balancing southward flow. This elevates the lakebed, impacting water depth and hindering fish migration.
  - **Erosion in the South:** Conversely, the southern section experiences accelerated erosion due to reduced sediment deposition, potentially destabilizing shorelines and altering coastal habitats.
- **Loss of Nutrients:** Sediment carries vital nutrients for the lake's ecosystem. The altered patterns disrupt nutrient distribution, impacting phytoplankton growth and the entire food chain.

### Desiccation and Ecological Imbalance:

- **Uneven Water Distribution:** The causeway restricts water exchange between the northern and southern basins, contributing to uneven water levels and salinities. This creates microclimates within the lake, favoring certain species at the expense of others, disrupting the delicate balance of the ecosystem.

- **Habitat Loss:** As the southern basin experiences water loss, exposed lakebed areas become vulnerable to wind erosion and salinization, leading to habitat loss for birds, fish, and other aquatic life.

Beyond the Immediate:

- **Increased Vulnerability to Climate Change:** The altered hydrology and sedimentation patterns make the lake more susceptible to the impacts of climate change, such as increased droughts and temperature fluctuations.
- **Socio-Economic Consequences:** The decline of the lake's ecosystem affects local communities reliant on fishing, tourism, and agriculture, impacting livelihoods and regional economic stability.

Addressing the Challenge:

Understanding the complex and far-reaching impacts of the causeway is crucial for formulating effective restoration strategies. These might involve:

- **Environmental Flow Management:** Implementing measures to regulate water flow through the causeway, mimicking natural patterns and ensuring equitable distribution.
- **Sediment Management:** Dredging accumulated sediments in the north and utilizing them for shoreline restoration in the south.
- **Ecological Restoration:** Reintroducing native species and promoting habitat regeneration in areas affected by desiccation and salinization.

Addressing the multifaceted consequences of the Lake Urmia Causeway requires a holistic approach that considers not just the immediate impacts but also the long-term ecological and socio-economic implications. By acknowledging the interconnectedness of the lake's ecosystem and taking decisive action, we can work towards restoring its health and ensuring a sustainable future for the region.

Research Objectives

The scarcity of water resources, the decline of Lake Urmia's water level, and the expansion of saline soils left behind by the receding lake in West Azerbaijan province necessitate the optimal utilization of these soils in this province and the neighboring provinces of Lake Urmia.

Cultivating and developing various plants using the lakebed can revive the ecosystem and transform the region while promoting the development and prosperity of agriculture, livestock farming, factories, the tourism industry, and creating sustainable employment in the target region.

In addition to the aforementioned reasons, the considerable area of land left behind by the drying lake and the need for long-term planning for development operations in cultivating these lands and other areas, including research, justify the implementation of this project.

Our research aims to propose innovative and efficient ideas for establishing recreational and tourism centers and quick-return economic centers for unemployed educated youth and other people in the region. We aim to witness the remarkable impact of economic growth in the region and introduce these recreational and economic centers to people from all over the country and even the world, familiarizing them with the customs and traditions of the local people.

#### Research Questions

- Is it possible to utilize the abandoned saline lands?
- Can a commercial and recreational center be built near Lake Urmia?
- Is it possible to increase the number of tourists through Lake Urmia?
- Can the people of Urmia city utilize the abandoned lands and generate income for themselves?

#### Terminology

- Saline soil: Soil with higher salinity than other soils, where only a limited number of plants can grow.
- Salt-tolerant plants: Plants that can complete their life cycle in completely saline soils and can be exploited effectively with proper management.
- Entrepreneurship: Creating jobs for unemployed educated individuals and others.
- Tourist: Individuals who travel to other cities or countries for leisure, relaxation, research, or work-related purposes.
- Commercial and recreational center: A multi-story building that promotes economic prosperity in a region; specific areas designed to entertain people.

## Research Background

Previous research has been conducted on the revival of Lake Urmia, mostly focusing on diverting neighboring rivers into the lake. For example, Dehghan, Valizadeh, and Khosravi (2014) examined the factors leading to the desiccation of Lake Urmia and proposed solutions in their paper "Investigation of the Factors Causing the Drying Up of Lake Urmia and Solutions for Its Revival," presented at the 2nd National Conference on Water, Human and Earth in Isfahan.

According to these researchers, human activities pose one of the main threats to this ecosystem. Lake Urmia, the largest inland lake in Iran, is facing extinction due to climatic and human-related problems. This paper uses library research to gather information about the human and climatic challenges threatening the lake. The authors believe that one of the main solutions for saving Lake Urmia is to manage water at the watershed level, including determining the lake's water rights, changing agricultural practices to crops with lower water requirements, and temporarily transferring water from the Aras River to reduce the lake's water shortage problem.

## Research Methodology and Data Collection

This research is based on library and documentary findings and materials. We initially visited the library and studied the Lake Urmia and the reasons for its desiccation. We also studied several online articles about the lake, expanded our research, and studied other lakes worldwide that have faced desiccation and water scarcity to understand how other countries have addressed this problem.

## Analysis and Presentation of Constructive and Practical Proposals

Highly saline soils and salt flats exhibit a wide range of morphological and chemical diversity, resulting in various spectral responses from these areas. In closed inland basins, such as Lake Qom, or the margins of temporary lakes like Lake Maharlu in Shiraz, water evaporation leads to the accumulation of salts on the ground surface, forming a white salt crust (Alavi Panah, 2006). This is evident on a large scale around Lake Urmia.

The water level of Lake Urmia has been continuously decreasing. The lake holds a privileged position as a national park, a wetland site registered under the Ramsar Convention, and a UNESCO Biosphere Reserve. However, large parts of it are now devoid of water, and this problem is expanding. The dried-up salt bed and salt particles are spreading to the surrounding agricultural lands. This situation gradually increases soil salinity and will affect the agricultural sustainability of the basin. The current situation of Lake Urmia is not limited to Iran or even the region; the future seems bleak for the Urmia basin if water management is not addressed.

Currently, several thousand square meters of saline land lie unused around Lake Urmia. However, according to our research last year, we can cultivate crops such as tomatoes and sugar beets in these soils. By utilizing these abandoned lands, which are part of our national resources, investors can create jobs in various ways, reducing the unemployment rate and leading to significant economic growth in the region and the country.

Our main ideas for the optimal economic and income-generating use of the saline lands left behind by the Lake Urmia bed are as follows:

#### 1. Utilizing Salt-Tolerant Plants in Cropping Systems:

Throughout history, farmers in the marginal areas of the Great Iranian Desert have strived to select plants resistant to environmental stresses, including salinity. Native cultivars have been cultivated and, in addition to other positive traits, possess the highest level of salinity tolerance among existing agricultural plants worldwide. This approach led to the selection of two wheat and barley species as autumn and winter crops and cotton, millet, turnip, and sugar beet (in the last century) as summer crops in the cropping patterns of these regions. It can be confidently claimed that even after years of research on the selection and introduction of salt-tolerant plants, these plants are still included in the list of salt-tolerant crops.

The perennial and orchard plants selected by farmers in areas with saline water and soil in Iran are also unparalleled in the world. Pistachio and palm trees are among the most salt-tolerant orchard plants. They are highly resistant to salinity, have low water requirements, and are resistant to high temperatures, which are also characteristic of arid and desert regions.

Prioritizing the identification of soil types left behind by the lake bed for planting salt-tolerant plants is crucial to preventing salt storms that threaten the future of agricultural lands and orchards around Lake Urmia on a large scale. Cultivating halophytes using saline water and producing salt-tolerant and halophytic plants reduces pressure on limited freshwater resources.

#### 2. Constructing Recreational Facilities and Shopping Centers to Attract Tourists and Visitors:

- Building a modern multi-story complex offering local clothing, food, and dried fruits specific to Urmia on one floor.
- Dedicating other floors to clothing and shoe boutiques, etc.

- Creating a joyful and entertaining space for children with a glass-ceilinged amusement park on the top floor.

### 3. Establishing a Tourist Hotel:

Building a tourist hotel that can become one of the top hotels in the country in the coming years to provide maximum comfort and convenience for attracted tourists.

### 4. Aerial View of Lake Urmia:

Installing a cable car between the mountains to enable tourists to enjoy a live aerial view of Lake Urmia.

### 5. Jewelry Workshop:

Utilizing the precious stones of the region to establish a jewelry workshop to prevent the destruction of fertile agricultural lands for the construction of workshops and factories. This approach will create jobs, reduce transportation costs, boost production, and contribute to the country's economic development by exporting jewelry and generating foreign currency.

Among the precious stones used in jewelry making, the "Tiger's Eye" gemstone is particularly beautiful and valuable. It is noteworthy that this jewelry workshop is located on Ostadan Street and uses stones from the Lake Urmia basin for jewelry making.

### 6. Stone Carving Workshop:

Establishing a stone carving workshop in the region to utilize the area's valuable mineral resources. This workshop will produce stone sculptures and monuments, showcasing the region's artistic potential and resource wealth. Currently, these stones are transported to other locations for processing, which can be avoided by establishing a local workshop.

The most important mineral resources in the Lake Urmia basin include:

- White marble
- Carbonaceous marble of Garabagh
- Travertine of Rashakan
- Sedimentary limestone of Urmia
- Pink marble of the Urmia-Naqadeh route

#### 7. Equestrian Center:

Building an equestrian center in the flat terrain of the region to attract tourists and promote equestrian sports.

#### 8. Rally and Skating Tracks:

Constructing a rally track and a skating track to take advantage of the flat and obstacle-free terrain, further attracting tourists to the area.

#### 9. Boating Facilities:

Providing boating facilities on the remaining water of the lake to allow tourists to experience the joy of sailing on Lake Urmia.

#### 10. Polo Field:

Allocating a portion of the dried lake bed to the ancient Iranian sport of polo, which has become a global sport. This will attract enthusiasts, create jobs, and promote a traditional Iranian sport.

#### Conclusion

Lake Urmia, a vast body of salt water, is a critical component of the northwestern Iran's environmental sustainability. It serves as a unique habitat, holds significant economic value, and boasts stunning landscapes. Moreover, Lake Urmia contains a massive salt reserve, and the medicinal and therapeutic properties of its mud are well-documented. However, due to various factors, the lake's surface area has drastically decreased, transforming its beautiful shores into a salt desert.

This research aims to propose several solutions for the revival of Lake Urmia by utilizing the resources of its dried lake bed. This approach can foster economic growth and job creation in the region. By creating employment opportunities for young people, establishing tourist attractions, and implementing other sustainable strategies, we can contribute to the development of the country.

The implementation of these ideas can contribute to the revival of Lake Urmia, create sustainable jobs, and promote economic development in the region. By utilizing the unique characteristics of the region, such as its salt-tolerant plants, mineral resources, and flat terrain, we can transform the dried lake bed into a vibrant and thriving area.

## Recommendations

Practical and applicable recommendations have been presented in the analysis and proposal section. However, this section specifically addresses the decision-makers involved in studying and finding solutions for Lake Urmia's revival.

It is crucial that officials consider utilizing the resources of the lake's bed and basin alongside efforts to replenish its water. Focusing solely on refilling the lake may be impractical and potentially lead to wasted resources and financial expenditures. By investing in research and development of the lake bed's resources, we can simultaneously promote job creation and ensure the sustainable use of the region's resources. This approach will ultimately lead to a greater appreciation for the lake's resources and encourage more concerted efforts towards their utilization.

## References

1. Ahmadian, Mohammad Ali, and Asgari, (2013). "Journal of Geographical Land", 10th edition, No.40, Winter.
2. Jalali, Hossein, and Nikoodel, Mohammad Reza, (1996). "Lake Urmia from an Engineering Geological Perspective", 1st Congress of Geology of Kerman.
3. Alavi Panah, Kazem, (2006). "Application of Remote Sensing in Earth Sciences (Soil Science)", Tehran University Press.
4. Ne'mati, Mohammad Reza, (2015). "A Reflection on the Drying Up of Lake Urmia, Its Effects and Consequences", 1st International Congress of Earth, Space and Clean Energy, Ardabil, Mohaghegh Ardabili University.
5. Dehghan, Pouyan; Vali Zadeh, Sara, and Khosravi, Hassan, (2015). "Investigation of the Factors Causing the Drying Up of Lake Urmia and Solutions for Its Revival", 2nd National Conference on Water, Human and Land, Isfahan, Isfahan Tourism Development Company.
6. Iran Consulting Engineers, (1997). "Comprehensive Studies on Agricultural Development of Aras and Urmia Watersheds, Complementary Water Phase", Volume 38, Surface Water.
7. Provincial Management and Planning Organization, (1997), "Report on the Review of the Management Capacity of Lake Urmia (Long-Term Development Plan of West Azerbaijan Province)".
8. Nezam Ab (water) Consulting Engineers, (1994). "Preliminary Second Phase Studies of Shahid Kalantari Causeway Located in Lake Urmia, Volume II, Lake Urmia Hydrology Studies, Final Report."



## **NATIONAL MINORITIES IN ALBANIA THROUGH THE EFFORT TO ACHIEVE THE BALANCE BETWEEN DIVERSITY AND TOLERANCE**

**Dr. Oljana Hoxhaj**

**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6864-780X>**

**E-mail: [oljana.hoxhaj@univlora.edu.al](mailto:oljana.hoxhaj@univlora.edu.al)**

**Ismail Qemali University of Vlora, Faculty of Human Sciences, Law  
Department, Vlora, Albania**

### Abstract

Albania is characterized by tolerance and harmonious coexistence of nine national minorities, which have never provoked racial, ethnic or religious conflicts. The Albanian government is institutionally committed to protecting and respecting the rights of national minorities, as part of basic human rights. Formal recognition of the diversity of national minorities runs parallel to the principle of non-discrimination and legal equality. This is clearly evidenced by the drafting of specific laws at the national level and by the will to become members of many regional and international organizations. The ratification without any reservations of the Framework Convention of the Council of Europe "For the Protection of National Minorities" is of particular importance, which is an indicator of the tolerance's spirit of Albanian society regarding minorities. People who are part of national minorities have the right to preserve their cultural, religious, linguistic identity and their special traditions as well. Albania has reflected a friendly approach and an integrative policy towards national minorities, but in every case respecting their will for inclusion and opposing any practice that could aim at their assimilation. During the last decades, a serious commitment to the protection of minority rights has been demonstrated, affirming them in the constitutional and legal dimension. The Albanian constitution explicitly provides for an expanded category of rights for members of national minorities. A further guarantee for the protection of minorities is Law no. 96/2017, which completes the legal framework in accordance with the recommendations of the Advisory Committee of the Framework Convention. An essential role in the promotion of peaceful coexistence is undoubtedly played by Albanian society, which is guided by the principle of respect for social, ethnic and cultural diversity, as a set of values that bring prosperity to a democratic state.

Keywords: national minorities, diversity, constitution, law, tolerance

## **ROLE OF RELIGION AND POLITICS IN PAKISTAN: PROSPECTS AND CHALLENGES FACED BY PAKISTANI POLITY.**

**Mansoor Ahmed**

**Assistant Professor, Department of History, Government College University, Faisalabad, Pakistan.**

**[Ahmed.gcuf@gmail.com](mailto:Ahmed.gcuf@gmail.com)**

Pakistan came into being in 1947, since its creation it has witnessed an ever increasing demand for larger role of Islam in its polity. First legislation of the country that was supposed to be guiding principle for the future constitutional makers was Objectives Resolution. This legislation sealed the fate of the country that it would be a country where legislations would be framed according to principles of Islam that were yet not documented. This course of events kept on changing on the coming year. It was not until 1973, that country was able to draft its new constitution based on the aspiration of the masses. This paper while going through the constitutional debates argues that it was because of this demand that country has not yet been able to flourish democratically.

**‘ENLIGHTENMENT’ AND ‘NATIONAL AWAKENING’ IN THE EAST EUROPEAN CULTURES  
DOĞU AVRUPA KÜLTÜRLERİNDE 'AYDINLANMA' VE 'ULUSAL UYANIŞ’**

**Sándor FÖLDVÁRI, dr.**  
**ORCID: 0000-0002-7825-0531**  
**alexfoldvari@gmail.com**

**Debrecen University, Faculty of Humanities, Baltic Studies, Debrecen; Hungary**  
**Research Scholar (Senior Researcher)**  
**Debrecen Üniversitesi, Beşeri Bilimler Fakültesi, Debrecen; Macaristan**  
**Araştırma Bilim Adamı (Kıdemli Araştırmacı)**

**Özet**

Makalesinde yazar şu soruyu cevaplamaya çalışıyor Fransız ve Alman Aydınlanmasının 18. ve 19. yüzyıllarda Karpat (Yunan Katolik) Ruten kültürünü herhangi bir anlamda etkileyip etkilemediği. Kanıtlamaya çalışıyor, ulusal uyanışın Doğu Avrupa'daki Aydınlanmadan farklı bir fenomen olduğu. Bölgede çok yavaş gelişti ve başlangıçta sadece dini edebiyat üretti. Sadece 19. yüzyılın ilk yarısındaydı sekülerleşmiş bir Carpatho Ruthenian kültürünün ilk ürünlerinin ortaya çıktığı yer.

Anahtar Kelimeler: Aydınlanma, Ulusal\_Uyanış, Karpat-Rutenya, Piskopos\_Bachinsky, Yunan\_katolik\_kilise.

**Abstract**

In his article, the author seeks to answer the question of whether the French and German Enlightenment had influenced in any sense the Carpathian (Greek Catholic) Ruthene culture in the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries. He attempts to prove that national awakening was a phenomenon different from the Enlightenment in Eastern Europe. It developed very slowly in the area and produced, at its beginning, only religious literature. It was only in the first half of the 19<sup>th</sup> century that the first products of a secularized Ruthene culture appeared. — The only elite was the Greek Catholic clergy, that is, the United former Orthodox priests. Their greatest personality, A. Bachinsky was regarded as a representer of the Carpathian Enlightenment, but we refuse it. Parallels of Central European and Baltic intellectual history are given. In conclusion, we state that the retarded, underdeveloped Carpathian Ruthenian intellectual life could not reach the stage of Enlightenment, but the National Awakening, as a parallel phenomenon to the Enlightenment, took place in great measure in the 18<sup>th</sup> century Carpatho-Ruthenia.

Keywords: Enlightenment, National\_Awakening, Carpatho-Ruthenia, Bishop\_Bachinsky, Greek\_Catholic\_church.

## HOW FAR THE BELARUSIAN BOOKS REACHED: İNTERCULTURAL CONTACTS BETWEEN THE GRAND DUCHY OF LITHUANIA AND THE HUNGARIAN KINGDOM

BELARUS KİTAPLARI NE KADAR UZAĞA ULAŞTI:  
LİTVANYA BÜYÜK DÜKALIĞI İLE MACAR KRALLIĞI ARASINDAKİ KÜLTÜRLERARASI  
TEMASLAR'

**Sándor FÖLDVÁRI, dr.**  
**ORCID: 0000-0002-7825-0531**  
**alexfoldvari@gmail.com**

**Debrecen University, Faculty of Humanities, Baltic Studies, Debrecen; Hungary**  
**Research Scholar (Senior Researcher)**  
**Debrecen Üniversitesi, Beşeri Bilimler Fakültesi, Debrecen; Macaristan**  
**Araştırma Bilim Adamı (Kıdemli Araştırmacı)**

### ÖZET

Yazar konuyla ilgili önceki derslerine devam ediyor, ve şimdi kitapların göçünün eski kaynaklarını ortaya koyuyor kültürler arası yönlere. - Macaristan topraklarında şu anda Kilise ve Devlet koleksiyonlarında “Belarus” kökenli bu kadar eski dört basılı Kiril türü kitap bulunmaktadır, Litvanya Büyük Dükalığı'ndaki Kiril türleri tarafından basılmış olanlar, ayrıca: GDL). Kronolojik sırayla bunlar şunlardır: 1. Spiridon Sobol tarafından Kutein'de basılan bir “Havari-Kitap”, 1632 (Halenchenka, № 117); – 2. sonra Vilna'daki (şimdi Vilnius) “Bazilyalı” Keşişler Tarikatı tarafından basılan çok nadir bir kitap olan “Dört İncil ve Mezmur”, 1641, günümüzde son Belarus topraklarında hiçbir kopyası tutulmayan, şu anda, Belarus topraklarında hiçbir kopyası tutulmamaktadır, bu nedenle, tüm Belarus baskılarının ünlü bibliyografyası, Gregory Ya. Halenchenka'nın tarafından düzenlendi, “Debrecen Üniversitesi ve Milli Kütüphanesi” ni (Doğu Macaristan) fark eder, bu kitabın kopyalarının bulunduğu koleksiyonlar arasında (Halenchenka, № 137); – 3. sonra Supraśl' Liturgikon 1695'in iki örneği (Halenchenka, № 175); – 4. sonra Mogilyov'daki Ortodoks Kardeşliği tarafından basılan bir Mezmur, 1738. (Halenchenka, № 216). İkincisi ve sonuncusu, yazarın Belarusça dilinde verdiği bir derste bahsedildi (Földvári, 2020); birincisi ve üçüncüsü burada tanıtılacak. Sonuç olarak, yazar, Pochaiv Manastırı'nın ticaret faaliyetinin Belarus kitapları için de önemli bir yol olabileceğini savunuyor. — Yazar, Bilsel ve İKSAD konferanslarında zaten benzer konular sunmuştu, ancak tam metin gönderilmedi. Şimdi yazar araştırmasının sentezini veriyor ve tam test burada veriliyor.

Anahtar Kelimeler: Kitap\_ticareti, Kitap\_tarihi, Macar\_Krallığı, Polonya-Litvanya\_Birliği, Litvanya\_Büyük\_Dükalığı, Belarus

## ABSTRACT

The author continues his previous lectures on the topic and now puts the old sources of the book migration in inter-cultural aspects. Belarusian and Hungarian territories are located far from each other; thus, it is a rare case that in the 17/18th centuries, liturgical books were put for such a far distance. In the recent territory of Hungary, there are four old-printed books of Cyrillic types held in Church and State collections, which are of “Belarusian” origin (that is, printed by Cyrillic types in the Grand Duchy of Lithuania, furthermore: GDL), in chronological order: an “Apostle” printed by Spiridon Sobol in Kutein, 1632 (Halenchenka, № 117); then a very rare book, the “Four Gospel and Psalter” printed by the Basilian Order in Vilna (now Vilnius), 1641, of which no copy is nowadays held in the territory of recent Belarus, therefore the bibliographer of all Belarusian printings, Hrihory Ya. Halenchenka notices the “Debrecen University and National Library” (East Hungary) among the prominent holders of copies of this book, as well (Halenchenka, № 137); then two examples of the Supraśl Liturgicon 1695 (Halenchenka, № 175); then a Psalter, printed by the Orthodox Confraternity in Mogiliov, 1738 (Halenchenka, № 216). The second and the latest were mentioned in a lecture by the author in Belarusian, the first and the third are to be introduced here. (Földvári, 2020) Then, it still is to be maintained, that other collections may hold books from GDL; also those collections, which are located in territories of the former Hungarian Kingdom, but after 1921 those were moved to the newly established Czechoslovakia, then after 1949 the Easter part of them were moved to the Soviet Union, and after 1991 these territories belong to the independent Slovakia and Ukraine, respectively. Researchers at the Slovak Academy of Sciences conducted significant research with much effort and described practically all copies of Cyrillic types held in recent Slovakian collections, and Ukrainian colleagues conducted significant research in the territory of Transcarpathia as well. Therefore, in this paper, we do not deal with those collections, but we refer to those works. Within the framework of this paper, the four copies, mentioned above, are to be described and their provenance, also recent places of holding are introduced. As a consequence, the author argues that the trade activity of the Pochaiv Monastery might have been an important way for Belarusian books, too, because it was the great center of book trade in the Polish-Lithuanian Commonwealth, and it had close connections to the Hungarian cultural centers needed to import liturgical books in Cyrillic types. — The author had presented similar topics at the Bilsel and İKSAD conferences, but the full text was not sent there, only abstracts. Now the author gives the synthesis of his research, and the full test will be sent here, for this conference book.

Keywords: Book\_trade, Book\_history, Hungarian\_Kingdom, Polish\_Lithuanian\_Commonwealth, Grand\_Duchy\_of\_Lithuania, Belarus

Works quoted in this abstract: — Bu özetle alıntılanan eserler:

- Földvári, S. (2020). Беларускія рарытэты ў Венгры, надрукаваныя ў Вільні / Еўі (Vievis), 1641, і ў Вільні / Супраслі 1692-96 – крыніцы ўніяцкай царквы і міграцыі кніг» [ “Belarusian Rarities in Hungary, were Printed in Vilno/Jewje (Vievis) in 1641 and in Suprasl’ 1692-96”, in Belarusian ] in Круглы Стол – «Камунікатыўныя практыкі актуалізацыі помнікаў кніжнай культуры» [Workshop on “Communicative Practices of Thematization of Heritage of Book Cultura”, in Belarusian], ed. V. Ashuieva. Museum of Belarusian Book Printing: Polatsk [Belarus]. On-line publication on the site of the publisher: <http://polotsk.museum.by/node/53280>
- Halenchenka, G. Ya., et al. (1986). [Галенчанка, Г. Я.] Кніга Беларусі 1517 1917. Зводны каталог. [“The Book of Belarus 1517 1917. Complete Catalogue”, in Russian with Belarusian Preface] Мінск [Minsk, Belarus], 614 p. <https://ua.b-ok.lat/book/3627550/aeffe3>

## **AGE LIMITS FOR THE PROTECTION OF CHILDREN DURING ARMED CONFLICTS**

**Assoc. Prof. Gergana Gozanska, PhD, Law Faculty,  
Plovdiv University “Paisii Hilendarski”, Bulgaria**

Abstract:

The present research examines the age limits for the protection of children during armed conflicts. It is a little-developed problem in contemporary international law. There is no uniform international agreement on this matter. The applicable acts are the sources of international humanitarian law. Analyzed for the applicable provisions from the Fourth Geneva Convention 1949 and the First and Second Additional Protocol which contain different age limits regulating the legal status of the child and its protection during armed conflicts.

## VIRGINIA WOOLF'S COMMON READER AND READER-RESPONSE THEORY

Irina-Ana DROBOT | ORCID 0000-0002-2556-6233 | E-Posta: anadrobot@yahoo.com

Technical University of Civil Engineering Bucharest, Faculty of Engineering in Foreign Languages,  
Department of Foreign Languages and Communication, Bucharest, Romania

### Abstract

The purpose of this paper is to look at the Virginia Woolf's perspective on reading literary works in her collection of essays titled *The Common Reader*. Her concept of the common reader is used to draw a distinction between the way literary critics approach a text and the way readers can be allowed to read fiction for their own enjoyment. The distinction she noticed is worth bringing into discussion, since we can see it up to our present day. Online social media communities of fiction readers and book readers of all genres have been set up all over the world. Their approach to reading is that defined by Woolf for the common reader. The members of these groups enjoy reading fiction and value novels with stories full of suspense. They seek to be able to connect with the characters and their experience. Otherwise, if the story does not maintain their interest and if they do not like the characters or understand them, they consider the novel not a good one. Their approach, as Woolf's concept of the common reader shows, is based on empathy. Popular science articles nowadays claim that reading fiction improves our capacity for empathy. We manage to see certain incidents from another's perspective. Common readers judge the story based on their personal feelings, but also life experience. This last aspect resonates with reader-response theories, which claim that readers can interpret a story based on their own cultural background, life experience, and cultural mindset of the community of readers they are part of. Additionally, dialogism claims that a text is a means of communication between author and reader. Dialogism and reader-response criticism can be used to better understand Woolf's concept of the common reader.

Keywords: Culture, Empathy, Critical Approaches, Dialogism, Netnography



## Introduction

Virginia Woolf's approach to reading in *The Common Reader* (2022) can make us think of the reader response theories, which claim that we always react emotionally (Mart, 2019) and we judge a book based on our personal experience and educational background. It can also make us think of dialogism (DeMan, 1983; Aubert & Soler, 2007), since a text becomes a means of communication between authors and readers. Her concept of the common reader refers to how we can respond to a text. She draws a main difference between reading for our own pleasure and for the sake of experiencing life from someone else's perspective and living various adventures, as we can assume, and reading having as a guide the judgement of literary critics.

The connection between Woolf's approach to reading and reader response criticism has been noticed in research such as by Madison (1981). Her approach to reading, through using the concept of common reader has been called "criticism with a human face" (Mayer, 1995), since we approach reading based on emotions and not on dry, scientific approaches. That the critic can be, him or herself, seen as a reader, is an idea supported by Goldman (1965).

A particular aspect of Woolf's common reader is expressing personal opinion and judging by trusting the personal point of view. Woolf (2022) encourages reader to leave aside the judgements of critics and trust their own intuition of a work. She encourages, as we would call it today, critical thinking.

## Materials and Methods

We can, thus, find Woolf's opinions on how to read a book very much relevant to our mindset today and relatable. Her approach focusing on personal opinion relates to the individualist mindset, where the individual is encouraged to have his/ her own ideas and be creative in thinking (Baciu, 2013). At the same time, we notice an attitude of rebellion against the mainstream position held by the literary works function of the critics' judgement. She may consider these judgements as simple conventions, which can be questioned.

The Modernist age was one where questioning the order of the world and various states of affairs began (Kahraman, 2015). It was believed that there was no objective truth, or that truth is relative, under the influence of Einstein's theory of relativity and Freud's theory of psychoanalysis. Rules we have been living by throughout history started being questioned.

The world was changing, and, with it, the mentality of the people living during those times. Individuals started to separate what they wanted and who they were from what society and its pressure or rules told them to be. The world became open towards the new together with the fast evolution of technology and of scientific discoveries.

It is natural that, once we find out a new perspective in science, which contradicts previously held beliefs, we begin to wonder what else we held as the absolute truth is not, in fact, true.

Woolf also encourages the readers to focus on the experience of empathy with the characters in a fictional work, of allowing themselves to connect emotionally with them. She encourages readers to engage in a dialogue with the author and to react to the very experiences and pieces of literature before them, leaving aside any prejudice formed by the literary critics' opinions. Even their opinions can be questioned, as can all previously held beliefs and judgements. We do not need to take them over. We can form our own ways of thinking and express our own points of view.

The reader is encouraged to be a good listener of the writer, and to approach the text as if the reader was trying to understand the psychology of the characters and, to some extent, of the author. Woolf wonders to what extent the fictional work of an author is based on personal life. Here we notice the relevance to today's discussions regarding whether or not to take a biographical approach to fiction and poetry.

Nowadays we have a variety of critical approaches to literature, which, in turn, prove the existence of communication between author and reader through the literary text. Critics are readers themselves, applying their own cultural and educational background when they interpret a text.

The only difference is that common readers can not only experience, but also express their emotions with respect to literary texts.

Literary works are meant, by the author, to be addressed to both common readers and critics. Woolf draws the attention of authors about the important role of common readers. A literary work can be significant if common readers relate to it, not only if it is praised by the critics.

Indeed, the life of a literary work is also given by its social relevance. Today we can witness the presence of values promoted by supranational organizations such as the European Union, e.g. multiculturalism, which can be seen under the form of fiction about various cultures. We can notice the values of human rights and equality also being promoted through fiction about minorities and various episodes in history which can lead to an unjust way in which members of some nationalities are treated. Problems related to race, gender, individual differences of all kinds can be witnessed in fiction.

Critical approaches such as Feminism confirm the connection between fiction and social issues. Even Woolf herself is believed to have approached literary works from the perspective of Feminism (Dusinberre, 1997).

Psychology and Psychoanalysis also relate to the focus on real-life issues, this time relate to interior reality, which can be seen as a reaction to the surrounding reality and social issues raised by it.

Fictional works can be used to communicate life experiences. Stories are always part of our lives. We are always used to telling and listening to stories on various occasions in our lives. Our life experiences can be shared under the form of stories. Graham Swift (2018) is a writer who believes that stories are part of our lives.

It is, thus, natural for us to connect emotionally with the speaker, if we listen to someone telling a story right before us, as well as with the storyteller in a fictional work.

Woolf notices the mechanism poems work through to make the reader relate emotionally to them. They work through empathy with the poetic persona, and with relating to experiences and emotions which are universal.

Woolf appears to have anticipated the current trend of communities of book readers established online, where books are read for personal enjoyment. The readers have, as established criteria in general, how much they can relate to the experience of the characters, how much they can sympathize with them, and to what extent the story is interesting and full of suspense to maintain their interest. Such social media groups on Facebook are present both in Romania, where the author of the present paper lives and at international level, in the English language, where not only members of English speaking and Anglophone cultures post. All these observations were based on the netnographic approach (Shah, 2017), through the direct participation of the author of the present paper. Participatory observation (Shah, 2017) was used to look at the way these members approached reading.

## Results

Woolf draws attention to the sympathy at work in relation to the readers' experience, as well as to the development of personal creativity for the reader. These ideas are frequently present in popular psychology articles on website and in printed magazines which present the benefits of reading fiction. The capacity for empathy is developed through reading, together with the ability to find solutions. Indeed, we have access through reading to the way the characters go through various experiences, to how they feel about them, and the way they deal with various issues, which can lead readers to look differently at their own problems and find different solutions to them than they had used to.

However, Woolf herself approaches literature as a reader starting from her own, subjective concerns. She has been noticing how mainstream authors, included in the Literary Canon, are generally and mostly male authors. She argues in favour of different perspectives than the mainstream regarding the appreciation of literature and

questions professional literary criticism. She questions other opinions and beliefs about the place of certain literary works as they have been shaped by the critics.

#### Discussion and Conclusion

Through the concept of the common reader, Woolf names a usual, and inevitably occurring, experience for everyone reading a text. We all connect emotionally and psychologically to the story, characters, and poetic persona if we understand the experience or if the writer portrays the characters in such a way to make them likeable.

The online social media communities of readers approach the books from the perspective recommended by Woolf. They form and express their own opinions, regardless of the critics' praises or status of a certain genre. Some books may have received prestigious prizes, but not all readers praise them in their reviews. Some books have low status, such as those belonging to the genre of romance. Each and every reader, however, reads what he or she enjoys. Some have only a favorite genre, others several, others may never read one genre for their reasons. Sometimes, readers discover a genre they have had prejudices against and are pleasantly surprised.

Woolf's common reader approach fills in a theoretical gap in the literary criticism approaches. Even reader response criticism is concerned with a scientific perspective, as it explains how and why various readers and community of readers have reacted in a certain way to a text. Woolf's approach completes these perspectives with the readers', who have opinions that should matter to authors.

Throughout history, we can notice various reactions to written works, be they fiction, poetry or realistic, even scientific books. We can recall angry reactions such as those of burning certain books, e.g. those written by psychoanalyst Sigmund Freud. Some books, such as those by Salman Rushdie, were banned. Scandals regarding plagiarized story lines such as Graham Swift's Last Orders are another example of strong emotional reaction.

Reactions that are emotional are those of readers enjoying or not enjoying books on blogs and social media. Goodreads is an online reading community site where the top most popular books that have been read during the current year are voted by the members of this community.

Emotional reactions of readers lead them to ask autographs from a writer for a book they love or since they enjoy his or her style.

The concept of the common reader could be understood as lying at the basis of all experiences of reading texts. Woolf's approach explains the impact of books on readers, which can be positive or negative.

## References

- Aubert, A., & Soler, M. (2007). Dialogism: The dialogic turn in the social sciences. *The Praeger handbook of education and psychology*, 3, 521-529.
- Baciu, S. (2013). *Culture: An Awareness-Raising Approach*. Cavallioti Publishing House, Bucharest, Romania.
- De Man, P. (1983). Dialogue and dialogism. *Poetics today*, 4(1), 99-107.
- Dusinberre, J. (1997). *Virginia Woolf's renaissance: woman reader or common reader?*. University of Iowa Press.
- Goldman, M. (1965). Virginia Woolf and the Critic as Reader. *PMLA*, 80(3), 275-284.
- Kahraman, A. D. (2015). Relationship of modernism, postmodernism and reflections of it on education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 3991-3996.
- Madison, E. C. (1981). The Common Reader and Critical Method in Virginia Woolf's Essays. *Journal of Aesthetic Education*, 15(4), 61-73.
- Mart, C. (2019). Reader-response theory and literature discussions: A Springboard for exploring literary texts. *The New Educational Review*, 56(2), 78-87.
- Mayer, E. F. (1995). *Literary Criticism with a Human Face: Virginia Woolf and The Common Reader*. Private Voices, Public Lives: Women Speak on the Literary Life, 283-97.
- Shah, A. (2017). Ethnography? Participant observation, a potentially revolutionary praxis. *HAU: Journal of Ethnographic Theory*, 7(1), 45-59.
- Swift, G. (2018). *Making an Elephant*. Simon and Schuster.
- Woolf, V. (2022). *The Common Reader-First and Second Series*. DigiCat.

## UNDERSTANDING THE HISTORY OF EUROPEAN UNION SYMBOLS AND VALUES

**Irina-Ana DROBOT | ORCID 0000-0002-2556-6233 | E-Posta: anadrobot@yahoo.com**

**Technical University of Civil Engineering Bucharest, Faculty of Engineering in Foreign Languages,  
Department of Foreign Languages and Communication, Bucharest, Romania**

### Abstract

The purpose of this paper is to look at the symbols and values of the European Union, in detail, to understand the reasons for their choice, their meaning and, consequently, to reach a deeper understanding of the cultural mindset we should associate with the EU. The European Union can be understood based on several layers: political, administrative, economic, welfare, cultural, safety-related, health-related, educational-related, and each of these layers can further be divided into additional ones. The flag, anthem, the EU day, the euro, the motto Unity in Diversity, all have their history, their symbolic values for European culture, and their relationship to a common ground of myths and traditions for a continent that cannot be considered, based on culture, a homogenous one. By examining the reasons for choosing various symbols and their meaning, we can see how they can correlate with one another in order to reinforce further the values held and promoted by the EU. As an example, the Anthem, Ode to Joy by Beethoven, with lyrics by Schiller, reinforced the motto Unity in Diversity, as, first of all, the instrumental music can be understood as a universal language, while the lyrics refer to an idealistic vision common to Beethoven and Schiller of people living in peace and harmony. Part of reinforcing the motto comes the promotion of knowing more about other cultures, and sympathizing with them, which is part of an attempt to understand other perspectives and connect with different people. All this has, as a purpose, to promote collaboration among various countries to ensure well-being.

**Keywords:** Culture, Empathy, Collaboration, Diversity, Unity

## Introduction

As a supranational organization, the European Union can, at first sight, be perceived as a set of institutions or as an abstract, political and administrative entity. It can be seen as a set of rules and documents giving us citizens of the member countries various rights and opportunities, as well as, in some cases, setting some restrictions. As an example, due to the health policies, cigarettes have become more expensive and even nicotine tanks for vaping devices have been built smaller. Additionally, as a consequence of environmental policies, recycling recipients force citizens in Romania to select the garbage.

In an effort to motivate citizens to cooperate with the rules, the European Union acts as a protecting entity, working for the citizens' well-being (Ivaldi et al, 2016; Welsch & Bonn, 2008). Harmonious relationships among member countries' leaders should be reflected in the relationships at the level of citizens' everyday lives. Understanding other cultures and showing how we can borrow from them beneficial mindsets and practices is being promoted by the EU. Common projects and interactions at professional level ask for making citizens feel part of a community. In order for citizens to comply with the rules of the EU, they need to be convinced personally that this is the right course of action. EU values should become citizens' personal values. Once these overlap, it will be easier for the EU to continue its actions and achieve its aims. Once citizens are convinced, for example, that caring for the environment is significant, then they are going to make additional efforts to recycle and protect the environment by avoiding actions that lead to pollution. It is all for their own good, since human beings' health is also affected negatively by pollution.

Setting up symbols for the EU paralleling or mimicking those of any nation and state, or of any community or culture, can help make the supranational organization look more human, bring to it elements that make citizens feel a sense of togetherness (Manners, 2020), and also bring in an element of spirituality and culture. Choosing symbols creates a sense of history with which we have been used to by the formation of various states and nations. In this way, the EU is not simply an abstract political ideology made up of values and principles. Symbols bring a concrete element to the EU and citizens can picture intuitive how the EU intends to work.

## Materials and Methods

Anthem, flag, day and motto set up for the EU are the symbols mentioned on the EU official site. Additionally, the site (European-union.europa.eu, 2024) offers explanations for the choice of each of them and a history about how they were chosen. Their significance is, thus, shown.

In order to make sense and have a meaning for us, any symbol needs to be first understood at a deep level. Afterwards, they are going to be perceived as valuable and having emotional meaning. It is a process citizens go through when it comes to them becoming familiar with their own culture and with the history of the country and nation they belong to. At first, they are taught some notions about history. As children, they become acquainted with national history and values through fiction and heroes reinforcing patriotic feelings. The heroes of the nation are depicted as fairy-tale heroes, the only difference being that they are also real historical personalities. Founding myths are also taught through fiction.

The EU site presents the stories behind each symbol.

The words for the Anthem suggest a world which, at first sight, sounds utopic. It sounds as an old dream of humankind, namely that of achieving world peace. While it sounds like a pure daydream and like a fantasy world, it can be achieved to some extent as far as harmonious relationships, lack of armed conflicts, security, and respect for multiculturalism are concerned.

One of the aims of the EU is to make citizens of member countries feel safe, and this can be achieved through laws and various rules.

The state of well-being is suggested by the title of the anthem, Ode to Joy. It also suggests the hopes citizens of countries wishing to become or that recently became members for a better life.

Any flag is associated with a story about the meaning of its various elements. Even the colours stand for sets of ideas and values. We are, thus, sent to various episodes about the history of the country and nation, and to various personality traits attributed to its people in order to understand the meaning of a flag.

The Day of the EU, like all national days, can further send us to a significant moment in history which has been a turning point for the situation of a nation, group of nations, state or supranational organizations. This moment is worth celebrating since it led to the way the world looks like for us at the present moment and it explains why we are living the way we do today.

The motto of the EU includes one of the main values we are frequently being reminded of today if we live in member countries. It suggests respect for other cultures and how we have, leaving our cultural specificities aside, a universal component or some universal components specific to humankind that can keep us together. In spite of all cultural differences, different ways of thinking and mentalities, we can still find we can resonate with one another.



The culture identity manifestations grid devised by Baciú (2013), which includes symbols, traditions, rituals, practices, values, heroes and personalities can explain the choice of EU symbols. This grid, meant to analyse cultures, can help analyse all levels of cultures, not just national ones. We can analyse with its help corporate, institutional cultures, subcultures, and also supranational cultures created by the EU.

The symbols can be defined as something standing for something else (Baciú, 2013). Generally, the symbol is a concise, visual representation of a longer idea or a concrete representation of abstract ideas such as values. A symbol can have an entire story behind, which has been interpreted in a very brief way. Under the symbol of the flag we can understand what the EU consists of and what values it promotes. The anthem and the motto reinforce the main values of multiculturalism, diversity, respect and understanding for other cultures and peaceful coexistence. The EU day sends us back to the founding days of this supranational organization and to its personalities.

Symbols become, thus, a way to preserve history, aims and values of the EU.

## Results

The EU site understands the role of knowledge about the history of the EU in the understanding and valuing of its symbols. We can see this by the way they are presented on its site, as an equivalent for building a common, meaningful culture by using history the same way as nations do. Without having a meaning assigned to them, symbols may not acquire an emotional value, which is the one that motivates communities to keep together.

We have a reason why we react, emotionally, as citizens regarding symbols of our nation. This is because we associate a symbol with its standing for a hero's deeds, with our nation's episode in history, with the moment we set up our common values and aims as a nation, with what connects us to other members of our nation. Once we hear the national hymn, we can feel respect, emotion and pride to be members of this nation since we have been taught to feel this way through education. While we may see the EU as too large and diverse to be able to mention common symbols, which lead to emotional reactions, such as the flag or the anthem, we still have come to share or are gradually coming to share common values with people elsewhere in the world. As an example, we share respect for other cultures, sympathizing with them, understanding different mindsets, being open to communication and collaboration with other cultures. Multiculturalism is a world-scale value, present both in the EU, Europe, and the USA. The very structure of the world today has led to the creation of supranational entities such as the EU, and they have led to frequent opportunities for interaction among various members of various countries. Environmental care is another global preoccupation and shared value. It comes closely connected with the issue of health, through various sports, walks in nature, eating EU-recommended bio

and organic foods, avoiding pollution-generating activities, such as using highly polluting cars. Using solar and wind energy also becomes a common concern, related to environmental care.

#### Discussion

While the symbols of the EU may not function emotionally like the symbols of a nation, they are still meant to connect the citizens of the member countries at least by common values and harmonious relationships. Still, emotions to some extent can be raised, at least by the universal need to connect with other persons. This particular case, of the EU, has to do with connecting various different individuals, from the same or, especially, from different cultures. After all, the relationship between the state and the citizens is based on emotion within the EU (Foster, 2015).

One of the emotions can be trust, between citizens, state, and the EU. Another emotion is feeling safe. Still another can be a sense of shared values and interpersonal connection at world level. Emotions can provide motivation for cooperation between citizens, state, and the EU. Curiosity and respect for other cultures can ensure a peaceful, free from conflict and social unrests environment. Trusting and agreeing with the EU can ensure stability.

We can benefit personally from better understanding other cultures and discovering their mindsets. Our personalities are shaped not just by our own culture, but also by the cultures we come into contact with (Baciu, 2013). We can rediscover ourselves and adopt mindsets and practices that lead to our well-being.

While we could argue that the symbols created by analogy with those of states and nations are artificially constructed, and that citizens cannot have patriotic feelings towards a supranational organization such as the EU, we can still find a common mindset and values on which the relationships with other cultures can be understood. The value of multiculturalism is everywhere promoted around us. We can see it in cultural products, in the way we can easily have access to the culture of countries other than our own, the way we are offered courses to learn the language and the opportunity to interact with members of these other cultures.

Having various nations live together in daily life has been a natural and frequent practice, as results of conquests or migrations, as well as trade. Cultures have always had contact with one another throughout the history of the world. The explorations to know other territories have also led to having various populations interact.

What is new is the way the EU works as far as political ideology and administration are concerned.

## Conclusion

The symbols of the EU are means of reinforcing the guidelines for life in the EU member countries. These symbols offer landmarks for adapting to life in the present time. The EU has set some particular features for today's lifestyle and mindset, and it governs the way we relate to other cultures.

Since the frequent interactions with other cultures is one of the main features of today's world, there is clearly the need to establish guidelines for the benefit of all. Once social conflicts are not present, then we have a stable world order. Avoiding conflicts, among nations and within the society can help provide good economic conditions, high standards of life, and enough resources. Otherwise, various additional issues can appear and threaten the living conditions of the citizens, which can lead to distrust towards the state and with following social rebellions, through protests, and even through violent manifestations.

The symbols of the EU can function as a means of agreement of cooperation among various member countries and with EU institutions and rules. They can serve as visual reminders of the living conditions nowadays, when we are connected to other cultures, countries, and mindsets. It is then inevitable not to share certain beliefs, such as multiculturalism, respect for diversity, and environmental care.

## References

- Baciu, S. (2013). Culture. An Awareness Raising Approach. Cavallioti Publishing House, Bucharest, Romania.
- European-union.europa.eu. (2024). Symbols. Retrieved from: [https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/symbols\\_en](https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/symbols_en)
- Foster, R. (2015). Through a glass, darkly: The symbols of European Empire. In Revisiting the European Union as Empire (pp. 164-183). Routledge.
- Ivaldi, E., Bonatti, G., & Soliani, R. (2016). The construction of a synthetic index comparing multidimensional well-being in the European Union. *Social Indicators Research*, 125, 397-430.
- Manners, I. (2020). Symbols and myths of European Union transnational solidarity. In *Transnational Solidarity: Concept, Challenges and Opportunities* (pp. 76-100). Cambridge University Press.
- Welsch, H., & Bonn, U. (2008). Economic convergence and life satisfaction in the European Union. *The Journal of Socio-Economics*, 37(3), 1153-1167.

## ANIME AS AN INTRODUCTION TO JAPANESE MYTHOLOGY

**Irina-Ana DROBOT | ORCID 0000-0002-2556-6233 | E-Posta: anadrobot@yahoo.com**

**Technical University of Civil Engineering Bucharest, Faculty of Engineering in Foreign Languages,  
Department of Foreign Languages and Communication, Bucharest, Romania**

### Abstract

The purpose of this paper is to look at the way anime can help, especially us, Western culture members, become acquainted through fiction with Japanese mythology, legends, and beliefs. Examples of such anime include Inuyasha, Wolf Children, Princess Mononoke, and My Neighbour Totoro. In all these examples we can see how human beings interact with various demons, werewolves, and spirits of the forest. Worlds of reality and fantasy interrelate. However, the interaction is done based on trust and understanding. In Wolf Children, we deal with the children of a human mother and a werewolf father. They shapeshift a lot throughout their lives. The girl eventually reveals her werewolf identity to one of her classmates, who feels there is something different about her, and he promises her to keep her secret. The children are asked by their mother not to reveal their werewolf identity to their classmates, which is the condition she gives them when they ask her to be allowed to go to school, like and with normal children. We also find in this anime the character of a sensei or teacher fox, who teacher one of the wolf children to live in nature. Princess Mononoke also deals with the interaction of the world of wolves and humans, and one of the characters has been raised by wolves. Inuyasha presents us with the interaction of a human girl taking care of a temple and a demon, who, together, fight against evil, similarly to a fairy-tale. My Neighbour Totoro brings forth the interaction of children and forest spirits, drawing our attention to the various good spirits that the Japanese believe that are present everywhere in nature. Thus, we can become acquainted with their close relation with nature, which includes a spiritual and philosophical bond. We can notice Japanese mythology and Buddhist belief to create a special connection we do not have in Western cultures among human beings, nature, spirits, and animals, which are considered equally part of this world.

**Keywords:** Fiction, Empathy, Culture Awareness, Kami, Buddhism

## Introduction

Stories, fairytales and legends can provide us with insight into traditions, practices, history and, generally, be an introduction to another culture.

Watching anime can, in turn, provide those curious about another culture with a friendly introduction to the mindset and characters from legends and mythology.

Myths and old fairy-tales are often referred to in contemporary expressions, idioms, jokes, in any language. As outsiders who are curious to experience contact with other cultures' members, we can feel more at home once we understand the various references to myths and legends. Myths can still be used to refer to various traditional practices, such as watching the moon or respecting nature and connecting with its various good spirits. The special connection with various fantasy creatures in anime are a counterpart to the way in which in Japanese culture the worlds of spirits, animals, and humans interact closely. The practice of forest bathing, or shinrin-yoku, means connecting spiritually to nature and to the energy of the forest. We can see this practice as therapeutic (Hansen et al, 2017). Nature is strongly connected to spirituality, as we see due to the placement of temple, and due to the large openings in temple and traditional houses towards natural scenery. In cultural products such as paintings we notice the frequent presence of details from nature. The Japanese are, through Buddhist beliefs, connecting by meditation to the present moment, for which the specificity of a certain season becomes a symbol and a landmark. Various clues related to what season is are present in haiku poems, which are anchored here and now, due to their connection with Zen Buddhism (Marlow, 1959). In order to write haiku, we need to observe nature in all its details and be aware of the present moment. All we have is, according to Zen Buddhism, the present moment. Unlike Christian cultures, which are focused on spirituality in the afterlife, life here during the present in harmony with nature is specific to Japanese culture.

The anime offer a visual introduction to Japanese legends and mythology, which makes us acquainted with a friendly approach to them and their specific spirits and other fantasy creatures. Otherwise, the aspect of these creatures and spirits can be unclear to members of other cultures.

## Materials and Methods

The anime selected for analysis in the present paper offer contact with various legends and spiritual beliefs of the Japanese. The titles include Inuyasha, Wolf Children, Princess Mononoke, and My Neighbour Totoro.

Inuyasha is, on one level, about the love between a temple girl, Kagome, and a demon, half human and half dog, or dog yokai. On the one hand, we have the love of a couple belonging to two different worlds, which is a usual approach to love in fiction. On the other hand, we have a rich set of elements specific to Japanese culture.

Inuyasha brings to our attention spirits specific to Japanese mythology, such as kami and yokai. It also introduces viewers to specific cultural elements of Japan. If we are curious and want to know more, we can use the anime as a starting point to exploring these concepts. The anime thus provides us with the key words or terms, then we see them visually or understand their meaning based on the context.

We can also view this anime as an introduction to a historical period of Japan, the Sengoku period. The English translation just calls it the feudal era, in an attempt to provide us with a familiar landmark of history, by searching for an equivalent in Western culture. In this way, we can easily mentally situate this period in history approximately. The mindset of the period is also present for us through the characters. We also witness their ways of life. Since Japanese culture is so different, it is important to have a visual introduction to it. The first impact with another culture is visual, and the differences are visible, first of all, visually for the Japanese culture. Buildings and clothes looked, especially in the past, completely different from Western world ones. We are thus prepared for a completely different culture.

What is universal and what provides for us a familiar element is the fight between good and evil, and the presence of heroes, helper and opponents, present in any fairy-tale. We can recall the template of the fairy tales and myths plot devised by Campbell (2003), which is summed up in the title of the book, The Hero's Journey.

We can see the preoccupation with these aspects if we go through observing site online about this anime. Furinkan.com (2024) lists categories related to specific concepts in Japanese culture: mythology and folklore, demons, Japanese living, retro pop culture, history, heritage and religion. The section mythology and folklore included specific tales and legends, such as Shikon no Tama, Journey to the West, Tale of the Bamboo Cutter, and The Peach and Immortality. The section demons lists various demon names, e.g. Yokai, Oni, Yuki Onna, Kappa, Tanuki, and others. The section Japanese living includes information on schoolgirl uniforms and Japanese schools. Inuyasha is about a trop in time, which offers viewers the opportunity to also witness elements of lifestyle nowadays in Japan. Kagome wears a specific Japanese school uniform and, together with her, we can see various scenes in a Japanese school. The section retro pop culture includes other works by the author of this anime and intertextual references to Japanese shows and characters in other cartoons or anime. The section history, heritage and religion includes information on historical eras and their characteristics, such as Sengoku Jidai or The Warring States Period which is a period of social and military conflicts. One of the

characters' way of life makes reference to miscreant monks, or monks that are involved in political life. Japanese culture includes the monks of Mount Hiei, who had both religious and political influence, up to the 16th century. The Noh mask is a real life cultural product of Japan made by the Mask of Flesh demon. It is the oldest known form of theatre in Japan and it was intended for the aristocratic class. The four symbols in the anime naming four demons have names that refer to the four Guardian of Kyoto.

Wolf Children includes a component that is about the real world and that is universal. Individual differences and respecting them is one of its themes. That we should be allowed to find our own meaning in life and our own way is another message related to an individualist culture (Baciu, 2013). While there are no werewolves in Japanese myths and folklore, there is a wolf spirit or wolf god. Wolf Children also includes another spirit, that of the Fox, or kitsune. It is present as the teacher of one of the wolf children, teaching the boy about life in the forest. We could see the fox teacher as a master figure trying to teach the werewolf boy the ways of Shintoism, or of the connection with nature, together with the practice of forest bathing, since he feels so good in the setting of the forest.

Princess Mononoke introduces us to the historical age of Muromachi. It deal with both traditions and contemporary age values. Japan, in fact, is a mixture of respect for and preservation of tradition, and openness towards what is new. Prince Ashitaka deals with a conflict and fight between kami (Hara, 2003), who are spirits or gods of the forest, according to Shintoist belief, the native religion of Japan (Fujisawa, 2019), and humans that destroy the forest by getting its resources. Ashitaka is a warrior who wishes to free his village from the curse of a boar god or demon. He also needs to cure himself from a deadly curse. The cure for the curse is, significantly, found if he goes on a journey to some forests in the West. Here we can see a reference to the practice of forest bathing, which includes meditating, breathing, and finding a cure from stress in the practices of Japanese culture. A spiritual connection with nature is ensured, which takes us back to Shintoism (Yamakage, 2006), a religion and belief according to which humans are not situated higher than animals, do not own and are not superior to animals, as well as to nature itself. Indeed, the action of the anime's plot takes us towards this direction, showing as an injustice the way some people consume the resources of the forest, destroying it. The way some human beings intervene over nature is not at all along the lines of traditional Japanese spiritual beliefs (Hara, 2003). The gods and spirits of the forest are threatened by Lady Eboshi and by her clan. Princess Mononoke shows us an example of living in harmony with nature, through her defending the forest. Additionally, the detail of her having been raised by a wolf-god is significant for the interconnection between spirits of nature and human beings, and the equality, as well as relationships between them. Here we

also notice, just as in Inuyasha, the universal element of the fight between good and evil, together with the motif of the hero. Wolf Children also shows the connection between human beings and gods or spirits, as well as with nature.

My Neighbour Totoro is a fantasy tale based on the interaction of nature spirits and human beings, in this case, two children. The time period is not the distant past, but the 1950s. Two children move with their father in a house close to the hospital where their mother is being treated. The house was empty before and inhabited by some spirits. One of them, Totoro, interacts with the children and shows them various rituals in nature. He is very friendly and we can see a sympathetic attitude of the children towards him. We notice here the same references to Shintoist belief and connection with nature, and the forest bathing practice, since the spirits are those of the forest. They have a beneficial function, and are protective towards the children. In the end, significantly, their mother recovers and returns home. This can send us towards the healing powers of forest bathing, ensuring both physical, through lowering blood pressure (Ideno et al, 2017), and spiritual well-being, through relaxation. When we breathe in the forest, we also breathe in some plant oils that can protect the forest, but are also beneficial for our immune system. We can also identify a message of caring for the environment, as the children find nature and its spirits ensuring safety for them.

We could witness, in the selected examples of anime, traditional and contemporary concerns and beliefs placed side by side. The characters' fantasy adventures are a way to introduce us, Western culture members, to some of the myths and folklore of Japanese culture, as well as to some of their historical periods.

## Results

The Japanese culture becomes a mixture of both familiar elements and exciting, new ones. When we approach a culture that is not our own, we can draw a parallel to approaching a world of fantasy. This could be so since we feel charmed by its different looks, mindsets, and habits, and since we feel that we enter another world, visually and from the point of view of its members' mindset. A new culture, through its culture identity manifestations, according to the grid devised by Baciu (2013), which includes, symbols, traditions, rituals, practices, values, personalities and heroes, can bring us to view the world from a different light. We can see anime as means of reinforcing values, and presenting to us symbols, rituals, practices, traditions, as well as heroes and personalities. The historical ages from the past are associated with heroic pursuits, just as in Western culture fairy-tales. The past was a time when armed conflict and physical fights were very frequent. At the same time, we tend to imagine a lot about a certain culture if we do not know much or to have various expectations which can be contradicted by reality, to the point where a certain other culture becomes pure fiction. We can see this



phenomenon in accounts and maps of the world and of various countries in the past. We can also see how popular culture shapes the image of various cultures for the outsiders. The tourist industry also creates a fictional culture and country, due to its selected objectives and images presented for advertising.

The selected anime make reference to various beliefs and practices, related to nature and to episodes in history. The connection with nature has a strong tradition in Japan, with its spiritual beliefs, practices, and folklore, yet it also includes a universal component. Human beings interact with nature for their well-being, and this is common to all cultures. At the same time, the idea of the hero and his or her journey, as well as his or her self-development, discovery and finding meaning in life, as well as the road to independence, are universal elements which can also be used as far as the domain of therapy and psychology is concerned.

#### Discussion

Anime are popular nowadays throughout the Western world, and they are a way of interacting on friendly and secure terms with a different culture. They can prepare us to find a culture that is both respectful of traditions, and open to what is new and to what can be improved through various tools such as the fast evolving technology. When we want to know a culture better, we need to establish a basis regarding its past, especially since at various points there is interaction between past and present. We can find explanations for the current state of affairs of life in a certain culture, practices and traditions once we trace them back to the past. Their significance can be explained once we go for a historical approach. Past, historical ages look so far away, and all we have from them are historical accounts and various stories and fairy-tales, that they become times of legend and, ultimately, are projected into a fantasy world. Everything we rebuild from the very distant past is subject to our imagination and prompts our creativity. We wonder how those times were like and we try to make scenarios and hypotheses. Anime based on historical episodes and ages can respond to this tendency and need to know more about the past. We also use them to know more about a culture that is not our own, since they help us visually with various heroes, spirits, and ways of life.

Just as characters in fictional written works, anime characters have the merit of making us sympathize with them, as they become so close to us. We get to see the world from their point of view, and we can better picture various culture identity manifestations, such as various forest gods and spirits, and various human heroes from Medieval ages and feudal times of Japan.

#### Conclusion

We can claim that the examples of anime selected include culture identity manifestations of Japanese culture.

We can be introduced in a fantasy-like way to practices such as shinrin-yoku, or forest bathing. We see what a temple girl is, since Kagome in Inuyasha is one of them. We witness the particularities of Shintoist beliefs, with their existence of beneficial spirits such as kami who are everywhere in nature. Indeed, they are presented as very friendly spirits in My Neighbour Totoro. The connection with nature is present under the form of friendship and advice coming from various spirits and gods, such as the teacher fox in Wolf Children, or the wolf god in Princess Mononoke.

#### References

- Baciu, S. (2013). *Culture: An Awareness-Raising Approach*. Cavallioti Publishing House, Bucharest, Romania.
- Campbell, J. (2003). *The hero's journey: Joseph Campbell on his life and work (Vol. 7)*. New World Library.
- Fujisawa, C. (2019). *Zen and Shinto: A history of Japanese philosophy*. Open Road Media.
- Furinkan.com. (2024). Culture. Retrieved from: <https://www.furinkan.com/iycompanion/culture/culture.html>
- Hansen, M. M., Jones, R., & Tocchini, K. (2017). Shinrin-yoku (forest bathing) and nature therapy: A state-of-the-art review. *International journal of environmental research and public health*, 14(8), 851.
- Hara, K. (2003). Aspects of Shinto in Japanese communication. *Intercultural Communication Studies*, 12(4), 81-104.
- Ideno, Y., Hayashi, K., Abe, Y., Ueda, K., Iso, H., Noda, M., ... & Suzuki, S. (2017). Blood pressure-lowering effect of Shinrin-yoku (Forest bathing): A systematic review and meta-analysis. *BMC complementary and alternative medicine*, 17(1), 1-12.
- Marlow, A. N. (1959). Zen Buddhism. *Philosophy Today*, 3(4), 243.
- Yamakage, M. (2006). *The essence of Shinto: Japan's spiritual heart*. Kodansha International.

## AN EVALUATION OF PROBLEMS ENCOUNTERED BY STUDENT TEACHERS DURING TEACHING PRACTICES EXERCISE IN TARABA STATE UNIVERSITIES

Ezekiel P.N.

Department of Science Education, Federal Universities of Technology, Minna, Niger State  
nyatiripiuse@gmail.com

### ABSTRACT

This study evaluates the problems most student teachers encountered during teaching practice exercises at Taraba State Universities. A descriptive survey design was used; six research objectives and research questions were used. The population was made up of 600 final-year students from the 2015–2016 sessions. A simple random sample was made

up of 150 student teachers that were selected through random stratified sampling techniques. The instrument used for data collection was a questionnaire on ‘An evaluation of the problems encountered by student teachers during teaching practice exercises’ (QEPETP). This relates to problems such as evaluation problems, personal problems, emotional problems, instructional problems, classroom management, and teacher preparation problems, which were validated by experts, and a reliability coefficient of 0.87 was obtained using the Spearman-Brown formula. Data was analyzed and interpreted using frequency, mean, and percentage. The findings revealed that the student teachers faced accommodation issues, particularly when posted outside of the university town. Based on the findings of the study, it was recommended that there should be proper orientation for the student teachers before going on a teaching practice exercise. It was again recommended that the university authority give the student teachers financial support for their upkeep during the teaching practice exercise.

Keywords: Teaching Practices, Student-Teachers and Evaluation