

e-ISSN: 2149-5939



IJ§ER

Volume: 9 Issue:2

Year: 2023

*International Journal of Social Sciences and  
Education Research*





*International Journal of Social Sciences and  
Education Research*

IJ§ER

e-ISSN: 2149-5939

Volume:9 Issue:2  
Year: 2023

**Editor-in-Chief**

Prof. Mahmut DEMİR, Ph.D.  
Isparta University of Applied Sciences, Isparta, Turkey

**Editor**

Prof. Şirvan Şen DEMİR, Ph.D.  
Süleyman Demirel University, Isparta, Turkey





**Editor-in-Chief/Baş Editör**

Prof. Mahmut DEMİR, Ph.D.  
Isparta University of Applied Sciences, Isparta, TURKEY

**Editors/Editörler**

Prof. Şirvan Şen DEMİR, Ph.D.  
Subjects: Social Sciences & Humanities  
Institution: Süleyman Demirel University, Isparta, TURKEY

Assist. Prof. Yusuf GÜNAYDIN, Ph.D.  
Subjects: Economics & Management  
Institution: The Final University, TRNC

Assoc. Prof. Gulzar AHMED, Ph.D.  
Subjects: Educational Sciences  
Institution: University of Sofism and Modern Sciences, Bhitshah, Sindh, PAKISTAN

**Assistant Editors**

Emre YAŞAR  
Subjects: Social Sciences & Humanities  
Institution: Isparta University of Applied Sciences, Isparta, TURKEY

Cristina S. CLARKE  
Subjects: Linguistics  
Institution: The University of Manchester, UK

Anna L. PURDEE, MSc.  
Subjects: Educational Sciences & Linguistics (English)  
Institution: Bruges University, BELGIUM

Bedia Ü. GAFAR  
Subjects: Linguistics (English)  
Institution: Isparta University of Applied Sciences, Isparta, TURKEY

**Contact / İletişim**

**Address/Adres:** Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Eğirdir, Isparta -  
Türkiye

**Tel:** +90 (246) 2147100

**E-mail:** [ijsser.contact@gmail.com](mailto:ijsser.contact@gmail.com)

**Web:** <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijsser>



Unless otherwise indicated, all materials on these pages are copyrighted by the IJSSER. All rights reserved. No part of these pages, either text or image may be used for any purpose. Therefore, reproduction, modification, storage in a retrieval system or retransmission, in any form or by any means, electronic, mechanical or otherwise, for reasons other than academic and scientific use, is strictly prohibited without prior written permission. IJSSER is context of TÜBİTAK Journal Park Project.

**Legal Responsibility:** The authors and translators are responsible for the contents of their paper.

Dergide yayımlanan makalelerin tüm yayın hakları IJSSER'e aittir. Yayımlanan makaleler yayın kurulunun yazılı izni olmadan herhangi bir amaçla kısmen veya tamamen hiçbir şekilde elektronik, ya da basılı olarak kopya edilemez, çoğaltılamaz ve yayımlanamaz. Bilimsel ve akademik araştırmalar için kurallara uygun alıntı ve atıf yapılabilir. IJSSER TÜBİTAK DergiPark Projesi kapsamındadır.

**Yasal Sorumluluk:** Dergide yayımlanan yazıların sorumluluğu yazarlarına ve çevirmenlerine aittir.

### SCIENTIFIC AND ADVISORY BOARD / BİLİM VE DANIŞMA KURULU

- Dr. Adi FAHRUDIN-Center for Social Welfare Research and Development, INDONESIA  
Dr. Alessandro DANОВI - University of Bergamo, ITALY  
Dr. Catarina do Vale BRANDÃO - The University of Porto, PORTUGAL  
Dr. Celina MANITA - University of Porto, PORTUGAL  
Dr. Ekant VEER -University of Canterbury, NEW ZEALAND  
Dr. Ekaterina GALİMOVA - American University of Central Asia, KIRGHIZISTAN  
Dr. Eleni SELLA - National and Kapodistrian University of Athens, GREECE  
Dr. Elmira MƏMMƏDOVA-KEKEÇ - Khazar University, AZERBAIJAN  
Dr. Ermira QOSJA - Universiteti Europian i Tiranes, ALBANIA  
Dr. Erzsébet CSEREKLYE - Eötvös Loránd University, HUNGARY  
Dr. Ewa OZIEWICZ - University of Gdańsk, POLAND  
Dr. Fred DERVIN - University of Helsinki, FINLAND  
Dr. Gözde YİRMİBEŞOĞLU - Akdeniz University, TURKEY  
Dr. Gueorgui PEEV - New Bulgarian University, BULGARIA  
Dr. Ilze IVANOVA - University of Latvia, LATVIA  
Dr. Indra ODİNA - University of Latvia, LATVIA  
Dr. İsmail SEVINÇ - N. Erbakan University, TURKEY  
Dr. Joanna BŁASZCZAK - University of Wrocław, POLAND  
Dr. Juan José Padial BENTICUAGA - University of Málaga, SPAIN  
Dr. Kevin NIELD - Sheffield Hallam University, ENGLAND  
Dr. Ksenofon KRISAFI - Universiteti Europian i Tiranes, ALBANIA  
Dr. Lejla SMAJLOVIĆ - University of Sarajevo, BOSNIA AND HERZEGOVINA  
Dr. Lilia HALIM - Universiti Kebangsaan Malaysia, MALAYSIA  
Dr. Ljudmil GEORGIEV - New Bulgarian University, BULGARIA  
Dr. Muammer TUNA - Muğla S. Koçman University, TURKEY  
Dr. Nesrin ŞALVARCI TÜRELİ – S. Demirel University, TURKEY  
Dr. Oktay EMİR - Anadolu University, TURKEY  
Dr. Olga DEBICKA - University of Gdańsk, POLAND  
Dr. Ozan BAHAR - Muğla S. Koçman University, TURKEY  
Dr. Phatima MAMARDASHVILI - Tbilisi State University, GEORGIA  
Dr. Puiu NISTOREANU - Academia de Studii Economice din Bucureşti, ROMANIA  
Dr. Qızılgül ABBASOVA - Baku State University, AZERBAIJAN  
Dr. Tamar DOLBAIA -Tbilisi State University, GEORGIA  
Dr. Yusuf GÜNAYDIN – International Final University, TRNC

**Focus and Scope:** *International Journal of Social Sciences and Education Research* is a peer-reviewed online journal which publishes original research papers. *IJSSER* welcomes submissions related to academic and scientific practices, approaches, applied research studies, critical reviews on major issues, development of new technologies and tools in social science and education research in English or Turkish.

**Peer Review Process:** All submitted manuscripts by author(s) are subject to initial appraisal by the section editors to peer review as a double-blind by at least two independent and expert referees. For the article to be published, at least two referees agree on the publication of the work.

#### **Indexes & Databases:**

- ISI - International Scientific Indexing
- ESJI - Eurasian Scientific Journal Index
- OAJI- Open Academic Journals Index
- CiteFactor
- Google Scholar
- IPIndexing
- ResearchBib-Academic Research Index
- DRJI - Directory of Research Journals Indexing
- SIS - Scientific Indexing Services
- JournalSeek
- SOBIAD
- Türk Eğitim İndeksi
- Türkiye Turizm Dizini
- ASOS Index

**Odak ve Kapsam:** Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Araştırmaları Dergisi orijinal araştırma makalelerini yayınlayan hakemli online bir dergidir. *IJSSER* Sosyal Bilimler ve Eğitim Araştırmaları ile ilgili uygulamalar, yaklaşımlar, araştırma çalışmaları, önemli konularda kritik yorumlar, yeni teknolojilerin ve araçların geliştirilmesini içeren akademik ve bilimsel içeriğe sahip İngilizce veya Türkçe hazırlanmış her türlü makaleyi kabul etmektedir.

**Değerlendirme süreci:** Yazar(lar) tarafından gönderilen çalışmalar öncelikle bölüm editörleri tarafından değerlendirilerek alanından uzman ve birbirinden bağımsız, yazarlarla akademik olarak eş düzeydeki en az iki hakeme gönderilmektedir. Makalenin yayımlanması için en az iki hakemin olumlu görüş bildirmesi şarttır.

#### **İndeks ve Veri tabanları:**

- ISI - International Scientific Indexing
- ESJI - Eurasian Scientific Journal Index
- OAJI- Open Academic Journals Index
- CiteFactor
- Google Scholar
- IPIndexing
- ResearchBib-Academic Research Index
- DRJI - Directory of Research Journals Indexing
- SIS - Scientific Indexing Services
- JournalSeek
- SOBIAD
- Türk Eğitim İndeksi
- Türkiye Turizm Dizini
- ASOS Index

**Table of Contents / İçindekiler**

Cover-Contents / Kapak-İçindekiler	<i>i-v</i>
<b>★Research Articles / Ampirik Araştırma Makaleleri</b>	
Forecasting sustainable development level of selected Asian countries using M-EDAS and k-NN algorithm <i>Çiğdem ÖZARI, Esin Nesrin CAN, Agah ALICI</i>	<i>101-112</i>
TIMSS Fen Bilimleri sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisi basamaklarına ve Fen Bilimleri dersi öğretim programlarına göre incelenmesi <i>Müberra TÜRKMEN, Semra BENZER</i>	<i>113-126</i>
Okul müdürlerinin uzaktan eğitim döneminde gerçekleştirdiği denetim faaliyetlerine ilişkin karşılaşılan sorunlar ve sürece ilişkin öneriler <i>Salih Paşa MEMİŞOĞLU, Fatih Mehmet GÜLMEZ</i>	<i>127-143</i>
Soft skills acquisition for engineering undergraduates in Turkey: A soft skills course design <i>Sinan BATAKLAR, Zeki TOY</i>	<i>144-156</i>
Beden algısı ve yaşam doyumu arasındaki ilişkide atılmanın aracı rolü <i>Aybüke GÜNDÜZ, Yıldız BİLGE</i>	<i>157-167</i>
The role of climate changes in the intensification of agricultural activities in Anatolia during the late Roman-early Byzantine period <i>Aziz ÖREN</i>	<i>168-178</i>
İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesindeki eserlerin fizik öğretim programı ve ders kitapları açısından incelenmesi <i>Fatmagül KARGIN, Hatice KARAER</i>	<i>179-201</i>

# International Journal of Social Sciences and Education Research Volume:9 Issue:2, 2023

**Research article/Araştırma makalesi**

Forecasting sustainable development level of selected Asian countries using M-  
EDAS and k-NN algorithm

*Çiğdem ÖZARI, Esin Nesrin CAN, Agah ALICI*

## Forecasting sustainable development level of selected Asian countries using M-EDAS and k-NN algorithm

Çiğdem Özarı<sup>1</sup>, Esin Nesrin Can<sup>2</sup> and Agah Alici<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Istanbul Aydın University, Istanbul, Turkey, [cigdemozari@aydin.edu.tr](mailto:cigdemozari@aydin.edu.tr), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2948-8957>

<sup>2</sup>Istanbul Aydın University, Istanbul, Turkey, [esincan@aydin.edu.tr](mailto:esincan@aydin.edu.tr), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4227-3934>

<sup>3</sup>Altınbaş University, Istanbul, Turkey, [agah.alici@altinbas.edu.tr](mailto:agah.alici@altinbas.edu.tr) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3151-6814>

### Article Info

### Abstract

#### Research Article

Received: 5 March 2023  
Revised: 14 June 2023  
Accepted: 17 June 2023

#### Keywords:

Asian countries,  
EDAS method,  
k-NN algorithm,  
Sustainable development

This study aims to forecast the sustainable development levels of countries with the fewest possible parameters based on social, economic, and environmental dimensions. For this purpose, a hybrid model consisting of multi-criteria decision-making and machine learning methods is proposed. First, using the M-EDAS method, selected Asian countries were ranked based on the main goals of the Sustainable Development Report. Based on ranking findings, sustainability development levels were determined for 2017–2020. Using the last two years before the relevant year as a training dataset, the sustainable development levels determined for 2019–2020 were estimated based on two basic macroeconomic variables. However, the forecast findings of 2020 were not as successful as those for 2019. Additionally, the findings obtained from the ranking analysis were evaluated using Spearman's correlation to compare the periods before and during the COVID-19 pandemic.

## 1. Introduction

Nations face significant challenges as their social, economic, and environmental resources deteriorate or become depleted. These resources are interconnected, and for this reason, there are no simple solutions to the problems caused by the nation. It has been suggested that many indicators reflect the three main components of sustainable development (Pereira et al., 2022: 1). Many scientists are researching sustainable development concerning the United Nations Sustainable Development Goals (Skvarciany et al., 2020). Seventeen goals have been made public and address the three sustainability pillars of no poverty, no hunger, ideal economic growth, high standards of education, decent work, and gender equality.

Between five and twelve targets are listed for each sustainable development goal, and approximately 303 indicators are suggested to help track progress toward the goals and targets (Hák et al., 2016: 569). Nonetheless, various researchers have specified that social and economic pillars should be analyzed in a relationship. Therefore, we examined these two pillars to explore sustainable socioeconomic development. A set of socioeconomic and natural environmental factors in any area determine sustainable development. Inequality and disruption in the development process result from not considering these factors (Gorbenkova et al., 2018: 786).

## 2. Literature review

Skvarciany et al. (2020) ranked countries based on sustainable development goals using an Evaluation Based on Distance from Average Solution (EDAS) multi-criteria decision-making method, followed by hierarchical cluster analysis to divide countries into groups based on sustainable socioeconomic development criteria. MCDM has

\* Some part of this study was previously published as Congress abstract paper (Oriental Business and Innovation Center Conference, 5-6 May 2022, Budapest).

\*\* All responsibility belongs to the researchers. All parties were involved in the research of their own free will. Ethics committee approval is not required as this study did not collect data on humans using experiments, methods, practices, etc.

**To cite this article:** Özarı, Ç., Can, E. N. & Alici, A. (2023). Forecasting sustainable development level of selected Asian countries using M-EDAS and k-NN algorithm. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 9 (2), 101-112. DOI: <https://doi.org/10.24289/ijsser.1260482>

been used to solve decision-making problems in various areas, such as economics and engineering, to rank alternatives from worst to best to make accurate decisions (Mutlu & Sari, 2017; Ondrus et al., 2015; Torkayesh & Torkayesh, 2021). TOPSIS, CoCoSo, ELECTRE, and EDAS, which are examples of MCDM, have been used in some studies to rank countries and country groups, such as the European Union, G-20 (Ayan et al., 2017; Baral et al., 2014; Candan & Cengiz Toklu, 2022; Ela & Soysal Kurt, 2019; Pereira et al., 2022; Skvarciany et al., 2020; Skvarciany et al., 2021). Stanujkic et al. (2020) apply a hybrid model based on one of the MCDM methods and the Shannon Entropy method to rank the European Union countries relative to the sustainable development goals, and their gained findings imply that the applied model is appropriate for this type of analysis.

This study aims to predict a country's sustainable development level based on basic economic indicators. Because of the existence of different grouping systems for countries with different types of indicators, it becomes difficult to predict their belonging groups, which indicates the difficulty in predicting their level. As stated in the Sustainable Development Agenda, too many indicators influence the level of sustainable development (Colglazier, 2015). The group belonging to any country can be identified with the help of widely used indicators. Our assumption is to estimate the same belonging group, which refers to the same level of sustainability as the fundamental economic indicators such as inflation and GDP. To prove this assumption, the first step is to determine the belonging groups of the countries. Owing to its ease of use and minimal computing requirements (Ecer, 2018: 616), the EDAS method was used to determine the level of sustainable development, and the k-NN classifier was used to make the predictions. The study sample consists of selected Asian countries. The reason for our focus on 13 Asian countries is the degree of the spread of COVID-19 and therefore offers a superb opportunity to test the prediction of the sustainable development level. These countries encompass and symbolize enormous, well-known socioeconomic, demographic, geographic, environmental, and epidemiological variations. The methodology and dataset of the study are described in Section 2, along with a brief explanation of the techniques employed. Section 3 presents the applications and findings. The discussion section examines the findings, discusses the limitations of the study, and explains potential future studies.

### 3. Data and methodology

Some part of this study was previously published as Congress abstract paper (Oriental Business and Innovation Center Conference, 5-6 May 2022, Budapest). All responsibility belongs to the researchers. All parties were involved in the research of their own free will. Ethics committee approval is not required as this study did not collect data on humans using experiments, methods, practices, etc.

Table 1. Evaluation criteria

Symbols	Definition	Sustainable Development Goal (SDG)	Target
C <sub>1</sub>	Property Rights	SDG 1: No poverty, SDG 2: No hunger, SDG 3: Good health and well-being, SDG 5: Gender equality	Max
C <sub>2</sub>	Judicial Effectiveness	SDG 16: Peace, justice, and strong institutions	Max
C <sub>3</sub>	Fiscal Health	SDG 3: Good health and well-being	Max
C <sub>4</sub>	Labor Freedom	SDG 8: Take immediate and effective measures to eradicate force labor	Max
C <sub>5</sub>	Financial Freedom	SDG 16: Peace, justice, and strong institutions	Max
C <sub>6</sub>	Communications, Computer, etc. (% of service imports, BoP)	SDG 9: Industry, innovation, and infrastructure	Max
C <sub>7</sub>	GDP Per Capita Growth (annual %)	SDG 8: Decent work and economic growth	Max
C <sub>8</sub>	Gross National Expenditure (% of GDP)	SDG 12: Responsible consumption and production	Max
C <sub>9</sub>	High-technology Exports (% of manufactured exports)	SDG 9: Industry, innovation, and infrastructure	Max
C <sub>10</sub>	Inflation, GDP deflator (annual %)	SDG 8: Decent work and economic growth	Max
C <sub>11</sub>	Secure Internet Servers	SDG 9: Industry, innovation, and infrastructure	Max
C <sub>12</sub>	Unemployment, total (% of total labor force) (modeled ILO estimate)	SDG 1: No poverty	Min
C <sub>13</sub>	Women Business and the Law Index Score (Scale 1-100)	SDG 5: Promote gender equality and empower women	Max

Source: World Bank Data Center, heritage.org<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>[https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2020/europe\\_sustainable\\_development\\_report\\_2020.pdf](https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2020/europe_sustainable_development_report_2020.pdf))

In this study, we selected 13 Asian countries in different parts of the region. These countries include China, Hong Kong, India, Indonesia, Japan, Kazakhstan, Malaysia, Pakistan, the Philippines, Singapore, Thailand, Turkey, and Uzbekistan. The socioeconomic parameters used as evaluation criteria for ranking and grouping these

countries are listed in Table 1. The major rationale for choosing the indicators listed in Table 1 is that they accurately depict the core of the aims and sub-aims of sustainable development.

The statistical methods employed in this study are divided into three parts: first, the importance level of each criterion is evaluated with the help of entropy and the critic method; second, the modified EDAS (M-EDAS) method is used to rank the countries for the years 2017, 2018, 2019, and 2020. The findings of these analyses were validated by comparing the periods before and during the COVID-19 pandemic using Spearman's correlation coefficient. In this section, we also group the selected Asian countries into four main groups based on their ranking: Very High, High, Medium, and Low. In the third part, the k-NN algorithm has been estimated to explore the specific groups of each country for 2019 and 2020.

### 3.1. Weight calculation methods

Selecting an appropriate statistical weighting method to address a Multiple Criteria Decision Making (MCDM) problems is of paramount importance due to its potential to yield unpredictable outcomes (Singh & Pant, 2021). There exist several subjective and objective approaches for determining the weights. Subjective weighting relies on the expertise and judgment of the decision-maker, whereas objective weighting is based on quantitative computation (Wang & Lee, 2009). The critic and entropy methods stand out as the most widely utilized techniques for determining objective weights (Abdel-Basset & Mohamed, 2020; Yazdani et al., 2020). In this study, we employed these methods to compute the weights for each criterion and subsequently compared them using equal importance levels, thereby facilitating the selection of the preferred method. The critic method, proposed by Diakoulaki et al. (1995), incorporates standard deviation and correlation analysis. The following section describes the calculation steps involved in the critic method (Krishnan et al., 2021):

1. Normalize the decision matrix.
2. Compute the standard deviation of each criterion.
3. Compute the correlation between the criteria.
4. Compute the information content.
5. Identify the objective weights (importance levels of each criterion)

Shannon's entropy method (Shannon & Weaver, 1947) is a well-known method for determining weights in an MCDM problem, particularly when finding a suitable weight based on preferences is impossible (Lotfi & Fallahnejad, 2010: 55).

The following is a description of the entropy method's calculating steps (Sun & Yu, 2021: 563):

$$1: r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_i}, \text{ where } i \in \{1, 2, \dots, m\} \text{ and } j \in \{1, 2, \dots, n\}. \quad (1)$$

$$2: e_j = \frac{-1}{\ln(m)} \sum_{i=1}^m r_{ij} \ln(r_{ij}), \text{ where } i \in \{1, 2, \dots, m\} \text{ and } j \in \{1, 2, \dots, n\}. \quad (2)$$

$$3: w_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{j=1}^n (1 - e_j)}, \text{ where } j \in \{1, 2, \dots, n\}. \quad (3)$$

### 3.2. Modified EDAS (M-EDAS) Method

In 2015, Keshavarz Ghorabae, Zavadskas, Olfat, and Turskis proposed the EDAS method. The following are the steps of the method (Keshavarz-Ghorabae et al., 2015).

- 1: Choose the most appropriate criteria that describe all alternatives based on the decision problem.
- 2: Construct the decision matrix with the help of the information in Step 1.
- 3: Determine the average solution according to all criteria.
- 4: Compute the positive/negative distance from average (PDA/NDA) matrix according to the type of criteria (benefit and cost)
- 5: Determine the weighted sum of PDA and NDA for all alternatives
- 6: Normalize the values of the weighted sum of PDA and the weighted sum of NDA for all alternatives
- 7: Compute the average of normalized values in Step 6 and named as appraisal score (AS)
- 8: Rank the alternatives according to the decreasing values of AS.

There are many interdisciplinary studies conducted with the EDAS method (Aggarwal et al., 2018; Almulhim, 2019; Behzad et al., 2020; Ecer, 2018; Feng et al., 2018; Keshavarz-Ghorabae et al., 2016; Kahraman et al., 2017; Ren et al., 2021). In recent years, a large number of modifications of MCDM methods have been designed. In addition, a vast number of EDAS method modifications have been developed (Ilieva et al., 2018; Keshavarz-Ghorabae, 2021; Ghalehno, 2021, Zavadskas et al., 2019). In this study, the modified version of the EDAS method, which has a significant influence on outlier data has been used. The steps of the M-EDAS are described as follows (Ghalehno, 2021: 99):

1: Calculate the average ( $\bar{x}$ ) and variance ( $\sigma_x^2$ ) of recorded data for each criterion.

2: Calculate the positive/negative distance from the mean (PD/ND):

$$PD_{ij} = \frac{0.341 \times \max_i(0; \min(x_{ij} - \bar{x}; \sigma_x^2))}{\bar{x}} + \frac{0.136 \times \max_i(0; \min(x_{ij} - \bar{x} - \sigma_x^2; \sigma_x^2))}{\bar{x}} + \frac{0.023 \times \max_i(0; x_{ij} - \bar{x} - 2\sigma_x^2)}{\bar{x}} \quad (4)$$

$$ND_{ij} = \frac{0.341 \times \max_i(0; \min(\bar{x} - x_{ij}; \sigma_x^2))}{\bar{x}} + \frac{0.136 \times \max_i(0; \min(\bar{x} - x_{ij} - \sigma_x^2; \sigma_x^2))}{\bar{x}} + \frac{0.023 \times \max_i(0; \bar{x} - x_{ij} - 2\sigma_x^2)}{\bar{x}} \quad (5)$$

3: Weight is assigned to PD and ND:

$$SP_i = \sum_{j=1}^m w_j PD_{ij}, \quad SN_i = \sum_{j=1}^m w_j ND_{ij} \quad (6)$$

4: Normalize the values calculated in Step 3.

$$NSP_i = \frac{SP_i}{\max_i SP_i}, \quad NSN_i = 1 - \frac{SN_i}{\max_i SN_i} \quad (7)$$

5: The AS for all alternatives is calculated by taking the average of values calculated in Step 4.

$$AS_i = \frac{(NSP_i + NSN_i)}{2} \quad (8)$$

Finally, the alternatives are ranked by decreasing  $AS_i$  values, the alternative with the highest AS value being the best choice among the other alternatives.

### 3.3 K-NN algorithm

The k-NN algorithm is one of the simplest classifiers that has been used in different applications and k plays a crucial role in the accuracy of the algorithm (Tharwat et al., 2018). It predicts the category of the test sample based on the k training samples that are the test sample's nearest neighbors and assigns it to the category with the highest category probability (Choudhary et al., 2013). The steps of the process are as follows (Bhuvaneswari & Therese, 2015: 436):

- 1: Identify the value for k.
- 2: Determine the distance between the test sample and all the training samples.
- 3: Sort the distance
- 4: Select the k-nearest neighborhood
- 5: Compile the category of nearest neighbor
- 6: Apply the simple majority rule

The k-NN algorithm can be easily applied to various fields such as agriculture, finance, medicine, and engineering (Alkhatib et al., 2013; Huda & Chowanda, 2021; Mukid et al., 2018; Pacheco & Lopez, 2019; Ramteke & Monali, 2012; Shaw et al., 2021; Xing & Yilin, 2017).

This algorithm has some limitations such as the wrong choice of the distance or the value of k degrades the performance (Cherif, 2018). In other words, the chosen distance function can affect the classification accuracy. Euclidean and Manhattan distances are the most commonly used. In other words, the k-NN algorithm relies on a neighborhood of close patterns relative to a query pattern, and an important challenge is to find the best distance or similarity measure (Mehta et al., 2018, as cited in Ehsani & Drabløs, 2020). Hassanat proposed an intriguing distance metric that is invariant across scales in multidimensional data (Hassanat, 2014). Since the experimental results show that, when compared to some other well-known metrics, the proposed metric is a promising distance measure for the k-NN classifier with a high potential for a wide range of applications, we decided to apply Hassanat distance. This non-convex distance is calculated as follows (Hassanat, 2014):

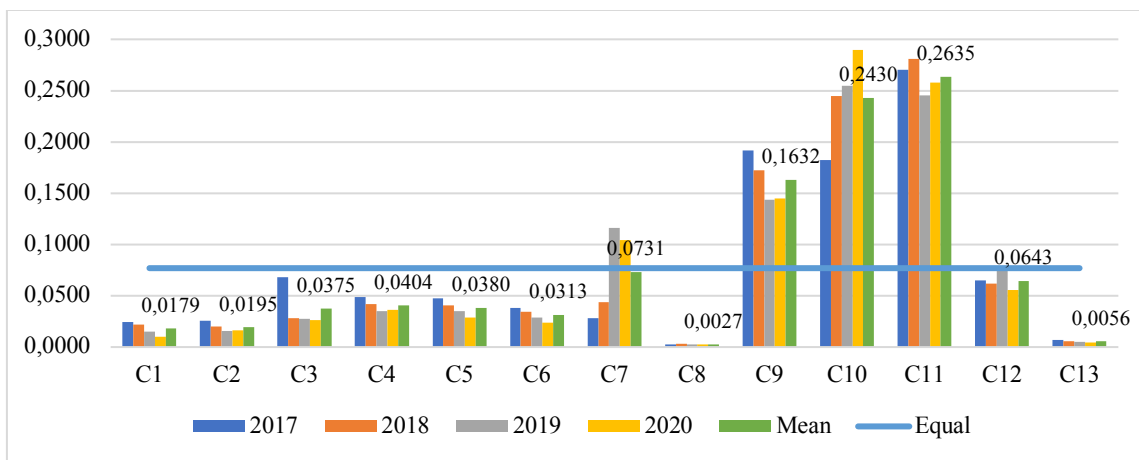


$$d_{Hassanat} = \sum_{i=1}^n D(x_i, y_i), \text{ where } D(x_i, y_i) = \begin{cases} 1 - \frac{1 + \min(x_i, y_i)}{1 + \max(x_i, y_i)}, & \min(x_i, y_i) \geq 0 \\ 1 - \frac{1 + \min(x_i, y_i) + |\min(x_i, y_i)|}{1 + \max(x_i, y_i) + |\min(x_i, y_i)|}, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (9)$$

4. Application

To prioritize the countries using the M-EDAS method, the first step is to select the most appropriate criteria that describe all the alternatives. The criteria used are listed in Table 1. The importance level of each criterion is then calculated. Because different results can be obtained for different degrees of importance, we calculated the degrees of importance of the criteria using the methods frequently used in the literature before deciding on the degree of importance of the criteria. The weights of each criterion obtained by the entropy method are illustrated in Figure 1, and the average value of each criterion for the years between 2017 and 2020 was also added to Figure 1 to make a comparison with equal distribution. Because C<sub>10</sub> and C<sub>11</sub> had the highest values, they were the most important criteria based on the entropy method.

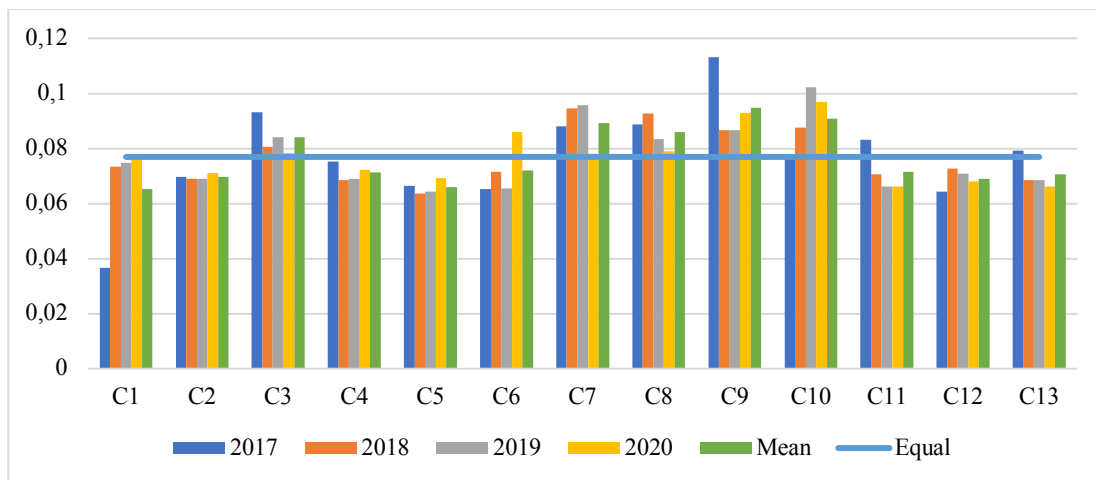
Figure 1. Weights of entropy method



Source: Authors' Calculation

The weight of each criterion obtained by the critic method is represented in Figure 2. As can be seen from Figure 2, the criteria weights are very close to the weights if they are assumed to be equally distributed.

Figure 2. Weights of critic method

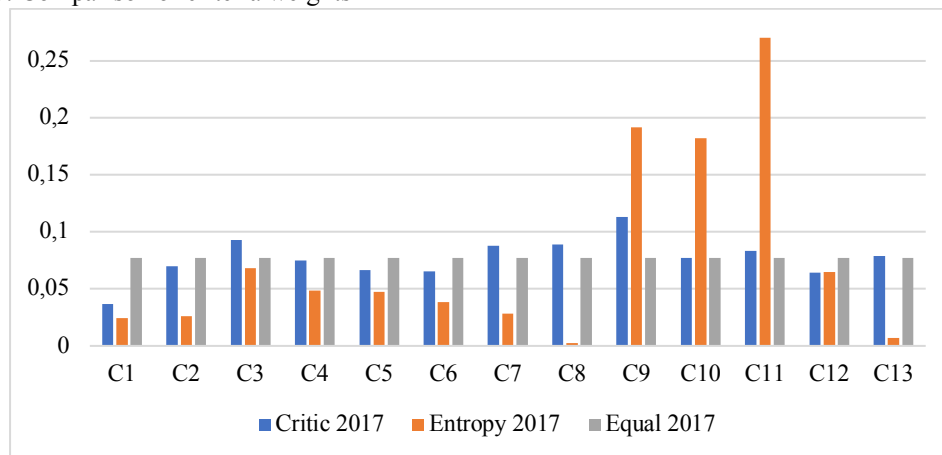


Source: Authors' Calculation

Three types of weights (equal, critic, and entropy) are depicted in Figure 3 to provide a more complete picture. With the knowledge of the entropy method applied in numerous scientific papers, even though it is not always appropriate (Paradowski et al., 2021), and the comparison of the three weighting methods, the importance level is

assumed to be equally distributed. The M-EDAS method has been calculated to rank the selected Asian countries and the NSP, NSN, and AS values, are calculated as explained in Section 1.2, as they are shown in Table 2 and Table 3 for the years 2017-2020 in order to see the changes between the years.

Figure 3. Comparison of criteria weights



Source: Authors' calculation

Table 2. Calculation details obtained using M-EDAS method and ranking: 2017 and 2018

M-EDAS	NSP (2017)	NSN (2017)	AS (2017)	Rank (2017)	NSP (2018)	NSN (2018)	AS (2018)	Rank (2018)
China	0.3012	0.6924	0.4968	7	0.3566	0.6495	0.5030	4
Hong Kong	0.8325	0.7154	0.7739	2	0.7217	0.7009	0.7113	3
India	0.1216	0.3745	0.2480	12	0.1437	0.3746	0.2591	12
Indonesia	0.2368	0.6339	0.4354	8	0.0936	0.6012	0.3474	9
Japan	1.0000	0.4561	0.7281	3	1.0000	0.4985	0.7492	2
Kazakhstan	0.4063	0.6531	0.5297	5	0.2471	0.6466	0.4469	7
Malaysia	0.3880	0.8177	0.6028	4	0.3205	0.6411	0.4808	6
Pakistan	0.0570	0.0862	0.0716	13	0.0668	0.0836	0.0752	13
Philippines	0.5033	0.5132	0.5083	6	0.4483	0.5235	0.4859	5
Singapore	0.8785	0.8577	0.8681	1	0.6955	0.8194	0.7574	1
Thailand	0.2522	0.5573	0.4047	10	0.2221	0.5404	0.3812	8
Turkey	0.4802	0.3582	0.4192	9	0.3943	0.1782	0.2862	11
Uzbekistan	0.5478	0.0000	0.2739	11	0.6325	0.0000	0.3163	10

Source: Authors' calculation

Singapore is the country with the highest level of development in this selected Asian Group of countries in 2017 and 2018, according to the statistics in Table 2. Pakistan, on the other hand, is the country with the lowest level of development. When we consider 2017 and 2018, Singapore appears to be a benchmark for sustainable development among the 13 Asian countries.

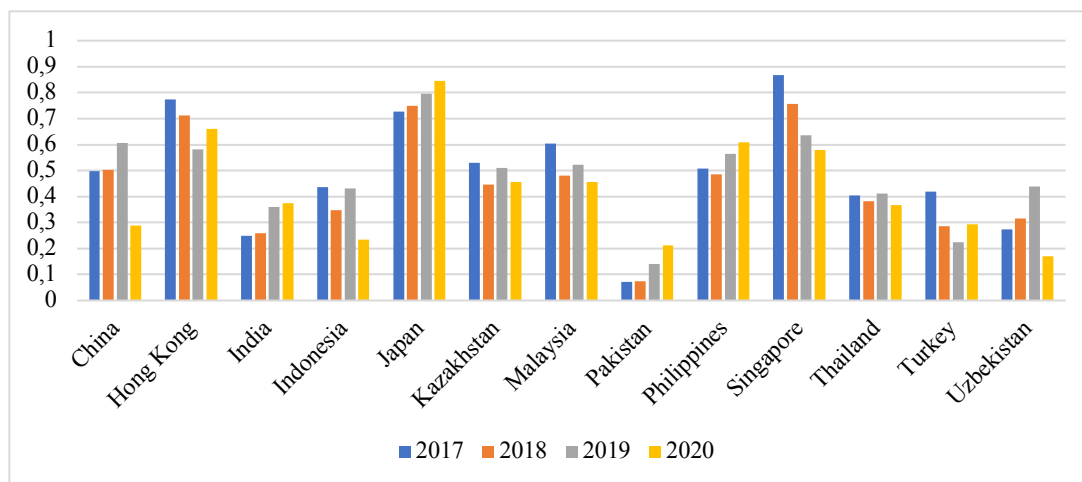
Table 3. Calculation details obtained using M-EDAS method and ranking: 2019 and 2020

M-EDAS	NSP (2019)	NSN (2019)	AS (2019)	Rank (2019)	NSP (2020)	NSN (2020)	AS (2020)	Rank (2020)
China	0.5667	0.6471	0.6069	3	0.0334	0.5445	0.2890	10
Hong Kong	0.7005	0.4607	0.5806	4	0.6329	0.6886	0.6607	2
India	0.1779	0.5427	0.3603	11	0.1559	0.5925	0.3742	7
Indonesia	0.2404	0.6237	0.4320	9	0.0681	0.3991	0.2336	11
Japan	1.0000	0.5911	0.7956	1	1.0000	0.6906	0.8453	1
Kazakhstan	0.3414	0.6787	0.5101	7	0.1889	0.7229	0.4559	5
Malaysia	0.4107	0.6362	0.5235	6	0.2976	0.6139	0.4558	6
Pakistan	0.2167	0.0626	0.1396	13	0.3311	0.0912	0.2112	12
Philippines	0.6262	0.5043	0.5653	5	0.3905	0.8285	0.6095	3
Singapore	0.6933	0.5779	0.6356	2	0.6266	0.5313	0.5789	4
Thailand	0.2301	0.5945	0.4123	10	0.2190	0.5168	0.3679	8
Turkey	0.4500	0.0000	0.2250	12	0.4629	0.1227	0.2928	9
Uzbekistan	0.7299	0.1469	0.4384	8	0.3423	0.0000	0.1712	13

Source: Authors' calculation

According to the data in Table 3, Japan has the highest level of sustainable development among the selected Asian country groups in 2019 and 2020. Pakistan remained the country with the lowest degree of development in 2019, as in previous years. In contrast, Uzbekistan had the lowest level of development in 2020. Furthermore, six of the 13 countries analyzed in 2020 will achieve less significant sustainable development between 2017 and 2020. These unexpectedly transformed values can be considered evidence of the effects of the COVID-19 pandemic. The results are shown in Figure 4 to illustrate the complete picture more clearly.

Figure 4. AS obtained using EDAS in 2017-2020



The M-EDAS technique ranks the country's overall performance, presuming that a country with greater long-term socio-economic development should be near the top and far from the bottom. Based on this information, countries are classified into four groups based on their ranking: Very High (VH), High (H), Medium(M), and Low(L). When we examine the categorization of the countries, we encounter that only China's categorization group changes from Very High to Low in one-year period (from 2019 to 2020).

Table 4. Groups of selected Asian Countries (VH, H, M, and L)

Country	2017	2018	2019	2020	Explanation
Japan	VH	VH	VH	VH	Same Category in Four Years
Malaysia	H	H	H	H	
Pakistan	L	L	L	L	
India	L	L	L	M	Same Category in Three Years
Indonesia	M	M	M	L	
Philippines	H	H	H	VH	
Singapore	VH	VH	VH	H	
Hong Kong	VH	VH	H	VH	
Uzbekistan	L	L	M	L	Same Category in Two Years
Kazakhstan	H	M	M	H	
Thailand	L	M	L	M	
Turkey	M	L	L	M	
China	M	H	VH	L	Different Categories

Source: Authors' calculation

The secondary objective of this study was to predict the effects of the COVID-19 pandemic. To prove this, the ranking analysis results obtained from the M-EDAS method were tested using Spearman's correlation coefficient to compare the periods before and during COVID-19. Table 5 presents the correlation matrix for the study period.

Table 5. Spearman's Correlation between the findings of M-EDAS method

Spearman's Rho	2017 Rank	2018 Rank	2019 Rank	2020 Rank
2017 Rank	1			
2018 Rank	.918	1		
2019 Rank	.852	.962	1	
2020 Rank	.786	.731	.659	1

Source: Authors' calculation

All correlation coefficients are significant at the level of 0.01 except for the relation between the years 2019 and 2020. In addition, the Spearman correlation coefficients are high and highly significant for all years, but the relationship appears weaker in the last two years than in the previous years, demonstrating the effect of COVID-19.

Because the main aim of this study is to predict the countries' sustainable development level with the fewest general economic indicators,  $C_7$  and  $C_{12}$  are chosen to make this prediction with the help of the k-NN algorithm. In addition, 2019 and 2020 are used to test this prediction and explore the effects of COVID-19. The years 2017 and 2018 are the training datasets for predicting 2019. The years 2018 and 2019 are the training datasets for the prediction of 2020. Table 6 illustrates the gained findings of the k-NN algorithm for Hong Kong that belongs to cluster "High" as estimated from the M-EDAS for the year 2019.

Table 6. k-NN Algorithm results for Hong Kong: 2019

2019 Hong Kong	-2,42	2,93	H (M-EDAS Finding)				
Country & Year (Training Dataset)	M-EDAS	$C_7$	$C_{12}$	Distance	Sort	Neighbor	Group of Neighbor
2017 China	M	6.30	4.44	1.47	1.32	1	H
2017 Hong Kong	VH	3.02	3.13	1.40	1.37	2	H
2017 India	L	5.67	5.358	1.59	1.39	3	H
2017 Indonesia	M	3.84	3.88	1.49	1.40	4	VH
...	...	...	...	...	...	...	...
2018 Hong Kong	VH	2.03	2.82	1.50	1.56	15	M
2018 India	L	5.43	5.33	1.60	1.59	16	L
2018 Indonesia	M	3.99	4.4	1.56	1.60	17	L

Source: Authors' calculation

The "distance" column computes the distance between all training datasets and the test sample using the Has-sanat distance function. The "sort" column ranks the distances from minimum to maximum and the "neighbor" column represents the nearest neighbor. As shown in Table 6, if the value of k is equal to 1, the prediction for Hong Kong is "High". In addition, the finding of the M-EDAS method for Hong Kong in 2019 is also High. Table 7 represents the k-NN algorithm findings for different values of k for all selected Asian countries in 2019.

Table 7. k-NN Findings for selected Asian Countries: 2019

	VH	H	L	M	VH	M	H	L	L	L	M
k	China	Hong Kong, Philippines	India	Indonesia	Japan, Singapore	Kazakhstan	Malaysia	Pakistan	Thailand	Turkey	Uzbekistan
1	M	H	M	M	VH	M	VH	VH	M	L	L
2	ND	H	ND	ND	VH	ND	ND	ND	ND	ND	L
3	ND	H	ND	ND	VH	ND	VH	H	ND	L	L
4	L	H	L	M	VH	M	VH	H	VH	L	L
5	L	H	L	ND	VH	ND	ND	H	VH	L	L
6	ND	H	L	ND	VH	ND	ND	ND	VH	L	L
7	L	H	L	ND	VH	L	ND	ND	VH	L	L
8	ND	H	L	ND	VH	L	ND	VH	VH	L	L
9	ND	H	L	VH	VH	L	VH	VH	VH	L	L

Source: Authors' calculation

Table 7 shows that the prediction is accurate for all k values for Hong Kong, the Philippines, Japan, and Singapore. Turkey's prediction is inaccurate only when k is equal to 2. However, for China, Malaysia, Pakistan, Thailand, and Uzbekistan, the algorithm cannot predict the belonging group for any value of k. When the k values are greater than 3, the algorithm makes an accurate prediction for India. When k is equal to one or four, the algorithm accurately predicts Indonesia and Kazakhstan. Because the value of k degrades the algorithm's performance, identifying the most accurate prediction number is vital. As shown in Table 7, when k is equal to 4, 8 countries' (Hong Kong, the Philippines, Japan, Singapore, India, Indonesia, Kazakhstan, and Turkey) prediction is accurate among the 13 selected Asian countries. Because a majority vote makes classification decisions in the basic k-NN algorithm, the algorithm cannot decide (ND) for China when k equals 2. In addition, the same issue occurs when k is equal to 3 and 6 for China. Table 8 summarizes the results of the k-NN algorithm for all k values for all selected Asian countries in 2020.

Table 8. k-NN Findings for selected Asian Countries: 2020

	L	VH	M	L	VH	H	H	L	VH	H	M	M	L
k	China	Hong Kong	India	Indonesia	Japan	Kazakhstan	Malaysia	Pakistan	Philippines	Singapore	Thailand	Turkey	Uzbekistan
1	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L
2	L	ND	ND	H	H	ND	ND	H	H	H	ND	L	ND
3	L	L	ND	H	H	ND	H	H	H	H	H	L	L
4	L	L	M	H	H	H	H	H	H	H	H	ND	L
5	L	ND	ND	ND	H	H	H	ND	H	ND	H	ND	L
6	L	ND	ND	ND	H	ND	ND	ND	H	ND	H	M	L
7	L	ND	ND	ND	H	ND	ND	ND	H	ND	H	ND	L
8	ND	L	H	ND	H	ND	ND	ND	H	ND	H	ND	L
9	ND	L	H	L	H	M	H	L	H	L	H	L	L

Source: Authors' calculation

Table 8 shows that the prediction is accurate when  $k$  is equal to 4 for six countries (China, India, Kazakhstan, Malaysia, Singapore, and Uzbekistan). However, for Hong Kong, Japan, the Philippines, and Thailand, the algorithm cannot predict the belonging group for any value of  $k$ .

## 5. Conclusion and discussion

This study aims to forecast the sustainable development level of any country with the fewest possible parameters based on social, economic, and environmental dimensions. For this purpose, a hybrid model consisting of multi-criteria decision-making and a machine learning method is proposed. Asian countries have been used as an example to demonstrate the applicability of the hybrid model since the impact of the COVID-19 pandemic on these countries is well-documented. However, one important limitation of this study is the limited availability of data on Asian countries.

To predict the sustainable development level of any country using machine learning, we must know the country's sustainable development level for at least one year to train the algorithm and make predictions based on experience. Therefore, in the first part of the study, the M-EDAS method was used to determine the sustainable development level of any country. Additionally, the selected Asian countries were ranked based on indicators related to the goals of the Sustainable Development Report, with the help of the M-EDAS method. However, some of the main indicators mentioned in this report could not be selected due to a lack of data. On the other hand, the indicators used in the study were selected based on their importance and effectiveness on the main indicators. The selection of indicators is crucial because it affects the findings of the ranking analysis. Through these ranking analyses, countries were categorized, and their sustainable development levels were determined.

The findings obtained by the M-EDAS method revealed that the most developed country is Singapore for the years 2017 and 2018, Japan for the years 2019 and 2020; and the least developed country is Pakistan except in 2020. In 2020, Uzbekistan was the least developed country based on the 13 indicators. Moreover, the results highlighted those countries identified as having the lowest sustainable development rank had the lowest property rights value in specific years.

To assess the impact of the COVID-19 pandemic, the relationship between years of ranking was calculated using Spearman's correlation. The findings highlight that the relationship appeared weaker in the last two years than in previous years. For the second part of the application, 2019 and 2020 were used to test the prediction, and the last two years before the relevant year were used as the training dataset. GDP and unemployment rate variables were used to predict the sustainable development level with the help of the  $k$ -NN algorithm. In other words, to predict the year 2019, we train the algorithm with the findings of the year 2018 and 2017 from the M-EDAS method. According to the findings of the hybrid model proposed for 2019, the forecasts of eight countries were correct for  $k=4$ , and the forecasts of the four countries were correct for all  $k$  values. However, the 2020 forecast was not as successful as that of 2019.

Finally, the proposed hybrid model for prediction is tested for the years 2019 and 2020. To make an appropriate prediction, each country has a 1/4 probability. Out of the 13 selected Asian countries, 8 of them have accurate predictions for  $k=4$ . Additionally, 4 of them have accurate predictions for all values of  $k$ . However, the prediction

for 2020 was not as accurate as that for 2019. One reason for this could be attributed to the impact of COVID-19. The findings indicate that combining multi-criteria decision-making and machine learning methods can be used for forecasting, regardless of the variables. Furthermore, it is critical to remember that this study has significant limitations. First, not all Asian countries were investigated because of the lack of statistical data. Second, because not all the necessary statistics and values of the indicators were announced for 2021 and 2022, the proposed model cannot be applied for these years, and its accuracy of the proposed model cannot be determined continuously.

The findings of this study suggest that the combination of multi-criteria decision-making and machine learning methods can be effectively employed in forecasting, irrespective of time, country, and variables. This approach offers potential for future research to estimate the levels of different country groups across various fields while utilizing a reduced set of parameters.

## References

- Abdel-Basset, M., & Mohamed, R. (2020). A Novel Plithogenic TOPSIS-Critic Model for Sustainable Supply Chain Risk Management. *Journal of Cleaner Production*, 247, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119586>
- Aggarwal, A., Choudhary, C., & Mehrotra, D. (2018). Evaluation Of Smartphones In Indian Market Using EDAS. *Procedia Computer Science*, 132, 236-243. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.05.193>
- Alkhatib, K., Najadat, H., Hmeidi, I. & Shatnawi, M. K. A. (2013). Stock Price Prediction Using K-Nearest Neighbor (k-NN) Algorithm. *International Journal of Business, Humanities and Technology*, 3(3), 32-44.
- Almulhim, T. S. (2019). Multi-Criteria Evaluation of Insurance Industries Performance: An Analysis of EDAS Based On The Entropy Weight. *International Journal for Quality Research*, 14(4), 1097-1114. <https://doi.org/10.24874/IJQR14.04-07>
- Ayan, T. Y., Ünal, H., & Samut, S. (2017). A Comparative Analysis of European And Central Asian Countries From The Economic Dimension Of Sustainable Development: Cluster Analysis And TOPSIS Method. *Route Educational and Social Science Journal*, 4(6), 202-213.
- Baral, S., Shekar, K. R., Sharma, M. & Rao, P. V. (2014). Optimization of Leaching Parameters for The Extraction of Rare Earth Metal Using Decision Making Method. *Hydrometallurgy*, 143, 60-67. <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2014.01.006>
- Behzad, M., Zolfani, S. H., Pamucar, D., & Behzad, M. (2020). A Comparative Assessment of Solid Waste Management Performance In The Nordic Countries Based On BWM-EDAS. *Journal of Cleaner Production*, 266, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122008>
- Bhuvaneswari, P., & Therese, A. B. (2015). Detection Of Cancer in Lung With K-NN Classification Using Genetic Algorithm. *Procedia Materials Science*, 10, 433-440.
- Candan, G., & Cengiz Toklu, M. (2022). Sustainable Industrialization Performance Evaluation of European Union Countries: An Integrated Spherical Fuzzy Analytic Hierarchy Process And Grey Relational Analysis Approach. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 29(5), 1-14. <https://doi.org/10.1080/13504509.2022.2027293>
- Cherif, W. (2018). Optimization of K-NN Algorithm by Clustering And Reliability Coefficients: Application To Breast-Cancer Diagnosis. *Procedia Computer Science*, 127, 293-299.
- Choudhary, D., Singh, A. K., & Tiwari, S. (2013). A Statistical Approach for Iris Recognition Using K-NN Classifier. *International Journal of Image, Graphics and Signal Processing*, 5(4), 46-52. <https://doi.org/10.5815/ijigsp.2013.04.06>
- Colglazier, W. (2015). Sustainable Development Agenda: 2030. *Science*, 349(6252), 1048-1050.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining Objective Weights in Multiple Criteria Problems: The Critic Method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770.
- Ecer, F. (2018). Third-party Logistics (3PLs) Provider Selection Via Fuzzy AHP and EDAS Integrated Model. *Technological and Economic Development of Economy*, 24(2), 615-634. <https://doi.org/10.3846/20294913.2016.1213207>
- Ehsani, R., & Drabløs, F. (2020). Robust Distance Measures For k-NN Classification of Cancer Data. *Cancer informatics*, 19, <https://doi.org/10.1177/117693512096554>
- Ela, M., & Soysal Kurt, H. (2019). Comparison of Macroeconomic Performances of Sub-Saharan African Countries with TOPSIS Method. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 10(3), 547-555.
- Feng, X., Wei, C. & Liu, Q. (2018). EDAS Method for Extended Hesitant Fuzzy Linguistic Multi-criteria Decision Making. *International Journal of Fuzzy Systems*, 20, 2470–2483. <https://doi.org/10.1007/s40815-018-0504-5>
- Gorbenkova, E., Shcherbina, E., & Belal, A. (2018). Rural Areas: Critical Drivers For Sustainable Development. *IFAC-PapersOnLine*, 51(30), 786-790. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.11.195>
- Ghalehno, R. K. (2021). Modification Of the EDAS Method For Controlling Outlier Data. *Journal of Industrial Engineering International*, 17(3), 91-108.

- Hák, T., Janoušková, S., & Moldan, B. (2016). Sustainable Development Goals: A Need For Relevant Indicators. *Ecological Indicators*, 60(1), 565-573. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.003>
- Hassanat, A. B. (2014). Dimensionality Invariant Similarity Measure. *Journal of American Science*, 10(8), 221-226.
- Huda, S., & Chowanda, A. (2021). Personality Prediction from Text On Social Media With Machine Learning. *ICIC Express Letters*, 15(12), 1243-1251.
- Ilieva, G., Yankova, T., & Klisarova-Belcheva, S. (2018). Decision Analysis with Classic And Fuzzy EDAS Modifications. *Computational and Applied Mathematics*, 37(5), 5650-5680.
- Kahraman, C., Keshavarz Ghorabae, M., Bhuvanewari, E. K., Cevik Onar, S., Yazdani, M., & Oztaysi, B. (2017). Intuitionistic Fuzzy Edas Method: An Application to Solid Waste Disposal Site Selection. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 25(1), 1-12. <https://doi.org/10.3846/16486897.2017.1281139>
- Keshavarz-Ghorabae, M. (2021). A simple modification to the EDAS method for two exceptional cases. *BOHR International Journal of Advances in Management Research*, 1(1), 36-39. <https://www.preprints.org/manuscript/202104.0111/v1>
- Keshavarz-Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Amiri, M., & Turskis, Z. (2016). Extended EDAS Method For Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making: An Application to Supplier Selection. *International Journal of Computers Communications & Control*, 11(3), 358-371.
- Keshavarz-Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Olfat, L., & Turskis, Z. (2015). Multi-criteria Inventory Classification Using a New Method of Evaluation Based On Distance From Average Solution (EDAS). *Informatica*, 26(3), 435-451. <http://dx.doi.org/10.15388/Informatica.2015.57>
- Krishnan, A. R., Kasim, M. M., Hamid, R., & Ghazali, M. F. (2021). A Modified CRITIC Method to Estimate the Objective Weights Of Decision Criteria. *Symmetry*, 13(6), 973. <https://doi.org/10.3390/sym13060973>
- Lotfi, F. H., & Fallahnejad, R. (2010). Imprecise Shannon's Entropy and Multi Attribute Decision Making. *Entropy*, 12(1), 53-62. <https://doi.org/10.3390/e12010053>
- Mehta, S., Shen, X., Gou, J., & Niu, D. (2018). A New Nearest Centroid Neighbor Classifier Based on K Local Means Using Harmonic Mean Distance. *Information*, 9(9), 1-16.
- Mukid, M. A., Widiarini, T., Rusgiyono, A., & Prahutama, A. (2018). Credit Scoring Analysis Using Weighted K Nearest Neighbor. *Journal of Physics: Conference Series*, 1025, 1-7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1025/1/012114>.
- Mutlu M., & Sari, M. (2017). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Madencilik Sektöründe Kullanımı. *Bilimsel Madencilik Dergisi*, 56(4), 181-196.
- Ondrus, J., Bui, T., & Pigneur, Y. (2015). A Foresight Support System Using MCDM Methods. *Group Decision and Negotiation*, 24(2), 333-358.
- Ozari, Ç, Can, E. N., & Alici A. (2022). Predicting the Sustainable Development Level of Selected Asian Countries Using the Modified EDAS Method and K-NN Algorithm, Oriental Business and Innovation Center Conference, Challenges and Sustainability In The Post-Covid-19 Era: Asian Responses To Economic, Security, And Social Dilemmas Book Of Abstracts.
- Pacheco, W. D. N., & López, F. R. J. (2019). Tomato Classification According to Organoleptic Maturity (Coloration) Using Machine Learning Algorithms K-NN, MLP, and K-Means Clustering. *XXII Symposium on Image, Signal Processing and Artificial Vision (STSIVA)1-5*.
- Paradowski, B., Shekhovtsov, A., Bączkiewicz, A., Kizielewicz, B., & Sałabun, W. (2021). Similarity Analysis of Methods for Objective Determination of Weights In Multi-Criteria Decision Support Systems. *Symmetry*, 13(10), 1-23. <https://doi.org/10.3390/sym13101874>
- Pereira, J., Contreras, P., Morais, D. C., & Arroyo-López, P. (2022). A Multi-Criteria and Stochastic Robustness Analysis Approach To Compare Nations Sustainability. *Socio-Economic Planning Sciences*, 80, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101159>
- Ramteke, R., & Monali, K. (2012). Automatic Medical Image Classification and Abnormality Detection Using K-Nearest Neighbour. *International Journal of Advanced Computer Research*, 2(4), Issue:6, 190-196.
- Ren, J., Hu, C. H., Yu, S. Q., & Cheng, P. F. (2021). An Extended EDAS Method Under Four-Branch Fuzzy Environments and Its Application in Credit Evaluation for Micro And Small Entrepreneurs. *Soft Computing*, 25(4), 2777-2792.
- Shannon, C. E., & Weaver, W. (1947). The Math Theory of Communica. *Urbana: The University of Illinois Press*.
- Shaw, S., Josi, K., Pathak, A., Thyagarajan, A. K., Vidya, G., Shah, R. H., Kishan, V. R., & Alex. J. S. R. (2021). Anomaly Detection in Drones with Machine Learning Algorithms. *Futuristic Communication and Network Technologies*, 792, 433-441. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-4625-6\\_42](https://doi.org/10.1007/978-981-16-4625-6_42).
- Skvarciany, V., Jurevičienė, D., & Volskytė, G. (2020). Assessment Of Sustainable Socio-Economic Development in European Union Countries. *Sustainability*, 12(5), 2-19. <https://doi.org/10.3390/su12051986>.
- Skvarciany, V., Lapinskaitė, I., & Volskytė, G. (2021). Circular Economy as Assistance For Sustainable Development In OECD Countries. *Oeconomia Copernicana*, 12(1), 11-34. <https://doi.org/10.24136/oc.2020.001>

- Singh, M., & Pant, M. (2021). A Review of Selected Weighing Methods in MCDM With A Case Study. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 12(1), 126-144. <https://doi.org/10.1007/s13198-020-01033-3>
- Stanujkic, D., Popovic, G., Zavadskas, E. K., Karabasevic, D., & Binkyte-Veliene, A. (2020). Assessment of progress towards achieving Sustainable Development Goals of the “Agenda 2030” by using the CoCoSo and the Shannon Entropy methods: The case of the EU Countries. *Sustainability*, 12(14), 5717. <https://doi.org/10.3390/su12145717>
- Sun, F., & Yu, J. (2021). Improved Energy Performance Evaluating and Ranking Approach For Office Buildings Using Simple-normalization, Entropy-based TOPSIS and K-means Method. *Energy Reports*, 7, 1560-1570. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.03.007>
- Tharwat, A., Mahdi, H., Elhoseny, M., & Hassanien, A. E. (2018). Recognizing Human Activity in Mobile Crowdsensing Environment Using Optimized k-NN Algorithm. *Expert Systems with Applications*, 107, 32-44. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2018.04.017>
- Torkayesh, A. E., & Torkayesh, S. E. (2021). Evaluation Of Information and Communication Technology Development In G7 Countries: An Integrated MCDM Approach. *Technology In Society*, 66, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101670>
- Yazdani, M., Torkayesh, A. E., Santibanez-Gonzalez, E. D., & Otaghsara, S. K. (2020). Evaluation Of Renewable Energy Resources Using Integrated Shannon Entropy—EDAS Model. *Sustainable Operations and Computers*, 1, 35-42. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2020.12.002>
- Wang, T.C., & Lee, H.D. (2009). Developing A Fuzzy TOPSIS Approach Based on Subjective Weights and Objective Weights. *Expert Systems Applications*, 36(5), 8980–8985. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.11.035>
- Xing, W., & Yilin B. (2017). Medical Health Big Data Classification Based on KNN Classification Algorithm. *Preparation of Papers for IEEE Access*, 1-12, 28808-28819.
- Zavadskas, E. K., Stević, Ž., Turskis, Z., & Tomašević, M. (2019). A Novel Extended EDAS In Minkowski Space (EDAS-M) Method for Evaluating Autonomous Vehicles. *Studies in Informatics and Control*, 28(3), 255-264.

#### Internet References

[www.heritage.org](http://www.heritage.org)

#### Author contribution statements

The authors contributed equally to the research's design and implementation, analysis, and the manuscript's writing.

#### Disclosure statement

The authors reported no potential conflict of interest.

#### Ethics committee approval

Some part of this study was previously published as Congress abstract paper (Oriental Business and Innovation Center Conference, 5-6 May 2022, Budapest). All responsibility belongs to the researchers. All parties were involved in the research of their own free will. Ethics committee approval is not required as this study did not collect data on humans using experiments, methods, practices, etc.



International Journal of Social Sciences  
and Education Research  
Volume:9 Issue:2, 2023

**Research article/Araştırma makalesi**

TIMSS Fen Bilimleri sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisi basamaklarına  
ve Fen Bilimleri dersi öğretim programlarına göre incelenmesi

*Müberra TÜRKMEN, Semra BENZER*

## TIMSS Fen Bilimleri sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisi basamaklarına ve Fen Bilimleri dersi öğretim programlarına göre incelenmesi

### *Examination of TIMSS science questions according to revised Bloom's taxonomy steps and science curriculum*

Müberra Türkmen<sup>1</sup> ve Semra Benzer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Y. Lisans Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye, e-mail: mbrk.trkmm@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4296-1948>

<sup>2</sup>Sorumlu Yazar, Prof. Dr. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8548-8994>

Makale Bilgisi	Öz
<b>Araştırma Makalesi</b> Gönderilme: 17 Şubat 2023 Düzeltilme: 30 Mayıs 2023 Kabul: 12 Haziran 2023 <b>Anahtar kelimeler:</b> TIMSS, Yenilenmiş Bloom taksonomisi, Fen Bilimleri öğretim programı	<p>Araştırmada, 2015 ve 2019 yıllarında TIMSS sınavında çıkan incelenmesine izin verilen, 104 Fen Bilimleri sorusu incelenmiş, TIMSS'te yer alan Fen Bilimleri sorularının ağırlıklı olarak hangi ünitelerden çıktığı tespit edilmiştir. Ünite isimleri ve sınıf seviyeleri FBÖP'larına göre belirlenmiştir. TIMSS 2015 sınavında çıkan 84 Fen Bilimleri sorusu 2013 FBÖP'na göre, TIMSS 2019 sınavında çıkan 20 Fen Bilimleri sorusu 2018 FBÖP'na göre ve yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre incelenmiştir. Araştırmada doküman analizi yapılmıştır. İncelenen soruların FBÖP'nda yer aldığı sınıf seviyeleri tespit edilmiştir. Bazı soruların ise FBÖP'nda yer almadığı tespit edilmiştir. Çalışmada TIMSS Fen Bilimleri sorularının, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin bilişsel süreç boyutuna analizi yapılmıştır. TIMSS Fen Bilimleri sorularının, ağırlıklı olarak alt düzey bilişsel alandan sorulduğu tespit edilmiştir. TIMSS öğrenme alanında yer alan bazı kazanımların FBÖP'nda yer almadığı, bazı kazanımların ise verildiği sınıf seviyesi bakımından farklı olduğu tespit edilmiştir. TIMSS döngüsünde daha başarılı olmak adına FBÖP'nda yer alan kazanımların ve verildiği yılların, TIMSS öğrenme alanları kazanımlarıyla paralel olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.</p>
Article Info	Abstract
<b>Research Article</b> Received: 17 February 2023 Revised: 30 May 2023 Accepted: 12 June 2023 <b>Keywords:</b> TIMSS, Revised Bloom's taxonomy, Science Curriculum	<p>In the research, 104 Science questions, which were allowed to be examined in the TIMSS exam in 2015 and 2019, were examined, and it was determined from which units the Science questions in TIMSS mainly emerged. Unit names and class levels were determined according to FBÖPs. 84 Science questions in the TIMSS 2015 exam were examined according to the 2013 FBÖP, and 20 Science questions in the TIMSS 2019 exam were examined according to the 2018 FBÖP and the renewed Bloom Taxonomy. Document analysis was carried out in the research. The grade levels in which the questions examined were included in the FBÖP were determined. The study analyzed TIMSS Science questions on the cognitive process dimension of Revised Bloom's Taxonomy. It was determined that TIMSS Science questions were mainly asked from the lower-level cognitive domain. It has been determined that some of the acquisitions in the TIMSS learning area are not included in the FBÖP, and some of the acquisitions are different in terms of the grade level they are given. To be more successful in the TIMSS cycle, it has been concluded that the achievements in the FBÖP and the years they are given should be in parallel with those of the TIMSS learning areas.</p>

## 1. Giriş

21. yüzyılda, bilimsel ve teknolojik alanlardaki hızlı değişim ve gelişme, ülkeler arasındaki sosyal ve ekonomik rekabeti artırmıştır. Bu durum, dünya ülkelerinin hızla ilerleyen bilgi ve teknolojiye ayak uydurabilmesini önemli

\*Bu çalışmanın Etik Kurul Onayı, 02.12.2020 tarih ve 02.12.2020-E.129783 nolu karar ile Gazi Üniversitesi Etik Kurul Koordinatörlüğü'nden alınmıştır. Tüm sorumluluk yazarlara aittir.

**Kaynak göster:** Türkmen, M. & Benzer, S. (2023). TIMSS Fen Bilimleri sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisi basamaklarına ve Fen Bilimleri dersi öğretim programlarına göre incelenmesi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 9 (2), 113-126. DOI: <https://doi.org/10.24289/ijsser.1252917>

hale getirmiştir. Ayrıca, bilgi ve teknoloji üretme veya geliştirme yeteneği daha da önemli bir hale gelmiştir. Öğretim programları son yıllarda tüm dünyada, yapılandırmacı yaklaşımı dikkate alarak hazırlanmaktadır Öğretmen merkezli öğretim programların yerini, öğrenen merkezli programlar almaktadır (Black, Harrison, Hodgen, Marshall & Serret, 2011). Öğrenci merkezli eğitim anlayışı tüm dünyada gelişirken Türkiye’de de eğitim programlarının değişimi zorunlu hale gelmiştir. Türkiye’de öğrencileri değişen ve gelişen dünyaya ayak uydurmaları amacıyla 2005 yılında MEB tarafından yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim programı hazırlanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım öğretim programına göre ölçme ve değerlendirme, öğrencilerin bireysel farklılıklarını gözeterek, süreç odaklı alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin kullanılması tavsiye edilmektedir (Abalı Öztürk & Şahin, 2014).

Türkiye’de geliştirilen öğretim programları hakkında yapılan çalışmalarda en büyük aksaklıkların ölçme ve değerlendirme alanında olduğu ve öğretmenlerin en çok ölçme değerlendirme alanında tedirgin oldukları tespit edilmiştir (Duran, Mıhladı & Balliel, 2013). Bilimsel sorgulama, merak etme ve soru sorma üzerine kuruludur. Fen derslerinde, öğrencilerin hem öğretmenlerine hem de birbirlerine soru sormaları teşvik edilir. Aynı şekilde, öğretmenler de öğrencilere sorular yönlendirerek onların düşünme becerilerini geliştirmeyi hedeflerler. Bu süreç, öğrencilerin aktif katılımını sağlar ve onları keşfetmeye yönlendirir (Gürbüz & Bostan Sarioğlan, 2022). Nitelikli sorular öğrencilerin konuyu anlamalarını ve öğrenmelerinin daha kalıcı olmasını sağlamaktadır. Çözülen soru düzeyinin yüksek olması öğrenciyi düşünmeye teşvik etmektedir. Birleştirici sorular öğrenciyi direkt yanıtla ulaştırırken, ayırıcı sorular öğrenciyi düşünmeye ve birden fazla yanıt bulmaya zorlamaktadır (Ayas, Çepni, Johnson & Tur gut 1997). Eğitim ve öğretimde öğrendiklerini günlük hayata aktarabilen, gelişen dünyaya uyum sağlayan bireylerin yetişmesinde fen eğitimi oldukça önemlidir. Bu da fen eğitiminde değerlendirmenin önemini arttırmaktadır. Türkiye’de öğrenci başarılarının ölçülmesi adına öğrencilere çoktan seçmeli sorular ve yazılı sınavlar uygulanmaktadır (Şimşek, 2001). Fen bilimleri dersinin vizyonu fen okuryazar bireylerin yetiştirilmesidir. Fen okuryazarı bireyler çevresini tanıyan, sorular soran, düşünebilen, problem çözebilen bireyler olarak ifade edilmektedir (MEB, 2006).

Türkiye’de değişen dünyaya yetişebilmek adına çeşitli zamanlarda, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları (FBÖP)’nda değişiklikler yapılmıştır. MEB tarafından FBÖP’nda, 1968, 1992, 2000, 2004 ve 2017 yıllarında güncelleme çalışmaları yapılmıştır (Şimşek Turfan, 2019). Türkiye’de FBÖP değişikliklerinin amacı, ezber dayalı eğitimin yerini kavramsal öğrenmeye bırakmasını sağlamaktır. FBÖP’nda 2000’li yıllarda meydana gelen değişiklikler temelinde yapılandırmacı yaklaşım olacak şekilde yapılmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım ile öğrenciler, önceki bilgileri ile yeni bilgilerini karşılaştıracak ve yeniden yapılandırarak anlamlı öğrenme gerçekleştirecektir (Özmen, 2004). Türkiye’de 2005 yılında gerçekleştirilen FBÖP değişikliğiyle derse “teknoloji” kavramı eklenerek dersin adı “Fen ve Teknoloji” olarak güncellenmiştir. FBÖP 2005 yılı güncellemesinde, sarmal yapı benimsenmiş ve haftalık 3 olan ders saati, 4’e çıkarılmıştır (MEB, 2006). FBÖP 2005 yılı düzenlemesinde, öğretmen öğrenciye rehberlik edeceği ve öğrencinin, bilgiye ulaşma konusunda araştırma ve keşfetme yoluna gideceği belirtilmiştir (Bağcı Kılıç, Haymana & Bozyılmaz, 2008).

FBÖP 2005 yılında, Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri, Bilimsel Süreç Becerileri ve Tutum ve Değerler olmak üzere yedi öğrenme alanı içermektedir (MEB, 2006). Fen Bilimleri dersinin ülkelerin gelişmesinde önem taşıdığı fark edilmesiyle FBÖP’nın ihtiyaçlara cevap verebilecek şekilde güncellendiği anlaşılmıştır (Ünal, Coştu & Karataş, 2004). Eğitim sisteminde 4+4+4 şeklinde eğitime geçilmesiyle FBÖP’nda da değişikliğe gidilmiş ve dersin adı “Fen Bilimleri” olarak güncellenmiştir (Karatay vd., 2013). FBÖP’ndaki kazanımlar 2005 yılında 807 iken 2013 yılında 266’ya düşürülmüştür. FBÖP 2005 yılında yedi olan öğrenme alanı, 2013 yılı düzenlemesi ile “Bilgi, Beceri, Duyuş ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre” olmak üzere dörde düşürülmüştür (Böyük, 2017). FBÖP 2013 yılı güncellemesinde, öğrencinin öğrenmesinden kendini sorumlu tutan ve okul dışında da öğrenmenin gerçekleştiği, araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi benimsenmiştir (MEB, 2013).

Bilim ve teknolojinin gelişmesi, toplumun ve bireyin ihtiyaçlarının değişmesi, eğitim alanında meydana gelen değişiklikler, bireylerden beklenen rolleri değiştirmektedir. Bu değişiklik bireyleri, araştıran, sorgulayan, empati yeteneğine sahip, topluma katkı sağlayan vb. özelliklere sahip olarak tanımlamaktadır (MEB, 2018). FBÖP’na 2018 yılında yapılan güncelleme ile “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” eklenmiştir. Yapılan bu değişiklik uluslararası düzeyde olan gelişmelerin ülkemizde de uygulanmaya başladığının göstergesi olarak ifade edilmektedir (Deveci, 2018). FBÖP 2018 yılı değişikliğinde kazanımların içeriği konusunda sadeleşmeye gidilmiş ve değerler eğitimi örtük bir biçimde programa dahil edilmiştir (MEB, 2018). MEB tarafından 2018 fen öğretim programı oluşturulurken, uluslararası gelişmeler ve uluslararası öğretim programları, eğitim fakültelerini hazırla-

mış oldukları raporlar, illerden gelen zümre toplantıları raporları, aynı gerekçelerle değiştirilmiş öğretim programları, öğretmen ve yöneticilerden gelen dönütler vs. tüm eleştiri, görüş ve beklentiler uzmanlar, öğretmenler, akademisyenler ve ilgili personeller tarafından incelenmiştir (MEB, 2018). Yapılan incelemeler doğrultusunda 2018-2019 eğitim-öğretim yılında yeni öğretim programı tüm sınıf seviyelerinde aynı anda uygulanmaya başlanmıştır (MEB, 2018). FBÖP’nda alana özgü, öğrencilerin sahip olması gereken 21. yüzyıl becerileri, bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve mühendislik ve tasarım becerileri olarak ifade edilmiştir (MEB, 2018). FBÖP’nın özel amacı öğrencilerin; astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimlerinin yanında fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler edinmesini, bilimsel süreç becerileri kazanarak problemlere çözüm üretebilmesini, sürdürülebilir kalkınma bilinci geliştirmesini, kariyer ve girişimcilik becerileri geliştirmesini, doğaya ve çevreye merak duymasını, bilimsel araştırmalarda güvenliğin önemini anlamasını, karar verme ve düşünme becerileri geliştirmesini ve evrensel ahlak, milli ve kültürel değerleri ile bilimsel etik ilkelerini benimsemesini sağlamaktır (MEB, 2018).

TIMSS’in temel amacı, dünya çapında matematik ve fen eğitim öğretiminin gelişmesine yardımcı olmaktır. TIMSS dört yılda bir olarak IEA üyesi ülkelerin 4. ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanmaktadır (Erkan, 2013). TIMSS, 4 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen ve matematik başarılarını ortaya koymak amacıyla yapılan uygulamadır (House, 2006). TIMSS uygulamasıyla birlikte ülkeler arasında fen ve matematik becerilerinin yanında öğretim programı ve yöntemleri değerlendirilebilmektedir (Olkun & Aydoğdu, 2003). Öğrenci başarılarından yola çıkarak hangi öğretim programının daha etkili olduğunu, öğretim uygulamalarının başarıya etkisini ortaya koyarak geliştirmeyi amaçlamıştır (MEB, 2003). Öğrencilerin ulaşması gereken resmi müfredat, uygulanan müfredat ve öğrenciler tarafından anlaşılan müfredat arasındaki ilişkinin ortaya konması amacıyla TIMSS uygulamaları yapılmaktadır (Kastberg, Roey, Williams & Gonzales, 2006). TIMSS kazanım değerlendirme ölçeğinde çoktan seçmeli sorular, açık uçlu sorular ve performans görevlerinden oluşan üç çeşit soru şekli bulunmaktadır (Garden & Orpwood, 1996). Türkiye’de TIMSS uygulaması Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED) tarafından yürütülmektedir (Buluç & Güneş 2014). TIMSS planlama faaliyetleri artık Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir (MEBS, 2023). TIMSS müfredatının üç yönü bulunmaktadır. Bunlardan ilki amaçlanan; ülkelerin öğrenciler tarafından bilinmesini istediği müfredattır. İkincisi uygulanan; öğrenilmesi gerekenlerin nasıl verileceğinin belirlendiği müfredattır. Üçüncüsü elde edilen; öğrencilerin müfredattan kazandıkları elde ettikleri olarak ifade edilmektedir (TIMSS, 2019).

Bloom taksonomisi öğretim hedeflerinin sınıflandırılmasına yönelik hazırlanmıştır ancak genellikle soru seviyesinin sınıflandırılması amacıyla kullanılmaktadır (Erman, 2008). Bloom Taksonomisi öğrencileri düşünmeye yönlendirecek soruların hazırlanmasına yardımcı olmaktadır (Turgut, 1995). Ölçme ve değerlendirmenin önem kazanması Bloom taksonomisini de önemli hale getirmiştir (Erman, 2008). Ancak zamanla eğitimde davranışçı yaklaşımın yerini yapılandırmacı yaklaşımın almasıyla Bloom taksonomisinde yetersiz kalmış ve taksonomide değişiklik yapma ihtiyacı duyulmuştur (Amer, 2006). Anderson ve arkadaşları Bloom taksonomisi üzerinde çalışarak yenilenmiş Bloom taksonomisini (YBT) ortaya çıkarmışlardır (Tüzel, Yılmaz & Bal, 2013). Bloom’un yaptığı taksonomi yapısal olarak tek boyutludur ancak YBT bilgi birikimi boyutu ve bilişsel süreç boyutu olmak üzere iki boyutludur (Forehand, 2005). YBT’nin iki boyutu birbirleriyle ilişkilidir. Bilgi boyutu, orijinal taksonomide bilgi basamağı ve alt basamaklarına karşılık gelmektedir. Bilişsel süreç boyutu ise orijinal taksonomideki 6 temel kategoriye benzetilmektedir (Tutkun, 2012). Bilgi boyutu bilişsel süreç boyutunun temelini destekleyecek ve kolaydan zora doğru olacak şekilde düzenlenmiştir. Bilişsel süreç becerilerini yerine getirmeye destek olacak bilgi birikimi olarak bilgiye yeni anlam katmışlardır. YBT’de bilgi boyutu, olgusal bilgi, kavramsal bilgi, işlemsel bilgi ve üst-bilişsel bilgi olmak üzere 4 basamaktan oluşmaktadır (Anderson, 2005). YBT’nin bilişsel süreç boyutu ise altı basamaktan oluşmaktadır. Hatırlama, anlama ve uygulama basamakları, alt düzey bilişsel alan basamaklarını, analiz, değerlendirme ve yaratma basamakları, üst düzey bilişsel alan basamaklarını oluşturmaktadır (Anderson vd., 2010).

Tolan (2011) çalışmasında, merkezi olarak yapılan SBS’de sorulan fen ve teknoloji sorularının, 2006 FBÖP’na uygunluğunu incelemiştir. Güven (2014) çalışmasında, 2006 yılı FBÖP, fen ve teknoloji ders kitabında yer alan soruları YBT’ye göre sınıflandırmıştır. İnci (2014) araştırmasında, 2013-2014 eğitim ve öğretim yılı TEOG Fen Bilimleri sorularını öğretim programlarına göre; Zorluoğlu, Kızılaslan ve Sözbilir (2016) çalışmalarında, 2013 yılında yayınlanmış olan Kimya dersi öğretim programı kazanımlarını YBT’ye göre; Zorluoğlu, Şahintürk ve Bağrıyanık (2017) çalışmalarında, 2013 FBÖP’nda yer alan kazanımları YBT’ye göre; Cangüven, Öz, Binzet ve Avcı (2017) araştırmalarında, MEB 2017 Fen Bilimleri Taslak Programını YBT’ye göre; Eke (2018) çalışmasında, 2018 yılında uygulanmaya başlayan Fizik dersi öğretim programı kazanımlarını YBT’ye göre; Taşkın, Aksoy ve Daşdemir (2019) çalışmalarında, LGS 2019 Fen Bilimleri sorularını 2018 FBÖP’na ve YBT’ye göre; Akyürek (2019)

çalışmasında, 2016-2017 eğitim ve öğretim yılında yapılan TEOG sınavlarının ve 2018 yılında yapılan LGS'nin Fen Bilimleri sorularını FBÖP'na ve YBT'ye göre incelemiştir. Aslan (2005) çalışmasında TIMSS Fen Bilimleri başarıları bakımından farklı olan Türkiye ve Singapur ülkelerinin Fen bilgisi öğretim programlarını karşılaştırmıştır. Bayraktar (2010) çalışmasında, TIMSS 2007 verilerini kullanarak fen başarısını etkileyen faktörleri araştırmıştır. Abazoğlu vd. (2014) çalışmalarında, TIMSS 2011 verilerini kullanarak 8. sınıf öğrencilerinin başarılarını etkileyen değişkenleri tespit etmişlerdir. Yetişir (2014) çalışmasında, 8. sınıf öğrencilerinin fen başarısı ile sınıf düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir.

Özgün Koca ve Şen (2002), Türkiye'nin TIMSS çalışmalarında hangi konumda olduğunu tespit etmek amacıyla betimsel bir çalışma yapmışlardır. TIMSS 1999 sonuçlarından faydalanarak Türkiye ve diğer katılımcı ülkelerin verilerini karşılaştırmışlardır. TIMSS 1999'da ilk üç ülke arasında yer alan Çin ve Singapur'da matematik ve fen müfredatlarını, öğrencilerin matematik ve fen derslerine karşı tutumlarını değerlendirmişlerdir. Araştırma sonucunda Türk öğrencilerin ders dışında matematik ve fenle ilgili çalışmalara katılmasının 1 saatten az olduğunu tespit etmişlerdir. Papanastasiou ve Zembylas (2004) tarafından yapılan çalışmada TIMSS verilerini kullanarak öğrencilerin Fen'e karşı tutumlarını yerel olarak etkileyen faktörlerin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırmada ülkelerin karakteristik eğitim sistemlerine göre fen başarısı ve Fen'e yönelik tutumların birbirleri üzerinde farklı etkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda Avusturalya, ABD ve Güney Kıbrıs öğrencilerinin Fen'e yönelik tutumları ve TIMSS Fen Bilimleri başarıları arasında negatif bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, Uluslararası Eğitimsel Başarıyı Değerlendirme Birliği (IEA) tarafından üye ülkelere yapılan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) Fen Bilimleri sorularından kullanımına izin verilenler FBÖP'larına göre incelenmiştir. Çalışma, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Müdürlüğü'nden izin alınarak ulaşılan 2015 ve 2019 TIMSS Fen Bilimleri soruları ile sınırlıdır. Araştırmada incelenecek sınavlar, ardışık olan sınavlardan belirlenmiştir. 2015 TIMSS uygulaması sırasında 2013 FBÖP, 2019 LGS ve 2019 TIMSS uygulamasında 2018 FBÖP kullanılması sebebiyle sınav soruları, sınav döneminde kullanılan FBÖP'larına göre incelenmiştir. 2015 TIMSS fen bilimleri sorularının 2013 FBÖP sınıf seviyelerine göre dağılımı, 2019 TIMSS Fen Bilimleri sorularının 2018 FBÖP sınıf seviyelerine göre dağılımı, 2015 TIMSS Fen Bilimleri soru sayılarının YBT basamaklarına ve 2013 FBÖP sınıf seviyelerine göre dağılımı, 2019 TIMSS Fen Bilimleri soru sayılarının YBT basamaklarına ve 2018 FBÖP sınıf seviyelerine göre dağılımı, 2015 TIMSS Fen Bilimleri soru kazanımları 2013 FBÖP 5, 6, 7 ve 8. sınıf ünitelerine göre dağılımı ve 2019 TIMSS Fen Bilimleri soru kazanımları 2018 FBÖP 5, 6, 7 ve 8. sınıf ünitelerine göre dağılımı incelenmiştir.

## 2. Yöntem

Bu çalışmanın Etik Kurul Onayı, 02.12.2020 tarih ve 02.12.2020-E.129783 nolu karar ile Gazi Üniversitesi Etik Kurul Koordinatörlüğü'nden alınmıştır.

### 2.1. Araştırma modeli

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden birisi olan doküman inceleme yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, araştırılması planlanan iş hakkında bilgi veren yazılı kaynakların incelenmesi anlamına gelmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2013).

Araştırmada 2015 ve 2019 TIMSS sınavlarında yalnızca incelenmesine Milli Eğitim Bakanlığınca izin verilen fen bilimleri soruları incelenmiştir. Bu kapsamda araştırmada incelenmesine izin verilen 2015 TIMSS'ten 84 Fen Bilimleri sorusu ve 2019 TIMSS'ten 20 Fen Bilimleri sorusu olmak üzere toplam 104 TIMSS Fen Bilimleri sorusu incelenmiştir. İncelenen toplam 104 Fen Bilimleri sorusunun tamamı FBÖP'larına göre incelenmiştir. Türkiye'de, 2015 TIMSS sınavları yapıldığı dönemde 2013 FBÖP kullanılması sebebiyle, 2015 TIMSS Fen Bilimleri soruları 2013 FBÖP'na göre incelenmiştir. 2019 TIMSS sınavları yapıldığı dönemde Türkiye'de 2018 FBÖP kullanılması sebebiyle, 2019 TIMSS Fen Bilimleri soruları 2018 FBÖP'na göre incelenmiştir.

### 2.2. Veri toplanması

Araştırmaya ait veriler doküman inceleme yoluyla toplanmıştır. TIMSS Fen Bilimleri soruları için, Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nden izin ve bilgi alınarak, IEA'nın resmi internet adresinden mail yoluyla bağlantı kurulmuş, 2015 TIMSS'ten 84, 2019 TIMSS'ten 20 olmak üzere toplam 104 TIMSS Fen Bilimleri sorusuna ulaşılmıştır. Ancak alınan izin, TIMSS Fen Bilimleri sorularının incelenmesine yönelik verildiğinden, soruların üçüncü kişilerle paylaşılmasının yasak olduğu belirtilmiştir. Fen Bilimleri Öğretim Programlarına Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın internet adresinden erişim sağlanmıştır.

### 2.3. Verilerin analizi

Araştırmada elde edilen veriler betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Betimsel analizde amaç toplanan verileri açıklayabilen ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Betimsel analiz çeşitli şekillerde toplanmış verilerin önceden belirlenmiş temalara göre yorumlanmasını içeren nitel veri analiz türüdür (Yıldırım & Şimşek, 2013). Türkiye’de 2018 yılında FBÖP güncellendiği için 2018 ve 2019 yıllarında uygulanan FBÖP programının farklılık göstermektedir. LGS 2018 ve 2019 yıllarında 8. sınıf ünite adları ve içerikleri uygulanan FBÖP’lerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. LGS 2018 sınavı yapıldığında Türkiye’de 2013 FBÖP kullanılması sebebiyle 2018 LGS Fen Bilimleri soruları, 2013 FBÖP 8. sınıf ünitelerine göre sınıflandırılmıştır. LGS 2019 yapıldığında Türkiye’de 2018 FBÖP kullanılması sebebiyle 2019 LGS Fen Bilimleri soruları, 2018 FBÖP 8. sınıf ünitelerine göre sınıflandırılmıştır. TIMSS 2015 sınavı yapıldığında, Türkiye’de 2013 FBÖP kullanıldığından, TIMSS 2015 Fen Bilimleri soruları, 2013 FBÖP’na göre incelenmiştir. TIMSS 2019 sınavı yapıldığında, Türkiye’de 2018 FBÖP kullanıldığından, TIMSS 2019 Fen Bilimleri soruları, 2018 FBÖP’na göre incelenmiştir.

TIMSS 2015 sınavında çıkan 84 Fen Bilimleri sorusu 2013 FBÖP’na göre, TIMSS 2019 sınavında çıkan 20 Fen Bilimleri sorusu 2018 FBÖP’na göre incelenmiştir. İncelenen soruların FBÖP’nda yer aldığı sınıf seviyeleri tespit edilmiştir. Bazı soruların ise FBÖP’nda yer almadığı tespit edilmiştir. İncelenen TIMSS Fen Bilimleri sorularının kazanımlarının FBÖP’nda yer alan sınıf seviyelerine göre dağılımının frekans (f) ve yüzdesi (%) ile FBÖP’nda bulunmayan kazanım içeren soruların, frekans (f) ve yüzdesini (%) gösteren matris ile gösterilmiştir. Araştırmada, 2015 ve 2019 yıllarında TIMSS sınavında çıkan incelenmesine izin verilen, 104 Fen Bilimleri sorusu incelenmiş, TIMSS’te yer alan Fen Bilimleri sorularının ağırlıklı olarak hangi ünitelerden çıktığı tespit edilmiştir. Ünite isimleri ve sınıf seviyeleri FBÖP’larına göre belirlenmiştir.

### 3. Bulgular

İncelenen TIMSS sınavlarında, ortaokul sınıf seviyelerinin tamamından soru sorulduğu ve FBÖP’nda bulunmayan kazanımları içeren soruların bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 1). FBÖP’nda yer almayan yani Türk öğrencilerin, Fen Bilimleri dersinde işlemediği kazanımı içeren soruların sayısı Tablo 1’de FBÖP kazanımı dışı şekilde belirtilmiştir.

Tablo 1. 2015 TIMSS Fen Bilimleri sorularının 2013 FBÖP, 2019 TIMSS Fen Bilimleri sorularının 2018 FBÖP sınıf seviyelerine göre dağılımı

Sınıf seviyeleri	2013 FBÖP		2018 FBÖP	
	TIMSS 2015		TIMSS 2019	
	f	%	f	%
4. Sınıf	1	1,19	-	-
5. Sınıf	13	15,47	2	10
6. Sınıf	25	29,75	6	30
7. Sınıf	18	21,42	2	10
8. Sınıf	24	28,56	8	40
Kazanımı dışı soru sayısı	3	3,57	2	10
Toplam	84	100	20	100

TIMSS 2015’te 8. sınıf öğrencilerine sorulan 84 fen bilimleri sorusunun %28,56’sı 2013 FBÖP’nda 8. sınıfta yer almaktadır. TIMSS 2015’te soruların % 68’lik kısmının öğrencilerin daha önceki yıllarda işlediği kazanımlarla ilgili olduğu ve % 3’lük kısmın ise 2013 FBÖP kazanım dışı olduğu yani 2013 FBÖP’nda yer almayan kazanımları içerdiği belirlenmiştir. TIMSS 2015 fen bilimleri soruları, 2013 FBÖP’na göre incelendiğinde en fazla sorunun 6. sınıf kazanımlarına ait olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). TIMSS 2019 yılı Fen Bilimleri soruları, 2018 FBÖP’na göre incelenmiştir. Fen Bilimleri sorularının sınıf seviyeleri 2018 FBÖP’na göre tespit edilerek Tablo1’de verilmiştir. TIMSS 2019’da yer alan 20 Fen Bilimleri sorusu 2018 FBÖP’na göre incelendiğinde, soruların %40’ının 8. sınıf kazanımlarına ait olduğu, % 10’unun 2018 FBÖP kazanım dışı olduğu ve % 50’sinin daha önceki yıllara ait kazanımlardan olduğu tespit edilmiştir. TIMSS 2019 yılı Fen Bilimleri soruları, 2018 FBÖP’na göre incelendiğinde en fazla sorunun 8. sınıf kazanımlarına ait olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada incelenen, TIMSS 2015 Fen Bilimleri sorularının, YBT’nin bilişsel süreç boyutu ve 2013 FBÖP sınıf seviyelerine göre dağılımı tespit edilmiştir. İncelenen TIMSS 2015 sorularında, 2013 FBÖP’nda yer almayan kazanımlar içeren soruların olduğu tespit edilmiştir. 2013 FBÖP’nda yer almayan kazanım içeren soruların sayısı 2013 FBÖP kazanım dışı soru sayısı kısmında belirtilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. TIMSS 2015 ve TIMSS 2019 Fen Bilimleri soru sayılarının FBÖP sınıf seviyelerine göre dağılımı

YBT Basamakları		TIMSS 2015					2013 FBÖP kazanım dışı soru sayısı	TIMSS 2019				2018 FBÖP kazanım dışı soru sayısı
		Sınıf Seviyeleri						Sınıf Seviyeleri				
		4. Sınıf	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf		5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	
Alt düzey bilişsel alan basamakları	Hatırlama	0	5	3	3	5	0	0	1	1	1	0
	Anlama	0	6	18	11	13	2	0	4	1	6	1
	Uygulama	0	2	3	3	4	0	2	1	0	1	1
	Toplam	0	13	24	17	22	2	2	6	2	8	2
Üst düzey bilişsel alan basamakları	Analiz	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
	Değerlendirme	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Yaratma	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	1	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	
Toplam		1	13	25	18	24	3	2	6	2	8	2

Tablo 3. 2015 TIMSS sınavında, 2013 FBÖP'na Göre 4., 5., 6., 7. ve 8. Sınıf kazanımı içeren soruların ünitelere göre dağılımı

4. Sınıf		TIMSS 2015		5. Sınıf		TIMSS 2015		
Ünite No /Adı (Kazanım Sayısı)	f	%	Ünite No /Adı (Kazanım Sayısı)	f	%	Ünite No /Adı (Kazanım Sayısı)	f	%
1 Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim (8)	0	0	1 Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim (13)	2	15,38			
2 Kuvvetin Etkileri (4)	1	100	2 Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi (2)	1	7,69			
3 Maddeyi Tanıyalım (11)	0	0	3 Maddenin Değişimi (6)	2	15,38			
4 Geçmişten Günümüze Aydınlatma ve Ses Teknolojileri (12)	0	0	4 Işığın ve Sesin Yayılması (7)	2	15,38			
5 Mikroskopik Canlılar ve Çevremiz (7)	0	0	5 Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım (3)	5	38,45			
6 Basit Elektrik Devreleri (3)	0	0	6 Yaşamımızın Vazgeçilmezi: Elektrik (3)	0	0			
7 Dünyamızın Hareketleri (1)	0	0	7 Yerkabuğunun Gizemi (10)	1	7,69			
Toplam (46)	1	100	Toplam (44)	13	100			
6. Sınıf		TIMSS 2015		7. Sınıf		TIMSS 2015		
Ünite No /Adı (Kazanım Sayısı)	f	%	Ünite No /Adı (Kazanım Sayısı)	f	%	Ünite No /Adı (Kazanım Sayısı)	f	%
1 Vücudumuzdaki Sistemler (14)	3	12	1 Vücudumuzdaki Sistemler (16)	1	5,55			
2 Kuvvet ve Hareket (6)	2	8	2 Kuvvet ve Enerji (9)	5	27,75			
3 Maddenin Tanecikli Yapısı (7)	9	36	3 Maddenin Yapısı ve Özellikleri (22)	4	22,20			
4 Işık ve Ses (5)	1	4	4 Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması (6)	2	11,10			
5 Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme (4)	3	12	5 İnsan ve Çevre İlişkileri (4)	5	27,75			
6 Madde ve Isı (7)	5	20	6 Elektrik Enerjisi (12)	1	5,55			
7 Elektriğin İletimi (5)	1	4	7 Güneş Sistemi ve Ötesi (9)	0	0			
8 Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş (4)	1	4						
Toplam (52)	25	100	Toplam (78)	18	100			
8. Sınıf		TIMSS 2015						
Ünite No /Adı (Kazanım Sayısı)	f	%						
1 İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme (13)	0	0						
2 Basit Makineler (3)	2	8,32						
3 Maddenin Yapısı ve Özellikleri (16)	4	16,64						
4 Işık ve Ses (6)	1	4,16						
5 Canlılar ve Enerji İlişkileri (11)	6	24,96						
6 Maddenin Hâlleri ve Isı (7)	3	12,48						
7 Yaşamımızdaki Elektrik (6)	0	0						
8 Deprem ve Hava Olayları (16)	6	24,96						
Toplam (78)	24	100						

TIMSS 2015 Fen Bilimleri sorularının YBT ve sınıf seviyelerine göre dağılımı incelendiğinde, 5. sınıf kazanımı içeren 13 sorunun tamamının alt düzey bilişsel alan sorusu olduğu belirlenmiştir. İncelenen sorulardan, 6. sınıf kazanım içeren 24 sorunun alt düzey bilişsel alan basamağı sorusu, 1 sorunun üst düzey bilişsel alan sorusu

olduğu tespit edilmiştir. TIMSS 2015 Fen Bilimleri sorularının 7. sınıf kazanımı içeren 18 tanesi incelendiğinde, 17 tanesinin alt düzey bilişsel alan sorusu, 1 tanesinin üst düzey bilişsel alan sorusu olduğu tespit edilmiştir. İncelenen soruların 8. sınıf kazanımı içeren 24 tanesinden, 22'sinin alt düzey bilişsel alan, 2'sinin üst düzey bilişsel alan sorusu olduğu belirlenmiştir.

TIMSS 2015'te 2013 FBÖP'nda yer almayan 3 sorunun, 2'sinin alt düzey bilişsel alan, 1'inin üst düzey bilişsel alan sorusu olduğu tespit edilmiştir (Tablo2).. İncelenen TIMSS 2019 sorularında, 2018 FBÖP'nda yer almayan kazanımlar içeren soruların olduğu tespit edilmiştir. İncelenen soruların YBT ve sınıf seviyelerine göre dağılımı incelendiğinde, 5. sınıf kazanımı içeren 2 sorunun, 6. sınıf kazanımı içeren 6 sorunun, 7. sınıf kazanımı içeren 2 sorunun ve 8. sınıf kazanımı içeren 8 sorununun alt düzey bilişsel alan sorusu olduğu tespit edilmiştir.

TIMSS 2015 sınavında 8. sınıf öğrencilerine yöneltilen sorulardan yalnız 1 sorunun 4. sınıf sorusu olduğu tespit edilmiştir. 2013 FBÖP'na göre 1 sorunun "Kuvvetin Etkileri" ünitesinden olduğu saptanmıştır. TIMSS 2015 Fen Bilimleri soruları incelendiğinde, 2013 FBÖP'na göre 5. sınıf kazanımları içeren soruların da 8. sınıf öğrencilerine yöneltildiği tespit edilmiştir (Tablo 3). TIMSS 2015'te 2013 FBÖP'na göre 5. sınıf kazanımı içeren 13 soru bulunduğu tespit edilmiştir. 5. sınıf sorularının en fazla 5. ünite olan "Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım" ünitesinden çıktığı belirlenmiştir. 6. ünite olan "Yaşamımızın Vazgeçilmezi: Elektrik" ünitesinden soru olmadığı tespit edilmiştir. TIMSS 2015 Fen Bilimleri soruları incelendiğinde, 2013 FBÖP'na göre 6. sınıf kazanımları içeren soruların da 8. sınıf öğrencilerine yöneltildiği tespit edilmiştir (Tablo 3). TIMSS 2015'te 2013 FBÖP'na göre 6. sınıf kazanımı içeren 25 soru bulunduğu tespit edilmiştir. 6. sınıf sorularının en fazla 3. ünite olan "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesinden çıktığı belirlenmiştir. 6. sınıf ünitelerinin tamamından soru TIMSS 2015 sınavında soru sorulduğu belirlenmiştir. TIMSS 2015 Fen Bilimleri soruları incelendiğinde, 2013 FBÖP'na göre 7. sınıf kazanımları içeren soruların da 8. sınıf öğrencilerine yöneltildiği tespit edilmiştir (Tablo 3).

TIMSS 2015'te 2013 FBÖP'na göre 7. sınıf kazanımı içeren 18 soru bulunduğu tespit edilmiştir. 7. sınıf sorularının en fazla, 3. ünite "Kuvvet ve Enerji" ve 5. ünite "İnsan ve Çevre İlişkileri" ünitelerinden çıktığı belirlenmiştir. 7. sınıf 7. ünite "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinden TIMSS 2015 sınavında soru sorulmadığı belirlenmiştir. TIMSS 2015 Fen Bilimleri soruları incelendiğinde, 2013 FBÖP'na göre 8. sınıf kazanımı içeren 24 soru olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). TIMSS 2015'te 2013 FBÖP'na göre 8. sınıf kazanımı içeren 24 sorunun en fazla, 5. ünite "Canlılar ve Enerji İlişkileri" ve 8. ünite "Deprem ve Hava Olayları" ünitelerinden çıktığı belirlenmiştir. 8. sınıf 7. ünite "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinden TIMSS 2015 sınavında soru sorulmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4. 2019 TIMSS sınavında, 2018 FBÖP Göre 5., 6., 7., ve 8. Sınıf kazanımı içeren Fen Bilimleri sorularının ünitelere göre dağılımı

5. Sınıf		TIMSS 2019		6. Sınıf		TIMSS 2019		
Ünite No /Adı (Kazanım Sayısı)	f	%	Ünite No /Adı (Kazanım Sayısı)	f	%	Ünite No /Adı (Kazanım Sayısı)	f	%
1 Güneş, Dünya ve Ay (7)	0	0	1 Güneş Sistemi ve Tutulmalar (5)	0	0			
2 Canlılar Dünyası (1)	0	0	2 Vücudumuzdaki Sistemler (11)	0	0			
3 Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme (5)	0	0	3 Kuvvet ve Hareket (5)	1	16,66			
4 Madde ve Değişim (6)	2	100	4 Madde ve Isı (13)	4	66,66			
5 Işığın Yayılması (6)	0	0	5 Ses ve Özellikleri (9)	1	16,66			
6 İnsan ve Çevre (8)	0	0	6 Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı (11)	0	0			
7 Elektrik Devre Elemanları (3)	0	0	7 Elektrik İletimi (5)	0	0			
Toplam (36)	2	100	Toplam (59)	6	100			
7. Sınıf		TIMSS 2019		8. Sınıf		TIMSS 2019		
Ünite No /Adı (Kazanım Sayısı)	f	%	Ünite No /Adı (Kazanım Sayısı)	f	%	Ünite No /Adı (Kazanım Sayısı)	f	%
1 Güneş Sistemi ve Ötesi (10)	1	50	1 Mevsimler ve İklim (3)	2	25			
2 Hücre ve Bölünmeler (8)	1	50	2 DNA ve Genetik Kod (13)	1	12,5			
3 Kuvvet ve Enerji (8)	0	0	3 Basınç (3)	0	0			
4 Saf Madde ve Karışımlar (16)	0	0	4 Madde ve Endüstri (17)	2	25			
5 Işığın Madde ile Etkileşimi (12)	0	0	5 Basit Makineler (2)	0	0			
6 Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme (7)	0	0	6 Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi (12)	2	25			
7 Elektrik Devreleri (6)	0	0	7 Elektrik Enerjisi ve Elektrik Yükleri (11)	1	12,5			
Toplam (67)	2	100	Toplam (61)	8	100			

TIMSS 2019'da 2 sorunun, 2018 FBÖP'na göre 5. sınıf kazanımlarına ait olduğu tespit edilmiştir. 5. sınıf sorularının sadece, 4. ünite olan "Madde ve değişim" ünitesinden olduğu saptanmıştır (Tablo 4).



6. sınıf düzeyinde “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesinden TIMSS 2019’da soru sorulmadığı, en fazla sorunun “Madde ve Isı” ünitesinden olduğu tespit edilmiştir. TIMSS 2019 Fen Bilimleri 6. sınıf kazanımı içeren soruların ağırlıklı olarak 4. üniteden sorulduğu tespit edilmiştir. TIMSS 2019 Fen Bilimleri soruları 2018 FBÖP’na göre incelendiğinde 7. sınıf kazanımları içeren soruların da 8. sınıf öğrencilerine yöneltildiği tespit edilmiştir. TIMSS 2019 Fen Bilimleri sorularının 2’sinin, 2018 FBÖP’na göre 7. sınıf kazanımlarına ait olduğu tespit edilmiştir. TIMSS 2019 Fen Bilimleri sorularının 7. sınıf ünitelere göre dağılımı Tablo 4’de gösterilmiştir. TIMSS 2019 Fen Bilimleri sorularında 7. sınıf kazanımı içeren soruların, “Güneş sistemi ve Ötesi” ve “Hücreler ve Bölmeler” ünitesinden sorulduğu tespit edilmiştir. TIMSS 2019 Fen Bilimleri soruları 2018 FBÖP’na göre incelendiğinde, 8 sorunun 8. sınıf kazanımı içerdiği tespit edilmiştir (Tablo 4). İncelenen soruların ünitelere göre dağılımı Tablo4’de gösterilmiştir. TIMSS 2019 Fen Bilimleri 8. sınıf kazanımı içeren 8 sorusu incelendiğinde, 3. ünite “Basınç” ve 5. ünite “Basit Makineler”den soru sorulmadığı belirlenmiştir (Tablo 4).

#### 4. Sonuç ve tartışma

Bu araştırma kapsamında Uluslararası Eğitimsel Başarıyı Değerlendirme Birliği (IEA) tarafından üye ülkelere yapılan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) Fen Bilimleri sorularından kullanımına izin verilenler Fen Bilgisi Eğitimi Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarına göre incelenmiştir.

Türkiye’de 2003 yılından itibaren uygulanan eğitim programlarının uluslararası yapılan çalışmalarla en uyumlu programlardan biri olduğu tespit edilmiştir (Yücel & Karadağ, 2016). Bu araştırma sonuçlarıyla, Yücel ve Karadağ (2016) araştırma sonuçları paralellik göstermektedir. TIMSS sonuçları değerlendirildiğinde başarıya etki eden pek çok neden olduğu ortaya çıkmıştır. Başarı sadece testlerle ölçülerek bir sonuca ulaşılan yapıya sahip değildir. Başarıya etki eden tüm faktörlerin incelenerek etkilerinin ortaya konması bir ihtiyaçtır. Bu sebeple uluslararası veriler ortaya koyan uygulamalar, izlenen eğitim politikası ve eğitim niteliğin geliştirilmesinde önemli yer tutmaktadır (Ker, 2016). Türkiye’nin katıldığı uluslararası çalışmalarda diğer ülkelere nispeten daha az başarılı olunmasının sebepleri araştırma alanı oluşturmaktadır. Günümüze kadar yapılan pek çok araştırmada çözülmesi gereken sorunlar araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Sarier, 2020). TIMSS 2015 uygulamasına 8. sınıf düzeyinde 39 ülke katılmıştır. Türkiye 8. sınıf düzeyinde 238 okuldan 1187893 öğrenci ile katılım sağlamıştır (MEB, 2016). Türkiye TIMSS 2019 uygulamasına 8. sınıf düzeyinde 181 okul, 4077 öğrenciyle katılım sağlamıştır. TIMSS 2019 uygulamasına 8. sınıf düzeyinde 39 ülke katılım göstermiştir. Türkiye 8. sınıf düzeyinde 39 ülke arasında 515 ortalama fen puanıyla 15. Olmuştur. En başarılı olan ülke 608 puanla Singapur olmuştur. Ayrıca 2019 yılında ilk defa TIMSS döngüsünde ölçek orta noktasının anlamlı olarak üstünde bulunan ülkelerden biri olmuştur. İleri yeterlik düzeyine ulaşan öğrencilerin sayısı %13’tür. Bu kategoride yapılan sıralamada ülkemiz 9. Sırada bulunmaktadır. Öğrencilerin %12’si ise fen yeterlik düzeyine ulaşamamıştır (MEB, 2020).

TIMSS döngülerinde Türkiye, 8. sınıf fen başarısında önemli bir artış söz konusudur. İlk kez bu düzeyde 1999 yılında katıldığında 433 olan ortalama puanını, 2019 yılında 515’e çıkarttığı açıklanmıştır. Son iki uygulama arasında 22 puanlık bir artış olduğu belirtilmiştir. TIMSS 8. sınıf düzeyinde anlamlı şekilde artan başarı öğrencilerin ileri yeterlik seviyelerine ulaşma oranlarına da etkilediği belirtilmiştir. Öğrenci ileri yeterlik seviyesi, 2011 ve 2015 yıllarında %8 iken, 2019 yılında bu oran %13’e yükselmiştir. Türkiye’de öğrenme alanlarına göre analiz yapıldığında Fizik ve Kimya alanlarında ortalamanın yüksek olduğu, Biyoloji ve Yer Bilimleri alanında ise ortalamanın daha düşük olduğu belirtilmiştir. Bilişsel alanlarda yapılan inceleme sonucunda ise bilme alanında sorulan sorularda başarının, akıl yürütme alanındaki sorulan sorulara göre düşük olduğu tespit edilmiştir. Türkiye, TIMSS 2019’da önemli ölçüde bir başarı artışı kaydetmiştir. Bu başarıda öğrencilerin alt yeterlik seviyedeki öğrencilerin oranındaki artışın da katkısı bulunmaktadır. Dolayısıyla Türkiye 8. sınıf başarısında olan bu artış tüm yeterlik seviyelerine yansımaktadır (MEB, 2020). Uluslararası ve merkezi sınavlarla öğrenciler ve öğretim programları devamlı olarak sınanmaktadır. Türkiye’de kullanılan FBÖP ile eğitim alan öğrenciler, merkezi ve uluslararası sınavlara girmektedirler. Öğrencilerin üst düzey beceriler isteyen soruları çözebilmeleri, üst düzey düşünebilmeleri ve fen okuryazar birey olmaları çağın gerekliliği haline gelmiştir. Uluslararası yapılan sınavlar ve merkezi olan sınavların içerik ve bilişsel boyutlarının benzerlik ve farklılıklarının ortaya konması, güncelleme ve değişikliklerin bu çalışmalara göre düzenlenmesi gerekmektedir. Türkiye’nin, hızla gelişen ve değişen dünyaya yetişmesi eğitime önem verilmesiyle mümkün olmaktadır. Uluslararası yapılan sınavların sonuçları, Türkiye’nin eğitim ve öğretiminin diğer ülkeler arasındaki durumunu görme imkanı sunmaktadır.

Bu araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin girdiği 2015 TIMSS’te Fen Bilimleri sorularının % 15’inin 5. sınıf kazanımı, %29’unun 6. sınıf kazanımı, %21’inin 7. sınıf kazanımı ve %28’inin 8. sınıf kazanımı içerdiği belirlenmiştir. Araştırmada incelenen soruların, %3’lük kısmının, öğrencilere verilmemiş kazanımları içerdiği tespit edilmiştir.

Araştırmada TIMSS 2019 sınavındaki Fen Bilimleri soruları 2018 FBÖP'na göre incelenerek gruplandırılmıştır. İncelenen soruların, % 10'unun 5. sınıf kazanımı, % 30'unun 6. sınıf kazanımı, % 10'unun 7. sınıf kazanımı ve % 40'ının 8. sınıf kazanımı içerdiği tespit edilmiştir. Araştırmada incelenen soruların % 10'unun 2018 FBÖP'nda bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. TIMSS 2019 Fen Bilimleri soruları, 2018 FBÖP sınıf seviyelerine göre incelendiğinde ağırlığın 8. sınıf kazanımlarında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Ancak önceki yıllarda verilen kazanımların 8. sınıf öğrencilerine yöneltilmesinin başarıyı olumsuz etkilediği düşünülmektedir.

TIMSS 2015 Fen Bilimleri sorularının tüm sınıf seviyelerinde ağırlıklı olarak alt düzey beceriler isteyen sorular olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). İncelenen TIMSS 2019 Fen Bilimleri sorularında üst düzey beceri isteyen sorulara rastlanmamıştır (Tablo 2). Öğrencilere yöneltilen TIMSS sorularının önceki yıllara ait kazanımları içermesi, TIMSS başarısını olumsuz olarak etkileyen bir sebep olarak gösterilebilir. İncelenen 2015 TIMSS Fen Bilimleri sorularının 2013 FBÖP sınıf seviyelerine ve ünitelere göre dağılımı incelenmiştir. Ortaokul 5. sınıfa ait Yaşamımızın Vazgeçilmezi Elektrik Ünitesi'nden TIMSS 2015'de soru sorulmadığı belirlenmiştir. TIMSS 2015'de 5. sınıf ünitelerinden en fazla Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Ünitesinden soru sorulduğu saptanmıştır (Tablo 3). TIMSS 2015 sınavında 6. Sınıf ünitelerinin tamamından soru sorulduğu tespit edilmiştir. TIMSS 2015'de 6. Sınıf ünitelerinden en fazla sorunun Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinden olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Ortaokul 7. sınıf kazanımı içeren TIMSS 2015 Fen Bilimleri sorularının en fazla Kuvvet ve Enerji ünitesinden olduğu belirlenmiştir. TIMSS 2015 Fen Bilimleri sorularında 7. sınıf Güneş sistemi ve Ötesi ünitesinden soru olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 3). Ortaokul 8. sınıf seviyesinde olan TIMSS 2015 Fen Bilimleri soruları incelendiğinde, İnsanda, Üreme, Büyüme ve Gelişme ve Yaşamımızdaki Elektrik ünitelerinden soru olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 3). TIMSS 2019 Fen Bilimleri sorularından 5. sınıf seviyesinde olan soruların yalnız Madde ve Değişim ünitesinden olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). TIMSS 2019 Fen Bilimleri sorularından 6. sınıf seviyesinde olan soruların ağırlıklı olarak Madde ve Isı ünitesinden olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). TIMSS 2019 Fen Bilimleri sorularından 7. sınıf seviyesinde olan soruların Güneş Sistemi ve Ötesi ve Hücreler ve Bölünmeler ünitelerinden sorulduğu belirlenmiştir (Tablo 4). TIMSS 2019 Fen Bilimleri sorularından 8. sınıf seviyesinde olan soruların Basınç ve Basit Makineler üniteleri haricindeki ünitelerden sorulduğu belirlenmiştir (Tablo 4).

Aslan (2005) çalışmasında TIMSS Fen Bilimleri başarıları bakımından farklı olan Türkiye ve Singapur ülkelerinin Fen bilgisi öğretim programlarını karşılaştırmıştır. Araştırmada Türkiye'de 2000 yılında uygulanan FBÖP ile Singapur'da 2001 yılında uygulanan Fen Bilgisi öğretim programlarını birçok yönüyle incelemiştir. Araştırmada Singapur Fen Bilgisi dersi kazanım sayılarının, Türkiye'de uygulanan FBÖP kazanımları sayısına göre çok daha az olduğu tespit edilmiştir. Tolan (2011) çalışmasında, merkezi olarak yapılan SBS'de sorulan fen ve teknoloji sorularının, 2006 FBÖP'na uygunluğunu incelemiştir. Çalışmada 2008-2010 yılları arasında yapılan tüm 6,7 ve 8. sınıf SBS fen ve teknoloji soruları kullanılmıştır. Araştırmada SBS'de sorulan soruların ağırlıklı olarak alt düzey bilişsel alan basamağı olan bilgi ve kavrama düzeylerinde olduğu, üst düzey bilişsel alan olan analiz, sentez ve değerlendirmeden yeterince soru sorulmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmada SBS'nin kazanımları ölçmede yetersiz kaldığı belirlenmiştir.

İnci (2014) araştırmasında, 2013-2014 eğitim-öğretim yılı TEOG Fen Bilimleri sorularını öğretim programlarına göre incelemiştir. FBÖP'nda 2013 yılında yapılan kademeli değişiklik sebebiyle 8. sınıfta, 2013-2014 eğitim ve öğretim yılında 2004 FBÖP uygulanmıştır. Araştırmada incelenen kazanımlar 2004 FBÖP kazanımlarına göre incelenmiştir. TEOG kazanımlarının ve TEOG sorularının alt düzey bilişsel alan basamaklarında daha yoğun olduğunu belirtmiştir. Araştırmada, öğretmenlerin soru sayısını yeterli buldukları ancak soruların niteliğinin artırılması gerektiğini düşündükleri tespit edilmiştir. Altun (2016) çalışmasında, 2014-2015 yılı TEOG Matematik dersi sorularını, kazanımlar ve YBT basamakları bakımından incelediğinde soruların, kazanımlarla ilişkili olduğunu ancak yapılandırmacı yaklaşıma uygun olmadığını tespit etmiştir. Araştırmada incelenen Matematik sorularının, bir soru haricinde alt düzey bilişsel alan sorusu olduğu ve ağırlıklı olarak uygulama basamağından sorulduğu sonucuna ulaşmıştır. Zorluoğlu, Kızılaslan ve Sözbilir (2016) çalışmalarında, 2013 yılında yayınlanmış olan Kimya dersi öğretim programı kazanımlarını YBT'ye göre incelemişlerdir. Araştırmada incelenen kazanımlar bilgi boyutuna göre sınıflandırıldığında, %25'i olgusal bilgi, %59'u kavramsal bilgi, %11'i işlemsel bilgi ve %5'i üstbilişsel bilgi basamağı olduğu, bilişsel süreç boyutuna göre sınıflandırıldığında %7'si hatırlama basamağı, %67'si anlama basamağı, %5'i uygulama basamağı, %20'si analiz basamağı ve %1'i değerlendirme basamağı olduğu belirtilmiştir. Araştırmada, yaratma basamağına ait Kimya kazanımı olmadığı tespit edilmiştir.

Zorluoğlu, Şahintürk ve Bağrıyanık (2017) çalışmalarında, 2013 FBÖP'nda yer alan kazanımları YBT'ye göre incelemişlerdir. İncelen 330 kazanımın bilgi boyutunda kavramsal bilgi, bilişsel süreç boyutunda ise anlama basamağına yığılmalar olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada, bilgi boyutunda kazanımların düzgün bir dağılım göstermediğini, bilişsel boyutunda ise üst düzey bilişsel alandan çok az kazanım bulunduğunu belirtmişlerdir.

Cangüven, Öz, Binzet ve Avcı (2017) araştırmalarında, MEB 2017 Fen Bilimleri Taslak Programını YBT'ye göre incelenmişlerdir. Araştırmada kazanımların, %8,65'inin hatırlama basamağı, %40,79'unun anlama basamağı, %16,35'inin uygulama basamağı, %11,65'inin analiz basamağı, %3,95'inin değerlendirme basamağı ve %16,92'sinin yaratma basamağında olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada incelenen kazanımların, çoğunlukla anlama basamağından olduğunu, en az kazanımın değerlendirme basamağından olduğunu belirtmişlerdir. Eke (2018) çalışmasında, 2018 yılında uygulanmaya başlayan Fizik dersi öğretim programı kazanımlarını YBT'ye göre incelemiştir. Araştırmada incelediği kazanımların çoğunlukla anlama basamağından olduğunu, değerlendirme ve yaratma basamaklarından kazanım bulunmadığını belirtmiştir.

Taşkın, Aksoy ve Daşdemir (2019) çalışmalarında, LGS 2019 Fen Bilimleri sorularını 2018 FBÖP'na ve YBT'ye göre incelemiştir. Araştırmada 2018 FBÖP'da yer alan 8. sınıf 61 tane kazanımdan, 2019 LGS Fen Bilimleri sorularının 21 kazanımı karşıladığını tespit etmişlerdir. Araştırma sonunda, YBT'ye göre soruların ağırlıklı olarak anlama basamağından sorulduğunu saptamışlardır. Araştırmada anlama basamağından %55, uygulama basamağından %30, analiz basamağından %10 ve yaratma basamağından %5 soru sorulduğunu belirtmişlerdir. Akyürek (2019) çalışmasında, 2016-2017 eğitim ve öğretim yılında yapılan TEOG sınavlarının ve 2018 yılında yapılan LGS'nin Fen Bilimleri sorularını FBÖP'na ve YBT'ye göre incelemiştir. Araştırma sonunda soruların FBÖP ile örtüştüğünü belirtmiştir. Araştırmada soruların, YBT'ye göre ağırlıklı olarak alt düzey bilişsel alandan sorulduğunu saptamıştır.

Güven (2014), çalışmasında merkezi sınav fen bilimleri soruları değerlendirilerek ağırlık olarak alt düzey alan soruları sorulduğunu tespit etmiştir. Merkezi sınavlarda alt düzey bilişsel alan soruları sorulmasının nedeni FBÖP'nda yer alan soruların alt düzey bilişsel alan sorusu olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Zorluoğlu vd. (2017) çalışmalarında, FBÖP kazanımlarının ağırlıklı olarak alt düzey bilişsel alandan olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada LGS Fen Bilimleri sorularının alt düzey basamaklardan olması, FBÖP kazanımlarının alt düzey basamaklardan oluşmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Böyük (2017) tarafından yapılan araştırmada, 2015 TIMSS 8. sınıf kazanımlarını, 2013 FBÖP'na göre incelemiştir. İçerik ve kazanım yönünden sayıca en çok Fizik, en az Kimya öğrenme alanı ile benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde bu araştırmayı destekleyen Şimşek Turfan (2019), çalışmasında TIMSS ve FBÖP kazanımlarının büyük ölçüde benzediği sonucuna ulaşmıştır. Araştırmada, sayıca en fazla benzerliği Fizik öğrenme alanında ve en az benzerliği ise Biyoloji öğrenme alanında tespit etmiştir. Uluslararası yapılan sınavlardan yola çıkarak Türkiye'de verilmesi gereken müfredatın çerçeve programına yahut kazanımları ölçüm yoluna dair güncellemeler yapılmaktadır. Türk öğrencilerin, uluslararası yapılan çalışmalarda daha başarılı olması programda yapılacak olan güncellemelerin doğru ve yerinde olması ile ilgili olacaktır.

Bu çalışmada elde edilen veriler kapsamında, FBÖP kazanımları ile TIMSS döngüsünde öğrencilerin denk geldiği sınıf seviyeleri senkronize olması sağlanmalıdır. Ayrıca TIMSS sorularının içeriği ve soru tipleri ile ilgili olarak yapılan çalışmaların sayısı artırılabilir düşünlülmektedir.

## Kaynakça

- Abalı Öztürk, Y., & Şahin, Ç. (2014). The effects of alternative assessment and evaluation methods on academic achievement, persistence of learning, self-efficacy perception and attitudes. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(4), 1022-1046.
- Abazoğlu, İ., Yıldızhan Y., & Yıldırım, O. (2014). TIMSS 2011 Türkiye 8. sınıf fen bilimleri sonuçlarının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 278-288.
- Akyürek, G. (2019). *LGS ve TEOG sınavlarının fen bilimleri dersi öğretim programı ve yenilenmiş çiçek taksonomisine göre incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Altun, H. (2016). *Teog sınavı matematik soruları hakkında öğretmen görüşlerinin incelenmesi ve yenilenmiş bloom taksonomisine göre sınıflandırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Amer, A. (2006). Reflections on Bloom's Revised Taxonomy. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 4(8), 213-230.
- Anderson, L. W. (2005). Objectives, Evaluation, and The Improvement of Education. *Studies in Education Evaluation*, 31, 102-113.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., (Eds.) Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Rath, J. & Wittrock, M. C. (2010). *Öğrenme Öğretim ve Değerlendirme ile İlgili bir Sınıflama (A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing)*. (D. A. Özçelik, Çev.). Ankara: Pegem Akademi.
- Aslan, F. (2005). *Türkiye ve Singapur Fen Bilgisi Öğretim Programlarının TIMSS-R'ye Göre Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. & Turgut M.F. (1997). *Kimya Öğretimi*. YÖK/DB Milli Eğitim Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- Bağcı Kılıç, G., Haymana, F., & Bozylmaz, B. (2010). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı'nın bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Eğitim ve Bilim*, 33(150).
- Bayraktar, Ş. (2010). Uluslararası Fen ve Matematik Çalışması (TIMSS 2007) Sonuçlarına Göre Türkiye'de Fen Eğitiminin Durumu: Fen Başarısını Etkileyen Faktörler. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 249-270.
- Black, P., Harrison, C., Hodgen, J., Marshall, B., & Serret, N. (2011). Can teachers' summative assessments produce dependable results and also enhance classroom learning? *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 18(4), 451-469.
- Böyük, T. E. (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Teog ve Timss Sınavları Kapsamında İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Eğitim Programları Ve Öğretim Yüksek Lisans Programı.
- Buluç, B., & Güneş, A., M. (2014). Relationship between organizational justice and organizational commitment in primary schools. *Anthropologist*, 18(1), 145-152.
- Cangüven, H. D., Öz, O., Binzet, G. & Avcı, G. (2017). Milli Eğitim Bakanlığı 2017 Fen Bilimleri Taslak Programının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi. *International Journal of Eurasian Education and Culture*, 2(2), 62-80.
- Duran, M., Mıhladı, G. ve Balliel, B. (2013). İlköğretim öğretmenlerinin alternatif değerlendirme yöntemlerine yönelik yeterlik düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 26-37.
- Eke, C. (2018). Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programındaki Kazanımların Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Analizi. *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri Dergisi*, 4, 69-84.
- Erkan, S. S. Ş. (2013). A comparison of the education systems systems in Turkey and Singapore and 1999-2011 TIMSS tests results. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 106, 55-64.
- Erman, E. (2008). *2003-2006 Yılları Arasında Yapılan Orta Öğretim Kurumlarına Öğrenci Seçme Sınav'ında Yer Alan Tarih Bilimi Sorularının Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Forehand, M. (2005). *Bloom's Taxonomy: Original and Revised. In Emerging Perspectives on Learning, Teaching, and Technology (e-Book)*, <http://eit.tamu.edu/JJ/DE/BloomsTaxonomy.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Garden, R. A. & Orpwood, G. (1996). *TIMSS başarı testlerinin geliştirilmesi. Üçüncü uluslararası matematik ve bilim çalışması*. Teknik rapor, 1. Boston Collage, Chestnut Hill: Massachusetts.
- Gürbüz, F., & Bostan Sanoğlu, A. (2022). Fen bilimleri öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı öğrenmede soru sormaya yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Current Perspectives in Social Sciences*, 26(2), 237-244.
- Güven, Ç. (2014). *6, 7, 8. Sınıflar Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'ndaki Soruların Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne Göre İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- House, J. D. (2006). Mathematics Beliefs and Achievement of Elementary School Students in Japan and the United States: Result from The Third International Mathematics and Science Study. *International Journal of Instructional Media*, 167(1), 31.
- İnci, T. (2014). *Sekizinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersine İlişkin Ortak Sınav Sorularının Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Karatay, R., Timur S., & Timur, B. (2013). 2005 ve 2013 Yılı Fen Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(15), 233-264.
- Kastberg, D., Roey, S., Williams, T., & Gonzales, P. (2006). *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003*. [https://nces.ed.gov/timss/pdf/cb2003\\_users\\_guide.pdf](https://nces.ed.gov/timss/pdf/cb2003_users_guide.pdf) sayfasından erişilmiştir.
- Ker, H. W. (2016). The effects of motivational constructs and engagements on mathematics achievements: a comparative study using TIMSS 2011 data of Chinese Taipei, Singapore, and the USA. *Asia Pacific Journal of Education*, 37, 135-149.
- MEB. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınevi.
- MEB. (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınevi.
- MEB. (2018). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB. (2023). *TIMSS-Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması* <https://timss.meb.gov.tr/www/iletisim.php> sayfasından erişilmiştir.
- Olkun, S. & Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü uluslar arası matematik ve fen araştırması (TIMSS) nedir? Neyi sorgular? Örnek sorular ve etkinlikler. *İlköğretim Online*, 2(1), 28-35.
- Özgün Koca, S.A., & Şen, A.İ. (2002). 3. Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması-Tekrar Sonuçlarının Türkiye İçin Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 23, 145-154.

- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Papanastasiou, C. E. & Zembylas, M. (2004). Differential Effects of Science Attitudes and Science Achievement in Australia, Cyprus, and the USA. *International Journal of Science Education*, 26(3), 259-280.
- Şimşek Turfan, M. (2019). *Ortaokul Fen Bilimleri Derslerinde ve TIMSS Sınavında Sorulan Fen Bilimleri Sorularının Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan.
- Şimşek, S. (2001). Fen Bilimlerinde Değerlendirilmenin Önemi. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı, 148.
- Taşkın, G., Aksoy, G. & Daşdemir, İ. (2019). *2019 LGS Fen Bilimleri Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi*. Aktif Öğrenme Uluslararası Sempozyum (ISAL), 112-120.
- TIMSS. (2019). *TIMSS 2019 Assessment Frameworks*. TIMSS ve PIRLS International Study Center, Boston College: Chestnut Hill. T19-Assessment-Frameworks.pdf (timss2019.org) sayfasından erişilmiştir.
- Tolan, Y. (2011). *Seviye Belirleme Sınavı (SBS) Sorularının Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına Uygunluğu ve Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Turgut, M. F. (1995). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları*. Ankara: Yargıcı Matbaası.
- Tutkun, Ö. F. (2012). Bloom'un yenilenmiş taksonomisi üzerine genel bir bakış. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(3), 14-22.
- Tüzel, S., Yılmaz, E. & Bal, M. (2013). Türkçe Öğretmen Adaylarının Metin İşleme Sürecine Yönelik Hazırladıkları Soruların Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi Doğrultusunda İncelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(8), 1085-1100.
- Ünal, S., Costu, B., & Karatas, F. Ö. (2004). Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Alanındaki Program Geliştirme Çalışmalarına Genel Bir Bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202.
- Yetişir, İ. M. (2014). Türkiye'de Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarısına Öğrenci ve Sınıf Faktörlerinin Çok Düzeyli Etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 39(172), 108-120.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık San. ve Tic. A.Ş.
- Yücel, C. & Karadağ, E. (2016). *TIMSS 2015 Türkiye: Patinajdaki eğitim*, Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Zorluoğlu, S. L., Kızılaslan, A. & Sözbilir, M. (2016). Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının Yapılandırılmış Bloom Taksonomisine Göre Analizi ve Değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 260-279.
- Zorluoğlu, S. L., Şahintürk, A. & Bağrıyanık, K. E. (2017). 2013 Yılı Fen Bilimleri Öğretim Programı Kazanımlarının Yenilenmiş Bloom. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 6(1), 1-15.

## Extended abstract

### Purpose

This study examined the International Mathematics and Science Trends Survey (TIMSS) Science questions made by the International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) to member countries according to their FBÖPs. The study is limited to the 2015 and 2019 TIMSS Science questions, accessed with the permission of the Measurement, Evaluation, and Examination Services Directorate. The exams to be examined in the research were determined from the consecutive exams. Since 2013 FBÖP was used during the 2015 TIMSS application, 2019 LGS and 2018 FBÖP were used in the 2019 TIMSS application, the exam questions were examined according to the FBÖP used in the exam period.

Distribution of 2015 TIMSS Science questions according to 2013 FBÖP class levels, 2019 TIMSS Science questions according to 2018 FBÖP class levels, 2015 TIMSS Science questions distribution according to YBT steps and 2013 FBÖP class levels, 2019 TIMSS Science questions according to YBT steps and 2018 The distribution of FBÖP grade levels, the distribution of 2015 TIMSS Science question outcomes according to 2013 FBÖP 5th, 6th, 7th and 8th-grade units, and the distribution of 2019 TIMSS Science question outcomes according to 2018 FBÖP 5th, 6th, 7th and 8<sup>th</sup>-grade units were examined.

### Method

The document analysis method, which is one of the qualitative research methods, was used in the research. Document analysis means the examination of written sources that give information about the work planned to be investigated (Yıldırım & Şimşek, 2013).

In the study, the Science questions that were allowed to be examined alone in the 2015 and 2019 TIMSS exams were examined. In the study, a total of 104 TIMSS Science questions, 84 Science questions from 2015 TIMSS and 20 Science questions from 2019 TIMSS, were examined. All of the 104 Science questions examined were examined according to their FBÖPs. Since 2013 FBÖP was used in the period when 2015 TIMSS exams were held in Turkey, 2015 TIMSS Science questions were examined according to 2013 FBÖP. Due to the use of 2018 FBÖP in Turkey at the time of 2019 TIMSS exams, 2019 TIMSS Science questions were examined according to 2018 FBÖP.

### Results, discussion and recommendations

In this research, in the 2015 TIMSS, which 8th grade students entered, 15% of the Science questions included 5th grade achievement, 29% 6th grade achievement, 21% 7th grade achievement and 28% 8th grade achievement. determined. It was determined that 3% of the questions examined in the study included the achievements that were not given to the students (Table 1).

In the research, the Science questions in the TIMSS 2019 exam were examined and grouped according to the 2018 FBÖP. It was determined that 10% of the questions examined were 5th grade, 30% 6th grade, 10% 7th grade, and 40% 8th grade. It was concluded that 10% of the questions examined in the research were not included in the 2018 FBÖP. It was determined that the weight was in 8th grade gains when TIMSS 2019 Science questions were examined according to 2018 FBÖP class levels (Table 1). However, it is thought that directing the gains given in previous years to 8th grade students negatively affect success.

Students and curricula are constantly tested through international and central exams. Students who receive education with the FBÖP used in Turkey take central and international exams. It has become the necessity of the age for students to be able to solve questions that require high-level skills, to think at a high level, and to be scientifically literate individuals. It is necessary to reveal the similarities and differences in the content and cognitive dimensions of the international exams and the centralized exams, and the updates and changes should be arranged according to these studies. Turkey's catching up with the rapidly developing and changing world is possible by giving importance to education. The results of international exams provide the opportunity to see the situation of education and training in Turkey among other countries. Based on the international exams, updates are made regarding the framework program of the curriculum that should be given in Turkey or the way of measuring the achievements. The success of Turkish students in international studies will be related to the correctness and appropriateness of the updates to be made in the program.

Within the scope of the data obtained in this study, it should be ensured that the FBÖP achievements and the class levels that the students coincide with in the TIMSS cycle should be synchronized. In addition, it is thought that the number of studies on the content and question types of TIMSS questions can be increased.

***Yazarların katkı oranı beyanı***

Yazarlar makalenin veri toplama, verilerin çözümlenmesi, raporlaştırma ve diğer aşamalarından eşit düzeyde sorumlu olduğunu beyan ederler.

***Çıkar çatışması***

Bu çalışmada yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması belirtilmemiştir.

***Etik kurul onayı***

Bu çalışmanın Etik Kurul Onayı, 02.12.2020 tarih ve 02.12.2020-E.129783 nolu karar ile Gazi Üniversitesi Etik Kurul Koordinatörlüğü'nden alınmıştır.

# International Journal of Social Sciences and Education Research Volume:9 Issue:2, 2023

**Research article/Araştırma makalesi**

Okul müdürlerinin uzaktan eğitim döneminde gerçekleştirdiği denetim faaliyetlerine ilişkin karşılaşılan sorunlar ve sürece ilişkin öneriler

*Salih Paşa MEMİŞOĞLU, Fatih Mehmet GÜLMEZ*



## Okul müdürlerinin uzaktan eğitim döneminde gerçekleştirdiği denetim faaliyetlerine ilişkin karşılaşılan sorunlar ve sürece ilişkin öneriler

*Problems encountered in the supervision activities of school principals during the distance education period and suggestions regarding the process*

Salih Paşa Memişoğlu<sup>1</sup> ve Fatih Mehmet Gülmez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prof. Dr., Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Bolu, Türkiye, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8258-3822>

<sup>2</sup>Sorumlu Yazar, Öğretmen, MEB, Bolu, Türkiye, Email: [fmgulmez14@gmail.com](mailto:fmgulmez14@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2053-2584>

Makale Bilgisi	Öz
<b>Araştırma Makalesi</b> Gönderilme: 23 Mart 2023 Düzeltilme: 19 Haziran 2023 Kabul: 20 Haziran 2023 <b>Anahtar kelimeler:</b> Uzaktan eğitim, Çevrimiçi denetim, ders denetimi, Covid-19, Eğitim bilişim ağı	<i>Bu çalışmada uzaktan eğitim döneminde, okul müdürlerinin denetim görevleri kapsamında gerçekleştirdikleri uygulama ve denetim sürecine ilişkin çeşitli durumları ortaya çıkarmak amacıyla nitel araştırma tekniği kullanılmıştır. Araştırma olgu bilim (fenomenoloji) desenine göre tasarlanmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemine göre oluşturulan, araştırmanın çalışma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılında Bolu ili Yeniçağa ve Dörtdivan ilçelerinde görev yapan 12 okul müdürü oluşturmaktadır. Elde edilen veriler betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleri ile çözümlenmiştir. Araştırma bulgularına göre; çevrimiçi ders denetimi, öğrencilerin derslere katılımının kontrol edilmesi ve öğretmen performansının değerlendirilmesi amaçlarıyla yapılmaktadır. Ders dışı etkinliklerin denetimi ise genellikle evrak üzerinden yapılmaktadır. Uzaktan eğitim döneminde gerçekleştirilen denetimin öğretmenler üzerinde olumsuz etkileri olabileceği, ancak doğru iletişim ve yaklaşımla bu etkilerin önüne geçilebileceği belirtilmektedir. Ayrıca çalışmada sürece ilişkin bazı öneriler de yer almaktadır.</i>
Article Info	Abstract
<b>Research Article</b> Received: 23 March 2023 Revised: 19 June 2023 Accepted: 20 June 2023 <b>Keywords:</b> Distance education, online supervision, Course supervision, covid-19, Education information network	<i>This research used a qualitative research technique to reveal various situations related to the implementation and supervision process carried out by school principals within the scope of their supervision duties during the distance education period. The research was designed according to the phenomenology pattern. Created according to the purposive sampling method. The research study group consists of 12 school principals working in Yeniçağa and Dörtdivan districts of Bolu province in the 2020-2021 academic year. The obtained data were analyzed by descriptive analysis and content analysis methods. According to the research findings, online course supervision. It was conducted to control students' class participation and evaluate teacher performance. Supervision of extracurricular activities was generally done on paper. The supervision carried out during the distance education period may have negative effects on teachers. However, it has been stated that these effects can be prevented with the right communication and approach. In addition, there are some suggestions regarding the process in the research.</i>

### 1. Giriş

2019 yılının Aralık ayında Çin'in Wuhan Eyaletinde ortaya çıkan Yeni Koronavirüs Hastalığı (Covid-19) kısa sürede küresel bir hal almıştır. Türkiye'de ilk vakanın görüldüğü 11 Mart 2020 tarihini sonrası insanlar arası

*\*Bu çalışma 19-20 Mart 2022 tarihinde gerçekleştirilen 12. Uluslararası Sosyal Beşeri ve Eğitim Bilimleri Kongresinde Okul Müdürlerinin Uzaktan Eğitim Döneminde Gerçekleştirdiği Denetim Faaliyetleri; Karşılaşılan Olumsuzluklar ve Sürece İlişkin Öneriler başlıklı sözlü bildirisinin genişletilmiş halidir.*

*\*\* Bu çalışmanın Etik Kurul Onayı, 29.04.2021 tarih ve 2021/04 toplantısında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan alınmıştır. Tüm sorumluluk yazarlara aittir.*

**Kaynak göster:** Memişoğlu, S.P. & Gülmez, F.M. (2023). Okul müdürlerinin uzaktan eğitim döneminde gerçekleştirdiği denetim faaliyetlerine ilişkin karşılaşılan sorunlar ve sürece ilişkin öneriler. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 9 (2), 127-143. DOI: <https://doi.org/10.24289/ijsser.1269665>

etkileşimi azaltarak hastalığın yayılmasını engellemek amacıyla çeşitli tedbirler hayata geçirilmeye başlanmıştır. Bu tedbirler kapsamında 16 Mart 2020 tarihinde yüz yüze eğitime ara verilmiş iki haftalık ara tatilin ardından, 23 Mart tarihinden itibaren eğitim öğretim faaliyetlerine Eğitim Bilişim Ağı (EBA) üzerinden uzaktan eğitim olarak devam edileceği açıklanmıştır (SETAV, 2020). İlerleyen dönemlerde EBA sisteminin yanı sıra kurulan televizyon kanalları ve diğer çevrimiçi araçları da uzaktan eğitim sistemi içerisine dahil edilmiştir.

Uzaktan eğitimin tarihine bakıldığında ilk olarak 1700'lü yıllarda mektup yoluyla ortaya çıktığı, sonraları ders materyallerinin posta ile öğrencilere gönderilmesi, teknolojik ilerlemeyle radyo- televizyon, nihayetinde internet ve bilgisayar aracılığıyla daha yaygın ve daha elverişli bir hale geldiği görülmektedir (Ergüney, 2015). Daha önceleri çok da önem atfedilmeyen uzaktan eğitim, Covid-19 salgınıyla birlikte önemini hatırlatmış, hastalığın hafif seyrettiği bazı dönemlerde yüz yüze ve uzaktan eğitimin birlikte gerçekleştirildiği hibrit bir eğitim modeli sürdürülürken, çoğu zaman ise uzaktan eğitim tek alternatif durumunda yer alarak uygulanmıştır.

## 2. Literatür

Eğitim- öğretim sürecinin uzaktan bir biçimde internet ve bilgisayarlar aracılığıyla dijital ortamlara aktarılması, sürecin yönetilmesi ihtiyacını ortadan kaldırmamış, aksine yeni beceri ve yöntemlerin kullanıldığı bir eğitim yönetimi sürecine evirmiştir. Birey ve toplumların ihtiyaçlarını karşılamak için oluşturulan eğitim sistemleri, ait olduğu toplumun gelişimini sağlayarak, toplumları ileriye taşıyıcı bir işleve sahiptir (Aslan, 2013). Bu işlevin hayata geçirildiği yerler ise okullardır. Toplumsal ve bireysel ölçekte istendik durumlara ulaşılabilmesi için okulların her şart ve koşulda amaçlarına uygun yönetilmesi gerekmektedir. Bunun için yapılması gereken mevcut durum ve imkanlar gözlemlenerek, eldeki madde ve insan kaynaklarının (Bursalıoğlu, 2019), en etkili ve verimli şekilde kullanılmalıdır (Balcı, 2002). Bunun yanında etkililik ve verimliliği artırmanın ve örgütü geleceğe taşımanın yolu örgütsel süreçlerin denetlenmesinden geçmektedir. Tüm örgütler için geçerli olduğu gibi okullar için de denetim hem örgütsel hem de yönetsel bir zorunluluktur (Aydın, 2013). Örgütün varlık nedenine uygun bir şekilde devamlılığını ve gelişimini amaçlayan bir yönetici, iş görenleri ve gerçekleştirilen etkinlikleri denetlemeli, gerekli uyarı, düzeltme ve geliştirmeleri yapmalıdır (Sarpkaya, 2012). İş görenleri örgütlemek, emir vermek, yönlendirip koordine etmek gibi denetlemek de yöneticilerin görevleri arasında yer almaktadır (Başaran, 1996). Taymaz (2015) yönetim süreçlerinde denetimi, örgütün amaçlarına ulaşmasında sadece sonucu değil süreçlerin her birinin ayrı ayrı incelenmesi gerektiren son ve diğerlerini tamamlayıcı bir süreç olarak tanımlarken; denetimin, yapılan çalışmaları kontrol etmek, sonuca ulaştırmak, daha verimli olması için iş görenlere tavsiyede bulunmak, rehberlik etmek gibi geniş bir hizmet alanına sahip olduğunu belirtmektedir.

Şüphesiz yukarıda belirtilen tanımlamalar eğitim örgütleri için de geçerlidir. Bunun yanında tüm örgütler gibi eğitim örgütlerinin de kendine özgü durum ve amaçları bulunmaktadır. Bu sebeple, tarihsel süreçte eğitim örgütlerinin sahip olduğu durum ve amaçları göz önünde bulunduran pek çok eğitim denetimi tanımı yapılmıştır. Wiles (1967) eğitim denetimini, öğretmenlere görevlerini daha iyi yapmaları için sunulan yardım olarak tanımlarken, Hicks (1960) eğitim denetiminin temel amacının öğrenmenin geliştirilmesi olduğunu ifade etmekte, ayrıca denetimi, ihtiyaç duyulan yer ve zamanda sağlanan, eğitimin her düzeyinde uygulanılabilecek mesleki yardım ve rehberlik olarak tanımlamaktadır (akt; Aydın, 2013). Sergiovanni ve Starratt (1993) da denetimin eğitim kurumlarının daha etkili öğrenme ortamlarına dönüştürülmesindeki rolüne dikkat çekmektedir. Okulun toplumsal ve bireysel düzeyde sosyal, kültürel ve ekonomik birçok işlevi olmasının yanı sıra temel amacı öğrenmeyi gerçekleştirmektir. Bu sebeple okuldaki etkinliklerin her biri doğrudan veya dolaylı olarak öğrenmeyi gerçekleştirmeye yöneliktir. Öğrenmeyi ve öğretmeyi etkileyen etkinliklerin tümünün değerlendirilmesi ve daha etkili bir öğretim ve öğrenme ortamı ile buna uygun koşulların hazırlanması denetim kapsamında yer almaktadır (Aydın, 2013)

Eğitim sisteminin amaçlarının okul düzeyinde etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için okul müdürünün görev ve sorumluluklarını dikkatle yerine getirmesi gerekmektedir. Bu kapsamda okul müdürlerinin, yetki ve sorumlulukları altındaki insan ve madde kaynaklarını sürekli denetlemeleri gerekmektedir (Ağaoğlu, 2014). Okul müdürü çağdaş anlamda örgütsel yarar getirmesi beklenen bir denetimde, amaç ve yöntemi var olan koşullar, saptanan problemlerin niteliği ve ortamın özelliklerine uygun olarak belirlerken; denetimi iş birliğine dayalı, güdüleyici hem çözümlenici hem de birleştirici bir anlayışla süreklilik gösterecek şekilde planlamalıdır. Denetim, öğrenmeyi daha etkili kılmak amacıyla okulun işleyişini, öğretme sürecini doğrudan etkileyecek biçimde düzenlemektir. Öğretimin denetimi, okulun öğretme- öğrenme süreçlerini sürdürmeyi ve iyileştirmeyi hedeflemelidir (Aydın, 2013).

Son yıllarda okul yöneticilerine biçilen rolün değişerek öğretim liderliğine doğru dönüşmesi, denetimin rehberlik ve geliştirme süreci olarak görülmesi, okul yöneticisinin denetleneceklerle aynı havayı paylaşıyor olması

ve bu durumun sunacağı katkılarla mevcut denetim sisteminde yaşanan sorunlar gibi nedenlerle öğretmenlerin okul müdürlerince denetlenmesine daha fazla önem atfedildiği görülmektedir (Yılmaz, 2009). Aydın (2013) yaşanan hızlı değişimler nedeniyle her meslekte olduğu gibi öğretmenlikte de sürekli yenilenmenin zorunluluğunu belirterek, bu yenilenme sürecinde öğretmenlerin yalnız bırakılmaması için denetiminin önemini vurgulamaktadır. Bu bağlamda okul müdürlerinin yapması gereken en önemli görevin eğitim lideri olması ve personelin değerlendirilerek (Dönmez, 2002) geliştirilmesi olduğu söylenebilir.

Okul müdürünün, okulda yürütülen eğitim öğretim süreçlerinin denetimine ilişkin görev yetki ve sorumlulukları, 2508 sayılı Tebliğler Dergisinde şu şekilde ifade edilmektedir.

*Milli Eğitim Temel Kanunu'nda belirlenen temel ilke ve amaçların yanında okulun özel amaçlarını gerçekleştirebilmek için çalışma planlarını yapar, uygular ve denetler.*

*Okuldaki eğitim-öğretim ve yönetimin bir disiplin içerisinde yürütülmesini sağlar.*

*Yıllık, ünite ve günlük planların eğitim programlarına göre hazırlanmasında ve diğer çalışmalarda öğretmenlere rehberlik eder, öğretmenlerin çalışmalarını denetler.*

*Öğretmenlerden ders yılı başında yıllık plan alır, planları tasdik eder, uygulamayı uygulanmadığını denetler.*

*Öğretmenlerin meslekleri ile ilgili alanlarda yetişmelerini teşvik eder ve bu konuda gerekli tedbirleri alır. Ders yılının çeşitli zamanlarında öğretmenlerin derslerini ve diğer faaliyetlerini yakından izler.*

*Personelin performansını sürekli gözetip değerlendirerek, verim düşüklüğü varsa bunun sebeplerini araştırır, personelin yeteneklerini göz önünde bulundurarak istihdam eder, onlara rehberlik eder, iş başında yetişmelerini sağlar, daha üst kademeye hazırlanmalarına yardımcı olur.*

*Öğretmenlerin laboratuvar, kütüphane ve spor salonları gibi sosyal tesisleri kullanmalarını izler.*

*Okulda sağlıklı bir eğitim ortamı oluşturmak amacıyla öğretmenler kuruluna başkanlık eder. Sınıf, zümre vb. öğretmenler kurullarının çalışmalarını izler (MEB, 2000).*

Alanyazın tarandığında okul müdürlerinin denetim görevleriyle ilgili birçok araştırma yapıldığı görülmektedir. Bu araştırmalardan ders denetimine ilişkin eksik ve sorunlara odaklanan araştırmalarda; okul müdürlerinin öğretmenlerin denetimleriyle ilgili; iş yoğunluğu, iletişim, denetim kriterleri ve yaş gibi konularda sorunlar yaşadıklarını (Kurt, 2009); katılımcı öğretmenlerin büyük çoğunluğunun akademik gereklilik ve liyakat sahibi kişilerle yapılması koşuluyla denetim amacıyla gözlemlenmeyi uygun ve gerekli bulduğu ancak öğretmenlerin yaklaşık üçte birlik kısmı denetleyici liyakatsizliği, denetimin baskı unsuru olarak kullanılması, sınıf ortamının gizliliğini ihlal etmesi, denetlemeye ihtiyacın olmaması, denetlemenin öğretmene güvensizlik göstergesi olarak görülmesi gibi sebeplerle ders denetimi kapsamında gözlemlenmenin uygun olmadığı (Arslantaş vd., 2020); okul yöneticilerinin denetim uygulamalarında öğrenci davranışlarını gözlemlenme, ders içeriğini gözlemlenme ve öğretmen-öğrenci ilişkilerini gözlemlenme amaçları güttükleri, ders denetim sürecinde ise öğretmenlerin heyecan hissetmesi, süre yetersizliği ve öğretmenlerin özeleştirici eksikliği gibi sorunların ortaya çıktığı (Altunay, 2020) okul müdürlerinin sadece kanunları uygulayarak denetim yaptıkları, kişisel olarak katkıda bulunmak istemedikleri, ayrıca denetimlerde öğretmenlerle aralarında yanlış anlaşılmalara önlemek için çekimser kaldıkları (Ağaoğlu ve Selim, 2020) sonuçlarına ulaşıldığı görülmektedir.

Okul müdürleri tarafından gerçekleştirilen ders denetimlerinin uygulanmasına yönelik önerilere odaklanan araştırmalarda ise; okul yöneticilerinin denetim konusunda eğitim almaları gerekliliği (Yılmaz, 2009); okul müdürlerinin denetim görevlerine ilişkin, performans dayalı bir değerlendirme ve denetim modeline geçilmesi (Balcar ve Şahin, 2011); öğretmenlerin denetlenmek için okul müdürlerinin denetimine soğuk bakmadıkları ve açık oldukları (Aslanargun ve Göksoy, 2013); okul yöneticilerinin öğretmenlerin denetiminde kullandıkları ilke ve yöntemlerden ve ayrıca bu değerlendirmeyi yapabilecek yetkinlikten uzak oldukları, okul yöneticilerinin genel anlamda öğretmenleri denetleme yetkisinin müfettişlerden alınarak tümüyle kendilerine bırakılmasından memnun olmakla birlikte ilerisi için bunun olumsuz etkilerinin çok daha fazla olacağı kaygısı taşıdıkları (Birel ve Erçek, 2019); okul müdürlerinin, denetleme ve rehberlik konularında tüm süreçlerde ihtiyaç duyacakları bilgi ve becerileri kazandırmaya yönelik, süreklilik temelinde, teorik ve uygulamalı eğitimlerle desteklenmelerinin gerekliliklerinin (Sabancı ve Akçan, 2019) ifade edildiği görülmektedir.

Ülkemizde daha önceleri okul müdürlerinin yanında ilköğretim ve bakanlık müfettişlerince gerçekleştirilen ders denetim görevi ve sorumluluğu, 2014 yılında MEB Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı ve Maarif Müfettişleri Başkanlıkları Yönetmeliğinde yapılan değişikliklerle müfettişlerden alınarak okul müdürlerine verilmiştir (MEB, 2014). 2022 yılına gelindiğinde yapılan yönetmelik değişikliğiyle birlikte 2014 öncesine dönülmüş ve müfettişlerin ders denetimi görevleri geri getirilmiştir (MEB, 2022). Araştırmanın uygulandığı dönemde yürürlükte olan

mevzuat göz önünde bulundurulduğunda, ders denetimi görev ve sorumluluğu dahil, okul müdürlerinin okul örgütlerinin denetiminde en önemli rolü oynadığı söylenebilir. Bunun yanında okul müdürlerinin denetim görevlerinde son yıllarda yaşanan kapsam değişiklikleri ve önem artışı, 2020 yılı başlarından itibaren eğitim- öğretim süreçlerini farklılaştıran Covid-19 salgınıyla birlikte başka bir boyuta taşınmıştır. Salgın döneminde okulun eğitim ve öğretim işlevi, uzaktan eğitim şeklinde dijital araçlar vasıtasıyla gerçekleştirilmeye başlanmıştır.

Eğitim öğretimin uygulanma biçimindeki bu beklenmedik değişiklik, okul yöneticilerinin de görevlerini yapmalarında farklılıklara neden olmuş, okul yöneticilerinin yeni sürece uyum sağlayarak mevcut şartlara göre rollerini yerine getirmeleri ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Araştırma salgın nedeniyle tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de uzaktan eğitime geçildiği süreçte, okul müdürlerinin denetim görevleri kapsamında gerçekleştirdikleri faaliyetleri, karşılaşılan sorunları, sürece ilişkin önerileri ile denetim perspektifinden okul müdürlerinin salgın sürecine ilişkin deneyim ve algılarını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Günümüzde uzaktan eğitim, sağladığı avantajlarla birlikte sadece olağanüstü süreçlerde tercih edilen bir yöntem değil, olağan dönemde de devam edecek bir görüntü sergilemektedir. Bu anlamda araştırmanın ilgili alanyazının yanı sıra uzaktan eğitim süreçlerinin denetimine ilişkin politika yapıcı ve uygulayıcılara katkı sunması beklenmektedir.

### 3. Yöntem

Bu çalışmanın Etik Kurul Onayı, 29.04.2021 tarih ve 2021/04 toplantısında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan alınmıştır.

Bu çalışmada uzaktan eğitim döneminde, okul müdürlerinin denetim görevleri kapsamında gerçekleştirdikleri uygulama ve denetim sürecine ilişkin çeşitli durumları ortaya çıkarmak amacıyla nitel araştırma tekniği kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda kişilerin kendi özgün deneyimleri sonucunda ortaya çıkan anlamların sistematik olarak ortaya konulması (Ekiz, 2003), algı ve olayların doğal ortamlarında sistematik bir şekilde incelenmesi amaçlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırma olgu bilim (fenomenoloji) desenine göre tasarlanmıştır. Olgu bilim (fenomenoloji) deseninde, katılımcıların sahip oldukları algı ve deneyimlerine odaklanılırken (Ersoy ve Saban, 2016), farkında olunan ama derinlemesine bir kavrayışa sahip olunmayan olgu ve durumların ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

#### 3.1. Çalışma grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılında Bolu ili Yeniçağa ve Dörtdivan ilçelerinde görev yapan 12 okul müdürü oluşturmaktadır. Araştırma grubu amaçlı örnekleme yöntemine uygun olarak oluşturulmuştur. Bu örnekleme yöntemi, probleme ilişkin zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen kişi ve durumların derinlemesine bir şekilde ele alınmasına imkân sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Katılımcı okul müdürlerine ilişkin demografik özelliklerin dağılımı tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Katılımcıların demografik özelliklerinin dağılımı

Değişkenler (n=12)		n	%
Cinsiyet	Kadın	1	8,3
	Erkek	11	91,7
Kademe	Anaokulu	1	8,3
	İlkokul	3	25
	Ortaokul	4	33,3
	Lise	4	33,3
Müdürlük Kıdemi	1-5 yıl	4	33,3
	6-10 yıl	7	58,3
	10-20 yıl	1	8,3

Tablo 1'de görüldüğü üzere araştırmaya katılan okul müdürlerinin 11'i erkeklerden oluşurken 1'i kadındır. Okul müdürlerinin görev yaptıkları okul kademesine göre dağılımına bakıldığında 1 anaokulu, 3 ilkokul, 4 ortaokul ve 4 lise kademesinde görev yapan okul müdürü bulunmaktadır. Katılımcıların okul müdürlüğünde geçen süreleri 4'ü için 1-5 yıl, 7'si için 6-10 yıl ve 1'i için ise 10-20 yıldır.

#### 3.2. Veri toplama aracı

Bu çalışmada veri toplama yöntemi olarak yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Ne tam yapılandırılmış görüşmeler kadar katı, ne de yapılandırılmamış görüşmeler kadar esnek olan bu yöntem ifade edilen iki uç arasında yer almaktadır (Karasar, 1995). Yöntemin araştırmacıya sağladığı esneklik sebebiyle bu yöntem

tercih edilmiştir. Görüşme formunda yer alan sorular oluşturulmadan önce ilgili alan yazın taranarak, formda yer alması planlanan maddeler tespit edilmiştir. Ardından ilgili maddeler geçerlilik ve güvenilirliği sağlamaya yönelik, alanın uzmanları ve okul yöneticilerinin görüşlerine sunulmuştur. Uzman görüşleri ve gerçekleştirilen ön uygulama sonucunda görüşme formuna son hali verilmiştir.

#### *Sorular;*

1. Uzaktan eğitim sürecinde denetim görevinizi yerine getirebilmek için teknoloji kullanma yeterliliğinizin hangi seviyede olduğunu düşünüyorsunuz?
  - a-) çok iyi b-) iyi c-) orta d-) kötü e-) çok kötü
2. Uzaktan eğitim öncesi dönemlerde ve uzaktan eğitim döneminde hangi sıklıkla ders denetimi gerçekleştirdiniz?
3. Çevrimiçi derslere katılarak ders denetimi yapıyor musunuz? Yapıyorsanız ders denetimi gerçekleştirme amacınız ve denetimin kapsamı hakkında bilgi verebilir misiniz?
4. Çevrimiçi ders denetimi dışında eğitim öğretim süreçlerine ilişkin ne gibi denetim faaliyetleri gerçekleştiriyorsunuz?
5. Uzaktan eğitime geçilmesi denetim görevinizi yerine getirmenizde zorluklara neden oldu mu? Olduysa bu zorluklar nelerdir?
6. Uzaktan eğitim sürecinde ders denetimi gerçekleştirmenin muhataplar (öğretmen, öğrenci) üzerinde ne gibi etkileri olacağını düşünüyorsunuz?
7. Uzaktan eğitim sürecinde etkili denetim için önerileriniz var mıdır? Varsa nelerdir?

### *3.3. Verilerin toplanması ve analizi*

Veriler, okul müdürlerinin uygun oldukları yer ve zamanda gerçekleştirilen yüz yüze görüşmelerde, salgın koşullarına azami şekilde özen gösterilerek elde edilmiştir. Görüşme, veri kaybının önlenmesi amacıyla, görüşmecilerin izinleri alınarak ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Görüşme sırasında görüşmecilerin rahat cevap verebilecekleri bir hava oluşmasına özen gösterilmiştir. Bu doğrultuda araştırma ve gözetilecek etik ilkeler hakkında ayrıntılı bilgi verilmiş, görüşmeci rahatlatıldıktan sonra görüşmeye geçilmiştir.

Görüşme esnasında görüşme formuna alınan notlar ve ses kaydının deşifre edilerek yazıya dökülmesi sonucunda elde edilen veriler betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleri ile çözümlenmiştir. Betimsel analiz, görüşülen kişilerin görüşlerini çarpıcı bir şekilde ortaya koymak amacıyla doğrudan alıntılara çokça yer verildiği ve verilerin neden sonuç ilişkisi içerisinde değerlendirilerek sonuca ulaşılan analiz tekniğidir. İçerik analizi ise, birbirine benzeyen verilerin bir araya getirilip, temalara ulaşmaya çalışılan ve verilerin okuyucuların anlayabileceği şekilde organize edilerek yorumlanması tekniğidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmada verilerin çözümlenmesi sonucunda benzerlik ve farklılık gösteren yorumlardan yola çıkılarak, kavramsal çerçeveye uygun olarak belirlenen kod, kategori ve temalara ulaşılmıştır. Ayrıca kavramların sıklıklarından yola çıkılarak veriler sayısallaştırılmıştır. Araştırmamızda, bulguların desteklenmesi amacıyla katılımcı görüşlerinden doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Katılımcı kimliklerinin gizliliklerinin sağlanması amacıyla okul müdürleri K1, K2, ..... K12 şeklinde kodlanmıştır.

## **4. Bulgular**

Araştırmanın bu bölümünde okul müdürlerinden elde edilen bulgular tablolar halinde sunulup açıklanmıştır. İlk kısımda katılımcıların uzaktan eğitimi denetlemek için teknolojik yeterlilik seviyelerine ilişkin algıları ve normal dönem ile uzaktan eğitim döneminde gerçekleştirilen ders denetimlerinin sıklıklarına ait bilgiler tablolar halinde verilerek açıklanmıştır. Ardından elde edilen kod ve kategorilerin benzerlik ve farklılıklarına göre gruplanmasıyla 4 adet tema ortaya çıkmıştır. Bu temalar; çevrimiçi ders denetimi, çevrimiçi ders dışındaki eğitim- öğretim faaliyetlerinin denetimi, uzaktan eğitimin denetimde yaşanan zorluklar ve çevrimiçi derslerin denetlenmemesi nedenleri ile son olarak uzaktan eğitimin denetiminin öğretmen ve öğrenciler üzerine etkileri ile sürece ilişkin öneriler başlıkları altında tablolar eşliğinde ifade edilmiştir.

Okul müdürlerinin uzaktan eğitimi denetlemek için kendinizi teknolojik yeterliliğinizin hangi seviyede olduğunu düşünüyorsunuz sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin bilgiler tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Uzaktan eğitimi denetlemek için kendinizi teknolojik yeterliliğinizin hangi seviyede olduğunu düşünüyorsunuz?

Yeterlilik Durumu	Katılımcılar	n	%
Çok iyi	K2, K10,	2	12,5
İyi	K1, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K11	8	75
Orta	K3, K12	2	12,5
Kötü		0	0
Çok kötü		0	0

Tablo 2’de görüldüğü üzere okul müdürlerinin %75’i kendilerini uzaktan eğitimi denetlemek için teknolojik olarak iyi derecede yeterli görürken, %12,5’i çok iyi ve %12,5’i de orta derecede yeterli görmektedir. Katılımcı müdürlerin uzaktan eğitim öncesi normal dönemde ve uzaktan eğitim döneminde gerçekleştirdikleri ders denetimi sayılarına ilişkin bilgiler tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Ders denetimi sayısı

Kategori	Kod	Katılımcılar	n
Normal dönem ders denetimi sayısı	Dönemde bir kere	K3, K4, K5, K6, K8, K10, K11	7
	Yılda bir kere	K2, K7	2
	Dönemde iki kere	K1, K9	2
	Dönemde üç kere	K12	1
Çevrimiçi ders denetimi sayısı	Çevrimiçi ders denetimi yapmıyorum	K2, K3, K9, K12	4
	Ayda bir kere	K1, K5, K11	3
	Döneme bir kere	K4, K8	2
	Dönemde iki kere	K6, K7	2
	Yılda bir kere	K10	1

Tablo 3’te görüldüğü üzere katılımcı okul müdürlerinin tamamı uzaktan eğitim dönemi öncesi normal dönemde çeşitli sıklıklarda ders denetimi gerçekleştirirken, uzaktan eğitim dönemiyle birlikte 4’te 1’i çevrimiçi ders denetimi gerçekleştirmemiştir. 5 okul müdürü uzaktan eğitim döneminde ders denetimim sayısını artırırken (K1, K5, K6, K7, K11), 2 okul müdürü önceki dönemle aynı sayıda (K4, K8) ve çevrimiçi ders denetimi yapmayanlarla birlikte 5 okul müdürü de öncesine nazaran daha az sayıda (K2, K3, K9, K10, K12) ders denetimi gerçekleştirmiştir. Ders denetimi gerçekleştirmeyen okul müdürleri çevrimiçi ders denetimi yapmalarına gerekçe olarak uzaktan eğitimde çevrimiçi derslere katılarak ders denetimi gerçekleştirmenin fayda getirmeyeceği hatta olumsuz etkilere de neden olabileceğini endişesini ifade etmişlerdir. Konuya ilişkin katılımcı görüşleri şöyledir:

*K2: “Salgın döneminin psikolojik olarak zor geçmesi ve bu dönemde öğretmenlerin derslere motive olmalarının zorlaşması nedeniyle, bir de bunların üzerine öğretilen denetlenme endişesi oluşturmamak için çevrimiçi ders denetimi gerçekleştirmedim.”*

*K5: “Uzaktan eğitim yeni bir uygulama olması ve birçok aksaklık barındırması nedeniyle daha yakından takip edilmeli. Bu sebeple bende eskisine göre daha fazla ders denetimi gerçekleştirmeye çalışıyorum.”*

*K12: “Haberleşme gruplarından derslerin yapılıp yapılmadığını takip ediyorum, ayrıca derslere ilişkin takip formu talep ediyor ancak öğretmeni olumsuz etkilemesin diye derslere katılmıyorum.”*

Araştırmada elde edilen cevaplar neticesinde ulaşılan kod, kategori, tema ve katılımcı görüşleri aşağıda tema başlıkları altında sunulmuştur.

#### 4.1. Çevrimiçi ders denetimi

Araştırmada ulaşılan ilk tema olan “Çevrimiçi Ders Denetimi” teması altında uzaktan eğitim döneminde çevrimiçi ders denetimi gerçekleştiren okul müdürlerinin; çevrimiçi ders denetimini gerçekleştirme amaçları, denetim öncesi, denetim sırası ve denetim sonrası yapıları uygulamalar ile ders denetimi esnasında dikkat edilen unsurlara ilişkin bilgiler yer almaktadır. Temaya ilişkin bulgular Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4’te göre çevrimiçi ders denetiminin amaçlarında “öğrencilerin derse devamlılığını denetlemek (n=7), öğretmenin ders performansını değerlendirmek (n=3); çevrimiçi ders denetimi öncesi yapılanlarda sene basında ders denetimi yapılacağına ilişkin bilgilendirme (n=3), katılacakları dersten hemen önce öğretmeni bilgilendirmek

(n=2); çevrimiçi ders denetimi esnasında yapılanlarda gözlem formu (ölçek) kullanmak (n=4); çevrimiçi ders denetimi esnasında dikkat edilen unsurlarda öğretmenin öğrencileri sürece dahil etmesi (derse katılım) (n=6), kullandığı dijital araçlar (sunum, resim, animasyon vb.) (n=5) ve çevrimiçi ders denetimi sonrasında yapılanlarda sohbet arasında derse ilişkin izlenim paylaşımı (n=5) kodları okul müdürleri tarafından en çok yinelenen kodlardır. Belirtilen bölüme yönelik katılımcı görüşlerinin bazıları şöyledir:

*K1: “ders denetiminde hem öğrencilerin derse katılım durumlarını hem de öğretmenlerin performansları gözlemek bunun sonucunda da varsa eksikliklerin giderilmesine katkı sunmayı amaçlıyorum. Öğretmenlerimize ders denetimi yapmadan önce müsait oldukları dersi soruyorum. Denetim zamanını bu doğrultuda belirliyorum... Katıldığım derslerde gözlemci olarak süreci izliyorum... Bakanlığın yayımladığı ders gözlem formlarını da kullanarak notlarımı alıyorum. Bunun yanında uzaktan eğitime özgü durumları da gözlemlemeye çalışıyorum. Mesela öğretmen animasyon, görsel, slayt vb. kullanıyor mu? Sürekli kendisi mi anlatıyor, çocuklara söz veriyor mu? Derslerde motivasyonu nasıl bunları gözlemliyorum. Eğer aksaklık tespit ettiysem bu konuları öğretmenimizin müsait olduğu bir zamanda nazik bir üslupla onunla paylaşıyorum... Genelde de konuştuğumuz sorunlar sonraları gideriliyor. Bunu da gözlemliyorum.”*

*K6: “sene başı toplantımızda öğretmenlerimize, zaman zaman çevrimiçi derslerine misafir olabileceğimi belirtmiştim. Kısa bir süre öğrencilerin derse devam durumları nasıl gözlemleyip çıkıyorum. Dersin o anki durumuna göre bazen öğrencilerle de konuşup, onları isteklendirmeye çalışıyorum. Derse ilişkin İzlenimlerimi de öğretmenlerimizin haftalık okula geldiği günlerde sohbet arasında ifade ediyorum”*

*K7: “çevrimiçi derslere katılmamdaki temel sebep öğrencilerin internet tablet gibi araç gereç eksiklikleri var mı görmek.”*

*K8:” Çevrimiçi ders denetiminde de normal döneme benzer şekilde öğretmenin derste kullandığı araç gereç, bunları kullanım becerisi, öğrenciyi derse katma başarısı gibi durumları gözlemliyorum.”*

*K11: “İlk dönem katıldığım derslerde, dijital araçların kullanımına yönelik bazı genel sorunlar tespit ettim ve toplantıda görüşerek giderilmesini sağladık.”*

Tablo 4. Uzaktan eğitim dönemindeki çevrimiçi ders denetimine ilişkin bulgular

Kategori	Kod	Katılımcılar	n
Yapılan çevrimiçi ders denetiminin amacı	Öğrencilerin derse devamlılığını denetlemek	K1, K4, K5, K6, K7, K8, K11	7
	Uzaktan eğitim süreci hakkında fikir edinmek	K7, K10, K11	3
	Öğretmenin ders performansını değerlendirmek	K1, K5, K8	3
	Bağlantı vb. altyapıya ilişkin durumları gözlemek	K5, K11	2
Çevrimiçi ders denetimi öncesi yapılanlar	Sene başında derslere katılacağına ilişkin bilgilendirme	K5, K6, K7	3
	Dersten hemen önce öğretmeni bilgilendirmek	K4, K11	2
	Öğretmenin müsait olduğu saat bilgisi istemek	K1	1
Çevrimiçi ders denetimi esnasında yapılanlar	Gözlem formu (ölçek) kullanmak	K1, K7, K8, K11	4
	Misafir olarak zaman zaman aktif katılım	K6, K10	2
Çevrimiçi ders denetimi esnasında dikkat edilen unsurlar	Öğretmenin öğrencileri sürece dahil etmesi (derse katılım)	K1, K4, K6, K7, K8, K11	6
	Kullandığı dijital araçlar (sunum, resim, animasyon vb.)	K1, K4, K5, K8, K11	5
	Öğrenci- öğretmen iletişimi	K5, K7	2
	Öğretmenin derse hakimiyeti	K10	1
	Öğretmenin derse hazırlık yapma durumu	K11	1
	Öğretmenin motivasyonu	K1	1
Çevrimiçi ders denetimi sonrasında yapılanlar	Sohbet arasında derse ilişkin izlenim paylaşımı	K4, K5, K6, K7, K10	5
	Gözlem formu üzerinden değerlendirme ve bilgilendirme	K1, K8	2
	Birlikte planlı bir değerlendirme	K1, K11	2
	Sonraki dönemlerde aksaklığın giderilme durumunun takibi	K1, K11	2
	Sorun genelse toplantı yaparak	K11	1
	Motivasyon artırıcı konuşma	K10	1

#### 4.2. Çevrimiçi ders dışındaki eğitim- öğretim faaliyetlerinin denetimi

Bu tema altında uzaktan eğitim dönemindeki çevrimiçi ders dışındaki eğitim- öğretim faaliyetlerinin denetimine yönelik, okul müdürlerine gerçekleştirilen uygulamalara yer verilmiştir. Elde edilen kategorilere, kodlara ve katılımcılara ilişkin bilgiler tablo 5’te yer almaktadır.

Tablo 5. Uzaktan eğitim dönemindeki çevrimiçi ders dışındaki eğitim- öğretim faaliyetlerinin denetimine yönelik gerçekleştirilen uygulamalar

Kategori	Kod	Katılımcılar	n
Derse devam, başlama-bitiş saatlerine riayet durumlarının denetimi	EBA raporlardan	K1, K2, K3, K4, K6, K7, K8, K9, K11	9
	Yoklama defteri üzerinden	K1, K3, K4, K8, K10, K11	6
	Ders takip formu üzerinden	K2, K12	2
	Haberleşme programlarındaki duyurulardan	K5, K12	2
	Habersiz derse katılmak	K1,	1
Yıllık plana uygunluk ve kazanımların elde edilmesinin denetimi uygulamaları	Öğretmenlerle yapılan planlı olmayan görüşmeler	K1, K2, K3, K5, K6, K7, K9	7
	Kazanım değerlendirme ve deneme sınav sonuçları	K1, K4, K6, K7, K8, K11	6
	Sınıf defteri- yıllık plan kazanım karşılaştırması	K2, K4, K5, K6, K10	5
	EBA sistemindeki kazanım test istatistikleri	K1, K2, K6	3
	Planlı değerlendirme toplantıları	K1, K4, K11	3
	Planlı olmayan veli görüşmelerindeki izlenim	K11	1
	Veli- ve öğrencilere yönelik anket	K1	1
Ders dışı sosyal vb. Etkinlik, rehberlik faaliyetleri, kurul komisyon işleyişlerine yönelik denetim faaliyetleri		K1, K2, K4, K5, K6, K7, K9, K10, K11, K12	0
	ŞÖK, Zümre, Kurul ve Veli toplantı tutanakları	K12	
	Veli toplantılarına katılarak	K4, K6, K11, K12	4
	Öğretmenlerle toplantı dışı görüşmeler	K2, K12	2
	Veli toplantılarına ait görsel	K1, K12	2
	Ders dışı etkinliklere ilişkin görsel isteyerek	K10, K12	2
	Değerlendirme toplantıları	K2	1
	Sosyal etkinliklerde katılımcı olarak yer almak	K1	1
	Velilerle yapılan plansız görüşmeler	K3	1

Tablo 5’e göre kategoriler arasında derse devam, başlama-bitiş saatlerine riayet durumlarının denetiminde EBA raporlardan verilerin takibi (n=9), yoklama defteri (n=6); yıllık plana uygunluk ve kazanımların elde edilmesinin denetimi uygulamalarında öğretmenlerin yapılan planlı olmayan görüşmeler (n=7), kazanım değerlendirme ve deneme sınav sonuçları (n=6), sınıf defteri- yıllık plan kazanım karşılaştırması (n=5), EBA sistemindeki kazanım testlerine ilişkin istatistiksel veriler (n=3) ve ders dışı sosyal vb. Etkinlik, rehberlik faaliyetleri, kurul komisyonların işleyişlerine yönelik denetim faaliyetlerinde ŞÖK, zümre, kurul ve veli toplantı tutanakları (n=10) ile 3 ve üstü sıklık gösteren kodlar arasında en çok yinelenen kodlardır. Konuya ilişkin katılımcı görüşleri ise şöyledir:

*K1: “EBA sisteminden ödevlendirmeler yapılırca, öğrencilerin kazanım kavrama durumlarına yönelik istatistikleri görebiliyoruz. Böylelikle derslerin verimli olup olmadığını da takip edebiliyoruz. Bu süreçte okulumuzda uyguladığımız etkinliklere katılarak sürecin içerisinde değerlendirme yapmış oluyorum.”*

*K1: “Biz bu süreçte belirli periyotlarla veli ve öğrenci memnuniyet anketleri gerçekleştirdik. bu uygulama velilerden beğeni aldı.”*

*K2: “Bu dönemde öğretmenlerimizle sık sık yüz yüze ve online değerlendirme toplantıları yaptık. Nereler düzeltilebilir sürekli konuştuk...EBA raporlardan yararlandık. Buradaki katılım oranlarına göre öğrencilerin isteklendirilmesine yönelik sembolik ödülleri verdik”*

*K4: “Özellikle 8. Sınıflar için düzenli denemeler yaptık böylece kazanımların gerçekleşme durumlarını izlemiş olduk. EBA raporlar ve yoklama listelerinden ders katılımlarını takip ettik. Uzaktan ve yüz yüze veli toplantılarına bende katıldım.”*

*K5: “İdare olarak sınıf gruplarında yer alıyoruz. Buradan yapılan dersin başlama duyurularını takip ediyoruz.”*



K6: "Canlı derslere katılıyorum... Öğrencilerin katılım durumları, bölgemizin kendine özgü durumları varsa bu konularda öğretmenlere yardımcı olmaya çalışıyorum."

K10: "EBA raporlar uygulamasını kullanıyorduk ancak uygulama kapatıldı. Aktif olması uzaktan eğitimin işlerliğini görme açısından çok fayda sağlayabilir."

K12: "Öğretmenlerimizin belirli periyotlarda doldurdıkları, öğrencilerin devam durumları ve derste yapılan etkinlikler gibi konuların yer aldığı ders takip formlarımız var. Haberleşme programlarından yapılan duyuru paylaşımlarda süreci izlememizde fayda sağlıyor. Ders dışı etkinliklerin video görüntüleri ya da resimlerini talep ediyoruz. Böylelikle etkinliklerin yapılışı hakkında bilgi edinmiş oluyoruz."

#### 4.3. Uzaktan eğitimin denetimde yaşanan zorluklar ve çevrimiçi derslerin denetlenmeme nedenleri

Tema altında uzaktan eğitim döneminde eğitim-öğretimin denetiminde karşılaşılan zorluklar ile çevrimiçi ders denetimi gerçekleştirilmeyen okul müdürlerinin ders denetimi gerçekleştirilmeme nedenlerine ilişkin kod ve kategorilere ait bilgiler tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Uzaktan eğitimin denetimde yaşanan zorluklar ve denetlenmeme nedenleri

Kategori	Kod	Katılımcılar	n
Karşılaşılan denetim zorlukları	Öğretmeni olumsuz etkilemesi	K1, K3, K4	3
	Ortam birlikteliği olmaması	K2, K10, K11	3
	Sınıf ortamının bütüncüllüğünden yoksunluk	K5, K7	2
	İletişim eksikliği	K7, K8	2
	Süreçte denetimin anlamsız kalması	K2, K7	2
	Sistemin denetime kapalı olması	K2, K3	2
	Altyapı eksikliği	K6	1
	Herhangi bir zorluğa nedene olmuyor	K5	1
Çevrim içi ders denetimi yapmayanların nedenleri	Ulaşılabilir olması kolaylık sağlıyor	K5	1
	Öğretmenin motivasyonunun düşürebileceği endişesi	K2, K3, K9, K12	4
	Ders veriminin düşürebileceği endişesi	K2, K12	2
	Mevcut kadronun buna uygun olmaması	K3	1
	Amirlerce öyle bir uygulamanın istenmemesi	K3	1

Tablo 6'da uzaktan eğitim döneminde okul müdürlerinin denetime ilişkin karşılaştıkları olumsuzluklara yer verilmiştir. Karşılaşılan denetim zorlukları kategorisinde öğretmeni olumsuz etkilemesi (n=3), ortam birlikteliği olmaması (n=3), sistemin denetime kapalı olması (n=2), sınıf ortamının bütüncüllüğünden yoksun olması (n=2), iletişim eksikliği (n=2), devam zorunluluğu, ölçme değerlendirme olmadığı için denetimin anlamsız kalması (n=2) en çok tekrar eden kodlardır. Çevrimiçi ders denetimi yapmayan okul müdürlerinin nedenlerinde öğretmenin motivasyonunun düşürebileceği endişesi (n=4), dersin veriminin düşürebileceği endişesi (n=2) kodları en çok yinelenen kod durumundadır.

K1: "Uzaktan eğitimin öğretmenler için yeni bir deneyim olması denetimi de zorlaştırıyor. Özellikle ilk dönemler öğretmenler oldukça fazla tedirgin oluyorlardı."

K2: "Uzaktan eğitimde devam zorunluluğu olmaması, ölçme değerlendirme yapılmaması ve belirsizlik sebebiyle eğitimin planlana birliğinin ortadan kalması denetimi de anlamsız hale getirmiştir. Buradan yola çıkarak uzaktan eğitim sürecinden, eğitime yönelik faaliyetler arasında en çok denetim etkilendi diyebiliriz."

K2: "Uzaktan denetim eksik olacağını düşünüp, öğretilerde de oluşacak motivasyon kaybı hesaba katıldığında, denetim yerine öğretmeni motive etmenin önemli olduğunu düşünerek, ders denetimi gerçekleştirmedik."

K3: "Ders denetiminin, mevcut kadro göz önüne alındığında, öğretmenin motivasyonunu düşüreceğini düşündük. Karşılıklı güvene dayalı bir yaklaşımla daha çok öğretmenlerimizi motive etmeye yönelik faaliyetlerde bulunduk... Süreci de dışarıdan izledik."

K5: "Ben öğretmenlerde olumsuz etkiye neden olacağını düşünmüyorum. Sonuçta eğitimin izlenip, varsa sorunların giderilmesi lazım... Teknolojik imkanların denetimi kolaylaştıran yönleri de var"

K7: "Canlı dersler sınıf ortamı gibi olmuyor. Canlı derste bakanlık kameraları açmaya zorlayamazsınız dedi. Öğrenci ekran karşısında mı? Onu bile anlamak zor."

K10: "Uzaktan eğitime geçilmesiyle sürece hâkim olmak zorlaştı. Derslerin EBA sistemi dışında yapılmasıyla, okul idareleri biraz dışarıda kalmış oldu."

#### 4.4. Uzaktan eğitimin denetiminin öğretmen ve öğrenciler üzerine etkileri ile sürece ilişkin öneriler

Bu bölümde uzaktan eğitim döneminde okul müdürlerince gerçekleştirilen denetim faaliyetlerinin, öğretmen ve öğrencilerde ne gibi etkilerinin olacağına yönelik görüşler ile uzaktan eğitim döneminde gerçekleştirilecek denetime ilişkin öneriler yer almaktadır. Belirtilen durumlara ilişkin kod ve kategori bilgileri tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Uzaktan eğitim dönemindeki denetimin öğrenci ve öğretmenler üzerine etkileri ile sürece ilişkin öneriler

Kategori	Kod	Katılımcılar	n
Öğretmenler üzerine etkileri	Eksikliklerin tespiti ve giderilmesine katkı sunabilir	K4, K5, K8, K9, K10, K11	6
	Doğru iletişim ve yaklaşımla olumsuzluğa neden olmaz	K4, K6, K8, K9	4
	Sınıf yönetimi zorluğu sebebiyle gerginlik	K3, K7, K8	3
	Heyecanlanabilir	K3, K8, K12	3
	Endişe verebilir.	K2, K7, K12	3
	Süreci daha ciddiye almasına neden olur	K11	1
	Daha fazla gerginliğe neden olabilir.	K1	1
Öğrenciler üzerine etkileri	Ders devamlılığını artırabilir	K1, K3, K4, K5, K7, K8, K11, K12	8
	Akademik başarıyı artırabilir	K1, K4, K5, K8, K11, K12	6
	Ders motivasyonunu artırabilir	K1, K6	2
	Önem verildiğini hisseder	K11	1
Öneriler	Bütüncül bir sistem	K1, K2, K4, K7, K8	5
	Ölçme değerlendirme getirilmeli sonuçlar değerlendirilmeli	K2, K7	2
	EBA raporlar süreklilik kazanmalı	K1, K6	2
	Çevrimiçi ders gözlem formu oluşturulmalı	K5	1
	Ders denetimi öğretmenle birlikte planlanmalı	K11	1
	Denetim yerine rehberlik öncelenmeli	K9	1

Tablo 7’de uzaktan eğitim dönemindeki denetimin öğrenci ve öğretmenler üzerine etkileri ile bu süreçte yapılacak denetime ilişkin önerilere yer verilmiştir. Kategoriler arasında öğretmenler üzerine etkilerde, eksikliklerin tespiti ve giderilmesine katkı sunabilir (n=6), doğru iletişim ve yaklaşımla olumsuzluğa neden olmaz(n=4), sınıf yönetimi zorluğu sebebiyle gerginlik oluşturabilir (n=3) ve endişe verebilir (n=3); öğrenciler üzerine etkilerinde ders devamlılığını artırabilir (n=8), akademik başarıyı artırabilir (n=6); önerilerde ise derslere ve ölçme- değerlendirmeye ilişkin raporların yer aldığı bütüncül bir sistem oluşturulması (n=5) en çok tekrar eden kodlar durumundadır. Katılımcılara ait örnek görüşler şöyledir:

K4: " Uzaktan eğitim sürecinde denetimin yapılması, aksaklıkların tespit edilip düzeltilmesi, öğrenci katılımın artırılmasını sağlar...denetim hem öğrencinin hem de öğretmenin motivasyonunun artırarak öğrenci başarısına da katkı sunar. EBA raporlara EBA'daki kazanım testlerinin raporları da dahil edilmeli. Ama öncelikle tüm derslerin EBA'dan yapılabileceği bir alt yapı sağlanmalı. "

K5: "Uzaktan derslerin denetimine yönelik uzmanlar tarafından bir form oluşturulabilir."

K6: " Öğretmenle ikili ilişkiniz iyiye öğretmen olumsuz etkilenmez. Yani pandemiden önceki dönemde etkileriniz, bu dönemde işinizi kolaylaştırabilir de zorlaştırabilir de."

K7: "EBA raporların yanı sıra ölçme- değerlendirme sonuçlarının da yer aldığı daha kapsamlı bir sistem çok katkı sunabilir."

K8: "Uzaktan eğitimle ilgili birçok verinin yer aldığı yapay zekâ tabanlı bir sistem oluşturulmalı. Yani EBA Raporların geliştirilerek süreklilik kazandırılmasından bahsediyoruz aslında"

K9: "...denetleme değil de rehberlik yapılmalı."

K10: "Denetimi eğitim sürecinin bir parçası olarak görmeli, denetim öğretmenlerle birlikte planlanırsa eğitim- öğretimin iyileşmesine katkı sunabilir."

*K10: “Denetimin yapılması öğrenci ve öğretmenin uzaktan eğitimi daha ciddiye almasına neden olabilir. Öğrencilerde kendilerine değer verildiğini hissederek daha fazla gayret gösterebilir.”*

*K11: “ Denetim öğretmenin kör alanlarının kapatılması noktasında katkı sunabilir.”*

## 5. Tartışma ve sonuç

Bu araştırmada Covid-19 Salgını nedeniyle eğitim- öğretimin uzaktan, internet tabanlı şekilde gerçekleştirildiği 2019-2020 eğitim öğretim yılının son çeyrek dönemi ile 2020- 2021 eğitim öğretim yılında, okul müdürlerinin denetim görevleri kapsamında gerçekleştirdikleri uygulamalar, süreçte denetim adına karşılaşılan zorluklar ve uzaktan eğitimin denetimine ilişkin okul müdürlerinin önerilerine yer verilmektedir. Bu bölümde araştırma bulguları göz önünde bulundurularak teorik ve uygulamaya dönük çıkarımlara yer verilmiştir.

Araştırmada katılımcı okul müdürlerine uzaktan eğitimi denetlemeye yönelik teknolojik yeterlik algıların yüksek olduğu, yani kendilerini uzaktan eğitimi denetleme konusunda yeterli gördükleri söylenebilir. Salgın öncesi dönemde Birel ve Erçek (2019) tarafından gerçekleştirilen araştırmada da okul müdürlerinin ders denetim konusunda kendilerini yeterli gördükleri sonucu elde edilmiştir. Buradan yola çıkarak okul müdürlerinin ders denetimi için hem salgın öncesi yüz yüze eğitim döneminde hem de salgın nedeniyle geçilen uzaktan eğitimde yeterli gördükleri anlaşılmaktadır. Bu bağlamda uzaktan eğitime geçilmesinin okul müdürlerinin ders denetim yeterlilik algıları üzerinde bir etkisi olmadığı söylenebilir.

Kendilerini yeterli görmelerine karşı bazı okul müdürlerinin çevrimiçi ders denetimi gerçekleştirmemeyi tercih ettikleri anlaşılmaktadır. Bunun yanında bazı okul müdürleri ise uzaktan eğitimin daha fazla denetime ihtiyaç duyduğunu düşünerek öncesine nazaran daha sık ders denetimi gerçekleştirmişlerdir. Aydın (2013) sınıf içi etkinliklerin gözlemi konusunda farklı görüşlerin olduğunu belirtmektedir. Konuyu ele alan bazı yazarlar gerekliliğini savunurken (Başaran, 1996; Sarpkaya, 2012; Ağaoğlu, 2014) bazı yazarlar da sınıf içi etkinliklerin dışarıdan biri tarafından gözlemlenmesinin öğretmende güvensizlik hissi (Arslantaş vd. 2020), heyecan (Altunay, 2020), kaygı (Koşar ve Buran, 2019) gibi çeşitli olumsuzluklara neden olacağına dikkat çekmektedir. Bu duruma benzer olarak birçok okul müdürünün de öğretmenlerle aralarında yanlış anlaşılmalara önlemek için ders denetimi konusunda çekimser kaldıkları sonucunu belirten araştırmada bulunmaktadır (Ağaoğlu ve Selim, 2020). Aslanargun ve Göksoy (2013) ise öğretmenlerin okul müdürleri tarafından denetlenmelerine soğuk bakmadıkları ve buna açık oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Gözlemin zorunlu olduğunu ifade eden yazarlar da denetleyen- öğretmen arasındaki ilişkinin, gözlemin olumsuz yanlarını giderebileceğini belirtmektedirler. Alan yazında karşılaşılan farklı görüşlerin uygulamaya da yansıdığı görülmektedir. Nitekim kimi okul müdürleri çevrim içi ders denetimi yapmanın öğretmenlerin motivasyonunu düşürebileceğini belirtirken, bu durumun sebepleri arasında çevrim içi ders yönetiminin normal dönemdeki sınıf yönetiminden daha zor olduğu ve olası aksaklıkların öğretmeni tedirgin edeceğini ifade etmektedir. Buradan yola çıkılarak uzaktan eğitim döneminde bazı okul müdürlerinin ders denetimi gerçekleştirmeye karşı normal döneme nazaran daha hassas bir şekilde yaklaştıkları, ders denetimi gerçekleştirmenin olası olumsuz etkilerinden kaçındıkları söylenebilir.

### 5.1. Çevrim içi ders denetiminin amaçları ve denetim sürecinde gerçekleştirilen faaliyetler:

Okul müdürlerinden üçte ikilik bir çoğunluğunun ise çevrimiçi ders denetimi gerçekleştirdiği görülmektedir. Bu okul müdürlerinin çevrimiçi ders denetimi gerçekleştirme nedenlerine bakıldığında katılımcıların büyük çoğunluğunun, öğrencilerin derslere devamının kontrol edilerek artırılmasını amaçladığı görülmektedir. Bunun yanında uzaktan eğitim sürecinde yaşanan aksaklıkların belirlenerek, giderilmesi ve öğretmenlerin ders performansının değerlendirilmesi denetimin temel amaçları arasında ifade edilmektedir. Bu durum Aydın (2013)'in ders denetiminin amacını öğrenme ve öğretmeyi etkileyen etkinlerin daha etkili bir hale getirilmesi için uygun koşulların hazırlanması amacıyla benzerlik göstermektedir. Bunu yanında araştırma sonuçları Altunay (2020)'in okul yöneticilerinin denetim uygulamalarında öğrenci davranışlarını gözlemlenme, ders içeriğini gözlemlenme ve öğretmen-öğrenci ilişkilerini gözlemlenme” amaçları güttüklerini belirten araştırmasını da desteklemektedir. Çevrimiçi ders denetimi gerçekleştiren okul müdürleri öğretmenleriyle aralarındaki sağlıklı ilişkinin öğretmenin rahat davranabilmesine olanak vererek çevrim içi ders denetiminde herhangi bir olumsuzluğa neden olmayacağını belirtmektedir. Buradan, okul müdürlerinin çevrimiçi ders denetimi yapıp yapmama kararlarında kendi okullarındaki durumsallığı göz önünde bulundurdıkları yorumunda bulunulabilir. Öğretmenleri ile daha sıcak ilişkilerinin olduğunu ve öğretmenlerin denetimden olumsuz bir şekilde etkilenmeyeceğini düşünen okul müdürleri çevrimiçi ders denetimi gerçekleştirirken, bazı okul müdürleri ise sürecin olağan dışılığı ve yıpratıcılığına vurgu yaparak çevrimiçi ders denetiminin olası olumsuzluklarında sakınmışlardır. Bu anlamda okul müdürlerinin kendi okullarının

kültürü, uzaktan eğitimin gerçekleşmesine yönelik fiziksel ve alt yapı imkanları, öğretmenlerin psikolojik ve duygusal durumları ile salgın sürecini göz önünde bulundurarak öğretmenler, imkanlar ve süreç açısından en doğru zamanda, eğitim denetiminin destekleyici ve rehberlik edici esaslarına uygun bir yaklaşımla çevrimiçi denetim gerçekleştirmelerinin isabetli olacağı söylenebilir.

Çevrimiçi ders denetiminin yapılma usulüne ilişkin bulgular incelendiğinde; okul müdürlerin yarıya yakınının dersten hemen önce, ders denetiminin gerçekleştirileceğine yönelik öğretmene bilgi verdiği görülmektedir. Bunun yanında bazı okul müdürleri öğretmenlere daha önce yapılan toplantılarda bilgi verildiğini, ders denetiminde hemen önce ayrıca bir bilgilendirmenin yapılmadığını ifade etmektedir. Normal dönemde gerçekleştirilen araştırmalarda ise okul müdürlerinin çoğunun gerçekleştirilecek denetimi, öncesinde haber vermektedir (Yeşil ve Kış, 2015). Koşar ve Buran (2019)'ın araştırmalarında ise okul müdürlerinin öğretmenlere ders denetiminin gün ve saatini bir hafta on gün önceden haber verdikleri bunun yanında denetim kriterlerini de öğretmenlere tebliğ ettikleri görülmektedir. Buradan yola çıkarak ders denetiminin öğretmene önceden haber verilmesi konusunda, uzaktan eğitim döneminde daha esnek davranıldığı ve ders denetiminden ya hemen önce bilgilendirme yapıldığı ya da önceki dönemlerde yapılan toplantılarda belirsiz bir zamanda yapılacağı ifade edilmesine istinaden ders denetimi gerçekleştirildiği görülmektedir. Araştırmada elde edilen ders denetim zamanı konusunda öğretmene makul bir süre önceden haber verilememesinin nedeni salgın döneminin çokça belirsizlik ve değişkenlik barındıran bir dönem olmasından kaynaklanabilir. Salgın döneminin genelde tüm insanların özelde ise öğretmen ve öğrencilerin psikolojisine etkileri düşünüldüğünde çevrimiçi ders denetiminde ders öncesi öğretmene makul bir zaman önce bilgi verilmesinin, öğretmenlerde meydana gelebilecek endişe, gerginlik ve denetlenmenin getirebileceği olumsuz duyguların önlenmesi adına daha isabetli bir yöntem olduğu söylenebilir.

Araştırma sonucunda çevrimiçi ders denetimi gerçekleştiren okul müdürlerinin ders denetimi sırasında izleyici rolünde buldukları görülmüştür. Bu sonuç Yeşil ve Kış (2015) ile Koşar ve Buran (2019)'un araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Yine katılımcı müdürlerin yarıya yakını çevrimiçi ders denetimi esnasında normal dönem için teftiş kurulu başkanlığınca hazırlanan öğretmen ders denetim formunu kullandıklarını belirtmektedir. Bazı müdürler, öğretmen ders denetim formunun yanında uzaktan eğitim için önemli gördükleri durumlara ilişkin notlar aldıklarını da belirtmektedirler. Okul müdürlerinin, formda yer alan maddelerin yanı sıra öğrencinin çevrimiçi derste aktif edilmesi, öğretmenin çevrimiçi derse yönelik dijital araçlar ve materyal (slayt gösterisi, resim, animasyon vb.) kullanma durumları ile öğretmenin dersteki motivasyonu gibi değişkenleri göz önünde bulundurduğu görülmektedir. Okul müdürlerinin normal dönemde gerçekleştirdikleri ders denetimlerinde de öğrencilerin derse katılımı, sınıf yönetimi, dersin gerçekleştirildiği ortamının durumu, dersin sunumu ve öğretmenin tutumu (Yeşil ve Kış, 2015), sınıf içi iletişim, sınıf yönetimi, öğretim yöntem ve tekniklerini kullanımı ve teknoloji hakimiyeti (Koşar ve Buran, 2019) gibi unsurlara dikkat ettikleri görülmektedir.

Bu dönemde okul müdürlerinin derse ilişkin gözlem, izlenim ve notlarını daha çok sohbet esnasında öğretmenlerle paylaştığı, az sayıda okul müdürünün ise bu durumu değerlendirmek için öğretmenlerle toplantı planladığı belirtilmektedir. Buna karşın normal dönemde ders denetimine ilişkin izlenimlerin daha çok öğretmenler kurulu toplantısında gündeme alındığı görülmektedir (Koşar ve Buran, 2019). Okul müdürü tarafından çevrimiçi ders denetimi sırasında ve sonrasında gerçekleştirilen uygulamalar ile derste dikkat edilen unsurların, normal dönemde yüz yüze eğitimde gerçekleştirilen ders denetimi ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Nitekim birçok okul müdürünün ders denetim formu kullanarak, dersi daha verimli hale getirecek araç ve etkinliklerin varlığı, öğretmenin hakimiyeti ve öğrencilerin katılımı gibi unsurları dikkate aldığı, ders sonrasında da öğretmenlere dönüt verdiği görülmektedir. Uzaktan eğitim sürecinin denetiminde normal döneme göre farklılaşan durumun eğitimin gerçekleştirdiği dijital ortam ve bu ortamdaki araçların kullanımına yönelik olduğu ifade edilebilir.

### 5.2. Çevrimiçi ders dışındaki eğitim öğretim faaliyetlerinin denetimi:

Salgın döneminde uzaktan eğitimin denetimine yönelik çevrimiçi ders denetimi dışında da faaliyetlerin gerçekleştirildiği görülmektedir. Uzaktan eğitime geçilmesiyle birlikte MEB, eğitimin EBA platformu üzerinden oluşturulan "canlı ders" sistemi aracılığıyla gerçekleştirileceğini açıklamıştır. Bu dönemde ders programları okul yöneticileri tarafından planlanarak sisteme işlenmiş, öğretmen ve öğrenciler planlanan gün ve saatte ders linkine bağlanarak dersleri gerçekleştirmişlerdir. Ayrıca bakanlık bu dönemde, EBA platformunda gerçekleşen derslere ilişkin; derslerin gerçekleşme durumları, ders süreleri, her öğrenci için ders devam oranları, öğretmenlerin derslerine devam oranları gibi birçok ayrıntılı bilginin okul yöneticilerince izlenebildiği "EBA Raporlar" isimli bir modülü hayata geçirmiştir. Bu modül katılımcılar tarafından okul yöneticilerine ölçülebilir sayısal veri sunarak, değerlendirme yapmada kolaylık sağlaması açısından faydalı görülmektedir. Ancak ilerleyen dönemlerde "EBA

Canlı Ders” modülü yetersiz kalmış ve çevrimiçi dersler ZOOM vb. diğer internet tabanlı platformlarda gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Bu durum sonucunda “EBA raporlar” modülünde sadece EBA platformu üzerinden gerçekleştirilen derslere ve sadece bazı okul kademelerine ilişkin, bilgiler yer almıştır. EBA raporların kullanılmasında okul müdürlerince olumsuz karşılanmakta, bu durumun kendileri için uzaktan eğitimin izlenmesini zorlaştırdığı ifade edilmektedir. Eğitim öğretimin tamamen dijital ortamda gerçekleştirildiği uzaktan eğitimin okul müdürü ve daha üst eğitim yöneticilerince denetimine yönelik dijital araçların kullanılmasının isabetli olacağı söylenebilir. Bu bağlamda “EBA Raporlar” modülünün sadece dersin gerçekleşme ve muhatapların katılım durumlarına ilişkin veri sunması bakımından asgari düzeyde de olsa denetim ihtiyacının karşılanmasına cevap verdiği ifade edilebilir. “EBA Raporlar” modülünde eksik olan tarafın sürecin etkililiğinin ve verimliliğinin denetimine ilişkin bütüncül bilgi sunmaması olduğu ifade edilebilir. Kaldı ki uzaktan eğitim sürecinin ilerleyen döneminde belirtilen modülün kaldırılmasının, sürecin denetimini çok daha olumsuz bir hale büründürdüğü söylenebilir.

Uzaktan eğitim döneminde öğrenciler için ders devam zorunluluğu olmamasına rağmen, okul müdürlerinin yarısının yoklama defteri ya da ders raporu vasıtasıyla öğrenci devamlılığını izlediği anlaşılmaktadır. Yıllık plana uygunluk ve kazanımların elde edilme durumları ise daha çok öğretmenlerin okula geldikleri günlerde gerçekleştirilen görüşmelerde ele alınmaktadır. Az sayıda okul müdürü ise bu görüşmeleri belirli periyotlarda plan dahilinde gerçekleştirmişlerdir. Bunun yanında kazanım değerlendirme ve deneme sınav sonuçlarının takibi, ders defterlerinin kontrolü en çok kullanılan yöntemler arasındadır. Bir okul müdürü ise belirli aralıklarla veli ve öğretmenlere yönelik memnuniyet ve izlenim anketi gerçekleştirerek çoklu değerlendirme yapmaya çalıştıklarını belirtmiştir. Bu süreçte yapılan memnuniyet ve izlenim anketleri uzaktan eğitim sürecinde gerçekleştirilen denetim faaliyetine ilişkin daha fazla veri elde edilmesine katkı sunabilir.

Ders dışı sosyal, kültürel etkinlikler, rehberlik faaliyetleri ve kurul komisyonların işleyişlerine yönelik denetim faaliyetlerinde ise en yaygın uygulamanın ŞÖK, zümre, kurul ve veli toplantı tutanaklarının istenerek, evrak üzerinden denetiminin olduğu görülmektedir. Bunun yanında okul müdürlerinin 3’te 1’inin online toplantılara bizzat katıldığı, bazılarının ise toplantıya ait resim, ekran görüntüsü istediği sonucuna ulaşılmıştır. Uçar (2012)’in araştırmasında da öğretmen denetiminde plan, evrak ve dosya gibi konuların ağırlıkta olduğu bir denetim faaliyetine vurgu yapılmaktadır. Tüm bu verilerden yola çıkılarak okul müdürlerinin uzaktan eğitimin denetimi için hem evrak kontrolü gibi normal dönemi çağrıştıran daha klasik yöntemleri hem de online toplantı ve dijital kayıtlar gibi teknoloji tabanlı yöntemleri kullandıkları görülmektedir. Uzaktan eğitimin doğası itibarıyla teknolojik ortamda gerçekleşmesi nedeniyle, sürecin denetiminde evrak kontrolü gibi denetim faaliyetleri yerine teknolojik unsurların kullanıldığı denetim faaliyetleri bu süreçteki denetimin amaçları açısından daha anlamlı ve faydalı olabilir.

### 5.3. Uzaktan eğitimin denetiminde yaşanan zorluklar ve bazı okul müdürlerinin çevrimiçi ders denetimi gerçekleştirmeme nedenleri:

Yukarıda ifade edilen denetim faaliyetlerinin yanı sıra katılımcı okul müdürlerinin üçte birinin, denetimin çeşitli olumsuzluklara neden olabileceği düşüncesiyle, çevrimiçi ders denetimi gerçekleştirmedikleri görülmektedir. Çevrimiçi ders denetimi gerçekleştirmeyen okul müdürlerinin tamamı ders denetiminin öğretmenin motivasyonunu düşüreceğini düşündüklerini ifade etmişlerdir. Uzaktan eğitimde yaşanan araç gereç eksikliği, pandemi sürecinin insan psikolojisi üzerindeki genel olumsuzlukları ve uzaktan eğitime adaptasyonda yaşanan sorunların üzerine bir de denetim baskısının eğitim öğretime faydadan çok zarar getirebileceği vurgulanmıştır. Bunun yanında ders veriminin düşeceği ve bu süreçte ders denetimi yapmanın üstler tarafından talep edilmediği gibi nedenler de belirtilmektedir. Ayrıca uzaktan eğitim döneminde derslere devamın zorunlu tutulmaması, sınavların isteğe bağlı olması ve ani karar değişiklikleri nedeniyle eğitim öğretim sürecinin planlı bir şekilde ilerlemesinin bozulmasının çevrimiçi ders denetimine yönelik motivasyonu düşüren bir durum olduğu ifade edilmektedir.

### 5.4. Uzaktan eğitim sürecinin denetiminin öğretmen ve öğrenciler üzerindeki etkileri ile katılımcıların sürece ilişkin önerileri:

Araştırmaya katılan okul müdürleri, uzaktan eğitim döneminde gerçekleştirilen denetim faaliyetlerinin öğretmenler ve öğrenciler üzerinde çeşitli etkileri olduğunu belirtmektedir. Okul müdürlerinin yarısı denetimin, eksikliklerin tespit edilip giderilmesine katkı sunacağını belirtmektedir. Üçte biri ise denetim sürecindeki doğru iletişim ve yaklaşımın öğretmenler üzerinde olumsuzlukların meydana gelmesinin önüne geçeceğini ifade etmektedir. Yine denetimin sürecin öğretmenler tarafında ciddiye alınmasına neden olacağı beklentisi dikkate değer sonuçlar arasında yer almaktadır. Uzaktan eğitim döneminde gerçekleştirilen denetimin öğretmenler üzerindeki olumsuz etkileri arasında, okul müdürlerinin büyük çoğunluğu, öğretilerde endişe, gerginlik ve heyecan durumlarına neden

olacağını düşünmektedir. Ancak bunun, ifade edilen durumların ötesinde olumsuzluklara neden olmayacağı da çoğunlukça vurgulanmaktadır.

Bu dönemde gerçekleştirilecek denetimin öğrenciler üzerindeki etkisine yönelik, okul müdürlerinin izlenimleri arasında üçte ikilik bir oranla ders devamlılığının artması ilk sırada ifade edilmektedir. Ayrıca okul müdürlerinin yarısı denetimin akademik başarıya da dolaylı bir şekilde katkı sağlayacağını düşünmektedir. Bu durum Koşar ve Buran (2019)'ın ders denetimi yapmalarının öğrencilerin akademik başarılarına, derse karşı motivasyonlarına ve derse katılımlarına olumlu etkilerinin olduğuna ilişkin araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Okul müdürlerinin uzaktan eğitimin denetimine ilişkin beklenti ve önerileri arasında bazıları dikkat çekicidir. Bu beklenti ve öneriler arasında ilk sırada "EBA Raporlar" modülünün geliştirilip daha kapsamlı bilgiler içerecek bir yapıda kullanıma sunulması yer almaktadır. Bir başka dikkat çekici öneri ise çevrimiçi derslere yönelik öğretmen ders denetim formunun hazırlanmasıdır.

Uzaktan eğitimin, olağanüstü bir süreç olan salgın nedeniyle uygulanan alternatif bir yöntem olduğu açıktır. Ancak eğitimin her şart ve koşulda mümkün olan en doğru şekilde devam etmesi gerekmektedir. Bu dönemde uzaktan eğitimin, tüm öğrencileri kapsayıcı ve eğitimin tüm işlevlerini yerine getirecek şekilde gerçekleşmesinin önünde bazı zorluklar bulunmaktadır. Bu zorluklar arasında ilk sırada uzaktan eğitim için gerekli bilgisayar, tablet ve internet gibi araç-gereç ve altyapı eksiklikleri yer almaktadır. Bu eksiklikler nedeniyle normal dönemde olmazsa olmaz görülen bazı eğitimsel durumların bu süreçte ertelendiği veya askıya alındığı görülmektedir. Ertelelenen veya askıya alınan bu durumlar arasında ders devamının zorunlu tutulmaması ve sınavların isteğe bağlı gerçekleştirilmesi yer almaktadır. Devam zorunluluğunun olmadığı ve ölçme değerlendirilmenin yapılmadığı eğitim öğretimin istendik bir durum olmadığı aşikardır. Bu istenmedik durumun bütüncül bir sistem olan eğitimin birçok başka noktasında da sorunlara neden olacağı söylenebilir.

### 5.5. Öneriler

1. Uzaktan eğitim döneminde eğitim öğretim sürecinin bütüncül bir şekilde gerçekleşmesi için öncelikle yapılması gereken araç-gereç ve altyapı eksikliklerinin giderilmesidir. Ardından öğrenci devamlılığının sağlandığı, ölçme-değerlendirme faaliyetlerinin yer aldığı, planlanabilen bir uzaktan eğitimin hayata geçirilmesi gerekmektedir. Ancak böyle bir uzaktan eğitimde denetim faaliyetlerinin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesi beklenebilir.

2. Okul müdürlerinin dijital süreçlere ilişkin yetkinlikleri ile, çevrimiçi ders öncesi, sırası ve sonrası ile ders dışı süreçlerin denetimine yönelik yeterliliklerinin geliştirilmesi amacıyla hizmet içi eğitim almaları süreçte fayda sağlayabilir.

3. Uzaktan eğitime özgü öğretmen çevrimiçi ders denetim formu geliştirilebilir.

4. EBA Raporlar modülü, EBA Platformunda yer alan konu anlatımları ve kazanım değerlendirme sınavları gibi diğer eğitim içeriklerinin de raporlanmasını kapsayacak şekilde bütüncül bir anlayışla geliştirilip okul idarecilerinin kullanımına sunulabilir.

5. Uzaktan eğitim döneminin kendisine özgü durumlarına uygun bir denetim süreci standartlaştırılarak okullar arası keskin uygulama farklılıkları ortadan kaldırılmalıdır. Uzaktan eğitimin denetlenmesinin gerekliliği ve yöntemleri okul müdürleri ve öğretmenlere kazandırılmalıdır.

### Kaynakça:

- Ağaoğlu, E. (2014). Okul yöneticilerinin denetim ve değerlendirme rolü. *Türk eğitim sistemi ve okul yönetimi içinde*, 183-196.
- Ağaoğlu, S., ve Selim, Y. (2020). Okul Müdürlerinin Okul Denetim Sorumlulukları. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 219-226.
- Altunay, E. (2020). Okul Yöneticilerinin Ders Denetimlerine İlişkin Yönetici ve Öğretmen Görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (55), 95-127.
- Arsılantaş, H. İ., Tösten, R., ve Avcı, Y. E. (2020). Liselerde Ders Denetimi Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 417-431.
- Aslan, G. (2013). *Türk eğitim sisteminin genel yapısı*. A. Çiçek-Sağlam (Ed.), Türk eğitim sistemi ve okul yönetimi içinde (s. 1-34). Ankara: Maya Akademi.
- Aslanargun, E., ve Göksoy, S. (2013). Öğretmen Denetimini Kim Yapmalıdır? *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(ÖYGE Özel Sayısı), 98-121.
- Aydın, M. (2013). *Çağdaş eğitim denetimi* (7. Baskı). Ankara: Hatiboğlu Yayınevi

- Balcı, A. (2002). *Etkili Okul*. Ankara: Pegem A.
- Balkar, B., ve Şahin, S. (2011). Okul müdürlerinin denetici olarak yetiştirilmesine ilişkin yeni bir yaklaşım: öğrenme için denetim uygulanması. *III. Uluslararası Katılımlı Eğitim Denetim Kongresi Kongre Kitabı*, 263-287.
- Başaran, İ. E. (1996). *Eğitim yönetimi*. Başaran Yayın.
- Birel, F. K., ve Erçek, M. K. (2019). Okul müdürlerinin ders denetimine ilişkin görüşleri. *Uluslararası Liderlik Çalışmaları Dergisi: Kuram ve Uygulama*, 2(3), 169-177.
- Bursahioğlu, Z. (2019). *Okul yönetiminde yeni yapı ve davranış* (20. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Dönmez, B. (2002), Müfettiş, Okul Müdürü ve Öğretmen Algılarına Göre Anaokulu Müdürlerinin Yeterlikleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 8 (29),27-45
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metotlarına Giriş: Nitel, Nicel ve Eleştirel Kuram Metodolojileri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ersoy, A. F., ve Saban, A. (2016). *Eğitimde nitel araştırma desenleri. Fenomenoloji*, 51-105.
- Ergüney, M. (2015). Uzaktan eğitimin geleceği: MOOC (massive open online course). *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(4), 15-22.
- Karasar, N. (1995). *Araştırmalarda rapor hazırlama* (8. Basım). Ankara: 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık.
- Koşar, S. ve Buran, K. (2019). Okul müdürlerinin ders denetim faaliyetlerinin öğretimsel liderlik bağlamında incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 7(3), 1232-1265. doi: 10.14689/issn.2148-2624.1.7c.3s.14.m
- Kurt, S. (2009) *İlköğretim kurumlarındaki yöneticilerin denetleme faaliyetlerine ilişkin yönetici görüşlerinin değerlendirilmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Projesi] Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Edirne.
- MEB. (2000). Millî Eğitim Bakanlığı İlköğretim Okulları Müdürlüğü Görev Tanımı. *Tebliğler Dergisi*. Sayı: 2508, Tarih: Ocak 2000
- MEB. (2014). Millî Eğitim Bakanlığı Rehberlik ve Denetim Başkanlığı ile Maarif Müfettişleri Başkanlıkları Yönetmeliği, *Resmî Gazete*, Sayı: 29009. [Online]: <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/05/20140524-18.htm>
- MEB. (2022). 1 Mart 2022 Tarihli Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Müfettişleri Yönetmeliği *Resmî Gazete*, Sayı: 31765. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/03/20220301-9.htm>
- Uçar, R. (2012). İlköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin sınıflarındaki denetim uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 82-96.
- Sabancı, A., ve Akcan, N. (2019). Okul müdürlerinin ders denetimi görevlerinin rehberlik etkililiği açısından değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(5), 1893-1910.
- Sarpkaya, P. Y. (2012). Okul Disiplini ve Bileşenleri. *Eğitim Gelişim ve Değişim 1*, 141.
- SETAV. (2020). *Yüzyüze Eğitim Nasıl ve Ne zaman?* Erişim Adresi: <https://www.setav.org/yuz-yuze-egitim-nasil-ve-ne-zaman/>
- Sergiovanni, T. J. ve Starratt, R. J. (1993). *Supervision: a redefinition*. USA: McGrawHill, Inc.
- Taymaz, H. (2015). *Eğitim siteminde teftiş* (11. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, K. (2009). Okul Müdürlerinin Denetim Görevi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 19-35. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/inuefd/issue/8706/108701>
- Wiles, K. (1967). *Supervision for better schools*. Prentice-Hall.
- Yeşil, D. ve Kış, A. (2015). Okul müdürlerinin ders denetimi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2 (3). Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/inujgse/issue/8719/108875>

**Extended abstract****Introduction**

The New Coronavirus Disease (Covid-19), which emerged in December 2019 in the Wuhan Province of China, quickly became a global issue. In Turkey, it was announced on March 23 that education and teaching activities would continue remotely through distance learning (SETAV, 2020). Remote education has been implemented through the Education Information Network (EBA) system, as well as television channels and other online tools. The transfer of the education-teaching process to digital environments through the internet and computers has not eliminated the need for managing the process, but rather transformed it into an education management process that utilizes new skills and methods. In order to achieve desired outcomes at both societal and individual levels, schools need to be managed in accordance with their goals under all circumstances. To achieve this, the current situation and resources must be considered, and the available material and human resources should be utilized in the most effective and efficient way possible (Balcı, 2002; Bursalıoğlu, 2019). In addition, increasing effectiveness and efficiency and ensuring the organization's future depends on monitoring organizational processes.

**Methodology**

In this study, a qualitative research technique was used to reveal various situations related to the application and inspection process carried out by school principals during the period of distance education. The research was designed according to the phenomenology design of case study. The study group consisted of 12 school principals who worked in Yeniçağa and Dörtdivan districts of Bolu province in the 2020-2021 academic year. The study group was formed according to the purposive sampling method. In this research, the semi-structured interview technique was used as the data collection method. The data was collected through face-to-face interviews, taking maximum care of the pandemic conditions. The interviews were recorded with a digital voice recorder. The data obtained from the interview notes and the transcription of the recorded interviews were analyzed through descriptive and content analysis methods.

**Findings**

According to the results of a study, the monitoring activities carried out by school principals during the distance learning process were examined. These inspections were divided into four themes: online class inspections, inspections of education activities outside online classes, challenges faced in monitoring distance learning, reasons why online classes were not monitored, and the effects of postponing the monitoring of distance learning, along with suggestions for the process.

The study found that some school principals preferred not to carry out online class inspections, while others conducted inspections more frequently than before. Online class inspections were generally conducted to monitor student attendance, evaluate teacher performance, and identify problems. School principals typically provide teachers with information before the class and act as observers, using a teacher class inspection form. School principals also take into account factors such as students' active participation, the teacher's use of digital tools, and motivation.

The inspection of non-class activities through documents is widespread, and school principals believe that inspections will contribute to addressing deficiencies. It was noted that class inspections during distance learning may cause concerns and anxiety for teachers, but this can be prevented with the correct communication and approach. School principals' expectations and suggestions regarding the monitoring of distance learning include the development of the "EBA Reports" system and the presentation of a more comprehensive structure that contains more information, as well as the preparation of a teacher class inspection form specific to online classes.

**Conclusion and recommendations**

In remote education, many difficulties are encountered in achieving inclusivity for all students and fulfilling all functions of education. The foremost challenge is the lack of necessary tools and infrastructure such as computers, tablets, and internet access for remote learning. As a result of these deficiencies, some essential educational processes that would normally be carried out are postponed or suspended. Factors such as the lack of compulsory attendance and the optional nature of exams also cause problems in carrying out the education process holistically.

To address these problems, suggestions can be made. Firstly, it is essential to address the deficiencies in tools and infrastructure to ensure student continuity and enable the planning of assessment activities. It may also be



helpful to improve the digital competence of school principals regarding digital processes. In addition, new tools specific to remote learning, such as online teacher supervision forms, can be developed. The EBA Reports system can also be developed comprehensively to include reporting of other educational content, such as instructional videos and competency assessment exams available on the EBA Platform and made available for use by school administrators. A standardized monitoring process tailored to the unique circumstances of remote learning periods should be established to eliminate sharp differences in implementation between schools.

#### ***Yazarların katkı oranı beyanı***

Bu makale ilk yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

#### ***Çıkar çatışması***

Bu çalışmada yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması belirtilmemiştir.

#### ***Etik kurul onayı***

Bu çalışmanın Etik Kurul Onayı, 29.04.2021 tarih ve 2021/04 toplantısında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan alınmıştır. Tüm sorumluluk yazarlara aittir.

International Journal of Social Sciences  
and Education Research  
Volume:9 Issue:2, 2023

**Research article/Araştırma makalesi**

Soft skills acquisition for engineering undergraduates in Turkey: A soft skills  
course design

*Sinan BATAKLAR, Zeki TOY*

## Soft skills acquisition for engineering undergraduates in Turkey: A soft skills course design

Sinan Bataklar<sup>1</sup> and Zeki Toy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Istanbul Kültür University, Department of Foreign Languages, Bahcelievler, Istanbul, Turkey, e-mail: [s.bataklar@iku.edu.tr](mailto:s.bataklar@iku.edu.tr) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9276-9236>

<sup>2</sup>Corresponding author, Istanbul Kültür University, Department of Foreign Languages, Bahcelievler, Istanbul, Turkey, e-mail: [z.toy@iku.edu.tr](mailto:z.toy@iku.edu.tr) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3352-0945>

### Article Info

### Abstract

#### Research Article

Received: 6 March 2023

Revised: 14 June 2023

Accepted: 15 June 2023

#### Keywords:

Engineering graduates,  
Hard skills,  
Soft skills,  
Soft skills course design

*In the ever-changing employment world, HR departments in all sectors are highly meticulous while hiring persons for all sorts of organizational positions. What they expect the applicants to possess is not only the technical skills they need to do their jobs but also the soft skills they will be using in the job environment, such as critical decision-making, team-leading, communication, and more, to be productive, efficient, and effective. Since engineering is a highly interdisciplinary field, graduates have the opportunity to work in many different professional contexts, and they must acquire soft skills for all sorts of professional settings. This study explores soft skills for professional life and determines the content of the soft-skills course that should be included in the curriculum of engineering faculties at Turkish universities that are in the top 10 ranking of University Ranking by Academic Performance (URAP) and offers a course design for a soft-skills course originating from academic discussions and the needs of the job market.*

## 1. Introduction

Organisations try to be increasingly meticulous in their selection, recruiting, and hiring processes with the ever-evolving business ecosystems of today, but still, it is getting more laborious to determine which applicants to hire for a particular position. Would it be wise to hire bright new university graduates with precious technical skills and impressive potential to contribute to the company, even though they may look like they are just another one of those new university graduates in need of some of those subtle, but pivotal soft skills? In an organisation, for example, the communication process connects leaders, subordinates, co-workers, and members of the general public (Ghosh, 2012). Employees no longer work alone in front of a machine or on an assembly line, with little or no interaction with their co-workers or supervisors (Riggio & Tan, 2014). In today's workplaces, workers of all kinds are expected to be able to communicate successfully with others. Many service professionals, team workers, and the global community all require elevated levels of interpersonal skills because so much of their work is done remotely (Riggio & Tan, 2014). However, there seems to be a growing concern among more senior professionals about the appropriateness of new graduates for the already-established business practises of the present day.

Some senior professionals maintain that new graduates tend to voice incongruent things in the wrong settings, and they do not bother asking questions to learn, which is expected behaviour from novice employees. They even fail to comply with working hours. At work, they may seem to be spending a considerable amount of time on their gadgets instead of doing the things outlined by their job description. They allow their careers to "simply happen" or expect their employers to orchestrate them, and as a result, they are ultimately disappointed (Klaus, 2008). In areas that require one-on-one contact with already existing or potential customers, customer service scores may seriously suffer among new employees, resulting in misunderstandings and even confrontations with customers.

*\* All responsibility belongs to the researchers. All parties were involved in the research of their own free will. The authors received no funds, grants, or other support for the submitted work. The authors certify that they have no affiliations with or involvement in any organization or entity with any financial or non-financial interest in the subject matter or materials discussed in this manuscript.*

**To cite this article:** Bataklar, S. & Toy, Z. (2023). Soft skills acquisition for engineering undergraduates in Turkey: A soft skills course design. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 9 (2), 144-156. DOI: <https://doi.org/10.24289/ijsser.1260896>

In current business settings, responsiveness to customers is considered a soft skill that employees are expected to possess for the continuous success of customer relationships (Sain & Wilde, 2014). While hardworking and dedicated employees are more likely to perform well and generate a high profit for the organisation, lazy and uncommitted employees are more likely to exhibit poor performance, resulting in a low or no profit for the organisation (Ghosh, 2012).

For many senior managers having a workforce of increasingly young talents today, it would be quite common to have hands-on experience with this mounting management issue in recent years: there is a continuously looming gap in today's professionals, particularly among the new participants, in terms of the skills that are not acquired through formal school curriculum, which has been termed "soft skills". The growth of the soft skills movement can be viewed in the context of modernization in the sense that education should remain sensitive to the needs of a changing society, including changing labor market demands and cultural trends (Scheerens et al., 2020). Unlike "hard skills" that show an individual's technical competence, such as a diploma or certificate, making them capable of performing a specific task in a particular area or domain, "soft skills" are those that are intangible, referring to numerous non-technical skills focusing on individual and relational spheres such as "interpersonal communication", "self-awareness", "critical thinking", "time management", "stress management", "decision making", "teamwork", etc. (Dell'Aquila et al., 2017).

A diploma is proof of a university degree, which is a hard skill, giving an individual the right to work in a related field. Similarly, a certificate officially gives an individual the right to perform as "a certified professional" in that profession. The process of teaching and learning can be used to transfer hard skills from one person or organisation to another. As a result, doctors create doctors, and engineers create engineers (Ghosh, 2012). However, soft skills are less tangible and more difficult to identify and document but are essentially important for the career of an employee to thrive or get worse, thus resulting in a sustainable or deteriorating career. A discrepancy appears as to what and how important those so-called soft skills are in today's business life. In their 2018 study, Ansar et al. show that undergraduate students of tourism need to master certain soft skills for their particular industry.

When asked about the importance of soft skills in modern business settings, employers almost unanimously assert that soft skills are of utmost importance for organisations to thrive. Andrews and Higson (2008) compared four European countries—the UK, Austria, Slovenia, and Romania—in terms of the employability prospects of business graduates and found that the similarities in the demands and expectations that employers have of business graduates were considerably homogeneous. Soft skills may give candidates an extra advantage, even at the beginning of their career, in their selection process for a job. DeLong and Elbeck (2018) found that a candidate's soft talents were more important than their hard skills in determining whether or not they were invited back for a second interview. Employers hire new graduates based on their hard skills, but it is the new graduates' soft skills that assist them in building their careers and leading the organisation into a sustainable future. If you want to achieve a long-term professional reputation and success, you must combine your technical abilities with soft skills (Sethi, 2016). Whereas a hard skill enables you to be more effective in your profession, a soft skill enables you to be a more efficient person (Ghosh, 2012).

Look at it from the point of view of an employer. Investing in a new employee is a long-term commitment. When you recruit a new employee, you are investing both time and money. You want to see a positive return on that investment (Sonmez, 2020). A lack, or even a deficiency, of soft skills might have unpleasant consequences for both the employee and the employer. The soft skills gap not only hinders new employees' career growth but also makes employers frustrated and causes companies to waste their precious resources. Some scholars hold higher education institutions responsible for this gap by stating that young people are not learning a sufficient portfolio of general skills at university (Succi & Cinque, 2015).

In many selection and hiring cases, candidates are not shortlisted if they lack the required technical, i.e., hard, skills; the possession of soft skills in this process is often ignored or underestimated. As a consequence, both employees and companies suffer in real-world business settings due to the soft skills gap. Robinson (2009) reported that deficiencies in new graduates appeared mainly in the areas of motivation, problem solving and analysis, organisation and time management, visioning, creativity, innovation, and change, and lifelong learning. In another study conducted among recent management school graduates, Velasco (2012) drew attention to a widespread belief among university students that they must study diligently to earn high grades because employers seek graduates with outstanding academic records, concluding that this belief does not appear to reflect what is happening in organisations, where firms place a higher premium on personality and other personal characteristics of young graduates. According to a case study in the field of accounting, a large portion of the accountants interviewed

believed that businesses would become increasingly interested in hiring young accounting graduates with great soft skills (Cernuşca, 2020). Gale et al. (2017) conducted a longitudinal study (2006-2014) in the field of interior design and showed that soft skills were more frequently mentioned as favourable characteristics in situations where interns performed very well.

Furthermore, the willingness of employers to hire interns was influenced by their soft skills. Lyu and Liu (2021) analysed online job postings between 2010 and 2019 in the U.S. energy sector and found that job openings in the United States' energy sector are increasingly requiring a high degree of "soft" skills, indicating an "upskilling" trend over the last decade. In another study from Indonesia, Hendarman and Cantner (2017) indicated that both soft skills and hard skills are substantially and favourably connected with an individual's degree of creative thinking. Gruzdev et al. (2018) interviewed 36 employers from a variety of industries and sectors in their research and concluded that soft skills are highly appreciated today by employers as significant for the success of their activities. Lamberti et al. (2021) studied graduate students from a Spanish technical university in three categories: (1) higher-salary graduates, (2) lower-salary/lower-GPA graduates, and (3) lower-salary/higher-GPA graduates. They found that the perceived level of soft skills was crucial for the students earning higher salaries. These challenges generate some questions such as: what soft skills are required in the field of engineering? Is it possible to learn soft skills? Inevitably, the syllabus of the undergraduate and graduate engineering curricula will have to consider them to be a component of their education. Keeping these challenges and questions in mind, this study aims to shed light on soft skills acquisition in engineering education in Turkey by screening the curricula of some prominent Turkish universities.

## 2. Literature review

In many industrialised countries today, there is a growing need for employees with technical skills. This can be verified by looking at their requirements in their immigration processes. But the need for soft skills has grown much more in recent years because they are essential for people who already have hard skills as well as those without any technical skills. Rehman et al. (2017) studied the importance and impact of soft and hard skills on performance in both contexts and tasks and discovered a positive relationship between the variables. Fernandez and Liu (2019) commented in their research that adult employees without university degrees tend to have a higher occupational standing than university graduates if they use soft skills more frequently. In another study, Cheng and Hitt (2018) noted that students enrolled in career and technical education have greater levels of non-cognitive qualities such as conscientiousness, which are necessary for later life success. Yan et al. (2019) studied the feasibility of teaching soft skills to students at a Chinese university and showed a statistically significant positive impact on the assessed soft skill outcomes. Jones et al. (2016) surveyed recruiters at a regional university career fair and reported that factors demonstrating soft/social skills ranked highest in recruiter preferences. Sitompul et al. (2017) studied the importance of soft skills for the graduates of a tourism academy and found that soft skills significantly affected the working quality of the graduates. In their study at a Malaysian university, Abdullah et al. (2019) looked at the effects of soft skills acquired by graduates on their career opportunities and discovered that employability was favourably connected with leadership abilities, teamwork skills, and communication skills, among other characteristics.

Figure 1. Soft skill intensive employment in years



(Adapted from Deloitte's Soft Skills for Business Success Report, 2017)

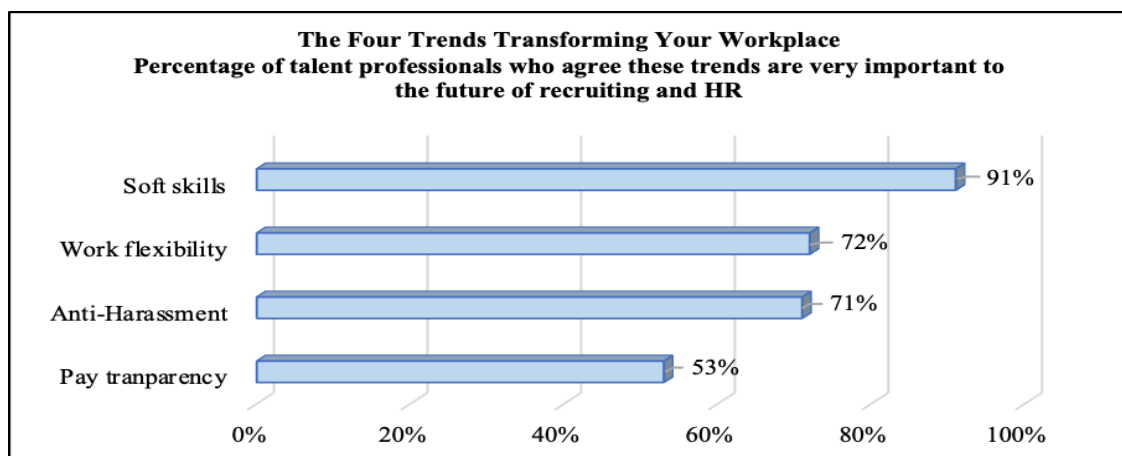
Towards the end of the first quarter of the 21<sup>st</sup> century, members of Generation Z have already started taking positions in the workforce of organisations. With the addition of Generation Z members to the present workforce, the soft skills gap has started making itself more visible, paving the way for mounting research in this field. Indeed, soft skill-intensive employment has been gradually increasing in the new millennium, and soft skill-intensive occupations are expected to have reached 63% by the year 2030 (Figure 1). Almost all the data coming from the research studying the soft skills gap in a wide array of sectors and occupations points to a steady lessening of soft skills among new graduates in organisations from Generation X to Y and Z successively. The newest employees of the present workforce increasingly tend to possess visible flaws in a minimum of one or a few soft skills that are crucial in modern business settings.

### 2.1. Soft skills making their way into current professional life

An employee's technical expertise may not guarantee a thriving career for a lifetime. To get to the top as an employee or a leader, one must possess a wide range of talents that are difficult to quantify yet essential to success. Often referred to as "soft skills," these are behaviours and personality qualities that contribute to a person's success in the workplace. They include things like teamwork, critical thinking, persistence, and communication. For example, the role of efficient communication and interpersonal skills for medical doctors was analysed by Duffy et al. (2004) and the results were published in *The Kalamazoo II Report*. According to their findings, effective communication between patients and physicians helps shape diagnoses, initiates therapy, and builds a caring connection. The success of these efforts is highly dependent on the physician's communication and interpersonal abilities. In another study from medical practise, more specifically from nursing, Ray and Overman (2014) concluded that soft skills may lead to a more positive work environment, which in turn can help the well-being of employees.

Employees with strong technical abilities might be derailed by a lack of soft skills, such as reliability, time management, and critical thinking. Good time management involves setting the right goals, dealing with interruptions and procrastination, prioritising, and scheduling effectively (Kumar et al., 2011). Of all the soft skills, critical thinking is gaining increased importance in professional settings. Critical thinking is the careful and considered process of choosing whether an idea should be accepted, rejected, or reserved (Butterfield, 2010). Typically, a critical thinker acquires and interprets information carefully and uses it to reach reasonable conclusions (Kumar et al., 2011). According to data coming from professionals, over 90% of HR experts feel that soft skills are the most important trend in reshaping the workplace, followed by work flexibility, anti-harassment, and pay transparency (Figure 2).

Figure 2. The four trends transforming your workplace



(Adapted from LinkedIn Global Talent Trends Report, 2019)

Many businesses, perhaps understanding this, are now placing greater emphasis on soft skills in the employment process. Among the most sought-after talents in today's workforce are those of reliability, cooperation, collaboration, adaptability, and problem-solving. This is not a surprise. At the beginning of their careers, people are hired primarily based on their technical capabilities. Nevertheless, their ability to maintain a profession over time is directly tied to their soft skills. They are driven to study and stay current in their fields because of their soft skills. As a result of constantly redefining themselves in the context of acquiring new information and abilities, they become more resilient and adaptable. In a crisis, emotionally resilient people can control their emotional

reactions, allowing them to navigate their way through it successfully (Tang, 2019). Since they are so adaptable, they can fit in well in most work situations.

The remarkable thing about soft talents is that they can be used in any job. Torres et al. (2020), for example, studied the Informatics Engineering master's students' perception of soft skills in their technical area and concluded that a collaborative and complementary strategy for developing soft and hard skills was deemed the most effective method for encouraging innovation among them. To prioritise the soft skills that workers need to improve, self-assessments and in-company feedback reports may be utilised in conjunction with one another. Employees may get valuable insight into how others see them. When assessing soft skills, it is equally critical for businesses to consider prejudice, gender inequalities, and cultural disparities. For example, a man's aggressive communication style may be considered more acceptable than a woman's aggressive communication style. When dealing with varied gender viewpoints, you must be compassionate while not holding individuals to dramatically different standards. Similarly, when cultural differences are encountered, the common attitude is rarely curiosity. Often, it involves judgement, and you are likely to view others' behaviour as improper, undesirable, or lacking (Gardenswartz et al., 2008).

The fact that certain individuals are born with the ability to demonstrate certain soft skills more easily is well recognised, but these abilities may also be developed with practise. Like a child learning how to walk and eventually run while catching and throwing, an individual will master a soft skill with more time spent and more practise, followed by increasingly complex skills (Bhatnagar & Bhatnagar, 2012). Treating soft skills the same way you would treat technical talent may have a significant impact on a company's success. Soft skills, like technical ones, may deteriorate if they are not utilized. That is why it is essential to keep practicing them. One-off webinars and panel discussions will not work in the majority of circumstances when it comes to improving one's soft skills. That is also not how people learn technical skills. Soft skills training approaches that are flexible, shorter, and more frequent tend to be the most effective. Companies should also provide a range of lifelong learning opportunities. Lifelong learning is a mindset, not something that can be readily reasoned away as 'nice to have but not required' or put off indefinitely (Ramesh & Ramesh, 2010).

Some individuals like to learn by reading, while others prefer to learn by doing. A heterogeneous group is likely to have a variety of interests, tastes, and biases, and you must be prepared to deal with these differences (Ramesh & Ramesh, 2010). Employees should be included in the process of determining what works best for them. When it comes to practical applications of group training or mentorship, a mix of larger groups and on-demand videos or podcasts may be the best way to go. Ganimian et al. (2020) studied a three-year mentoring program provided for secondary school students and reported that the program improved students' academic behaviours in general. Listening skills are considered one of the seven habits of effective people (Rani, 2012). Keeping this in mind, workplaces may provide opportunities for workers to discuss what is going well with their job and, more crucially, what is not going well. Walking through various scenarios, such as high-stress or time-sensitive circumstances, with everyone in a team could be a helpful exercise to work on strengthening communication and bonding within a group. The idea is that effective teams do not emerge automatically. Individuals frequently create groups, yet they may or may not operate well together. If they do, the group is considered to be working as a team—a collection of individuals who organise themselves to collaborate on a common goal (Butterfield, 2010).

To provide more in-depth training in soft skills, there are formats and technologies available to accommodate any budget or desired goal. However, in general, those that need reflection and engagement from workers are the most effective. As an employer, you have a duty to ensure that your employees are engaged and that you develop an atmosphere and goals that are stimulating, challenging, and productive (Fleming, 2016). If individuals just sit and listen to a presentation or watch an online video, they are not getting an opportunity to put the skills they have learned into practise. To get you started, here are some soft-skill training strategies to think about: Real-world experience is an excellent instructor, but not all organisations have the resources to create or recreate real-world events to educate their staff. Some organisations have turned to virtual reality approaches as the most realistic alternative to working in a real-world environment. They provide virtual reality simulations that are designed to mimic real-world circumstances, such as allowing staff to respond to a complaint from a client. It is critical to gain a thorough understanding of the environment in which your customer spends their day to better comprehend where you, your requirements, your recommendations, your requests, and your team fit into the picture (Belsky, 2019).

Companies may also use workshops as an easy-to-organise and easy-to-manage technique for soft skills training. For example, when working in a varied setting, understanding the wide range of cultural behaviours and

preferences, as well as the meanings that are behind them, is crucial to achieving emotional intelligence (Gardenswartz et al., 2008). Emotional intelligence abilities are best taught via hands-on, instructor-led courses since they are the most engaging and effective. It is a safe bet that workers will benefit from workshops that imitate real-world situations and provide them with meaningful feedback based on their replies.

Investing in tailored and professional training from coaches or specialised mentors may be a cost-effective way to satisfy the demands of soft skills development programs. Coaching is primarily about paying attention to the other person and assisting them in becoming more competent in their job (Brent & Dent, 2015). Because of the price, coaching is often reserved for upper-level management roles. However, organisations with significant levels of change and complexity, such as air travel, insurance, banking, and the car industry, are all examples of industries that might benefit from a prominent level of management (Cook, 2009). Following this, firms would be wise to invest in developing workers' leadership abilities from the beginning of their careers—especially when considering companies with a high percentage of internal hiring. Occasionally, people possessing leadership qualities may not be aware of themselves and never aspire to be leaders (Rani, 2012). Mentorship programs are one method of achieving this goal. Making use of the soft talents of corporate leaders, whether one-on-one or in groups, is a cost-effective and productive technique that can be implemented quickly.

There are profound theoretical consequences of providing soft skills education to engineering students. Historically, engineering curricula have focused primarily on developing students' technical abilities while paying little attention to helping them improve their interpersonal and communication skills. However, there are several advantages to providing engineering students with soft skills education as part of their formal education. First, it improves their ability to work in interdisciplinary groups by facilitating communication and collaboration. The result is solutions that are both easier to use and better suited to the specific circumstances in which they will be implemented. Engineers are better prepared for managerial jobs and project leadership through the development of their soft skills through training programmes. Finally, it encourages engineers to take a more rounded view of an issue, considering the social, ethical, and environmental consequences of their work. Students can grow into well-rounded engineers and citizens if we teach them the value of soft skills and encourage their development.

### 3. Method

*Ethics committee approval.* All responsibility belongs to the researchers. All parties were involved in the research of their own free will. The authors received no funds, grants, or other support for the submitted work. The authors certify that they have no affiliations with or involvement in any organization or entity with any financial or non-financial interest in the subject matter or materials discussed in this manuscript.

In compliance with what this study aims to achieve, the engineering faculties of 10 prominent Turkish universities were selected for screening. 10 universities (Istanbul Technical University, Hacettepe University, Middle East Technical University, Istanbul University-Cerrahpasa, Cankaya University, Bilgi University, Bogazici University, Sabanci University, Koc University, and Bilkent University) were selected because their curricula have a wide array of engineering departments, thus providing enough data to draw meaningful conclusions.

#### 3.1. Data collection and analysis

URAP (University Ranking by Academic Performance) was used as a benchmarking criterion for the selection process. URAP is a non-profit institution that sees making Turkish and world university rankings as a social service. The team members working in the URAP Laboratory, among other things, voluntarily contribute to the university ranking studies. The URAP Research Laboratory was established in 2009 within the body of the Middle East Technical University Informatics Institute. URAP aims to develop scientific methods to evaluate higher education institutions in line with their academic achievements and to share the results of the studies with the public. Their goal is to help universities compare their academic performance with other universities' data obtained from the studies and to help them realize their openness to improvement according to the determined indicators (<https://urapcenter.org/>).

#### 3.2. Findings

All the departments of the engineering faculties of the 10 prominent universities ranked by URAP were screened. Their curricula and course catalogs were scanned using their websites. These 10 universities have a total of 112 departments in their engineering faculties (Table 1).



Table 1. Top 10 Turkish Universities, Departments of Engineering Faculties, and soft skills courses

Name of University	Number of Departments in Engineering Faculty	Number of courses related to soft skills
1 Istanbul Technical University	30	1
2 Hacettepe University	16	0
3 Middle East Technical University	14	1
4 Istanbul University - Cerrahpasa	14	0
5 Cankaya University	9	0
6 Bilgi University	8	2
7 Bogazici University	6	2
8 Sabanci University	6	0
9 Koc University	5	1
10 Bilkent University	4	0
Total	112	7

(Ranking taken from URAP website: <https://urapcenter.org/>)

Among all the countless courses offered by these 112 engineering departments, only seven of them are either directly or somewhat related to soft skills acquisition. Some of these universities have their own career centres and try to create awareness and training about soft skills to a certain extent, but they have not made soft skills acquisition a part of their engineering curricula. For example, Koc University initiated a course named *Academic and Life Skills 100* in 2010 'with the purpose of helping young adults develop those basic competencies they will need in the university, their professional and personal lives' as they express on their website. This is a good example of acquiring soft skills, but it is not specific to engineering education; it is rather general and inclusive of all their students.

To cite another specific example, a course named *Career Planning* offered by Middle East Technical University can be mentioned. But again, soft skills constitute only the content of one week in the syllabus of this 14-week course. The rest of the syllabus focuses on such topics as college life, career journey, CV preparation, networking, entrepreneurship, interviews, etc. Considering so few soft skills courses available in engineering curricula, we could assume that there is a clear gap between what engineers are expected to possess and what they are offered in their education in terms of soft skills acquisition at Turkish universities. This gap indisputably points to the need for soft skills courses offered by engineering departments at Turkish universities to meet the needs of various sectors, with their graduates endowed not only with hard skills but also soft skills needed in current work settings.

#### 4. Discussion

The benefits of teaching engineering students soft skills are substantial. The capacity to interact, collaborate, and adjust to different professional environments is just as critical as technical skill. Soft skills training helps prepare engineering students for the future's more complex and multicultural workplaces. Their ability to articulate complicated technical concepts to non-technical stakeholders is a key factor in the success of their teams and the projects they oversee. Engineers who have developed their "soft skills," such as empathy and active listening, can better meet the needs of their customers and the people who will be using their products. Engineers adept in negotiating and resolving conflicts are better equipped to handle complex circumstances and come to agreements that benefit all parties. In addition, students who participate in soft skills education develop their leadership skills, making them better able to assume managerial responsibilities and steer their teams to fruitful project completion. Training engineers in soft skills has far-reaching repercussions, improving their employability, career prospects, and capacity to make constructive contributions to both the technical community and society.

There are several ways that a higher education institution can benefit from a well-developed curriculum. Education curricula must be kept up to date in European institutions so that students graduate with a solid foundation of knowledge as well as a diverse set of soft skills. Developing abilities such as lifelong learning, interpersonal communication, and entrepreneurial and professional conduct ethics can help graduates improve their employability. Concerns about the employability of recent graduates are on the rise, as are the increasing number and diversity of student populations. As for students in the engineering discipline, the validity and applicability of soft skills have recently been recognized, particularly in the context of teamwork. Recent research has revealed the difficulty of determining which soft skills are required for engineers during the learning process. As a result, it is critical to add soft skills to the curriculum, particularly if students wish to receive degree certifications from foreign organisations. In this instance, such abilities are seen as professional abilities by the employer.

To comply with the European Higher Education Area Declaration, which was adopted on June 19, 1999, and in recognition of their importance in the development of a knowledge-based economy, European universities are required to produce graduates who can respond quickly and effectively to the constantly changing demands of the workplace (Andrews & Higson, 2008). As part of the European Higher Education Area, students, graduates, and higher education professionals will have unrestricted movement and a chance for fair accessibility to the best education available at universities in an accessible area. Achieving common standards for diplomas and other university education certificates is built on the foundations of transparency and collaboration across European quality assurance organisations. Since 2002, Turkey has been a member of the Bologna Process.

As is the case in all other countries participating in the Bologna Process, Turkish universities must benchmark all of their academic programs against the world's best institutions in their fields and design learning outcomes and curriculum structures in full accordance with international accreditation institutions, such as the American Board of Engineering and Technology (ABET) for engineering (<https://www.abet.org/>). Aiming to make a congruent contribution to the engineering profession in Turkey in light of all these facts, this study offers a soft skills course design that is versatile and modifiable according to the particular needs of universities and/or engineering departments. The related literature cites a wide variety of soft skills, and a typical list such as the one below can be utilised to incorporate into the design of the course, offering the prevalent content items for the course (Bhatnagar & Bhatnagar, 2012, p. 3):

- Listening skills
- Leadership skills
- Persuasion skills
- Conflict management skills
- Counselling skills
- Flexibility
- Communication skills
- Problem-solving skills
- Negotiation skills
- Assertiveness skills
- Presentation skills
- Self-awareness
- Team-building skills
- Time management skills
- Analytical thinking skills
- Feedback skills
- Mentoring

The proposed course will include a variety of authentic tasks, problems, and challenges designed to encourage students to put their newly acquired soft skills to use in the field of engineering, specifically. Students will leave the course with the necessary abilities that they will need in their future studies as well as in their professional lives after they have graduated from university. The primary goal of the course is to make students aware of the fact that while the hard talents they possess are important building blocks for their professional careers, it is the soft skills they will learn through this course that will distinguish them in a corporate environment. Student outcomes of the course were assessed against the criteria of the American Board of Engineering and Technology (ABET), a non-profit organisation that accredits university programs in engineering and engineering technology, as well as programs in other specific scientific subjects (<https://www.abet.org/>). As a result, the course establishes its suitability for inclusion in the engineering higher education curriculum.

As stated earlier, the course design is versatile and can be modified by changing or omitting the needed parts. The course was designed as a one-semester course with no prerequisites, but it is recommended that it should be offered to second- or third-year undergraduates who have studied and completed the basics in their discipline, making the content more accessible to more knowledgeable students. The course design can be seen in full detail in the appendix at the end of the article.

## 5. Conclusion and recommendations

The rate of employability in a country is described as a measure of the country's economic and social progress. With the rapid transition of the workplace into a more inclusive atmosphere and a highly competitive labour market, employability has taken on a whole new meaning in today's world. In addition to having technical expertise relevant to the work, job seekers must be proactive and adaptable in their approach to seeking career prospects. Recruiters have been looking for well-educated engineers who have learned more than what their schools offered them, training themselves to go beyond the school curriculum, for some time. Currently, there is a significant demand for non-technical talents, which allows for the flow of social information and engineering skills. Engineers' technical talents are highly valued by employers when hiring new engineers, but it is a candidate's ability to connect and engage with others in a range of professional contexts that truly distinguishes them and allows them to establish a successful lifetime career. It is because of this that the term "soft skills", which regulates business

and management models and is a critical element in companies around the world for the hiring, evaluation, and retention of positions, is a term that means the ability to execute a particular function that ends up going beyond technical expertise and market experience.

Engineers in today's dynamic and diverse business environment must be accountable for producing new information and expressing their views proactively, critically, and independently in today's dynamic and multidimensional business environment. The capacity to produce novel and creative solutions to real-world challenges is also emphasised by professional working practises for engineering undergraduates. As part of their education, students will learn about the importance of teamwork, how to lead multidisciplinary projects, and how to respond to public expectations, as well as the ethical and social ramifications of their activities. Currently, engineering graduates must not only meet high technical standards, but they must also possess a variety of soft skills that will increase their employability and assist them in maintaining their place in the sector, according to current recruiting practises. Consequently, the integration of soft skills courses into the technical engineering curriculum is necessary for students to acquire and improve soft skills.

As previously noted, the current engineering curriculum of the 10 prominent Turkish universities displays a clear disparity between the demand for soft skills and the hard facts of the engineering profession in Turkey. The existence of this gap allows this article, as well as the soft skills course design presented here, to be more in line with the current reality of engineering education in Turkey. The study does not intend to revolutionise the field of engineering education in the local community, nor does it offer a novel educational approach. As an alternative, it identifies an existing curricular gap and proposes a versatile and modifiable course design to close the gap for engineering undergraduates.

Because soft skills are acquired in higher education and are reflected in the human relationships that a professional forms, it is expected that the academic community would focus on continual improvement to satisfy the needs of the job market. Educators and employers alike must provide engineers with the resources they need to further their growth and development. Even if these tools can help professionals take control of their careers, it is ultimately up to the individual to use them to keep up with the latest technology and to focus on improving their weaknesses and skills. Turkish higher education institutions should be encouraged to better serve the demands of employers by providing courses in soft skills. Unlike the professional and graduate levels, four-year engineering programs in Turkish universities tend to place less emphasis on general soft skills applicable to a wide range of careers. With few engineering students opting to continue their study with a graduate degree, it is crucial that engineering faculties should focus much more on providing instruction in soft skills.

## References

- Abdullah, A. R., Muhammad, M. Z., & Md Nasir, N. A. (2019). The role of soft skills on Business graduates employability. *Journal of Entrepreneurship and Business*, 7(2), 83-94.
- Andrews, J., & Higson, H. (2008). Graduate employability, 'soft skills' versus 'hard' business knowledge: A European study. *Higher Education in Europe*, 33(4), 411-422.
- Ansar, S., Arifin, S., & Ikhfan, H. (2018). Assessing soft skills of undergraduate students: Framework for improving competitiveness, innovation and competence of higher education graduates. *Studia Humanitatis*, 2018. № 1. <http://st-hum.ru/en/node/643>
- Belsky, J. (2019). *The great client partner: How soft skills are the true currency in client relationships*. Mahopac Publishing.
- Bhatnagar, N., & Bhatnagar, M. (Eds.). (2012). *Effective communication and soft skills: Strategies for success*. Pearson.
- Brent, M., & Dent, F. E. (2015). *The leader's guide to coaching and mentoring: how to use soft skills to get hard results*. Pearson.
- Butterfield, J. (2010). *Problem solving and decision making*. Cengage Learning.
- Cernuşca, L. (2020). Soft and hard skills in accounting field-Empiric results and implication for the accountancy profession. *Studia Universitatis Vasile Goldis Arad – Economics Series*, 30(1), 33-56.
- Cheng, A., & Hitt, C. (2018). Hard work and soft skills: The attitudes, abilities, and character of students in career and technical education. *American Enterprise Institute*.
- Cook, S. (2009). *Leading for success: Unleash your leadership potential to achieve extraordinary results*. IT Governance Publishing.
- Dell'Aquila, E., Marocco, D., Ponticorvo, M., Ferdinando, A. D., Schembri, M., & Miglino, O. (2017). *Educational games for soft-skills training in digital environments: New perspectives*. Springer.

- Deloitte. (2017). *Soft skills for business success*. <https://www2.deloitte.com/au/en/pages/economics/articles/soft-skills-business-success.html>
- DeLong, D., & Elbeck, M. (2018). An exploratory study of the influence of soft and hard skills on entry level marketing position interviews. *Marketing Education Review*, 28(3),159-169.
- Duffy, F. D., Gordon, G. H., Whelan, G., Cole-Kelly, K., & Frankel, R. (2004). Assessing competence in communication and interpersonal skills: The Kalamazoo II report. *Academic Medicine*, 79(6), 495–507.
- Fernandez, F., & Liu, H. (2019). Examining relationships between soft skills and occupational outcomes among U.S. adults with—and without—university degrees. *Journal of Education and Work*, 32(8), 650-664.
- Fleming, K. (2016). *The leader's guide to emotional agility: How to use soft skills to get hard results*. Pearson.
- Gale, A. J., Duffey, M. A., Park-Gates, S., & Peek, P. F. (2017). Soft skills versus hard skills: Practitioners' perspectives on interior design interns. *Journal of Interior Design*, 42(4), 45-63.
- Ganimian, A., Barrera-Osorio, F., Biehl, M. L., & Cortelezzi, M. Á. (2020). Hard cash and soft skills: Experimental evidence on combining scholarships and mentoring in Argentina. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 13(2), 380–400.
- Gardenswartz, L., Cherbosque, J., & Rowe, A. (2008). *Emotional intelligence for managing results in a diverse world: The hard truth about soft skills in the workplace*. Davies-Black Publishing.
- Ghosh, B. N. (2012). *Managing soft skills for personality development*. Tata McGraw-Hill Education.
- Gruzdev, M. V., Kuznetsova, I. V., Tarkhanova, I. Y., & Kazakova, E. I. (2018). University graduates' soft skills: The employers' opinion. *European Journal of Contemporary Education*, 7(4), 690-698.
- Hendarman, A. F., & Cantner, U. (2017). Soft skills, hard skills, and individual innovativeness. *Eurasian Business Review*, 8(2), 139-169.
- Jones, M., Baldi, C., Phillips, C., & Waikar, A. (2016). The hard truth about soft skills: What recruiters look for in business graduates. *College Student Journal*, v50 n3,422-428.
- Klaus, P. (2008). *The hard truth about soft skills: Workplace lessons smart people wish they'd learned sooner*. HarperCollins e-books.
- Kumar, E. S., Sreehari, P., & Savithri, J. (2011). *Communication skills and soft skills: An integrated approach*. Pearson Education.
- Lamberti, G., Tomas, A.-B., & Laura, T. (2021). University image, hard skills or soft skills: Which matters most for which graduate students? *Quality & Quantity*.
- LinkedIn. (2019). *2019 Global talent trends*. <https://www.linkedin.com/business/talent/blog/talent-strategy/global-recruiting-trends>
- Lyu, W., & Liu, J. (2021). Soft skills, hard skills: What matters most? Evidence from job postings. *Applied Energy*, 300, 117307.
- Ramesh, G., & Ramesh, M. (2010). *The ACE of soft skills: Attitude, communication and etiquette for success*. Pearson Education.
- Rani, D. S. (2012). *Business communication and soft skills laboratory manual*. Pearson Education.
- Ray, J. D., & Overman, A. S. (2014). Hard facts about soft skills. *AJN, American Journal of Nursing*, 114(2), 64-68.
- Rehman, Z. U., Bilal, S., Saghar, R., & Abbasi, M. (2017). Analyzing the role of soft skills and hard skills towards performance: An empirical study of the engineering industry. *International Journal of Business and Administrative Studies*, 3(4),152-157.
- Riggio, R. E., & Tan, S. J. (Eds.). (2014). *Leader interpersonal and influence skills: The soft skills of leadership*. Routledge.
- Robinson, J. S. (2009). Assessing the employability skills of University of Kentucky College of Agriculture graduates: A comparison of hard and soft science disciplines. *NACTA Journal, December 2009, Vol. 53, No. 4 (December 2009)*,56-62.
- Sain, S., & Wilde, S. (2014). *Customer knowledge management: Leveraging soft skills to improve customer focus*. Springer.
- Scheerens, J., Werf, G. v. d., & Boer, H. d. (2020). *Soft skills in education: Putting the evidence in perspective*. Springer Nature.
- Sethi, R. (2016). Importance of soft skills for professional students. *International Journal of Recent Research Aspects, Special Issue: Conscientious and Unimpeachable Technologies*, 113-115.
- Sitompul, S. S., Kustono, D., Suhartadi, S., & Setyaningsih, R. M. (2017). The relationship of the learning of tourism marketing, hard skills, soft skills and working quality of the graduates of Tourism Academy in Medan. (2017). *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 3(4),124-133.
- Sonmez, J. (2020). *Soft skills: The software developer's life manual*. Simple Programmer LLC.

- Succi, C., & Cinque, M. (2015). Hard findings on soft skills: How new needs of the job market demand to re-design learning processes. *3<sup>rd</sup> Annual International Conference on Tourism and Hospitality Research (THoR 2015)*, 45-52. <http://dl4.globalstf.org/?wpsc-product=hard-findings-on-soft-skills-how-new-needs-of-the-job-market-demand-to-re-design-learning-processes>
- Tang, A. (2019). *The leader's guide to mindfulness: How to use soft skills to get hard results*. Pearson Education.
- Torres, M., Flores, N., & Torres, R. (2020). Fostering soft and hard skills for innovation among informatics engineering students: An emancipatory approach. *Journal of Innovation Management*, 8(1), 20-38.
- Velasco, M. S. (2012). More than just good grades: Candidates' perceptions about the skills and attributes employers seek in new graduates. *Journal of Business Economics and Management*, 13(3), 499–517.
- Yan, L., Yinghong, Y., Lui, S. M., Whiteside, M., & Tsey, K. (2019). Teaching “soft skills” to university students in China: The feasibility of an Australian approach. *Educational Studies*, 45(2), 242-258.

Internet Sources:

American Board of Engineering and Technology (ABET) website: <https://www.abet.org/>

University Ranking by Academic Performance (URAP) website: <https://urapcenter.org/>

***Author contribution statements***

The authors contributed equally to the research's design and implementation, analysis, and the manuscript's writing.

***Disclosure statement***

The authors reported no potential conflict of interest.

***Ethics committee approval***

All responsibility belongs to the researchers. All parties were involved in the research of their own free will. The authors received no funds, grants, or other support for the submitted work. The authors certify that they have no affiliations with or involvement in any organization or entity with any financial or non-financial interest in the subject matter or materials discussed in this manuscript.

## APPENDIX

## A Soft Skills Course Design Template

<p>This course will involve various authentic tasks/problems/challenges in order to make students use their soft skills specifically in the field of engineering. At the end of the course, students will be equipped with the necessary skills that they will need in their further studies and beyond their academic life. The main aim of the course is to make students become aware of the fact that the hard skills they have are building blocks of their professional lives, however, what makes them stand out in a business context is the soft skills they will be adopting via this course. Student outcomes of the course have been determined in the light of the criterion of ABET, which is a non-profit organization that accredits university programs in engineering and engineering technology and other specific scientific fields.</p>				
<b>General Course Information</b>				
<b>Course details</b>				
<b>Course code</b>	*			
<b>Coordinating unit</b>	Faculty of Engineering			
<b>Term</b>	Fall/Sophomore or Junior			
<b>Level</b>	Undergraduate			
<b>Locations</b>	*			
<b>Contact</b>	3 hours per week			
<b>Restrictions</b>	Only students of the Faculty of Engineering are allowed to register			
<b>Course description</b>	<p>This course will involve various authentic tasks/problems/challenges in order to make students use their soft skills specifically in the field of engineering. At the end of the course, students will be equipped with the necessary skills that they will need in their further studies and beyond their academic life. The main aim of the course is to make students become aware of the fact that the hard skills they have are building blocks of their professional lives, however, what makes them stand out in a business context is the soft skills they will be adopting via this course. Student outcomes of the course have been determined in the light of the criterion of ABET, which is a non-profit organization that accredits university programs in engineering and engineering technology and other specific scientific fields.</p>			
<b>Learning outcomes (ABET Criterion 3)</b>	<a href="https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2021-2022/">https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2021-2022/</a>			
<b>University graduate attribute</b>	Valid if/when the university/faculty specify their own			
<b>Learning resources</b>	All valid scientific resources			
<b>Online learning</b>	If necessary			
<b>Assessment</b>	Essays, reports, scientific papers Case studies Story telling Projects Portfolios Interviews Observations Oral exams Self-assessment Surveys Multiple choice scenarios			
<b>Assessment summary</b>	Weightings will be specified.			
<b>Weeks</b>	<b>Staging</b>	<b>Course Requirements/Details</b>	<b>Tasks/problems</b>	<b>Rationale</b>
	*Introduction *Presentation of the course by the course instructor *Grouping, task delegation, planning	*All students need to a member of a group. If necessary, they need to convince the other members of the group to be accepted (communication) * Each group has to choose three problems among the list	*Make solar energy economical *Provide energy from fusion *Provide access to clean water	* The rationale behind the tasks will be identified according to the needs and subject areas.

<p><b>Weeks 1-7</b></p>	<p>*Each week students are required to give a short report to their groups and the instructor          *Instructor screens the group discussions, answers students' questions and guides them.          *In Week 7, students give their presentations and hand in their written work.</p>	<p>and by using their engineering skills, find a solution/solutions to it. In the process, using their soft skills such as lateral thinking, critical thinking is a must.          * In order to find solutions, each group need to do re-search regarding the problem and become fully aware of the all the aspects of it in the past, now and future (background knowledge/knowledge of the history of problem is a must)          * Task delegation is a must. All students are required to have a unique task in the process of finding a solution. In addition, they are required to inform each other on a regular basis.          *All students need to show their leadership skills.          *Goal setting, task delegation, planning, formulating solutions, presentation must be done via written correspondence.          *Solutions to the problems are required to be delivered in the format of a research paper and full-fledged presentation.          * Effective presentation making and academic skills such as citation, summarizing, paraphrasing, research techniques are not in the scope of this course. Students are expected to have presence regarding these.          *Students get a pass or fail score. *Assessment is holistic. Criteria consists of two important aspects: providing a currently applicable solution to the problems as a group and solid evidence of each student fulfilling their task.          *All written correspondence and the work the group have produced must be provided to the instructor of the course.</p>	<p>*Restore and improve urban infrastructure          *Advance health informatics          *Engineer better medicines          *Reverse-engineer the brain          *Prevent nuclear terror          *Secure cyberspace          *Enhance virtual reality          *Advance personalized learning          *Engineer the tools of scientific discovery          *Develop carbon sequestration methods          *Manage the nitrogen cycle</p>	
<p><b>Weeks 8-14</b></p>	<p>*New groups are formed for the second task/challenge/problem          *Grouping, task delegation, planning          *Each week students are required to give a short report to their groups and the instructor          *Instructor screens the group discussions, answers students' questions and guides them.</p>			

International Journal of Social Sciences  
and Education Research  
Volume:9 Issue:2, 2023

**Research article/Araştırma makalesi**

Beden algısı ve yaşam doyumunu arasındaki ilişkide atılganlığın aracı rolü

*Aybüke GÜNDÜZ, Yıldız BİLGE*



## Beden algısı ve yaşam doyumu arasındaki ilişkide atılganlığın aracı rolü

*The mediator role of assertiveness in the relationship between body image and life satisfaction*

Aybüke Gündüz<sup>1</sup> ve Yıldız Bilge<sup>2</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Klinik Psikolog, İstanbul, Türkiye, E-mail: aybukegunduz@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4581-8020>

<sup>2</sup>Sorumlu Yazar, Doç. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Yaşam Bilimleri Fakültesi, Klinik Psikoloji ABD, İstanbul, Türkiye, E-mail: yildiz.bilge@sbu.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2315-0055>

Makale Bilgisi	Öz
<b>Araştırma Makalesi</b> Gönderilme: 11 Mart 2023 Düzeltilme: 18 Haziran 2023 Kabul: 18 Haziran 2023 <b>Anahtar kelimeler:</b> Beden algısı, Yaşam doyumu, Atılganlık, Aracı rol	<p>Bu çalışmada beden algısı, yaşam doyumu ve atılganlık arasındaki ilişkilerin incelenmesi ve beden algısı ile yaşam doyumu arasındaki ilişkide atılganlığın aracı rolünün tespit edilmesi amaçlanmıştır. Analiz sonuçlarına göre beden algısı ile yaşam doyumu, beden algısı ile atılganlık ve yaşam doyumu ile atılganlık arasında pozitif yönde anlamlı ilişkilerin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, aracılık analizi sonuçlarına göre beden algısı ile yaşam doyumu arasındaki ilişkide atılganlığın kısmi düzeyde aracı rolünün olduğu görülmüştür. Çalışmanın ana değişkenlerinin sosyodemografik değişkenlere göre farklılaşarak farklılaşmadığı değerlendirildiğinde, kadın katılımcıların beden algısı puanlarının erkek katılımcılardan düşük olduğu, evli katılımcıların yaşam doyumlarının bekar katılımcılardan yüksek olduğu ve önlisans mezunu katılımcıların yaşam doyumu düzeylerinin lise ve lisans mezunu katılımcılardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Mevcut araştırma sonuçlarının bireylerin beden algılarının ve atılganlık düzeylerinin yaşam doyumları üzerindeki etkisinin anlaşılmasına olumlu yönde katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.</p>
Article Info	Abstract
<b>Research Article</b> Received: 11 March 2023 Revised: 18 June 2023 Accepted: 18 June 2023 <b>Keywords:</b> Perceived body image, Life satisfaction, Assertiveness, Mediator role	<p>This study aimed to examine the relationships between perceived body image, life satisfaction, and assertiveness, and also, to determine the mediator role of assertiveness in relation to perceived body image and life satisfaction. According to the results of the analyses, it was determined that there were significant positive relationships between perceived body image and life satisfaction, perceived body image and assertiveness, and life satisfaction and assertiveness. In addition according to the mediation analysis results, it was seen that assertiveness had a mediating role in the relationship between perceived body image and life satisfaction. When it is evaluated whether the scores of continuous variables differ according to sociodemographic characteristics, it is observed that the body image scores of female participants were lower than male participants. The life satisfaction level of married participants is higher than single participants. Additionally, associate degree college students' life satisfaction level is higher than high-school graduate participants and bachelorette graduate students. It is thought that the current research results can contribute positively to the understanding of the effect of individuals' perceived body images and assertiveness levels on their life satisfaction.</p>

### 1. Giriş

Beden bireylerin kendilerini diğer insanlara sundukları en görünür özelliklerinden biri (Uras, 2004) olarak tanımlanmaktadır. Beden algısı ise bireylerin kendi bedenlerine yönelik olarak geliştirmiş olduğu duygu, düşünce, davranış ve inançlarıdır (Cash ve Pruzinsky, 1990). Dolayısıyla beden algısı kişilerin bireysel özellikleri ve toplumsal yargılar çerçevesinde şekillenen, kişilerin kendileriyle ve diğer insanlar tarafından nasıl görüldükleri ile ilgili fikirleri neticesinde zihinlerinde oluşan değerlendirmeler olarak tanımlanabilecek bir kavramdır. Aynı

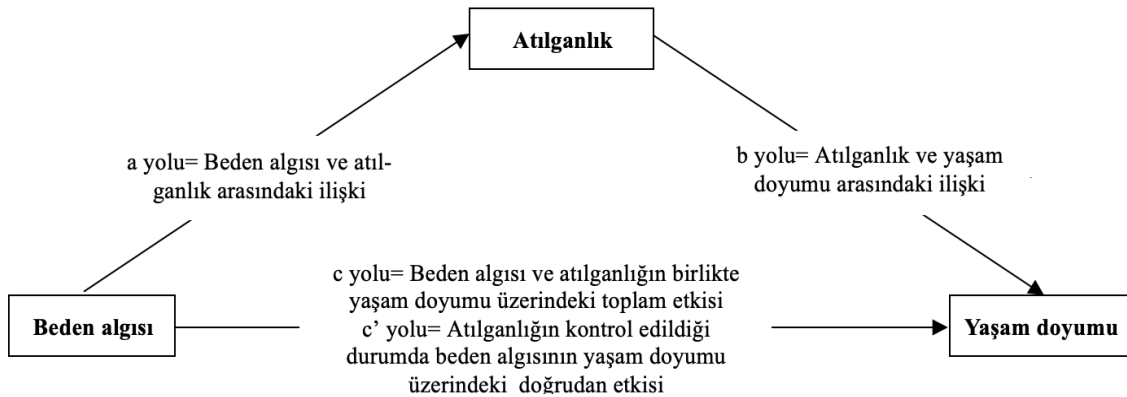
\* Bu makale ilk yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 18 Ekim 2019 tarih ve 19/125 no'lu karar ile alınmıştır. Tüm sorumluluk yazarlara aittir.

**Kaynak göster:** Gündüz, A. & Bilge, Y. (2023). Beden algısı ve yaşam doyumu arasındaki ilişkide atılganlığın aracı rolü. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 9 (2), 157-167. DOI: <https://doi.org/10.24289/ijsser.1263599>

zamanda çocukluk çağından itibaren şekillenmeye başlayan, gelişim ve değişimi yaşam boyu devam eden bir olgudur. Erken çocukluk döneminden itibaren bireylerin gelişmekte olan bedensel ve fiziksel özellikleriyle ilişkili olarak ailesi ve sosyal çevresi tarafından sergilenen tutumlar beden algısının şekillenmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Karşlı, 2014; Kundakçı, 2005; Mezarcı, 2018).

Geçmişten günümüze insanlar zihinlerinde var olan ideal beden algısına ulaşabilmek için birçok farklı yöntem benimsemişlerdir. Bazı bireyler egzersiz ve diyet gibi yöntemler kullanırken bazıları ise estetik ve medikal operasyonlara başvurarak ideal beden algılarına ulaşmayı hedeflemişlerdir (Cengiz, 2011). Bireylerin beden algılarını değerlendirmeleri sonucunda olumlu ve olumsuz beden algısı olmak üzere iki farklı imgeye ulaştıkları bilinmektedir. Olumlu beden algısına sahip olan bireyler dış görünüşlerinden memnun olurken olumsuz beden algısına sahip olan bireyler genellikle dış görünüşlerinden memnun değildir ve olumsuz beden algısına sahip olan bireylerin ideal benlik algıları ile kendilerini algıladıkları beden algıları çoğunlukla birbirleriyle uyumlu bir özellik göstermemektedir (Aydın, 2015). Olumsuz beden algısı bireylerin yaşam doyumunu düzeylerini düşürmektedir ve alanyazında bu ilişkiyi gösteren çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Jain ve Tiwari, 2016; Kaya Şen, 2019; Purutçuoğlu ve Aksel, 2017; Sarıkadıoğlu, 2016). Fazla kilolu ve obez bireylerde beden algısı, benlik saygısı ve algılanan sosyal desteğin yaşam doyumunu ile ilişkisini tespit etmek üzere tasarlanan 100 kişinin dahil edildiği bir çalışmada elde edilen sonuçlara göre yüksek kilolu ve obez kişilerde benlik saygısı ve olumlu beden algısı arttıkça yaşam doyumunun da arttığı saptanmıştır (Akman, 2019). Bir başka çalışmada yetişkin bireylerde beden algısı ve kendini kabul düzeyi ile yaşam doyumunu arasındaki ilişki incelenmiştir. Bireylerin yaşam doyumunu ile beden algısı ve kendini kabul düzeyleri arasında pozitif yönlü ilişkilerin olduğu tespit edilmiştir (Sarıkadıoğlu, 2016).

Yaşam doyumunu bireylerin beklentileriyle sahip olduklarını birbirleriyle karşılaştırdıklarında elde ettikleri sonuç olarak tanımlanmaktadır. Yaşam doyumunu spesifik bir durumda elde edilen doyum değil, hayatın genelindeki mutluluk, doyum ve iyi olma halini tanımlamaktadır (Neugarten vd., 1961). Bir başka tanımlamada ise yaşam doyumunu mevcut yaşamdan alınan doyum, geçmişteki yaşamdan alınan doyum, gelecekte beklenen doyum ve bireyin yakın çevresindekilerin o bireyin yaşamı ile ilgili değerlendirmelerinin tümü olarak ifade edilmiştir (Diener vd., 1999). Endüstri Meslek Lisesi, Teknik Lise ve Anadolu Teknik Lisesinde okuyan 402 lise öğrencisi ile yürütülen ve öğrencilerin atılganlık düzeyleri ile yaşam doyumunu ve duygularını ifade etme davranışlarının karşılaştırıldığı bir araştırmanın sonuçlarına göre gruplar arası fark olmaksızın atılganlık ile yaşam doyumunu arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca atılganlık düzeyi yüksek olan öğrencilerin atılganlık düzeyi düşük olanlara kıyasla daha yüksek yaşam doyumuna sahip oldukları görülmüştür (Dönmez, 2007).



Şekil 1. Beden algısı ile yaşam doyumunu arasındaki ilişkide atılganlığın aracı rolü.

Bireyler zaman zaman duygu, düşünce, talep ve arzularını dile getirirken farklı davranış şekilleri kullanabilmektedirler. Bazı bireyler istek ve düşüncelerini ifade ederken karşı tarafı küçük gören ve kırıcı olabilecek düzeyde saldırgan bir tutuma sahipken, bazıları ise istek ve düşüncelerini dile getirmekte zorlanan, çekingen bir tutum sergilerler. Atılgan iletişim tarzına sahip olan bireyler kişiler arası ilişkilerinde ne saldırgan ne de çekingen bir tutum sergiler. Atılgan bireyler kendi istek ve arzularını diledikleri şekilde gerçekleştirme yönünde hareket etmek yerine bireyler arası eşitliği göz önünde tutarak davranma eğiliminde olan kişilerdir (Örgün, 2000; Voltan, 1980). Alberti ve Emmons'a (1998) göre atılganlık bireylerin kişiler arası ilişkilerinde eşitlik ilkesini göz önünde bulundurarak kendi haklarını savunabilmesine, duygu, düşünce, talep ve inançlarını rahat bir biçimde

söyleyebilmesine ve diğer bireylerin haklarına müdahale etmeden kendi haklarına sahip çıkabilmesine imkan sağlar. Atılgnlık ile beden algısı arasındaki ilişkinin incelendiği ve 148 sporcu öğrenci ile gerçekleştirilen bir çalışmada elde edilen bulgulara göre sporcuların atılgnlık düzeyleri ile beden algıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu saptanmıştır (Alagül, 2004). Yapılan bir başka çalışmada ise üniversiteli öğrencilerin beden algıları ile atılgnlık düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiş ve cinsiyet fark etmeksizin öğrencilerin olumlu beden algısına sahip olmaları ile atılgn davranış sergilemeleri arasında pozitif bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (Uğur, 1996).

Alanyazın incelendiğinde beden algısı ile yaşam doyumu arasındaki ilişkide atılgnlığın aracı rolünün ele alındığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu eksiklikten hareketle bu çalışmada beden algısı, yaşam doyumu ve atılgnlık arasındaki ilişkilerin ve beden algısı ile yaşam doyumu arasındaki ilişkide atılgnlığın aracı rolünün incelenmesi amaçlanmıştır. Beden algısı ile yaşam doyumu arasındaki ilişkide atılgnlığın aracı rolü için oluşturulan model Şekil 1'de sunulmuştur.

## 2. Yöntem

Araştırmanın etik açıdan uygunluğu ve anket uygulama izni için Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 18 Ekim 2019 tarih ve 19/125 no'lu karar ile alınmıştır.

### 2.1. Araştırmanın deseni

Bu araştırma nicel bir çalışma olup ilişkisel tarama ve aracılık modeli desenleri kullanılmıştır. Kartopu örnekleme yönteminin kullanıldığı çalışmaya dahil edilme kriteri genç ve ilk yetişkinlik döneminde olmak ve okur yazar olmak olarak belirlenmiştir. Yaş aralığı 18-35 (23.88±4.38) olan katılımcılar 256'sı (%71.3) kadın ve 103'ü (%28.7) erkek olmak üzere toplam 359 kişiden oluşmaktadır. Katılımcıların 64'ü (%17.8) evli ve 295'i (%82.2) bekarıdır. Gelir düzeyi düşük olanlar 44 kişi (%12.3), orta olanlar 286 kişi (%79.7) ve yüksek olanlar 29 kişidir (%8.1). Katılımcılardan 32 kişi (%9) lise mezunu, 51 kişi (%14.3) önlisans ve 274 kişi (%76.8) lisans eğitim düzeyine sahiptir. Araştırmada yer alan 359 katılımcıdan 202'si (%56,3) boy ve kilosundan memnun ve 157 (%43,7) katılımcı ise memnun değildir. Cerrahi estetik operasyon geçirmek isteyen kişi sayısı 87 (%24,2), cerrahi estetik operasyon geçirmek istemeyen kişi sayısı 272'dir (%75,8) ve 64 (%17,8) katılımcı medikal estetik operasyon geçirmek istememektedir.

Ölçekler toplam 380 katılımcı tarafından doldurulmuştur. Ancak belirlenen yaş aralığının dışında kalan, ölçekleri doldururken hatalı işaretleme yapan veya eksik bırakan 21 katılımcı örnekleme dahil edilmemiştir.

### 2.2. Veri toplama araçları

*Sosyodemografik Bilgi Formu.* Demografik bilgi formunda katılımcıların yaş, cinsiyet, gelir durumu, eğitim düzeyi, medeni durum, kendilerini çekici bulup bulmama, estetik ameliyat geçirip geçirmemiş olma, boy-kilo memnuniyeti gibi sorular yer almaktadır.

*Vücut Algısı Ölçeği.* Secord ve Jourard (1953) tarafından geliştirilen vücut algısı ölçeği bireylerin vücutlarında bulunan birtakım bölümlerden ve işlevlerden ne düzeyde memnun olduklarını ölçmeyi hedeflemektedir. Ölçeğin Türkiye'deki geçerlilik çalışması Hovardaoğlu (1993) tarafından gerçekleştirilmiştir. Hovardaoğlu tarafından Türkçeye çevrilen ve üniversite öğrencileri ile yapılan uyarlama çalışmasında iki yarım test güvenilirliği .75, madde test korelasyonları  $r=.45$  ile  $r=.89$  ve Cronbach Alfa katsayısı ise  $r=.91$  olarak bulunmuştur. Ölçek toplam 40 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 40, en yüksek puan ise 200'dür. Katılımcıların yüksek puan almaları bedenlerinden memnun olma, düşük puan almaları ise bedenlerinden memnun olmama derecesini göstermektedir (Hovardaoğlu, 1993).

*Yaşam Doyumu Ölçeği.* Diener ve diğerleri (1985) tarafından geliştirilen ölçeğin Türkçeye çevrilmesi ve uyarlama çalışmasını Köker (1991) gerçekleştirmiştir. Ölçek 5 maddeden oluşmaktadır ve 7'li likert tipine sahiptir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 5, en yüksek puan 35'tir. Ölçeğin güvenilirlik çalışmaları sonucunda; test-tekrar test güvenilirliği  $r=.85$ , madde-test korelasyonları ise .71 ile .80 arasında hesaplanmıştır (Köker, 1991).

*Rathus Atılgnlık Envanteri.* Kişiler arası ilişkilerde bireylerin atılgnlık düzeyini tespit etmek amacıyla Rathus (1973) tarafından geliştirilmiş olan ölçeğin Türkçe uyarlama çalışmasını Voltan (1980) yürütmüştür. Ölçek 30 maddeden oluşmakta ve ölçeğin puanlanması -3 ile +3 puan aralığında değerlendirilmekte ve 0 puan bulunmamaktadır. Bu doğrultuda ölçekten alınabilecek en düşük puan -90, en yüksek puan ise +90'dır. Rathus

Atılgnlık Envanteri'nin Türkçeye uyarlama çalışmalarında test tekrar test güvenilirlik katsayısının .92 olduğu saptanmıştır (Voltan, 1980).

### 2.3. İşlem

Veriler kartopu örnekleme yöntemiyle toplanmış olup, bir bölümü üniversite öğrencilerinden fiziksel ortamda toplanmış, bir bölümü ise Google formlar aracılığı ile oluşturulan ölçeklerle elde edilmiştir. Bütün katılımcılardan çalışmaya gönüllü katıldıklarını belirten bilgilendirilmiş onam alınmıştır. Ölçeklerin doldurulması yaklaşık 15 dakika sürmüştür.

### 2.4. Veri analizi

Betimsel verilerin analizinde yüzde, frekans, ortalama ve standart sapma kullanılmıştır. Araştırmanın değişkenleri ile ilgili normallik varsayımı çarpıklık ve basıklık değerleri ile incelenmiş elde edilen çarpıklık ve basıklık değerleri + 1,5 ve - 1,5 aralığında olduğu için analizlerde parametrik testler kullanılmıştır. Rathus Atılgnlık Envanteri, Vücut Algısı Ölçeği ve Yaşam Doyumu Ölçeği puanları arasındaki ilişkilerde Pearson Korelasyon Analizi ve Regresyon Analizi kullanılmıştır. Aracılık analizleri ise Hayes'in (2013) Process Macro v.3 eklentisi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bütün analizler SPSS 25 programı ile gerçekleştirilmiştir.

## 3. Bulgular

### 3.1. Beden algısı, yaşam doyumu ve atılgnlık puanlarının demografik değişkenlere göre incelenmesi

Katılımcıların demografik bilgileri ile atılgnlık, beden algısı ve yaşam doyumu puanlarının karşılaştırılması sonucunda beden algısı ( $t_{(357)} = -3,086$ ;  $p < ,01$ ) puanlarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılaştığı ve erkek katılımcıların beden algısı puanlarının kadın katılımcılardan daha yüksek olduğu görülmüştür. Medeni durum bakımından karşılaştırıldığında ise atılgnlık ve beden algısının medeni durum değişkenine göre farklılaşmadığı ancak yaşam doyumu ( $t_{(357)} = 4,671$ ;  $p < ,01$ ) puanlarının medeni durum değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılaştığı, evli katılımcıların yaşam doyumu puanlarının bekar katılımcılardan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Eğitim durumu değişkenine göre yapılan analizde yalnızca yaşam doyumu ( $F_{(2-354)} = 4,346$ ;  $p < ,05$ ) puanlarının anlamlı düzeyde farklılaştığı ve önlisans düzeyinde eğitim gören katılımcıların yaşam doyumu puanlarının lise ve lisans düzeyi eğitim gören katılımcılardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Beden algısı ( $t_{(357)} = 7,053$ ;  $p < ,01$ ) ve yaşam doyumu ( $t_{(357)} = 3,075$ ;  $p < ,01$ ) puanlarının boy/kilo memnuniyeti değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılaştığı, atılgnlık ( $t_{(357)} = -1,228$ ;  $p > ,05$ ) puanlarının ise farklılaşmadığı bulgulanmıştır. Boyu ve kilosundan memnun olan katılımcıların beden algısı ve yaşam doyumu puanlarının boy ve kilosundan memnun olmayan katılımcılardan daha yüksek olduğu görülmüştür. Beden algısı ( $t_{(357)} = -2,346$ ;  $p < ,01$ ) ve yaşam doyumu ( $t_{(357)} = -2,047$ ;  $p < ,01$ ) puanlarının cerrahi estetik operasyon yaptırmayı isteme durumu değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılaştığı ve cerrahi estetik operasyon yaptırmayı istemeyen katılımcıların beden algısı ve yaşam doyumu puanlarının isteyen katılımcılardan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Beden algısı ( $t_{(357)} = -2,329$ ;  $p < ,05$ ) ve yaşam doyumu ( $t_{(357)} = -2,220$ ;  $p < ,05$ ) puanlarının medikal estetik operasyon yaptırmayı isteme durumu değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılaştığı ve medikal estetik operasyon yaptırmayı istemeyen katılımcıların beden algısı ve yaşam doyumu puanlarının isteyen katılımcılardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

### 3.2. Değişkenler arası betimleyici istatistikler, korelasyonlar ve yordayıcılık etkisi

Tablo 1'de değişkenlere ait en küçük-en büyük değerler, çarpıklık-basıklık değerleri ile ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir.

Tablo 1. Atılgnlık Envanteri, Vücut Algısı Ölçeği ve Yaşam Doyumu Ölçeği için betimleyici istatistikler

Ölçekler	Min	Maks	$\bar{x}$	ss	Çarpıklık	Basıklık
Rathus Atılgnlık Envanteri	-88	78	16,39	23,86	-,31	,89
Vücut Algısı Ölçeği	56	200	143,74	22,36	-,28	,57
Yaşam Doyumu Ölçeği	5	35	21,43	6,96	-,36	-,50

Tablo 2'de beden algısı, yaşam doyumu ve atılgnlık puanları arasındaki ilişkilerin incelenmesi amacıyla Pearson korelasyon analizi bulguları verilmiştir.

Tablo 2. Atılgnlık, vücut algısı ve yaşam doyumu puanları arasındaki ilişkiler

Ölçekler	RAE	VAÖ	YDÖ
Rathus Atılgnlık Envanteri	1		
Vücut Algısı Ölçeği	,41**	1	
Yaşam Doyumu Ölçeği	,32**	,42**	1

\*\*p&lt;.01

Tablo 2 incelendiğinde beden algısı ile yaşam doyumu arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu, katılımcıların beden algısı puanları arttıkça yaşam doyumu puanlarının da arttığı görülmektedir. Benzer şekilde atılgnlık ile beden algısı ve atılgnlık ile yaşam doyumu arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu saptanmıştır.

Tablo 3'te beden algısı ve atılgnlık puanlarının yaşam doyumu puanları üzerindeki yordayıcılık etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları verilmiştir.

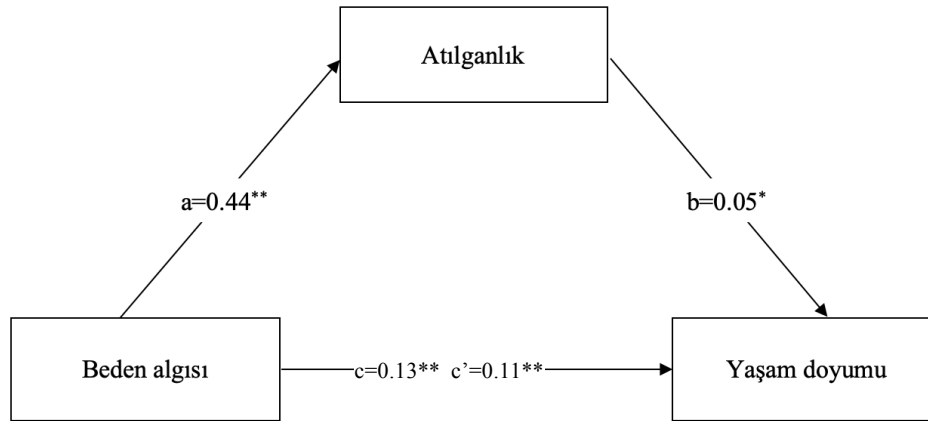
Tablo 3. Atılgnlık ve vücut algısı puanlarının yaşam doyumu puanları üzerindeki yordayıcı etkisi

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişkenler	B	SH	B	t	R <sup>2</sup>	F	ΔR <sup>2</sup>
Yaşam Doyumu Ölçeği	Sabit	4,85	2,23		2,171**			
	Beden Algısı	,109	,016	,351	6,841**	,177	46,76**	,201
	Atılgnlık	,052	,015	,177	3,447**	,024		

\*p&lt;.05; \*\*p&lt;.01

Beden algısı ve atılgnlık puanlarının yaşam doyumunu yordama düzeyi incelendiğinde beden algısının %17.7 ve atılgnlığın %2.4 olmak üzere toplam %20.1 oranında ( $F_{(2,356)} = 46,76$ ,  $p < .001$ ) yaşam doyumunu yordadığı tespit edilmiştir (Tablo 3).

### 3.3. Aracılık analizi



Şekil 2. Beden algısı ve yaşam doyumu arasındaki ilişkide atılgnlığın aracı rolü

Aracılık analizi Hayes'in (2013) Process Macro eklentisi aracılığıyla yapılmıştır ve oluşturulan model basit aracılık modellerinden Model 4 kullanılarak sınanmıştır. Bağımsız değişken olan beden algısının atılgnlık üzerindeki doğrudan etkisinin (a) ( $B = .44$ ,  $SH = .05$ ,  $t = 8.51$ ,  $p < .001$  ve %95 GA [.3349-.5363]) anlamlı olduğu ve modelde bağımlı değişken olan yaşam doyumuna atılgnlığın doğrudan etkisinin (b) ( $B = .05$ ,  $SH = .02$ ,  $t = 3.44$ ,  $p < .001$  ve %95 GA [.0222-.0812]) de anlamlı olduğu görülmüştür. Bağımsız değişken olan beden algısının yaşam doyumu üzerindeki toplam etkisinin (c) ( $B = .1302$ ,  $SH = .01$ ,  $t = 8.90$ ,  $p < .001$  ve %95 GA [.1028-.1611]) ve doğrudan etkisinin (c') anlamlı olduğu ( $B = .1094$ ,  $SH = .02$ ,  $t = 6.84$ ,  $p < .001$  ve %95 GA [.0780-.1409]) bulunmuştur. Aracı değişkenin etkisinin anlamlı olup olmadığının sınanması amacıyla bootstrap yöntemi kullanılmıştır ve güven aralıklarının sıfır içermemesi anlamlı aracı bir ilişkinin olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla yaşam doyumu üzerindeki %2.25 oranındaki dolaylı etkinin anlamlı olduğu ( $B = .0225$ ,  $SH = .01$  ve %95 GA [.0088-

.0372] tespit edilmiştir (Şekil 1). Ayrıca, varyansın %18'ini açıklayan tüm modelin anlamlı olduğu görülmüştür ( $F(1,357)= 79.25, p<.001$ ). Aracılık analizi sonuçlarına göre atılganlık değişkeni aracılık modeline eklendiğinde beden algısının yaşam doyumu üzerindeki etkisinin düştüğü görülmüştür. Bu yüzden beden algısı ile yaşam doyumu ilişkisinde atılganlığın anlamlı düzeyde kısmi bir aracı rolünün olduğu bulunmuştur.

#### 4. Tartışma

Bu araştırmada ilk olarak beden algısının yaşam doyumu ve atılganlık ile ilişkisinin belirlenmesi, ikinci olarak ise atılganlık ve beden algısının yaşam doyumunu yordama düzeyinin tespit edilmesi ve beden algısı ile yaşam doyumu arasındaki ilişkide atılganlığın aracı rolünün incelenmesi amaçlanmıştır.

Beden algısı, yaşam doyumu ve atılganlık puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelendiğinde yalnızca beden algısı puanlarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği saptanmıştır. Erkek katılımcıların beden algısı ölçeğinden aldıkları toplam puanın kadın katılımcıların puanlarından yüksek olduğu belirlenmiştir. Brezilya'da ergenlerle yapılan bir araştırmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Pinho vd., 2019). Kadınların erkeklere nazaran bedenlerini olumsuz algılamalarının toplum ve medya tarafından kadınlara dayatılan ideal beden imgeleri ve zayıf olmanın bir güzellik kriteri olarak kabul edilmesi gibi değerlendirmelerin bir sonucu olarak kadınların dış görünüşleriyle daha çok uğraşır hale gelmeleri ile ilişkili olduğu düşünülebilir.

Medeni durum değişkenine göre evli olan bireylerin yaşam doyumlarının bekar bireylerden yüksek olduğu ifade edilmiştir. Benzer şekilde, Appleton ve Song (2008) tarafından yapılan çalışmada evli kişilerin yaşam doyumlarının bekar kişilerden yüksek olduğu ortaya konmuştur. Boy-kilo memnuniyeti ile beden algısı ve yaşam doyumu değişkenleri karşılaştırıldığında her iki değişken için de anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Boy-kilo memnuniyeti yüksek olan katılımcıların beden algısı ölçeğinden aldıkları puanların daha yüksek olduğu saptanmıştır. Alanyazın incelendiğinde kilosundan memnun olan kadınların kilosundan memnun olmayan kadınlara göre beden algısı puanlarının daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (Gür, 2020). Benzer şekilde boy-kilo memnuniyeti değişkenine göre de boy ve kilosundan memnun olan kişilerin yaşam doyum puanları yüksek bulunmuştur. Boy ve kilo oranlarından memnun olmanın kişilerin özgüven düzeylerinin artmasına yol açarak yaşam doyumlarını yükselttiği düşünülebilir. Eğitim düzeyi ile yaşam doyumu ilişkisi karşılaştırıldığında önlisans mezunu bireylerin yaşam doyumlarının lise ve lisans mezunu bireylerden yüksek olduğu bulgulanmıştır. Özkul ve Cömert'in (2018) yaptıkları çalışmada da benzer şekilde önlisans mezunu öğretmenlerin yaşam doyumları puanlarının lisansüstü mezunu öğretmenlerden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Önlisans mezunu bireylerin yaşam doyumu düzeylerinin lisans mezunu bireylerden yüksek olmasının sebebinin eğitim düzeyinin artmasının yol açtığı yüksek beklentilerin karşılanamadığı ve buna bağlı olarak bireylerin yaşam doyumlarının düştüğü şeklinde açıklanabilir. Beden algısı puanlarının cerrahi ve medikal operasyon yaptırmayı isteme değişkeni ile ilişkisi incelendiğinde cerrahi ve medikal operasyon yaptırmayı istemeyen katılımcıların beden algısı ölçeğinden aldıkları puanların cerrahi ve medikal operasyon yaptırmayı isteyen katılımcılardan daha yüksek olduğu görülmüştür. Alanyazın incelendiğinde cerrahi ve medikal operasyon yaptırmayı isteme ile beden algısının ilişkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Hem cerrahi hem medikal estetik operasyon yaptırmayı istemeyen katılımcıların daha çok vücut ve yüz şekillerinden, organ ve uzuvlarından memnun olan bireyler oldukları ve bedenlerini daha olumlu algıladıkları düşünülebilir. Alanyazındaki birçok çalışma bu değerlendirmeyle uyumludur ve bu çalışmalarda olumlu beden algısına sahip olmanın yaşam doyumunu yükselttiği öne sürülmüştür (Jain ve Tiwari, 2016; Kaya Şen, 2019; Akman, 2019).

Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde, beden algısı ve yaşam doyumu değişkenleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Bariatrik cerrahi aday morbid obezite hastalarıyla yapılan bir çalışmada bu hastaların yaşam doyum düzeylerinin ve beden algısı puanlarının kontrol grubundaki kişilere göre daha düşük olduğu ve beden algısı ile yaşam doyumu arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (Erbay-Gönerir vd., 2018). Öğretmenlerle gerçekleştirilen bir başka çalışmada beden imajı ile öğretmenlerin yaşam doyumu pozitif ilişkili bulunmuştur (Al Sulaimi vd., 2022). Beden algısı, bireylerin hayatında önemli bir yer teşkil etmektedir. Bazı zaman ve durumlarda bireylerin bedenleriyle ilgili düşünceleri ve hisleri ile kendileri hakkındaki düşünceleri ve hisleri aynı olabilmektedir (Güneş, 2009). Buradan yola çıkarak bireylerin bedenlerine yönelik olumlu veya olumsuz algılamalarının yaşam doyumunu da etkileyebileceği söylenebilir. Beden algısı ile atılganlık arasındaki ilişki incelendiğinde ise iki değişken arasında pozitif yönde anlamlı ilişkinin olduğu saptanmıştır. Alanyazın incelendiğinde sporcularla yürütülen bir araştırmada sporcuların atılganlık düzeyleri ile beden algıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulgulanmıştır (Alagül, 2004). Uğur'un (1996) öğrencilerle yaptığı bir başka çalışmada cinsiyet farkı olmaksızın

beden algısı ile atılganlık arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Çalışmamızın sonuçlarını destekleyen bu iki araştırmanın aksine Marshall üniversitesi öğrencileriyle yapılan bir çalışmada ise spor yapan ve yapmayan kadın öğrencilerin beden algısı ile atılganlık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir (Woodrow-Keys, 2006). Çalışmanın diğer değişkenleri olan yaşam doyumu ve atılganlık puanları arasındaki korelasyon sonuçları incelendiğinde yaşam doyumu ile atılganlık arasında anlamlı düzeyde pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu ve katılımcıların atılganlık düzeyleri arttıkça yaşam doyumlarının da yükseldiği görülmüştür. Alanyazında yaşam doyumu ile atılganlık arasındaki ilişkiyi araştıran az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Kişilik özelliklerinin yaşam doyumu ve kariyer doyumuna etkisinin incelendiği bir çalışmada atılganlığı yüksek olan kişilerin yaşam doyumu ve kariyer doyumlarının da yüksek olduğu tespit edilmiştir (Lounsbury vd., 2004). Sağlık turizmi çalışanlarının kişiler arası duyarlılık ve yaşam doyumları arasındaki ilişkinin incelendiği bir başka çalışmada, kişiler arası duyarlılık alt boyutlarından olan atılganlık ile yaşam doyumu arasında pozitif yönlü fakat anlamlı olmayan bir ilişki tespit edilmiştir (Çolakoğlu, 2019).

Atılganlık ve beden algısının yaşam doyumunu yordama düzeyinin tespit edilmesi amacıyla yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi sonucunda yaşam doyumunun etki sırasına göre beden algısı ve atılganlık tarafından yordandığı tespit edilmiştir. Alanyazın incelendiğinde obez ve yüksek kilolu kişilerin beden algısının yaşam doyumunu pozitif yönde yordadığı görülmüştür (Akman, 2019). Bir başka çalışmada beden algısının hem kadın hem erkek bireylerde yaşam doyumunun önemli bir yordayıcısı olduğu tespit edilmiştir (Davis vd., 2020). Atılganlık ile yaşam doyumu ilişkisinin incelendiği bir çalışmada ise atılgan olan bireylerin yaşam doyum düzeylerinin atılgan olmayan bireylere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Dönmez, 2007). Elde edilen bu bulgular mevcut çalışmanın sonuçları ile uyumludur. Atılgan bireyler duygu, düşünce, istek, ihtiyaç ve inançlarını rahat bir şekilde dile getirebilen ve özgüven sahibi bireylerdir (Alberti ve Emmons, 1998). Atılganlık düzeyleri yüksek olan bireylerin yaşam doyumlarının da yüksek olmasının nedeni bu tür özelliklere sahip olmaları olarak düşünülebilir.

Mevcut çalışmanın bir diğer hedefi beden algısı ile yaşam doyumu arasındaki ilişkide atılganlığın aracı rolünün incelenmesidir. Bu doğrultuda gerçekleştirilen analizlerde beden algısı ile yaşam doyumu arasındaki ilişkide atılganlığın aracı rolünün incelenmesi amacıyla oluşturulan modele göre beden algısından atılganlığa giden yolun, atılganlıktan yaşam doyumuna giden yolun ve son olarak beden algısından yaşam doyumuna giden yolun anlamlı olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla oluşturulan modele göre beden algısı ile atılganlığın yaşam doyumu üzerindeki birlikte etkisinin anlamlı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda yapılan analiz sonuçlarına göre beden algısının yaşam doyumu üzerindeki etkisinde atılganlığın anlamlı kısmi bir aracılık rolünün olduğu tespit edilmiştir. Ancak alanyazın incelendiğinde beden algısı ile yaşam doyumu arasındaki ilişkide atılganlığın aracı rolünü inceleyen başka bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Son olarak mevcut araştırmanın çeşitli sınırlılıkları bulunmaktadır. Araştırmaya katılan katılımcıların %71,3'ünün kadın, %28,7'sinin erkek olması, örneklemin cinsiyet açısından dengeli olmaması araştırmanın sınırlılıklarından biri olarak değerlendirilebilir. Bir diğer sınırlılık ise kullanılan ölçeklerin öz-bildirime dayalı ölçekler olması ve bu sebeple ölçekler doldurulurken katılımcıların kendilerini iyi gösterme eğilimi sergilemiş olma ihtimalleridir. Bu çalışmada var olan sınırlılıkların gelecek araştırmalar açısından göz önünde bulundurulmasının önemli olabileceği düşünülmektedir.

## 5. Sonuç

Bu çalışmanın temel amacı beden algısı ile yaşam doyumu arasındaki ilişkide atılganlığın aracı rolünün incelenmesidir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde hem beden algısı, yaşam doyumu ve atılganlık değişkenlerinin birbirleri arasındaki ilişkilerin anlamlı olduğu hem de atılganlığın beden algısı ve yaşam doyumu arasındaki ilişkiye aracılık etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Alanyazın incelendiğinde elde edilen korelasyon bulgularını destekleyen çalışmalar (Akman, 2019; Alagül, 2004; Lounsbury vd., 2004) bulunmakla birlikte beden algısı ve yaşam doyumu arasındaki ilişkide atılganlığın aracı rolünün incelendiği bir çalışmaya rastlanmamış olması nedeniyle yapılan araştırmanın bu boşluğu doldurarak alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Olumlu bir beden algısına sahip olan bireylerin daha yüksek bir yaşam doyumuna sahip oldukları ve kendilerini atılgan bireyler olarak değerlendirdikleri tespit edilmiştir. Hemşirelik öğrencileri ile yapılan bir çalışmada düşük beden kitle indeksine sahip olan öğrencilerin yaşam doyumlarının yüksek olduğu tespit edilmiştir (Williams vd., 2018). Aynı şekilde kendilerini atılgan olarak değerlendiren bireylerin yaşam doyumlarının da yüksek olduğu bulgulanmıştır (Lounsbury vd., 2004; Çolakoğlu, 2009).

Uygulama açısından sonuçlar değerlendirildiğinde beden algısı düşük olan bireylerin sağaltım süreçlerinde atılganlık konusunda desteklendiğinde yaşam doyumlarında bir artış olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca ergenlik

dönemindeki bireylerde atılganlık eğitimi grupları aracılığıyla yapılacak çalışmaların beden algısı düşük olan ergenlerin yaşam doyumunu yükseltme yönünde katkı sağlayabileceği ve özellikle de benlik algısı düşük olduğunda ortaya çıkabilecek olumsuz yöndeki etkinin atılganlık geliştirildikçe azaltılabileceğinin mümkün olabileceği söylenebilir. Bedensel engelli ergenlerle yapılan bir çalışmada 8 haftalık atılganlık eğitimi sonucunda deney grubundaki bireylerin hem benlik saygısı hem de atılganlık puanlarının arttığı gözlemlenmiştir (Keser, 2013). Benzer şekilde bireylerin beden algılarını iyileştirmeye yönelik sağaltım programlarının uygulanması da yaşam doyumunu düzeylerinin artmasına yardımcı olabilir. Dolayısıyla hem atılganlık eğitimlerinin hem de beden algısını iyileştirmeye yönelik olarak uygulanacak eğitimlerin bireylerin yaşam doyumunu düzeylerinin artmasına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

### Kaynakça

- Akman, G. (2019). *Fazla kilolu ve obez bireylerde beden algısı, benlik saygısı ve algılanan sosyal desteğin yaşam doyumuyla ilişkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Alagül, Ö. (2004). *Farklı spor branşlarındaki sporcuların atılganlık ile beden algısı arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Alberti, R. ve Emmons, M. (1998). *Atılganlık hakkınızı kullanın* (S. Katlan, Çev.). Ankara: HBY Yayıncılık.
- Al Sulaimi, M. R., Hutaglung, F. D., ve Bin Syed Ali, S. K. (2022). The Mediating Effect of Physical Activity in the Relationship between Body Image and Life Satisfaction. *International Journal of Instruction*, 15(2), 349-372.
- Appleton, S., ve Song, L. (2008). Life satisfaction in urban China: Components and determinants. *World Development*, 36(11), 2325-2340.
- Aydın, Y. (2015). *Alkol ve madde bağımlılığında beden algısı, benlik saygısı düzeyleri ve sosyal fobi görülme sıklığı: karşılaştırılmalı bir çalışma*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Üsküdar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Cash, T. F. ve Pruzinsky, T. (1990). *Body images: Development, deviance, and change*. New York: Guilford Press.
- Cengiz, Y. (2011). *Obez ergenlerde beden algısı, benlik saygısı ve ruhsal durum değerlendirilmesi*. (Tıpta uzmanlık tezi). İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İstanbul.
- Çolakoğlu, Ü. ve Yurcu, G. (2019). Sağlık turizmi çalışanlarının rekreatif faaliyet katılımlarına göre kişiler arası duyarlılık ve yaşam doyum ilişkisi. *Journal of Travel and Tourism Research*, 15, 69-92.
- Davis, L. L., Fowler, S. A., Best, L. A. ve Both L. E. (2020). The role of body image in the prediction of life satisfaction and flourishing in men and women. *Journal of Happiness Studies*, 21, 505-524.
- Diener, E., Emmons, R. A., Laresen, R. J. ve Griffin, S. (1985). The satisfaction with life scale. *Journal of Personality Assessment*, 49, 71-75.
- Diener, E., Suh, E. M., Lucas, R. E. ve Smith, H. L. (1999). Subjective well-being: Three decades of progress. *Psychological Bulletin*, 125 (2), 276-302.
- Dönmez, M. M. (2007). *Meslek lisesi öğrencilerinin atılganlık düzeylerine göre yaşam doyumunu ve duyguları ifade etme eğilimlerinin karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erbay Gönenir, L., Akyüz, M., Şahin, İ., Evren, B., Kayaalp, C. ve Karlıdağ, R. (2018). Bariatrik cerrahi aday morbid obezite hastalarının yaşam doyumununun beden algısı ve benlik saygısı ile ilişkisi. *Fırat Tıp Dergisi*, 23(1), 1-5.
- Güneş, İ. (2009). *Medyada yer alan kadın bedeni imgeleri ve kadınlarda beden imgesi hoşnutsuzluğu*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Gür, T. (2020). *Yetişkin kadınlarda öz duyarlılık ile beden algısının duygusal yeme arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Üsküdar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Hayes, A. F. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression based approach*. New York: Guilford.
- Hovardaoğlu, S. (1993). Vücut algısı ölçeği. *Psikiyatri, Psikoloji, Psikofarmakoloji Dergisi* 1(1), 26-27.
- Jain, P. ve Tiwari, G. K. (2016). Body image satisfaction and life satisfaction in hiv/aids patients. *The International Journal Of Indian Psychology*, 3(2).
- Karslı, G. H. (2014). *Obez bireylerde beden algısı, benlik saygısı ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Haliç Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaya Şen, A. (2019). *Genç yetişkinlik dönemindeki bireylerin beş faktörlü kişilik özellikleri ile beden algısı ve yaşam doyumunu düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Arel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Keser, İ. (2013). *Atılganlık eğitiminin bedensel engelli ergenlerin beden imajı, benlik saygısı ve kendilerine yönelik tutumları üzerindeki etkinliğinin değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.



- Köker, S. (1991). *Normal ve sorunlu ergenlerin yaşam doyumu düzeylerinin karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kundakçı, H. A. (2005). *Üniversite öğrencilerinin yeme tutumları, benlik algısı, vücut algısı ve stres belirtileri açısından karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Lounsbury, J. W., Park, S., Sundstrom, E., Williamson, J. M. ve Pemberton, A. E. (2004). Personality, career satisfaction and life satisfaction: test of a directional model. *Journal of Career Assessment*, 12, 395-406.
- Mezarcı, F. K. (2018). *Kadınların spor yapmasında toplumsal beden algısının etkisi: düzce örnekleme*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Neugarten, B. L., Havighurst, R. J. ve Tobin, S. S. (1961). The measurement of life satisfaction. *Journal of Gerontology*, 16, 134-143.
- Örgün, S. K. (2000). *Anne baba tutumları ile 8. sınıf öğrencilerinin benlik saygıları ile atılganlıkları arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özkul, R. ve Cömert, M. (2018). Ortaokul öğretmenlerinde yaşam doyum düzeyi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3).
- Pinho, L. D., Brito, M. F. S. F., Silva, R. R. V., Messias, R. B., Silva, C. S. D. O., Barbosa, D. A. ve Caldeira, A.P. (2019). Perception of body image and nutritional status in adolescents of public schools. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 72, 229-35.
- Purutçuoğlu, E. ve Aksel, C. (2017). Engelli kadınların beden imajı algısı ile yaşam doyumunun belirlenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10.
- Rathus, S. (1973). A-30 Item schedule for assessing assertive behavior. *Behavior Therapy*, 8, 393-397.
- Reed, C. L. ve McIntosh, D. N. (2008). The social dance: On-line body perception in the context of others. In R. L. Klatzky, M. Behrmann, & B. MacWhinney (Eds.), *Embodiment, ego-space, and action*. Hillsdale, NJ: Psychology Press.
- Sarkadioğlu, H. (2016). *Yetişkinlerde vücut algısı ve kendini kabul düzeyi ile yaşam doyumu ve psikolojik dayanıklılık arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Secord, P.F. ve Jourard, S.M. (1953). The appraisal of body-cathexis: Body-Cathexis And The Self. *J Consult Psychol*, 17, 343-7.
- Uğur, G. (1996). *Üniversite öğrencilerinde atılganlık ile beden algısı ilişkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Uras, B. Y. (2004). *Body satisfaction and depression symptoms relationship among university students: the mediator role of self esteem*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Voltan, N. (1980). Rathus atılganlık envanteri geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Psikoloji Dergisi*, 10, 23-25.
- Williams, S. G., McDermott, R., Fruh, S., Graves, R., Hall, H., Wright, T., ... & Carter, C. (2018). Nursing student satisfaction with daily life: A holistic approach. *Journal of Nursing Education*, 57(12), 751-755.
- Woodrow-Keys, E. (2006). The effects of body image on career decision making self-efficacy and assertiveness in female athletes and non-athletes. (Yüksek lisans tezi). Marshall Üniversitesi, US.

**Extended abstract****Introduction**

Perceived body image is a phenomenon that begins to take shape from childhood and constantly develops and changes throughout life. Body image includes all of the people's positive or negative evaluations of their own bodies, as well as their ideas about how attractive they find their self-bodies (Reed and McIntosh, 2008). There are many factors that affect perceived body image. Age, gender, weight, family and environmental pressure, body mass index, and media exposure can be counted as examples of factors that affect people's perceived body image.

Life satisfaction expresses satisfaction with the realization of people's wishes, desires, and needs for life and the comparison of what they currently have with what they want to have in the future (Neugarten et al., 1961). There are many studies showings that body image and life satisfaction are related to each other. While the studies show that being dissatisfied with their existing physical characteristics reduces the life satisfaction of individuals (Purutçuoğlu and Aksel, 2017), there are also studies that found positive relationships between the two (Sarıkadioğlu, 2016). In addition, it can be said that people tend to compare themselves more with other individuals when they are not satisfied with their body image.

Assertiveness, on the other hand, is a concept that includes allowing individuals to act in accordance with the principle of equality in their interpersonal relations, to claim their own wishes, desires, and rights, and to express their feelings, thoughts, and beliefs (Alberti and Emmons, 1995). In a study, it was determined that there is a positive relationship between students' positive body perception and their assertive behavior (Uğur, 1996).

The main purpose of this study is to determine the relationships between body image, life satisfaction, and assertiveness, and also to examine the mediating role of assertiveness in the relationship between body image and life satisfaction. At the same time, it is to determine whether body image, life satisfaction, and assertiveness differ according to sociodemographic variables.

**Method**

The sample of this study consists of 359 people between the ages of 18-35 ( $23.88 \pm 4.38$ ) living in Istanbul and other provinces. While gathering the data of the study, the Demographic Information Form, Body Perception Scale, The Satisfaction With Life Scale, and Rathus Assertiveness Inventory were used.

**Results**

When the demographic variables that are related to our main variables are examined; It is seen that body perception changes according to gender. Female participants have a more negative body image than male participants. It was found that life satisfaction scores differed significantly according to the marital status variable. The life satisfaction levels of the married participants that took place in the study are higher than the single participants. When analyzed according to the educational status variable, it was determined that the level of life satisfaction of the participants who graduated with an associate degree was higher than those who graduated from high school with undergraduate degrees.

According to the correlation analysis results, it was determined that there is a positive and significant relationship between body image and life satisfaction. It has been determined that there is a positive and significant relationship between assertiveness, body image, and life satisfaction. It is seen that as the body image scores of the individuals increase, their assertiveness levels increase.

In addition, according to the mediation analysis results, it was revealed that assertiveness had a partial mediator role in the relationship between body image and life satisfaction, and the assertiveness decrease the effect of body image in relationship between body image and life satisfaction.

**Discussion**

According to correlation results, it can be said that the increase in the body perceptions of the participants also causes an increase in their life satisfaction, and studies in the literature are consistent with this result (Akman, 2019; Sarıkadioğlu, 2016). In a study conducted with obese patients, it was seen that the body image scores and life satisfaction levels of people with obesity were lower than those in the control group (Erbay-Gönenir et al., 2018). When the literature is examined, in a study conducted with 148 athletes, it was determined that there is a positive relationship between body image and assertiveness (Alagül, 2004). Similarly, it was determined that people who have high assertiveness, have high life satisfaction and career satisfaction (Lounsbury et al., 2004). When

the literature was examined, no other study was found in which body image, life satisfaction, and assertiveness were evaluated together. Therefore, in the literature, it was found a study examining of mediator role of assertiveness in the relationship between body image, and life satisfaction.

### **Conclusion**

One of several limitations of this study is that the participants are not proportional in terms of gender. In the study is that 71.3% of the participants were female and 28.7% were male. Another limitation is that the scales used to measure the participants' body perceptions, life satisfaction, and assertiveness levels are based on self-report. Therefore, the scales will likely be manipulated by the participants and filled with a tendency to show themselves well. The most important result of this study contributes positively to understanding the effects of individuals' evaluation of body perceptions and assertiveness levels on life satisfaction.

### ***Yazarların katkı oranı beyanı***

Bu makale ilk yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

### ***Çıkar çatışması***

Bu çalışmada yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması belirtilmemiştir.

### ***Etik kurul onayı***

Bu çalışmanın etik kurul onayı, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 18 Ekim 2019 tarih ve 19/125 no'lu karar ile alınmıştır. Tüm sorumluluk yazarlara aittir.

International Journal of Social Sciences  
and Education Research  
Volume:9 Issue:2, 2023

**Research article/Araştırma makalesi**

The role of climate changes in the intensification of agricultural activities in  
Anatolia during the late Roman-early Byzantine period

*Aziz ÖREN*

## The role of climate changes in the intensification of agricultural activities in Anatolia during the late Roman-early Byzantine period

Aziz Ören<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel University, Faculty of Arts & Sciences, Department of Geography, Isparta, Turkey, Email: azizoren@sdu.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9256-7164>

Article Info	Abstract
<p><b>Research Article</b></p> <p>Received: 25 April 2023 Revised: 18 June 2023 Accepted: 19 June 2023</p> <p><b>Keywords:</b> Anatolia, Pollen, Palaeoclimate, BOP, Byzantine Empire</p>	<p><i>The intensive agricultural period called the Beyşehir Occupation Phase (BOP) in Anatolia peaked during the Late Roman and Early Byzantine Periods. This study investigates whether climatic changes during this period influenced the intensification of agricultural activities. By evaluating pollen studies in Anatolia, the characteristics of agricultural activities were determined and compared with historical, archaeological, and palaeoclimatic data to explore the relationship between BOP, climatic changes, and their impact on agricultural activities and social structures. The findings suggest that favorable climatic conditions significantly contributed to the expansion of societies and the intensification of agricultural activities in general. However, cold and arid climatic conditions did not permanently and continuously affect agricultural activities and society, even though they may have caused temporary crises.</i></p>

### 1. Introduction

Changes in land use due to climatic changes in the Quaternary period have become quite distinct due to the intensification of human influence, especially in the last 3000 years (Bell and Walker, 1992; Roberts, 2014). Although the Holocene is generally defined as a period of increased temperature and humidity, palaeoclimatic studies have determined it contains many climate change cycles (Love and Walker, 2015; Roberts, 2014; Roberts and Wright Jr, 1993).

To determine palaeoenvironmental changes, proxy environmental records such as pollen, algae, and diatom, which can be preserved especially in the swamp and lake sediments, are used (Gaillard et al., 1992). Among these, a field's palaeo land use and palaeo vegetation can be determined with fossil pollen data, widely used in environmental change studies (Bakker et al., 2013; Bottema and Woldring, 1984). These features are determined by the chronological interpretation of the proportional distribution of plant taxa in the pollen diagrams obtained from the pollen data (Birks, 1990; Iversen, 1941, 1949; Ören, 2022). Thus, agricultural periods can be determined according to the presence and rates of pollen showing agricultural activities.

The period between 250 BCE and 670 CE was the last stage of the intensive farming period of Antiquity, and this period is prominently reflected in the palaeoenvironmental record as well as in historical texts and archaeological materials (Behre, 1990; Roberts et al., 2016). Since the Late Bronze Age in Anatolia, the characteristic land use pattern has been the intensive agricultural period called the Beyşehir Occupation Phase (BOP) (Bottema et al., 1986; Eastwood et al., 1998). In this period, grain cultivation, fruit cultivation (olives, grapes, and walnuts), and substantial livestock farming activities were carried out. These agricultural practices have led to the development of an anthropogenic vegetation cover visible in the pollen data. This vegetation cover was first described in the pollen records of Lake Beyşehir in southwest Anatolia (Bottema and Woldring, 1984). The presence of similar pollen groups dating to the same period in other pollen fields in many parts of Anatolia (North Anatolia, Northwest

\* All responsibility belongs to the researchers. All parties were involved in the research of their own free will. Ethics committee approval is not required as this study did not collect data on humans using experiments, methods, practices, etc.

**To cite this article:** Ören, A. (2023). The role of climate changes in the intensification of agricultural activities in Anatolia during the late Roman-early Byzantine period. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 9 (2), 168-178. DOI: <https://doi.org/10.24289/ijsser.1287789>

Anatolia, Central Anatolia, Southwest Anatolia, Western Anatolia, and Eastern Anatolia) gave rise to the idea of a widespread land cover that represented the entire area throughout much of the Late Holocene (Bottema et al., 1993-1994; England et al., 2008; Miebach et al., 2016; Ören, 2018; Wick et al., 2003). The widespread occurrence of the BOP in the late stages of Antiquity shows that it became the standard form of agriculture for Roman and Byzantine societies.

The Byzantine Empire struggled with many difficulties in its Early Period (Treadgold, 2020). One of the most important was the unfavorable climate period that prevented the empire from reaching its previous economic and political power (Lambert, 2021). Changes in climate and human impact (e.g., socio-economic/political changes) are undoubtedly the most important triggering forces behind vegetation/land change (Bakker et al., 2013). Climate data not masked by the human impact is needed to determine climate changes during intensified human influence (Eastwood et al., 2007). Human activities can impact the land more than other factors, especially as deforestation and overgrazing lead to soil loss, erosion, and settlement abandonment. However, other factors have also affected the way humans use the land. Climate changes have caused significant changes in states' social, economic, and political structures (Haldon et al., 2014). For this reason, it is necessary to talk about the climate changes covering the study period.

Developing disciplines such as dendrochronology, palynology, sedimentology, and limnology has allowed scientists to identify several major climate fluctuations over the past 2000 years using proxy data analysis for the Eastern Mediterranean (Telelis, 2008). During the so-called Roman Climatic Optimum (RCO) or the Roman Warm Period (RWP/250 BCE-300 CE), the Dark Ages Cold Period (DACP), or the Late Antique Little Ice Age (LALIA/300-950 CE), the climate impact on the economy (on agricultural activities) and society of the Roman and Byzantine Empires have been a matter of curiosity (Büntgen et al., 2016). So far, studies examining the relationship between climate and the socioeconomic structure of societies have mostly investigated social structures (Knipping et al., 2008; Xoplaki et al., 2016). This study focuses on Anatolia and explains the relationship between agricultural activities obtained from pollen analysis data, the change periods of these activities, and climate changes.

The focus of this study is to discuss possible causal relationships between changes in climatic and agricultural activities that took place between 250 BCE and 670 CE. It should be noted that BOP depends on natural factors such as climate change as well as human factors. Therefore, one of the aims of this study is to distinguish between the human impact on vegetation and the role of climate change in the development of the BOP from 250 BCE to 670 CE. Therefore, this study aims to contribute to determining the relationship between climatic and socioeconomic (agricultural activities) changes. To achieve this aim, an interdisciplinary and comparative analysis was carried out using evidence on the climate and society of the Roman and Byzantine periods and climatological, environmental, archaeological, and textual evidence. The results obtained in this study will contribute to research on climate effects and social reactions in Anatolia during the Roman-Byzantine Period.

## 2. Material and methods

*Ethics committee approval.* All responsibility belongs to the researchers. All parties were involved in the research of their own free will. Ethics committee approval is not required as this study did not collect data on humans using experiments, methods, practices, etc.

Pollen records from different regions of Anatolia are the most important source of information about agricultural activities. Changes in pollen rates of anthropogenic plants such as grains, grapes, olives, and walnuts can indicate agricultural activities by providing information about the vegetation structure of a particular region in the past. Climate information can also be obtained from pollen data (Brewer et al., 2007; Eastwood, 2006; Kaniewski et al., 2013, 2014; Luterbacher et al., 2012). Thus, it becomes possible to compare with independent climate data and determine land use relationships.

The study focuses especially on the Late Roman-Early Byzantine Period, historically including the most intense period of the BOP and important periods such as droughts, famines, and decreased agricultural activities due to diseases. The agricultural activities and land use characteristics experienced during this period were obtained by evaluating the fossil pollen records. For this reason, within the scope of the study, pollen studies that have been conducted in different regions and represent BOP have been examined, and evaluations have been made in light of the results of these studies. For palaeoclimatic changes, palaeoclimatic data corresponding to this period as well

as written sources containing information about palaeoclimates were used. In this context, the changes in agricultural activities that occurred during the Roman-Byzantine period were determined, and whether these changes were related to climatic changes was discussed.

### 3. Results and discussion

Anatolia is relatively rich in palaeoenvironmental data. In addition, data on vegetation and land use are available thanks to pollen analysis. A phenomenon that palynological data sheds light on throughout Anatolia and its surroundings is the Beyşehir Occupation Phase (BOP), a period of significant anthropogenic impact in which pollen taxa indicating fruit farming, grain farming, and animal husbandry activities increased (Bottema and Woldring, 1984). This period was the dominant agricultural period of the eastern Mediterranean from about 300 BCE to 700/800 CE (Bottema et al., 1986; Eastwood et al., 1998; England et al., 2008).

Intense agricultural activities during the period examined took place without megadrought, as in the Bronze Age. However, some dry periods were experienced during the BOP. Palaeoclimatic records show favorable and stable climatic conditions from 250 BCE to 300 CE, and this climate is relatively hot and humid (Büntgen et al., 2011; Ljungqvist, 2010). These hot and humid climatic conditions allowed the economic development of Anatolia and its surroundings during the Late Roman period (Table 1; Dean et al., 2015; Fleitmann et al., 2009; Izdebski, 2011; Izdebski et al., 2016; Oçakoğlu et al., 2016; Şimşek and Çağatay, 2018). Often referred to as the "Roman Warm Period" (RWP), this period coincided with the development, consolidation, and economic expansion of Roman political and military power (Haldon et al., 2014). This period was also called the "Roman Climatic Optimum" (RCO) because it was characterized by a generally warm climate, supporting the strong period of the Roman Empire (Telelis, 2008). From ~300 CE, a climatic shift occurred in Anatolia, in which the humidity decreased gradually. Although it changed more or less depending on local conditions, the amount of humidity reached its minimum levels between 350 and 470 CE (Göktürk et al., 2011; Jones et al., 2006; Kuzucuoğlu et al., 2011).

The occurrence of significant drought across the Eastern Mediterranean during this period is supported by evidence of low water levels in some lakes in the region, including Lake Marmara (Western Anatolia) (Besonen and Roosevelt, 2015). This dry period is characterized by increased positive isotope values in lake, cave, and marine sediments, aragonite precipitation in Lake Tecer in Central Anatolia (Kuzucuoğlu et al., 2011), and dominance of salt-tolerant diatoms in Lake Nar (Dean et al., 2013; Woodbridge and Roberts, 2011), XRF and positive carbon-oxygen isotope values in Lake Hazar in Eastern Anatolia (Ön et al., 2018) and multiple data including ostracodes, XRF, organic and inorganic carbon,  $\delta^{18}\text{O}$  isotopes in Lake Van (Şimşek and Çağatay, 2018), positive isotope values in Sofular Cave in Northern Anatolia (Fleitmann et al., 2009; Göktürk et al., 2011) and pollen, diatom and positive isotope values in Lake Çubuk (Oçakoğlu et al., 2016). Most sediment core series shows that this arid and cold period lasted 150 years (Dean et al., 2013; Kuzucuoğlu et al., 2011). Sediment  $\delta^{18}\text{O}$  data from Gölhisar Lake in Southwest Anatolia (Eastwood et al., 2007), data on speleothem  $\delta^{18}\text{O}$  and Mg/Ca ratios from Kocain Cave (Jacobson et al., 2021), sediment and pollen data from Gravgaz Marsh and Bereket Basin (Bakker et al., 2013) emphasize the spatial heterogeneity of the climate in Anatolia. Records revealed that the Southwest Anatolia region shows more similarity with West Anatolia (Labuhn et al., 2018). These data showed that the climatic conditions were very high in precipitation and humidity between 330 CE and 400-460 CE; a rapid transition to drier conditions occurred from 460 CE, which continued until ~830 CE (Jacobson et al., 2022). Therefore, it seems likely that Southwest Anatolia had a slightly different climatic history. However, Central Anatolia, Eastern Anatolia, North Anatolia, and Northwest Anatolia shared a common hydroclimatic trajectory between 300 and 470 CE (Roberts et al., 2018).

Written climate records do not contain much information indicating arid conditions up to 470 CE. However, among the written sources, some records of churches talk about the dry conditions in Anatolia during the period of 350-400 CE. Between the sermons during the 4th and 5th centuries CE, those from 350-400 CE show increased poverty and crises (Kennedy, 2000; Stathakopoulos, 2017). For example, Basil the Great's sermon corresponding to this dry period describes an extremely cold and dry winter and a very dry and hot summer (Holman, 2001). It is possible to observe that in the Byzantine Empire, where there was very little war despite recurrent local livelihood crises in this period, many famines occurred during the period 350-470 CE, and there was a temporal relationship between drought and livelihood crises in Anatolia in the fifth century (Cameron, 1993; McCormick et al., 2012). Evidence suggests that these famines were caused by prolonged droughts (Eastwood et al., 2009; Haldon, 2007; Leng and Marshall, 2004). However, according to pollen data, the fact that agricultural activities continued in this period shows that the Empire took some precautions.

Archaeological records indicate that large-scale water storage facilities and fountains were built during this period (Jacobs and Waelkens, 2013; Martens, 2006, 2008). These development activities carried out during the environmental pressure period slightly prevented the Empire from experiencing urban water shortages (Pickett, 2016). Thus, the period of dry conditions between ~350-470 CE did not cause a great social change, although it caused livelihood crises and socio-economic problems in Anatolia. For example, archaeological research in Sinop shows that the density of settlements along the coast has increased significantly since the 4th century (Doonan, 2003). This coast was known as the most suitable region for olive production along the Black Sea in the Antique Age. In the 1st century BCE, the famous geographer Strabo stated that this place was full of olive groves (Strabo, 2000). Strabo points out that these coasts of Sinop are an important center for olive production in the Black Sea due to their unique microclimate. In addition, olive pits were recovered from local amphorae from the late Roman period and excavated from the port area of Sinop (Doonan, 2004). According to the results of the archaeological research conducted around the ancient city of Balboura, located within the borders of Burdur province in south-western Anatolia, the settlement continued until the fifth century, as in the Sinop region (Coulton, 2012). Potsherds from this mountainous region increased in the fifth century (Izdebski, 2013). Therefore, the expansion trend peaked in almost every part of Anatolia in the 5th-6th centuries (Izdebski et al., 2016).

Table 1. The relationship between climate conditions, agricultural activities, and social changes between 250 BCE-670 CE

Date	Climate	Agricultural activities	Social changes
545-670 CE	Humid and hot climatic conditions	Increase in agricultural activities	Increase in welfare levels and in the number of settlements
536-545 CE	Cold climatic conditions	The Plague of Justinian and the cooling of the climate caused famine	Justinian Plague killed many people and caused a partial weakening of the Byzantine Empire
470-536 CE	Humid and hot climatic conditions	Intensification of agricultural activities	Increase in the number of settlements
300-470 CE	Humidity levels reached their lowest values	Continuation of agricultural production thanks to the reconstruction activities carried out by the empire	Increase in the frequency of livelihood crises and poverty
250 BCE-300 CE	Humid and hot climatic conditions	Intensification of agricultural activities	Increase in the number of settlements

This dry period ended abruptly, according to proxy climate records. For example, according to the Nar Lake isotope data, the transition from an arid climate to a humid climate occurred abruptly and rapidly between the years 470-536 CE (Izdebski et al., 2016). During this period, the  $\delta^{18}\text{O}$  curve of Lake Van shows an increase in humidity (Issar, 1998) and indicates that the lake level is “abnormally” high (Brown, 1994). In addition, Lake Hazar XRF and carbon-oxygen isotope data (Ön et al., 2018), Sofular Cave isotope data (Göktürk et al., 2011), and Lake Çubuk isotope and planktonic diatom data (Ocakoglu et al., 2016) show that warm and rainy climatic conditions prevailed during this period. Archaeological data show that the significant increase in precipitation after 470 CE allowed a significant increase in the number of settlements in Anatolia (Izdebski, 2013). Of course, there were other factors that mediated settlement and agricultural expansion in Anatolia. These include the development of Constantinople as a center of commerce (Mango et al., 1995), economic growth, and investments by aristocrats (Banaji, 2007). In addition, at this time, the annual precipitation had a regular regime, which increased the yield of rain-grown crops and increased agricultural stability (Rosen, 2007).

Until 900 CE, the climate had a variable characteristic during the so-called “Dark Ages Cold Period” (DACP) (Telelis, 2008). The coldest years during the study period were between 536-545 CE (Baillie, 1994). It has been suggested that the onset of this cold period was due to the Dust Veil Event, which occurred due to a volcanic eruption in 536 CE (Larsen et al., 2008). The high sulfate rates, which started in 536 CE and continued for 18 months, in the glacier samples obtained within the scope of the Greenland Ice Sheet Project 2 strengthen the possibility that severe volcanic activity had occurred (Larsen et al., 2008). David Keys (1999) has published a theory claiming that the 536 CE event was a large-scale natural disaster resulting from a volcanic eruption in the Equatorial region. The eruption, which Keys believes took place in Southeast Asia, created a layer of volcanic ash in the atmosphere. As a result of this layer formation, the influence of the solar rays was reduced by volcanic



materials in the stratosphere, and this started a chain reaction of climatic chaos ranging from severe flooding to severe drought (Hirschfeld, 2006). As a result of this event, worldwide cooling occurred (Gunn, 2000). The summer cooling after this volcanic eruption was probably driven by positive feedback loops of ocean currents and sea ice (McGregor et al., 2015). In the tree ring samples taken from many regions worldwide, it is possible to find that the growth rings did not develop in the trees or that the damage was caused by frost events in 536 CE (Baillie, 1994). Unusual weather conditions have also been noted by historians such as Procopius and Cassiodorus, which caused crops to deteriorate and prevented fruit from ripening (Arjava, 2005). However, the bountiful harvest of the previous year prevented famine (Gunn, 2000; Stathakopoulos, 2017). This brief climatic cooling may have initiated the Plague of Justinian between 541-542 CE (Keys, 1999). The outbreak of the Justinian plague in the Byzantine Empire between 541 and 543 CE and its subsequent pandemic development followed widespread food shortages soon after the onset of the DACP (Hirschfeld, 2006; Larsen et al., 2008; Stathakopoulos, 2017). Spreading from Asia (Harbeck et al., 2013), this persistent disease killed millions and caused a partial weakening of the Byzantine Empire (Gunn, 2000; McCormick et al., 2012). Livelihood crises in the 6th century do not seem to be directly linked to climate change. Increasing famines in Anatolia around 500-550 CE are primarily related to the Justinian plague that emerged in 541 CE (Haldon et al., 2014).

A humid and warm period, interrupted by this short dry period, lasted about two centuries and peaked in the 6th and 7th centuries (Neumann et al., 2007; von Rad et al., 1999). According to the data of Nar Lake since 500 CE, the Ca/Sr ratios showed that the transition to much more humid conditions occurred, and these conditions led to an increase in welfare levels and an increase in agricultural activities (Jones et al., 2006). These agricultural activities continued until 670 CE (England et al., 2008). Humidity increased around Tecer Lake (Kuzucuoğlu et al., 2011). Winter precipitation increased while summer droughts continued around the lake from ~500 to 550 CE. As a result of the further increase in humidity from 550 to 650 CE, the lake level rose. These changes are consistent with the data from Nar Lake, which recorded a humid period from 545 CE to 750-800 CE (Kuzucuoğlu et al., 1998, 1999). As Tecer Lake data shows, this increase in humidity in Nar Lake is related to the increase in precipitation in the winter season and the decrease in evaporation rates in the summer (Kuzucuoğlu et al., 2011). Over time, a period of renewed agricultural prosperity coincided with the spread of rain-fed agriculture to arid areas, and this period formed one of the most suitable climatic periods for settlement and agriculture in some regions, such as Cappadocia, in the historical process (Izdebski et al., 2016). Low Ti and Ca values in Lake Van (Şimşek and Çağatay, 2018), low carbonate  $\delta^{18}\text{O}$  values in Lake Nar (Dean et al., 2015), low speleothem  $\delta^{13}\text{C}$  values in Sofular Cave (Fleitmann et al., 2009), and a negative shift in  $\delta^{18}\text{O}$  in Lake Çubuk (Ocakoglu et al., 2016) suggest that humid climatic conditions continued until at least 750 CE. The evidence of archaeological, historical, and environmental data regarding these climatic conditions and the strengthening of the Byzantine Empire clearly supports the intensification of economic activity in Anatolia during this period.

#### 4. Conclusions

As a result of the evaluation of palaeoclimatic, palynological, archaeological, and historical data, it was determined that the high prosperity period of the Late Roman Empire and the Early Byzantine Empire and climate changes were largely compatible with the BOP, which was an intensive agricultural period. It was observed that the climate showed some fluctuations between 250 BCE and 670 CE, which was the period when the BOP was most intense and spread throughout Anatolia.

Between 250 BCE and 300 CE, the climatic conditions were hot and humid. These favorable and stable climatic conditions ensured the intensification of agricultural activities in Anatolia during the BOP compared to previous periods, and the number of settlements increased in this period. As a result, the Late Roman Empire was strengthened militarily, politically, and economically.

A gradual decrease in humidity occurred in most of Anatolia from ~300 CE, and humidity levels reached their lowest values between 350 and 470 CE. However, the data obtained from Southwest Anatolia showed that the climatic conditions had rainy and humid characteristics between 330 and 460 CE. Thus, although North Anatolia, Central Anatolia, and Northwest Anatolia experienced a similar hydroclimatic trajectory between 300 and 470 CE, Southwest Anatolia experienced slightly different conditions. Development activities were carried out for irrigation to reduce the effect of drought in regions where arid conditions prevail. Thus, although some crisis periods were experienced, they did not cause a great change in the lands of the Empire.

The dry period ended between 470-545 CE, intensifying agricultural activities and settlements. However, the Dust Veil Event in 536 CE and the Justinian Plague Epidemic interrupted this period of prosperity and caused the

Byzantine Empire to weaken partially. From ~550 CE, the temperature and humidity increased even more and peaked in the sixth and seventh centuries. Thus, the period of agricultural prosperity in these favorable climatic conditions enabled agriculture to spread to arid areas.

Although the BOP has emerged largely due to anthropogenic factors, favorable climatic conditions appear to support this development significantly. Both the palynological record and archaeological and historical evidence reveal that much of the area was densely settled, and intensive agricultural activities were carried out. In light of all the results, it is understood that favorable climatic conditions were a reasonable contributing factor to the expansion of societies and the intensification of agricultural activities in general, but cold and arid climatic conditions did not have a permanent and continuous effect on agricultural activities and society, even if they caused some crises.

#### 4.1. Theoretical implications

While the studies carried out to date, only include the dates between which the BOP occurred and the main characteristics of this period, this study has discussed the possible causal relationships between climatic and agricultural changes. Thus, the study has enabled the determination of the factors that played a role in the development of the BOP, which has a wide distribution in Anatolia, with multiple temporally and spatially data.

In particular, the study contributed to the determination of relationships between factors related to climatic and socioeconomic changes. The hypotheses developed in this study are expected to shed light on future research on climate effects and social reactions in Anatolia during the Roman-Byzantine Period. At the same time, it is thought to provide guidance for future research on determining the causes of other periods of prosperity and collapse in Anatolia in the historical process.

#### References

- Arjava, A. (2005). The Mystery Cloud of 536 CE in the Mediterranean Sources. *Dumbart Oaks Pap.*, 59, 73–94. <https://doi.org/10.2307/4128751>
- Bakker, J., Paulissen, E., Kaniewski, D., Poblome, J., De Laet, V., Verstraeten, G., & Waelkens, M. (2013). Climate, people, fire and vegetation: new insights into vegetation dynamics in the Eastern Mediterranean since the 1st century AD. *Climate of the Past*, 9(1), 57-87. <https://doi.org/10.5194/cpd-8-3379-2012>
- Baillie, M. G. L. (1994). Dendrochronology raises questions about the nature of the AD 536 dust-veil event. *Holocene*, 4, 212-217. <https://doi.org/10.1177/095968369400400211>
- Banaji, J. (2007). *Agrarian Change in Late Antiquity: Gold, Labour, and Aristocratic Dominance*, Oxford Classical Monographs. Oxford: Oxford University Press.
- Behre, K. E. (1990). Some reflections on anthropogenic indicators and the record of prehistoric occupation phases in pollen diagrams from the Near East. In S. Bottema, G. Entjes-Nieborg, & W. van Zeist (Eds.), *Man's Role in the Shaping of the Eastern Mediterranean Landscape* (219-230). Rotterdam: A. A. Balkema.
- Bell, M., & Walker, M. J. C. (1992). *Late Quaternary Environmental Change: Physical and human perspectives*. Harlow: Longman Group UK Limited. [https://doi.org/10.1016/0277-3791\(93\)90031-g](https://doi.org/10.1016/0277-3791(93)90031-g)
- Besonen, M. R., & Roosevelt, C. H. (2015). Late Holocene Climate in Central Western Turkey-evidence for a Period of Exceptional Aridity in the Mid-First Millennium AD.
- Birks, H. J. B. (1990). Indicator values of pollen types from post-6000 B.P. pollen assemblages from southern England and southern Sweden. *Quaternary Studies in Poland*, 10, 21-31.
- Bottema, S., & Woldring, H. (1984). Late Quaternary vegetation and climate of Southwestern Turkey. Part II. *Palaeohistoria*, 26, 123-149.
- Bottema, S., Woldring, H., & Aytuğ, B. (1986). Palynological investigations on the relations between prehistoric man and vegetation in Turkey: The Beyşehir Occupation Phase. In H. Demiriz, & N. Özhatay (Eds.), *Proceedings of the 5th Optima Congress* (315-328). September, 1986, İstanbul.
- Bottema, S., Woldring, H., & Aytuğ, B. (1993-1994). Late Quaternary vegetation history of northern Turkey. *Palaeohistoria*, 35/36, 13-72.
- Brewer, S., Guiot, J., & Barboni, D. (2007). Pollen data as climate proxies. In S. Elias (Eds.), *Encyclopedia of Quaternary Sciences*, vol. 3. Elsevier, Oxford, pp. 2498-2510.

- Brown, N. (1994). Climate Change and Human History. Some Indications from Europe, AD 400–1400. *Environmental Pollution*, 83, 37–43. [https://doi.org/10.1016/0269-7491\(94\)90020-5](https://doi.org/10.1016/0269-7491(94)90020-5)
- Büntgen, U., Tegel, W., Nicolussi, K., McCormick, M., Frank, D., Trouet, V., Kaplan, J. O., Herzig, F., Heussner, K. U., Wanner, H., Luterbacher, J., & Esper, J. (2011). 2500 Years of European climate variability and human susceptibility. *Science*, 331, 578–582. <https://doi.org/10.1126/science.1197175>
- Büntgen, U., Myglan, V., Ljungqvist, F., McCormick, M., di Cosmo, N., Sigl, M., Jungclaus, J., Wagner, S., Krusic, P., Esper, J., Kaplan, J. A. C., de Vaan, M., Luterbacher, J., Wacker, L., Tegel, W., & Kirdyanov, A. V. (2016). Cooling and societal change during the late Antique little ice Age from 536 to around 660 AD. *Nat. Geosci.* 9, 231–236. <https://doi.org/10.1038/ngeo2652>
- Coulton, J. J. (2012). Late roman and Byzantine balboura. In J. J. Coulton (Eds.), *The Balboura Survey and Settlement in Highland Southwest Anatolia. 1. Balboura and the History of Highland Settlement*. London: British Instat, Ankara, pp. 163-184.
- Cameron, A. (1993). *The Later Roman Empire, A.D. 284-430*. London: Fontana Press.
- Dean, J. R., Jones, M. D., Leng, M. J., Sloane, H. J., Swann, G. E. A., Metcalfe, S. E., Roberts, C. N., Woodbridge, J., Eastwood, W. J., & Yiğitbaşıoğlu, H. (2013). Palaeoseasonality of the last two millennia reconstructed from the oxygen isotope composition of diatom silica and carbonates from Nar Gölü, central Turkey. *Quat. Sci. Rev.* 66, 35-44. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2012.07.014>
- Dean, J. R., Jones, M. D., Leng, M. J., Noble, S. R., Metcalfe, S. E., Sloane, H. J., Sahy, D., Eastwood, W. J., & Roberts, C.N. (2015). Eastern Mediterranean hydroclimate over the late glacial and Holocene, reconstructed from the sediments of Nar Lake, central Turkey, using stable isotopes and carbonate mineralogy. *Quaternary Science Reviews*, 124, 162-174. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.07.023>
- Doonan, O. P. (2003). Production in a Pontic Landscape: The Hinterland of Greek and Roman Sinope, In M. Faudot, A. Fraysse, & E. Geny (Eds.), *Pont-Euxin et commerce: la genèse de la "Route de soie"* (Besançon, 2003), 185–198.
- Doonan, O. P. (2004). *Sinop Landscapes: Exploring Connection in a Black Sea Hinterland*. UPenn Museum of Archaeology.
- Eastwood, W. J. (2006). Palaeoecology and eastern Mediterranean landscapes: theoretical and practical approaches. In J. Haldon (Eds.), *General Issues in the Study of Medieval Logistics: Sources, Problems, and Methodologies*. Leiden: Brill, pp. 119-158.
- Eastwood, W. J., Gümüüşçü, O., Yiğitbaşıoğlu, H., Haldon, J. F., & England, A. (2009). Integrating Palaeoecological and Archaeo-Historical records: Land use and Landscape change in Cappadocia (central Turkey) since late Antiquity. In T. Vorderstrasse & J. Roodenberg (Eds.), *Archaeology of The Countryside in Medieval Anatolia* (45-69). Pihans.
- Eastwood, W. J., Leng, M. J., Roberts, N., & Davis, B. (2007). Holocene climate change in the eastern Mediterranean region: a comparison of stable isotope and pollen data from Lake Gölhisar, southwest Turkey. *Journal of Quaternary Science*, 22(4), 327–341. <https://doi.org/10.1002/jqs.1062>
- Eastwood, W. J., Roberts, N., & Lamb, H. F. (1998). Palaeoecological and archaeological evidence for human occupation in southwest Turkey: the Beyşehir occupation phase. *Anatolian Studies*, 48, 69-86. <https://doi.org/10.2307/3643048>
- England, A., Eastwood, W. J., Roberts, C. N., Turner, R., & Haldon, J. F. (2008). Historical landscape change in Cappadocia (central Turkey): a palaeoecological investigation of annually-laminated sediments from Nar lake. *The Holocene*, 18(8), 1229-1245. <https://doi.org/10.1177/0959683608096598>
- Fleitmann, D., Cheng, H., Badertscher, S., Edwards, R. L., Mudelsee, M., Gökürk, O. M., Fankhauser, A., Pickering, R., Raible, C. C., Matter, A., Kramers, J., & Tüysüz, O. (2009). Timing and climatic impact of Greenland interstadials recorded in stalagmites from northern Turkey. *Geophys. Res. Lett.* 36, L19707. <https://doi.org/10.1029/2009GL040050>
- Gaillard, M. J., Birks, H. J. B., Emaunelsson, U., & Berglund, B. E. (1992). Modern pollen/land-use relationships as an aid in the reconstruction of past land-uses and cultural landscapes: an example from south Sweden. *Vegetation History and Archaeobotany*, 1(1), 3-17. <https://doi.org/10.1007/BF00190697>
- Gökürk, O. M., Fleitmann, D., Badertscher, S., Cheng, H., Edwards, R. L., Leuenberger, M., Fankhauser, A., Tüysüz, O., & Kramers, J. (2011). Climate on the southern Black Sea coast during the Holocene: implications from the Sofular Cave record. *Quaternary Science Reviews*, 30, 2433-2445.

- Gunn, J. (2000). *The Years without Summer: Tracing A.D. 536 and its Aftermath*. BAR international series. Oxford: Y. Archaeopress, p. 872.
- Haldon, J. (2007). Cappadocia will be given over to ruin and become a desert. Environmental evidence for historically-attested events in the 7th-10th centuries. In K. Belke (Eds.), *Byzantina Mediterranea: Festschrift Für Johannes Koder Zum 65Geburtstag*, Wien: Böhlau, pp. 215-230.
- Haldon, J., Roberts, N., Izdebski, A., Fleitmann, D., McCormick, M., Cassis, M., Doonan, O., Eastwood, W., Elton, H., Ladstätter, S., Manning, S., Newhard, J., Nicoll, K., Telelis, I., & Xoplaki, E. (2014). The climate and environment of Byzantine Anatolia: integrating science, history, and archaeology. *The Journal of Interdisciplinary History*, 45(2), 113-161. [https://doi.org/10.1162/jinh\\_a\\_00682](https://doi.org/10.1162/jinh_a_00682)
- Harbeck, M., Seifert, L., Hänsch, S., Wagner, D. M., Birdsell, D., Parise, K. L., Wiechmann, I., Grupe, G., Thomas, A., Keim, P., Zöller, L., Bramanti, B., Riehm, J. M., & Scholz, H. C. (2013). Yersinia pestis DNA from skeletal remains from the 6th century AD reveals insights into Justinianic Plague. *PLoS pathogens*, 9(5), e1003349. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1003349>
- Hirschfeld, Y. (2006). The crisis of the sixth century: climatic change, natural disasters and the plague. *Mediterr. Archaeol. Archaeom.* 6, 19-32.
- Holman, S. R. (2001). *The Hungry Are Dying: Beggars and Bishops in Roman Cappadocia*, *Oxford Studies in Historical Theology*. Oxford: Oxford University Press.
- Issar, A. (1998). Climate Change and History during the Holocene in the Eastern Mediterranean. In A. Issar, & N. Brown (Eds.), *Water, Environment and Society in Times of Climatic Change*. Contributions from an International Workshop within the Framework of International Hydrological Program (IHP) UNESCO held at Ben-Gurion University, Dordrecht, 113–128, cf. 123–125.
- Iversen, J. (1941). Land occupation in Denmark's Stone age. A pollen-analytical study of the influence of farmer culture on the vegetational development. Række: *Danmarks Geologiske Undersøgelse II*, 2(66), 20-68.
- Iversen, J. (1949). The influence of prehistoric man on vegetation. Række: *Danmarks Geologiske Undersøgelse*, 3(6), 1-25.
- Izdebski, A. (2011). Why did agriculture flourish in the late antique East? the role of climate fluctuations in the development and contraction of agriculture in Asia minor and the Middle East from the 4th till the 7th c. AD. Millennium. *Jahrb. Kult. Gesch. ersten Jahrtausends Chr* 8, 291-312.
- Izdebski, A. (2013). *A Rural Economy in Transition. Asia Minor from Late Antiquity into the Early Middle Ages*. Journal of Juristic Papyrology Supplement Series. Warsaw: Taubenschlag Foundation.
- Izdebski, A., Pickett, J., Roberts, N., & Waliszewski, T. (2016). The environmental, archaeological and historical evidence for regional climatic changes and their societal impacts in the Eastern Mediterranean in Late Antiquity. *Quat. Sci. Rev.*, 136, 189-208. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.07.022>
- Jacobs, I., & Waelkens, M. (2013). Five centuries of Glory. The North-South colonnaded street of sagalassos in the first and the sixth Century A.D. *Istanbul Mittl.* 63, 219-266.
- Jacobson, M. J., Flohr, P., Gascoigne, A., Leng, M. J., Sadekov, A., Cheng, H., Edwards, R. L., Tüysüz, O., & Fleitman, D. (2021). Heterogeneous Late Holocene Climate in the Eastern Mediterranean—The Kocain Cave Record From SW Turkey. *Geophys Res Lett.* 48, 1–13. <https://doi.org/10.1029/2021gl094733>
- Jacobson, M. J., Pickett, J., Gascoigne, A. L., Fleitmann, D., & Elton, H. (2022). Settlement, environment, and climate change in SW Anatolia: Dynamics of regional variation and the end of Antiquity. *PLoS One* 17(6), e0270295. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270295>
- Jones, M. D., Roberts, N., Leng, M. J., & Türkeş, M. (2006). A high-resolution late Holocene lake isotope record from Turkey and links to North Atlantic and monsoon climate. *Geology*, 34(5), 361-364. <https://doi.org/10.1130/g22407.1>
- Kaniewski, D., van Campo, E., Morhange, C., Guiot, J., Zviely, D., Burel, S.L. Otto, T., & Artzy, M. (2014). Vulnerability of mediterranean ecosystems to long-term changes along the Coast of Israel. *PLoS One* 9(7), e102090. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102090>
- Kaniewski, D., van Campo, E., Morhange, C., Guiot, J., Zviely, D., Shaked, I., Otto, T., & Artzy, M. (2013). Early urban impact on Mediterranean coastal environments. *Sci. Rep.* 3 (3540). <http://dx.doi.org/10.1038/srep03540>
- Kennedy, H. (2000). Syria, Palestine and mesopotamia. In A. Cameron, B. Ward-Perkins, & M. Whitby (Eds.), *The Cambridge Ancient History XIV. Late Antiquity: Empire and Successors, A.D. 425-600*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 588-611.

- Keys, D. (1999). *Catastrophe: a Quest for the Origins of the Modern World*. New York: Ballantine Books.
- Knipping, M., Müllenhoff, M., & Brückner, H. (2008). Human induced landscape changes around Bafa Gölü (western Turkey). *Vegetation History and Archaeobotany*, 17(4), 365-380. <https://doi.org/10.1007/s00334-007-0132-8>
- Kuzucuoğlu, C., Parish, R., & Karabiyikoğlu, M. (1998). The dune systems of the Konya Plain (Turkey). Their relation to environment changes in Central Anatolia during Late Pleistocene and Holocene. *Geomorphology*, 23, 257–271. [https://doi.org/10.1016/S0169-555X\(98\)00008-7](https://doi.org/10.1016/S0169-555X(98)00008-7)
- Kuzucuoğlu C, Bertaux J, Black S, Denèfle M, Fontugne M, Karabiyikoğlu M., Kashima, K., Limondin-Lozouet, N., Mouralis, D., & Orth, P. (1999). Reconstruction of climatic changes during the Late Pleistocene, based on sediment records from the Konya Basin (Central Anatolia, Turkey). *Geology Journal*, 34, 175–198.
- Kuzucuoğlu, C., Dörfler, W., Kunesch, S., & Goupille, F. (2011). Mid-to late-Holocene climate change in central Turkey: The Tecer Lake record. *The Holocene*, 21(1), 173-188. <https://doi.org/10.1177/0959683610384163>
- Labuhn, I., Finné, M., Izdebski, A., Roberts, N., & Woodbridge, J. (2018). Climatic Changes and Their Impacts in the Mediterranean during the First Millennium AD. *Late Antiq Archaeol.* 12, 65–88. <https://doi.org/10.1163/22134522-12340067>
- Lambert, L. H., English, B. C., Clark, C. C., Lambert, D. M., Menard, R. J., Hellwinckel, C. M., Smith, S. A., & Papanicolaou, A. (2021). Local effects of climate change on row crop production and irrigation adoption. *Climate Risk Management*, 32, 100293. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100293>
- Larsen, L. B., Vinther, B. M., Briffa, K. R., Melvin, T. M., Clausen, H. B., Jones, P. D., Siggaard-Andersen, M.-L., Hammer, C. U., Eronen, M., Grudd, H., Gunnarson, B. E., Hantemirov, R. M., Naurzbaev, M. M., & Nicolussi, K., (2008). New ice core evidence for a volcanic cause of the A.D. 536 dust veil. *Geophys. Res. Lett.*, 35(4), L04708, <https://doi.org/10.1029/2007GL032450>
- Leng, M. J., & Marshall, J. D. (2004). Palaeoclimate Interpretation of Stable Isotope Data from Lake Sediment Archives. *Quaternary Science Reviews*, 23(7-8), 811–831. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2003.06.012>
- Ljungqvist, F. C. (2010). A new reconstruction of temperature variability in the extratropical Northern Hemisphere during the last two millennia. *Geogr. Ann.* 92(A), 339-351. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0459.2010.00399.x>
- Love, J. J., & Walker, M. J. C. (2015). *Reconstructing Quaternary Environments* (3rd edition). Oxon: Routledge.
- Luterbacher, J., García-Herrera, R., Allan, A.R., Alvarez-Castro, M.C., Benito, G., Booth, J., Büntgen, U., Colombaroli, D., Davis, B., Esper, J., Felis, T., Fleitmann, D., Frank, D., Gallego, D., Garcia-Bustamante, E., González-Rouco, J.F., Goosse, H., Kiefer, T., Macklin, M.G., ... & Zorita, E. (2012). A review of 2000 years of palaeoclimatic evidence in the Mediterranean. In P. Lionello (Eds.), *The Climate of the Mediterranean Region. From the Past to the Future*. Amsterdam: Elsevier, pp. 89-185. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-416042-2.00002-1>
- Mango, C. A., Dagon, G., & Greatrex, G. (Eds.) (1995). *Constantinople and its Hinterlands, Publications of the Society for the Promotion of Byzantine Studies*. Aldershot: Ashgate.
- Martens, F. (2006). The diachronic research of urban water management at Sagalassos (SW Turkey). In G. Wiplinger (Eds.), *Cura Aquarum in Ephesus. Proceedings of the Twelfth International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region*, pp. 165-174. Babesch Supplement 12, ÖAI Sonderschrift 42. Leuven: Babesch.
- Martens, F. (2008). Water abundance and shortage at sagalassos (SW-Turkey). In C. Ohlig (Eds.), *Cura Aquarum in Jordanien. Proceedings of the 13th International Conference on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region*, Petra/Amman, 31 March - 9 April 2007. Siegburg: Deutsches Wasserhistorisches Gesellschaft (DWhG), pp. 247-262.
- McCormick, M., Büntgen, U., Cane, M. A., Cook, E. R., Harper, K., Huybers, P., Litt, T., Manning, S. W., Mayewski, P. A., More, A. F. M., Nicolussi, K., & Tegel, W. (2012). Climate change during and after the Roman Empire: reconstructing the past from scientific and historical evidence. *J. Interdiscip. Hist.* 43, 169-220. [http://dx.doi.org/10.1162/JINH\\_a\\_00379](http://dx.doi.org/10.1162/JINH_a_00379)
- McGregor, H. V., Evans, M. N., Goosse, H., Leduc, G., Martrat, B., Addison, J. A., Mortyn, P. G., Oppo, D. W., Seidenkrantz, M.-S., Sicre, M.-A., Phipps, S. J., Selvaraj, K., Thirumalai, K., Filipsson, H. L., & Ersek, V. (2015). Robust global ocean cooling trend for the preindustrial common era. *Nat. Geosci.* 8, 671-677.

- Miebach, A., Niestrath, P., Roeser, P., & Litt, T. (2016). Impacts of climate and humans on the vegetation in northwestern Turkey: palynological insights from Lake Iznik since the Last Glacial. *Climate of the Past*, 12(2), 575-593. <https://doi.org/10.5194/cp-12-575-2016>
- Neumann, F., Schölzel, C., Litt, T., Hense, A., & Stein, M. (2007). Holocene vegetation and climate history of the northern Golan heights (Near East). *Vegetation History and Archaeobotany*, 16(4), 329-346. <https://doi.org/10.1007/s00334-006-0046-x>
- Ocakoğlu, F., Dönmez, E. O., Akbulut, A., Tunoğlu, C., Kır, O., Açıkalm, S., Erayık, C., Yılmaz, İ. Ö., & Leroy, S. A. (2016). A 2800-year multi-proxy sedimentary record of climate change from Lake Çubuk (Göynük, Bolu, NW Anatolia). *The Holocene*, 26(2), 205-221. <https://doi.org/10.1177/0959683615596818>
- Ön, Z. B., Akçer-Ön, S., Özeren, M. S., Eriş, K. K., Greaves, A. M., & Çağatay, M. N. (2018). Climate proxies for the last 17.3 ka from Lake Hazar (Eastern Anatolia), extracted by independent component analysis of  $\mu$ -XRF data. *Quaternary International*, 486, 17-28. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.08.066>
- Ören, A. (2018). *Kültepe (Kayseri) Çevresinin Fosil Polen Analizleri Işığında Holosen Palaeocoğrafyası*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ören, A. (2022). Fosil Polen Kayıtlarına Göre Orta-Geç Holosen'de Anadolu'da Arazi Kullanımı ve Vejetasyonda Meydana Gelen Değişimler. *Coğrafi Bilimler Dergisi/ Turkish Journal of Geographical Sciences*, 20(1), 1-24. <https://doi.org/10.33688/aucbd.959675>
- Pickett, J. (2016). Water and Empire in the Buildings of Procopius. *Dumbarton Oaks Papers*, 50.
- Roberts, N. (2014). *The Holocene: an environmental history* (3rd edition). Oxford: Wiley Blackwell.
- Roberts, N., Allcock, S. L., Arnaud, F., Dean, J. R., Eastwood, W. J., Jones, M. D., Leng, M. J., Metcalfe, S. E., Malet, E., Woodbridge, J., & Yiğitbaşıoğlu, H. (2016). A tale of two lakes: a multi-proxy comparison of Lateglacial and Holocene environmental change in Cappadocia, Turkey. *Journal of Quaternary Science*, 31(4), 348-362. <https://doi.org/10.1002/jqs.2852>
- Roberts, N., Cassis, M., Doonan, O., Eastwood, W., Elton, H., Haldon, J., Izdebski, A., & Newhard, J. (2018). Not the End of the World? Post-Classical Decline and Recovery in Rural Anatolia. *Human Ecology*, 46(3), 305-322. <https://doi.org/10.1007/s10745-018-9973-2>
- Roberts, N., & Wright Jr, H. E. (1993). Vegetational, lake level and climatic history of the Near East and South-western Asia. In H. E. Wright Jr, J. E. Kutzbach, T. Webb III, W. F. Ruddiman, F. A. Street-Perrott, & P. J. Bartlein (Eds.), *Global climates since the Last Glacial Maximum* (53-67). Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Rosen, A. M. (2007). *Civilizing Climate: Social Responses to Climate Change in the Ancient Near East*. Lanham: Altamira Press.
- Stathakopoulos, D. C. (2017). *Famine and Pestilence in the Late Roman and Early Byzantine Empire: a Systematic Survey of Subsistence Crises and Epidemics*. London: Routledge.
- Strabo, (2000). *Geographika. Antik Anadolu Coğrafyası Kitap XII, XIII ve XIV*. (Çev. A. Pekman). İstanbul: Arkeoloji ve Sanat yayınları.
- Şimşek, F. B., & Çağatay, M. N. (2018). Late Holocene high resolution multi-proxy climate and environmental records from Lake Van, eastern Turkey. *Quaternary International*, 486, 57-72. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.12.043>
- Telelis, I. G. (2008). *Climatic fluctuations in the Eastern Mediterranean and the Middle East AD 300–1500 from Byzantine documentary and proxy physical palaeoclimatic evidence—A comparison* (Vol. 58, pp. 167-208). Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. <https://doi.org/10.1553/joeb58s167>
- Treadgold, W. T. (2020). *A concise history of Byzantium* (p. xii273). London: Bloomsbury Publishing.
- Von Rad, U., Schaaf, M., Michels, K. H., Schulz, H., Berger, W. H., & Sirocko, F. (1999). A 5000-yr record of climate change in the varved sediments from the oxygen minimum zone off Pakistan, northeastern Arabian Sea. *Quaternary Res.*, 51, 39–53. <https://doi.org/10.1006/qres.1998.2016>
- Wick, L., Lemcke, G., & Sturm, M. (2003). Evidence of Lateglacial and Holocene climatic change and human impact in eastern Anatolia: high-resolution pollen, charcoal, isotopic and geochemical records from the laminated sediments of Lake Van, Turkey. *The Holocene*, 13(5), 665-675. <https://doi.org/10.1191/0959683603hl653rp>

- Woodbridge, J., & Roberts, N. (2011). Late Holocene climate of the Eastern Mediterranean inferred from diatom analysis of annually-laminated lake sediments. *Quat. Sci. Rev.* 30, 3381-3392. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2011.08.013>
- Xoplaki, E., Fleitmann, D., Luterbacher, J., Wagner, S., Haldon, J. F. Zorita, E., Telelis I., Toreti, A., & Izdebski, A. (2016). The Medieval Climate Anomaly and Byzantium: A review of the evidence on climatic fluctuations, economic performance and societal change. *Quaternary Science Reviews*, 136, 229-252. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.10.004>

***Author contribution statements***

The authors contributed equally to the research's design and implementation, analysis, and the manuscript's writing.

***Disclosure statement***

The authors reported no potential conflict of interest.

***Ethics committee approval***

All responsibility belongs to the researchers. All parties were involved in the research of their own free will. Ethics committee approval is not required as this study did not collect data on humans using experiments, methods, practices, etc.

International Journal of Social Sciences  
and Education Research  
Volume:9 Issue:2, 2023

**Research article/Araştırma makalesi**

İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesindeki eserlerin fizik öğretim programı  
ve ders kitapları açısından incelenmesi

*Fatmagül KARGIN, Hatice KARAER*



## İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesindeki eserlerin fizik öğretim programı ve ders kitapları açısından incelenmesi

### *Examination of the artefacts in the history of Islam Science and Technology Museum in terms of the physics curriculum and textbooks*

Fatmagül Kargın<sup>1</sup> ve Hatice Karaer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yükseklisans, Samsun, Türkiye, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0272-5382>

<sup>2</sup> Sorumlu Yazar, Dr. Öğr. Üyesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Atakum / Samsun, Türkiye, Email: [hkaraer@omu.edu.tr](mailto:hkaraer@omu.edu.tr), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7745-9387>

Makale Bilgisi	Öz
<b>Araştırma Makalesi</b>  Gönderilme: 10 Şubat 2023 Düzeltilme: 20 Haziran 2023 Kabul: 21 Haziran 2023  <b>Anahtar kelimeler:</b> Bilim ve Teknoloji Müzeleri, İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi, Fizik Öğretim Programı, Fizik Ders Kitapları	<i>Bu araştırma, İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesindeki (İBTTM) eserlerin Fizik öğretim programı ve ders kitapları açısından incelemek amacıyla yapılmıştır. Durum çalışması tercih edilen araştırmanın örneklemini müzenin "Optik", "Fizik ve Teknik" bölümlerinde bulunan 17 eser oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri araştırmacılar tarafından hazırlanan ve uzman görüşü alınan şablondan, araştırmacının müze gezisi sırasında çektiği fotoğraflar, videolar, basılı/online broşür ve kitaplardan toplanmış olup içerik analizi ile analiz edilmiştir. Elde edilen verilerden müzedeki 17 eserin Fizik öğretim programı ve ders kitapları ile uyumlu olduğu ve alan yazında tespit edilen bazı kavram yanlışlarını giderebilecek niteliğe sahip olduğu söylenebilir. Bu bağlamda müzedeki 17 eserin Fizik öğretim programı ve ders kitaplarına eklenmesi önerilmektedir.</i>
Article Info	Abstract
<b>Research Article</b>  Received: 10 February 2023 Revised: 20 June 2023 Accepted: 21 June 2023  <b>Keywords:</b> Science and Technology Museums, Islamic Science and Technology History Museum, Physics Curriculum, Physics Textbooks	<i>This research was carried out to examine the artefacts in the History of Islam Science and Technology Museum in terms of the Physics curriculum and textbooks. The sample of the research, in which case study is preferred, consists of 17 artefacts in the "Optics", "Physics and Techniques" sections of the museum. The data of the research were collected from the templates prepared by the researchers and expert opinion, the photographs and videos taken by the researcher during the museum tour, and the printed/online brochures and books she collected and analysed by content analysis. From the analysis of the data, it was determined that 17 artefacts in the museum were compatible with the Physics curriculum and textbooks. In addition, it can say that the artefacts have the quality to eliminate some of the misconceptions found in the literature and in the ninth-grade science high school textbook. These reasons, it is recommended that the artefacts in the museum be added to the physics curriculum and textbooks.</i>

### 1. Giriş

İkinci Dünya Savaşından sonra bilim ve teknolojik alanlarda yaşanan hızlı gelişmeler beraberinde sosyal ilişkilere yeni bir boyut getirmiş ve toplumsal değişimlere neden olmuştur. Bu değişimlerden hemen her alan etkilenmiş gibi müzeler de etkilenmiştir (Ünal, 1999). Örneğin 1960'lı yıllarda müzeler, az sayıda objenin sergilendiği sessiz ve küçük mekânlar olarak hayranlık uyandıran bir yapıdayken, 1970'li yıllarda hayranlık uyandırmanın aksine didaktik, açık mekân ve enformatik mesajlar veren yapılara dönüşmüştür. 1980'li yıllarda sergi modasının

\* Bu çalışmanın Etik Kurul Onayı, 28.02.2020 tarih ve 2020/100 toplantısında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulundan alınmıştır. Tüm sorumluluk yazarlara aittir.

**Kaynak göster:** Kargın, F. & Karaer, H. (2023). İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesindeki eserlerin fizik öğretim programı ve ders kitapları açısından incelenmesi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 9 (2), 179-201. DOI: <https://doi.org/10.24289/ijsser.1249666>

başlaması ile önemini kaybeden müzeler 1990'lı yıllarda yeniden gündeme gelmiş (Parlak, 1997) olup bugün disiplinler arası hizmet veren bir alan konumundadır. Müzeler, nesnelere, kültür varlıklarını depolama, koruma ve sergileme görevlerinin yanı sıra eğitim kurumu olma görevi ile öğrencilerin görerek ve yaşayarak deneyim kazandıkları en değerli öğrenme kaynaklarından biridir. Müzelerde gerçek nesnelere karşılaşılan öğrenciler klasik öğrenme ortamlarında olmayan farklı öğrenme ortamı olanakları sayesinde kendilerini daha rahat hissederler ve bilgilerine yenilerini eklerler (Dilli, 2014; Martin, 2004). Müzelerin özellikle 1980'lerin sonunda okul dışı mekân olarak eğitimde kullanılmasında büyük bir artış olduğu belirtilmektedir (Yu, 1999).

Müzelerdeki öğrenme, ziyaretçilerin bir amaç gütmeyen belli bir plan ve program dâhilinde sadece kendi ilgi ve kabiliyetleri doğrultusunda gerçekleştirdikleri informal öğrenmedir. Informal öğrenme olarak başlayan müze ziyaretleri, öğretmenlerin ve müze eğitim personellerinin planlı ve programlı faaliyetleri ile formal eğitime dönüşebilmektedir. Bu bağlamda müzeler öğrenci ve öğretmenlere yeni, etkili ve alternatif öğretim olanakları sunabilen eğitim kurumları olarak nitelendirilmektedir. Müzeler, bağlı olduğu idari birim, bölgesel özellik, işlevsel yapısı, koleksiyonlarının çeşidi ve onları sergileme biçimleri, metodolojisi, hizmet verdikleri kitle ve ilgili bilim dallarına göre sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflardan biri bilim ve teknoloji müzeleridir (BTM). BTM, ziyaretçilere bilimin temel prensiplerini sunmak, bilimi ve teknolojiyi sevdirmek, deney yaparak gözlemlerde bulunmalarını sağlamak, eğlendirmek, ilgi, merak ve heyecan uyandırmanın yanı sıra eğitime katkı sağlamaktır (Yılmaz, 1996; Kösebalaban, 1989).

BTM, gelişen teknolojilerin canlandırılmasına olanak sağlayan yapısı ile birlikte bilgi verici deneylerin yapıldığı ve ziyaretçilerin sergilenen nesnelere sadece bakmak değil onlarla ilişki kurdukları bir kurum özelliği taşıdıklarından diğer müzelerden ayrılmaktadır. Özellikle yeni kuşağın teknolojiye ve bilime duyduğu ilginin oldukça büyük olması, bireylerde tutum ve yeteneklerin küçük yaşlarda başlayarak gelişmesi BTM'nin önemini daha da artırmaktadır. Doğrudan bilim ve teknoloji ile ilgili konularda yeteri kadar olanağı olmayan okullarda öğrencilerin ihtiyaçlarının bilim, fen ve teknoloji müzeleri tarafından karşılanacağından bu mekânlar eksik gideren, her yaşta insana hitap eden ve onlara zengin eğitim kaynakları sunan ortamlardır. Aynı zamanda BTM fen bilimleri öğretiminde gösteriler, deneyler ve oyunlar gibi birçok etkinlikler gerçekleştirildiğinden öğrencilerin bireysel öğrenmelerine katkıda bulunan mekânlardır (Yu, 1999). BTM'nde verilen eğitim içerikli materyallerin ve düzenlenen etkinliklerin okulda verilen eğitim ile birleştirilmesi öğrencilerin aldıkları fen eğitiminin daha kapsamlı olmasına katkı sağlamaktadır (Guisasola vd., 2005). BTM, ziyaretçilerin özgür şekilde keşfetmelerine, kendi kendilerine öğrenmelerine, gruplar ile etkileşim içerisine girerek deneyimlerini paylaşmalarına olanak sağlamaktadır. Egüz ve Kesten (2012), müze ziyaretlerinin devamlılığı konusunda çalışmalar yaptığını, müzelerin gerekli olduğunu ve önem verilmesini gerektiğini belirtmişlerdir.

## 2. Literatür

BTM, gelişmiş ülkelerde fen bilimleri eğitiminde önemli bir fonksiyona sahip olmasına karşılık ülkemizde yeterince bilinmemekte ve fen bilimleri eğitiminde yeterli düzeyde kullanılmamaktadır. BTM bilimde, teknolojiye ve pek çok önemli araştırma programlarında son derece önemli rollere sahip olduğundan bilim ve teknolojinin yardımıyla sanal müzelerin artması müzelerin eğitim anlamında daha ulaşılabilir olmasını sağlamaktadır (Çetin-Özben, 2017). Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı motivasyonlarının ve akademik başarılarının olumlu yönde artırılması ve fen derslerinin daha verimli hale getirilmesi için BTM'ye yapılan geziler ve bu ortamlardaki materyallerin etkin olarak fen öğretiminde kullanılması önem taşımaktadır. Bu alanda yürütülen araştırmalarda öğrencilerin akademik başarılarının artırılması için fen bilimlerine karşı ilgilerinin çekilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Kelly, 2000; Mcleod & Kilpatrick, 2001). Nitekim pek çok çalışmada müzelerle yapılan okul gezileri öğrencilerin düşüncelerine, fen dersine yönelik terimleri, kavramları ve sergiledikleri tutumları büyük ölçüde etkilediği belirtilmektedir (Chin, 2004; Cox-Peterson vd., 2003).

Alan yazında müzelerden eğitim amaçlı yararlanılması gerektiğini destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (Çınar, 2021; Gılıç, 2020; Zülfiyar, 2020; Ustaoglu, 2019; Sofuoğlu, 2019; Aktekin, 2018; Şanlıer, 2018; Dilli, 2014; Yaşar, 2014; Şar, 2013; Kısa, 2012; Durmuş, 2012; Salbacak, 2011; Ekelik, 2010; Bozdoğan, 2007; Çıldır, 2007; Şahan, 2005; Teker, 2002; Yılmaz, 1996;). Öğrencilerin mantıklarını kullandıkları; dünya ile etkileşim içinde oldukları, iş birliği yaptıkları, gözlemledikleri, deneyim kazandıkları ve anlama kapasitelerini arttırdıkları düşünüldüğünde müzelerin eğitim amaçlı kullanılması gerektiği arzu edilmektedir. Pek çok araştırma programlarında son derece önemli rollere sahip olan BTM, öğrencilere sınıflarda mümkün olmayan görme, duyma ve dokunmayla ilgili birçok olanak sunmaktadır (Martin, 2004). Bu açıdan bakıldığında BTM, çocukların bilişsel ve sosyal olarak edindikleri bilgileri yapılandırdıkları ve pozitif tutumlar geliştirdikleri mekânlar (Baker, 2002; Rapp, 2005) olup

özellikle ilk, orta ve lisedeki öğrencilerin, bilimsel deneylere ilgi duyması ve merak etmesi açısından fen bilimleri eğitimlerinin müzelerde yapılması oldukça önemlidir.

Alan yazında BTM ile ilgili yapılmış çok sayıda çalışma (Kesebir, 2021; Aydoğan, 2020; Gılıç, 2020; Cebeci, 2019; Sofuoğlu, 2019; Ustaoglu, 2019; Nacar, 2019; Şanlıer, 2018; Çetin-Özben, 2017; Sözver, 2015; Akman, 2015; Yaşar, 2014; Şar, 2013; Durmuş, 2012; Kısa 2012; Salbacak, 2011; Bozdoğan, 2007; Şahan, 2005) bulunmaktadır. Buna karşılık 2008 yılında Prof. Dr. Fuat Sezgin öncülüğünde kurulan İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi'ne (İBTMM) yönelik yapılmış çalışmaların az olduğu tespit edilmiştir. Örneğin İnce (2021), İBTMM'ni ziyaret eden 15 öğrenci ile gerçekleştirdiği çalışmada müzede coğrafya ve coğrafya eğitimiyle ilgili geçmişten günümüze ışık tutan eserlerin olduğunu belirtmiştir. Ayrıca araştırmacı, öğrencilerinin coğrafya bilim tarihine bakış açılarını olumlu yönde değiştirdiğini, coğrafya bilimi ile ilgili milli, manevi ve kültürel değerlerin pekiştirilmesine katkıda bulunduğunu açıklamıştır.

Ülkemizde genç nüfusun artması, mekân dışı öğretimin teşvik edilmesi, müzelerde yapılan eğitimin önem kazanması, öğretmen ve öğrencilerin müze gezilerine teşvik edilmesi, BTM'nin kurulması ve değer verilmesi geleceğe yapılan en kârlı yatırımlardan biri olarak düşünülmektedir. Bu düşünceden hareketle bu araştırma İBTMM'deki eserlerin Fizik öğretim programı ve ders kitapları açısından incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

### 3. Yöntem

*Etik kurul onayı:* Bu çalışmanın Etik Kurul Onayı, 28.02.2020 tarih ve 2020/100 toplantısında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulundan alınmıştır. Tüm sorumluluk yazarlara aittir.

Bu bölümde araştırma modeli, örnekleme, verilerin toplanması, analizi, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları verilmiştir.

#### 3.1. Araştırma modeli

Araştırmada nitel araştırma modellerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışmasında genelleştirme yerine durumdan en iyi şekilde ne anlaşıldığının belirlenmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Denzin & Lincoln, 2005). Durum çalışmasında neden olayın öyle olduğu ve gelecekteki çalışmalarda daha ayrıntılı şekilde nelere odaklanmak gerektiği anlaşılmaktadır (Davey, 2009). Durum çalışması, araştırılan olay ya da olguya ilgili derinlemesine bilgi verdiğinden verilerin doğrudan yorumlanmasına ve kullanılmasına olanak sağlayan ve eğitim çalışmalarına uygun olan bir modeldir (Cohen vd., 2000).

#### 3.2. Örneklem

Araştırmada örnekleme çeşitlerinden amaçlı örnekleme tercih edilmiştir. Bu örnekleme çeşidi uzun zamana yayılan, derinlemesine inceleme olanağı veren ve zengin bilgi içeriğinin olduğu düşünülen durumların analizine fırsat vermektedir. Amaçlı örnekleme araştırmacının amacı doğrultusunda gerekli bilgileri toplamada kolaylık sağlamaktadır (Harsh, 2011). Amaçlı örnekleme araştırmacının amacına yönelik verileri toplamak için olgu veya olaylar hakkında bilgisi bulunan ve belirli özelliklere sahip olan katılımcılardan seçilmesi gerektiği belirtilmektedir (Patton, 2015). Araştırmanın örneklemini İBTMM'deki Fizikle ilişkili 17 eser oluşturmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. İslam bilim ve teknoloji tarihi müzesindeki fizik konularıyla ilişkili olduğu düşünülen eserler

Eser No	Eserin Adı	Eserin Müzedeki Bölümü	Eserin Özelliği
1	Hikmet Terazisi		
2	Su Çarkı Pompa Tesisatı		
3	Yel Değirmeni		
4	Dişli Çark Mekanizmalı Vinç		
5	Perpetuum Mobile		
6	Sıcak ve Soğuk Suyu Nöbetleşe Veren Otomat		
7	Makas Şekilli Manivela	Fizik ve Teknik	Kopya
8	Buharla Çalışan Döner Makinesi		
9	Dişli Çark Mekanizmalı Döner Döndürücüsü		
10	Areometre		
11	Şiddetli Rüzgârda Sönmeyen Lamba		
12	Dört Sürgülü Kapı Kilidi		
13	Gemi Değirmeni		
14	Işığın Kırılmasını Gözlemeleme Aleti		
15	Işığın Yansımaları Gözlemeleme Aleti		
16	Gökkuşağı Teorisine Dair	Optik	Kopya
17	Karanlık Oda Deneyi		

Tablo 1’ de araştırmanın örneklemini olan İBTM’deki eserlerden 17 eserin 13’ü müzenin “Fizik ve Teknik” bölümünde, dördü “Optik” bölümlerinde kopya olarak sergilenmektedir.

### 3.3. Verilerin toplanması

Araştırmanın verileri birkaç veri kaynağından doküman inceleme tekniğı ile toplanmıştır. Doküman inceleme tekniğinde araştırma konusu hakkındaki bilgileri kapsayan kitap, broşür, dergi vb. yazılı materyaller olabildiğı gibi film, video veya fotoğraflar gibi her türlü materyallerde incelenmektedir. Bu materyallerin analizinde hangi dokümanların kullanılacağı ve analiz edileceğı araştırmanın amacı doğrultusunda belirlenen problem cümlesine göre karar verilmektedir. Doküman inceleme veri toplama aracı olarak kullanılabilmesinin yanında görüşme ve gözlemlerden elde edilen verilerin ilişkilendirmesinde de kullanılabilir (Cansız -Aktaş, 2014). Araştırmanın verileri sırasıyla, 1) Müzede Fizikle ilişkili eserlerin incelenmesinde kullanılan, araştırmacılar tarafından geliştirilen, uzman görüşü alınan sorular (Tablo 2) ve şablondan (Tablo 3); 2) Müzeyle ilgili basılı/online kitaplar ve müzenin broşüründen; 3) 2018 Fizik öğretim programından (MEB, 2018a); 4) 2018-2022 eğitim öğretim yılı Anadolu ve Fen Liselerinin 9-12 sınıflarda okutulan Fizik ders kitaplarından (MEB, 2018b, c, d, e, f, g, h, i); 5) Araştırmacının müze gezisi sırasında çektiğı fotoğraf ve videolardan toplanmıştır.

### 3.4. Verilerin analizi

Verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi belirli bir konuya ait araştırma sonuçlarının tanımlayıcı bir düzeyde değerlendirilmesini içeren sistematik bir analizi kapsamaktadır (Çalık ve Sözbilir, 2014; Ültay vd., Akyurt ve Ültay, 2021). Analiz esnasında birbirine benzeyen ham veriler belirli kavram ve kategoriler etrafında bir araya getirilerek okuyucunun anlayacağı şekilde düzenlenmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Tablo 2. Müzedeki fizikle ilişkili eserlerin incelenmesinde kullanılan şablon için hazırlanan sorular

Soru No	Sorular	Evet	Hayır
1	Eser orijinal mi?		
2	Eserin günümüzdeki karşılığı var mı?		
3	Eser fizik ders kitabında var mı?		
4	Eserin günümüzdeki karşılığı ders kitabında var mı?		
5	Müzedeki esere ait ilgili bilgiler ile ders kitabında yer alan bilgiler benzer mi?		
6	Müzedeki eserin kullanım amacı ile günümüzdeki karşılığının kullanım amacı benzer mi?		
7	Eser fizik ders kitabında yoksa ilave edilmesi için öneri verilebilir mi?		
8	Eser fizik ders kitabına ilave edilirse öğretim programında uygun ünitesi var mı?		
9	Eser fizik ders kitabına ilave edilirse öğretim programındaki uygun konusu var mı?		
10	Eser fizik ders kitabına ilave edilirse öğretim programındaki kazanımı var mı?		
11	Eser fizik ders kitabına ilave edilirse öğretim programındaki kazanımlarla uyuyor mu?		
12	Eser fizik ders kitabında ilave edilirse kitapta yerleştirilebileceğı yer/sayfa önerilebilir mi?		
13	Eserin fizik ders kitabına ilave edilirse sağlayacağı olası yararlar var mı?		

Tablo 3. Müzedeki fizikle ilişkili eserlerin incelenmesi için kullanılan şablon

Eser Bilgileri	Eserin Müzedeki Resmi
Eser Adı	
Eser Türü	
Eserin Kullanım Amacı	
Eserin Günümüzdeki Karşılığı	
Eserin öğretim programı ile uyumu	
Sınıfı:	
Ünitesi:	
Konusu:	
Kazanımları:	
Eser Fizik Ders Kitabında Yeri:	
Ders kitabındaki sayfa numarası	
Eserin Çalışma prensibi	
Eserin Günümüzdeki Karşılığı	
Ders kitabındaki yeri	
Müzedeki eser ders kitabında yer alan bilgilerin benzer ve farklı yönlerini karşılaştırma	
Benzerliğı	Farklılığı
Müzedeki eserin ve günümüzdeki karşılığının kullanım amaçlarını karşılaştırma	
Benzerliğı	Farklılığı
Eser FÖP ve ders kitabında yoksa ilave edilmesi için öneriler	
Öğretim programa ilave edilecek yeri	Ders kitabına eserle ilgili önerilme nedeni
Sınıfı	
Ünitesi	
Konusu	

Kazanımlar	
Ders kitabına ilave edilecek yeri	Ders kitabına ilave edilmesi önerilen bilgiler
Eserin Fizik Ders kitabına İlave Edilmesinin Sağlayacağı Olası Yararlar	

Tablo 2’de İBTM’deki Fizikle ilişkili 17 eserin incelenmesinde kullanılan ve araştırmacılar tarafından hazırlanan sorular verilmiştir. İçerik analizi yapılırken müzedeki eserlerin Fizik öğretim programında bulunan sınıf düzeyi, ünite, konu ve kazanımların yanında ders kitaplarında karşılık geldiği yeri (sayfası), eserin günümüzdeki karşılığı, eserin Fizik ders kitabına eklenmesi ile sağlayacağı yararlar ve eserin çalışma prensibi şeklinde incelenmiştir. Analizler sırasında her eser için ayrı şablon kullanılmış olup eserlere ait bilgiler bulgular bölümünde Şekil 1-17’de verilmiştir.

Müzedeki Fizikle ilişkili eserlerin analizi yapılırken Tablo 2’de verilen soruların karşılık geldiği cevap varsa şablonda açıklaması verilmiştir. Örneğin “Müzedeki esere ait bilgiler ile ders kitabında yer alan bilgiler benzer mi?” sorusuna karşılık gelen cevapta “Evet” seçeneği işaretlenmişse şablonda gerekli açıklamalar yapılmıştır. Eserlerin şablondaki sorulara karşılık gelen cevabı yoksa ilgili kısım şablondan çıkartılarak verilmiştir. Örneğin “Müzedeki esere ait bilgiler ile ders kitabında yer alan bilgiler benzer mi?” sorusuna karşılık gelen cevapta “Hayır” seçeneği işaretlenmişse eserin benzerliği ile ilgili herhangi bir bilgi olmadığı için açıklama yapılmadan ilgili kısım şablondan çıkartılmıştır. Ayrıca Fizik ders kitabında bulunan eserlerde kitapta yer alan bilgiler ile müzede bulunan eserlerle ilgili bilgiler arasında herhangi bir farklılık tespit edilmediğinden şablon üzerinde bu kısım boş bırakılarak verilmiştir.

Araştırmadan toplanan tüm veriler için Fizik ve eğitim alanında iki Prof. Dr. birer Doç. Dr. ve Dr. Öğr. Üyesi unvanlarına sahip dört öğretim üyesinin görüşleri alınmış onların önerileri doğrultusunda yeniden düzenlenerek son şekli verilmiştir. Örneğin Prof. Dr. unvanına sahip uzmanın görüş ve önerisi doğrultusunda şablona eserlerin çalışma prensibi eklenmiştir.



### 3.5. Geçerlilik ve güvenilirlik

Geçerlilik ve güvenilirlik bilimsel çalışmaların sonuçlarının inandırıcı olması için en önemli ölçütlerden biri olup iç ve dış şeklinde ayrı değerlendirilmesi gerektiği belirtilmektedir. İç geçerlilik, araştırmacının gözlemlerinden anladığı olgu ya da olaylarla ilişkilendirdiğinde gerçeği yansıtmasıdır. Dış geçerlilik araştırmacının araştırma sonunda elde ettiği sonuçlarının aynı veya benzer ortam ve şartlarda genelleştirilebilmesidir. İç güvenilirlik aynı verileri başka araştırmacılar kullandığında aynı sonuçların elde edilmesindeki tutarlılıktır. Dış güvenilirlik araştırma sonucunda elde edilen sonuçlarının birbirine benzer ortam veya şartlarda benzer sonuçların elde edilmeyle ilgili teyit edilmesidir (Başkale, 2016; Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Bu araştırmanın örnekleme olan 17 eser ile ilgili bilgiler, veri toplama araçları, verilerin neden toplandığı ve nasıl analiz edildiğine yönelik gerekli tüm bilgiler yöntem bölümünde detaylı şekilde açıklandığı için araştırmanın geçerliliğinin sağlandığı söylenebilir. Araştırmada oluşturulan tüm kategori ve kodlar, verilerin analizlerinden toplanan bulgular ile araştırmanın sonuçlarının uyumlu olup olmadığını teyit ettirmek amacıyla farklı unvanlara sahip uzmanlardan görüş alınması onların görüş ve önerileri doğrultusunda yeniden düzenlenmesi ve araştırmacıların araştırmadaki rolünü net bir şekilde ortaya konulması araştırmanın güvenilirliğinin de sağlandığı düşünülmektedir.

## 4. Bulgular

Bu bölümde İBTM’deki Fizik konuları ile ilişkili olan 17 eserin Tablo 3’deki şablona göre analiz sonuçları Şekil 1-17’de verilmiştir. Şekillerdeki eser bilgilerinin bazılarında Tablo 2’deki sorulara karşılık gelen cevap ve açıklamaları verilirken bazılarında sorulara karşılık gelen cevap olmadığı için açıklama kısmı şablondan çıkartılarak sunulmuştur. Ayrıca eserlerin 2018 Fizik öğretim programı ve 2018-2022 eğitim öğretim yıllarında Anadolu ve Fen liselerinin 9-12. Sınıflarında okutulan Fizik ders kitapları açısından incelenen analiz sonuçları Tablo 4-6’da verilmiştir.

<p><b>Eserin Adı Bilgileri</b></p> <p><b>Eserin Adı:</b> Su Çarkı Pompa Tesisatı</p> <p><b>Eserin orijinal /Kopya:</b> Kopya</p> <p><b>Eserin kullanım amacı:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Enerji elde etmek.</li> <li>✓ Çembersel hareketi doğrusal harekete dönüştürmek.</li> <li>✓ Karşılıklı iki piston kullanılarak verimliliği iki katına çıkarmak amacıyla kullanılmaktadır.</li> </ul> <p><b>Eserin günümüzdeki karşılığı:</b> Su tribünleri, Hidroelektrik santraller (HES) modern eş değeridir.</p> <p><b>Eser fizik ders kitabında var mı?</b> <input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Eserin günümüzdeki karşılığı ders kitabındaki var mı?</b> <input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Müzedeki eserin kullanım amacı ile günümüzdeki karşılığının kullanım amacı benzer mi?</b> <input checked="" type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Benzerliği</b></p> <p><b>Farklılığı</b></p> <p>✓ Eserin kullanım amacı enerji dönüştürme sağlanmaktadır.</p> <p>✓ Günümüzdeki karşılığı da enerjiyi dönüştürmektedir.</p> <p>✓ Her iki durumda da potansiyel enerjiden kinetik enerjiye, kinetik enerjiden mekanik enerjiye, mekanik enerjiden elektrik enerjisine dönüşüm söz konusudur.</p>	
<p><b>Eserin Adı Bilgileri</b></p> <p><b>Eserin Adı:</b> Hikmet Terazisi</p> <p><b>Eserin orijinal /Kopya:</b> Kopya</p> <p><b>Eserin kullanım amacı:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ağırlıklı tartım işlemleri.</li> <li>✓ Özgül ağırlığın belirlenmesiyle ilgili tüm ölçümler.</li> <li>✓ Gerçek ve yanlış metalleri incelemek.</li> <li>✓ Ağırlıkların bileşimlerini.</li> <li>✓ Dinihemi dinara çevirmek.</li> <li>✓ Birçok ticari hesaplamalar için kullanılır.</li> </ul> <p><b>Eserin günümüzdeki karşılığı:</b> Eşit kollu teraziler modern eş değeridir.</p> <p><b>Eser fizik ders kitabında var mı?</b> <input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Ders Kitabında Bulunduğu Yer:</b> Havaanın yükseldikçe yoğunluğunun azaldığını ifade eden El-Hazini "bölge terazisi" (hikmet terazisi) adı verilen beş keşifli teraziyi geliştirerek hassas tarınlar ve yoğunluk ölçümleri yapmıştır. (Şekil 2.1.4). Hikmet terazisi Yunan ve İslam tarihi bilimünün, yüzyıllarca süren tartı ve yoğunluk ölçümündeki gelişmelerin dönük noktası sayılmaktadır. El-Hazini sabırla yaptığı çalışmalar sonucunda dokuz maden, on kıymetli taş, on üç kayımsız cisim ve on sekiz tür sıvının yoğunluğunu El-Biruni'nin konik aletini kullanarak saptamıştır.</p> <p><b>Kazanımlar:</b> 9.2.1.1.Öz kütleyi, kütleye ve hacim ile ilişkilendirir.</p> <p><b>Ders kitabındaki sayfa numarası:</b> 76 (AL) 45 (FL)</p> <p><b>Çalışma Prensipleri:</b> 1/60.000 dnyarlığına sahip bu hassas terazi kendine ait kolların uzunluğuna, kolunun ortasındaki makasa yaklaşıp yarım metre uzunluğundaki dil oynamaktadır. Dilin yukarıdaki çapraz parça bir çubuğu takılı durmaktadır. Bu sayede ölçüm yapılmaktadır (Technology and Science In Islam, n.d.).</p> <p><b>Eserin günümüzdeki karşılığı ders kitabındaki var mı?</b> <input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Müzedeki eser ile ilgili bilgiler ders kitabında yer alan bilgilerle benzer mi?</b> <input checked="" type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Müzedeki eserin kullanım amacı ile günümüzdeki karşılığının kullanım amacı benzer mi?</b> <input checked="" type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Benzerliği</b></p> <p>✓ Eserin kullanım amacı öz kütleye hesaplamaktır.</p> <p>✓ Günümüzdeki karşılığı ölçüm hesapları için kullanılmaktadır.</p> <p>✓ Her iki durumda da ölçümler iyi dnyarlılıkta yapılması amaçlanmaktadır.</p> <p><b>Farklılığı</b></p> <p><b>Eserin fizik ders kitabında ilave edilmemesi sağlanacağı olası yararları</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Geçmişteki İslam dünyasının bilim tarihindeki eserleri ortaya koyması buğüne ve geleceğe ışık tutması.</li> <li>✓ Öğrencilerin bu eserleri göreberek gülmek hayattan daha somut örnekler verebilmesi.</li> <li>✓ Teraziinin dijital karşılığı ile geçmişteki terazilerin karşılığının sağlanmasını en iyi şekilde yapılabildiğini aşısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>	 <p><b>Şekil 2.1.4: Hikmet Terazisi</b></p> <p><b>Görsel 2.5: el-Hazini tarafından icat edilen "Hikmet Terazisi"</b></p>
<p><b>Eserin Adı Bilgileri</b></p> <p><b>Eserin Adı:</b> Su Çarkı Pompa Tesisatı</p> <p><b>Eserin orijinal /Kopya:</b> Kopya</p> <p><b>Eserin kullanım amacı:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Enerji elde etmek.</li> <li>✓ Çembersel hareketi doğrusal harekete dönüştürmek.</li> <li>✓ Karşılıklı iki piston kullanılarak verimliliği iki katına çıkarmak amacıyla kullanılmaktadır.</li> </ul> <p><b>Eserin günümüzdeki karşılığı:</b> Su tribünleri, Hidroelektrik santraller (HES) modern eş değeridir.</p> <p><b>Eser fizik ders kitabında var mı?</b> <input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Eserin günümüzdeki karşılığı ders kitabındaki var mı?</b> <input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Müzedeki eserin kullanım amacı ile günümüzdeki karşılığının kullanım amacı benzer mi?</b> <input checked="" type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Benzerliği</b></p> <p><b>Farklılığı</b></p> <p>✓ Eserin kullanım amacı enerji dönüştürme sağlanmaktadır.</p> <p>✓ Günümüzdeki karşılığı da enerjiyi dönüştürmektedir.</p> <p>✓ Her iki durumda da potansiyel enerjiden kinetik enerjiye, kinetik enerjiden mekanik enerjiye, mekanik enerjiden elektrik enerjisine dönüşüm söz konusudur.</p>	<p><b>Eser fizik ders kitabında ilave edilmemesi sağlanacağı olası yararları</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El Cezeri tarafından tarif edilmiş ve 11 metre yüksekliğe kadar su kaldıran bir düzeneği ifade etmektedir.</li> <li>✓ Aynı zamanda tesisatın Takıyeddin tarafından hidrolik aletler arasında sıralandığı belirtilmiştir.</li> <li>✓ Su çarkları olarak hidroelektrik enerji üretiminde kullanılmaktadır.</li> </ul> <p><b>Sınıf:</b> 12</p> <p><b>Ünitesi:</b> Çembersel Hareket</p> <p><b>Konusu:</b> Düzgün Çembersel Hareket</p> <p><b>Kazanımlar:</b> 12.1.1.3. Düzgün çembersel hareket yapan cisimlerin hareketini analiz eder.</p> <p><b>Ders kitabındaki sayfa numarası:</b> 24</p> <p><b>Çalışma Prensipleri:</b> Akımda olan nehrin kenarından su çarkı suya daldırılır. Suyun paletlere uyguladığı kuvvetle çark dönmeye başlar ve dönmeye hareketi merkezdeki mil aracılığı ile dişlere iletilir. Su çarkından elde edilen kuvvet dişli sistemi yardımıyla pistonlara iletilir. Çembersel hareket doğrusal harekete çevrilerek su on bir metre yukarı çıkarılır. (Technology and Science In Islam, n.d.)</p> <p><b>Eserin fizik ders kitabında ilave edilmemesi sağlanacağı olası yararları</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eserin buğüne gelinceye kadar nasıl değiştiğini ve geliştiğini görmesini.</li> <li>✓ Yenilenebilir enerji kaynaklarında kullanılan su çarklarının işlevini anlayabilmesi.</li> <li>✓ Çembersel hareketin bağlı olduğu değişkenlerin anlatılması.</li> <li>✓ Modern endüstride ve modern makine sistemlerinde hala değerinin kaybetmemiş olan bir sistem olduğunu görmesini aşısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>

Şekil 2. Müzede fizik ile ilişkili olan su çarkı pompa tesisatı

Şekil 1. Müzede fizik ile ilişkili olan hikmet terazisi




**Eserin Adı:** Yel Değirmeni

**Eserin orijinal /Kopya:** Kopya

**Eserin kullanım amacı:**

- ✓ Enerji üretmek.
- ✓ Buğday öğütmek.
- ✓ Su pompalamak.
- ✓ Mekanik güte elde etmek amacıyla kullanılır.

**Eserin günümüzdeki karşılığı:** Rüzgâr tribünleri modern eş değeridir.



Evet  Hayır

Evet  Hayır

Evet  Hayır

**Farklılığı**

Yel değirmenleri eski zamanlarda buğday öğütmek için kullanılmaktadır.

**Eser fizik ders kitabında var mı?**

Evet  Hayır

**Eserin günümüzdeki karşılığı ders kitabındaki var mı?**

Evet  Hayır

**Müzedeki eserin kullanım amacı ile günümüzdeki karşılığının kullanım amacı benziyor mu?**

Evet  Hayır

**Benzerliği**

✓ Eserin kullanım amacı enerji üretimini sağlamaktır.

✓ Günümüzdeki karşılığı da enerjiyi üretmektedir.

✓ Her iki durumda da enerji üretimini yapmaktadır.

**Eser fizik ders kitabında yoksa ilave edilmesi için öneriler**

**Sınıf:** 9

**Ünitesi:** Enerji

**Konusu:** Enerji Kaynakları

**Kazanımları:** 9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirebilir.

**Ders kitabındaki sayfa numarası:** 201

**Sınıf:** 12

**Ünitesi:** Çembersel Hareket

**Konusu:** Düzgün Çembersel Hareket

**Kazanımları:** 12.1.1.1. Düzgün çembersel hareketi açıklar.

**Ders kitabındaki sayfa numarası:** 17

**Çalışma Prensipleri:** Yel değirmeninin üst kulesinde buğday öğütücü, alt kauda içinde yelpaze çarkının olduğu rüzgâr odası vardır. Rüzgâr odasının dört köşesine karşılıklı mazgallar açılarak rüzgâr hangi yönden eserse essin değirmen dönmektedir. Rüzgâr mazgaldan daralan bir alanda girdiğinden sıkışır ve basınç farkından dolayı rüzgârın sırtını arar içeri daha kuvvetle girer. Değirmen kuvvetin etkisiyle sürekli dönmeye devam etmektedir. (Technology and Science In Islam, n.d.)

**Eserin fizik ders kitabında ilave edilmesini sağlayacağı olası yararları**

- ✓ Rüzgâr tribünlerinin çalışma prensibinin anlaşılmasına açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.

Şekil 3. Müzede fizik ile ilişkili olan yel değirmeni


**Eserin Adı:** Dişli Çark Mekanizmalı Vinç

**Eserin orijinal /Kopya:** Kopya

**Eserin kullanım amacı:**

- ✓ Yüklerin kaldırılması.
- ✓ Dişey olarak bir yerdan başka bir yere taşınması.
- ✓ Kaldırılan yüklerin yerleşmesi gereken yerlere indirilmesi amacıyla kullanılır.

**Eserin günümüzdeki karşılığı:** Tekerlekli ve özel yapıdaki vinçler modern eş değeridir.



Evet  Hayır

Evet  Hayır

Evet  Hayır

**Farklılığı**

✓ Eserin kullanım amacı yükün taşınmasını sağlamaktır.

✓ Günümüzdeki karşılığı da yükün kolaylıkla taşınmasını sağlamaktadır.

✓ Her iki durumda da iş yapma kolaylığı sağlar.

**Eser fizik ders kitabında yoksa ilave edilmesi için öneriler**

**Sınıf:** 11

**Ünitesi:** Basit Makineler

**Konusu:** Basit Makineler

**Kazanımları:** 11.1.10.1 Günlük hayatta kullanılan basit makinelerin işlevlerini açıklar.

**Ders kitabındaki sayfa numarası:** 216

**Çalışma Prensipleri:** Mekanizmanın üstündeki kunda dişli ve çark sistemi bulunmaktadır. Kol çevrildiğinde yük yukarı çıkar. Yaklaşık 1450 kg/lık kütleli binde birlik kuvvet yardımıyla kaldırmayı mümkün kılmaktadır. (Technology and Science In Islam, n.d.)

**Eserin fizik ders kitabında ilave edilmesini sağlayacağı olası yararları**

- ✓ Basit makinelerde kuvvetten kazanç var ise yoldan kayıp vardır ilkesine uygun bir alet olup olmadığının öğrenmesi.
- ✓ Birçok basit makinenin hayatımızı kolaylaştırıldığını kavrayabilmesi.
- ✓ Yükün kolay yoldan taşınabildiğini gözlemlemesi.
- ✓ Günümüzdeki vinçler ile geçmişte kullanılan vinçlerin gelişimini görmesi açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.

Şekil 4. Müzede fizik ile ilişkili olan dişli çark mekanizmalı vinç

**Eserin Adı:** Sıcak ve Soğuk Suyu Nöbetleşe Veren Otomat

**Eserin orijinal /Kopya:** Kopya

**Eserin kullanım amacı:**

- ✓ İnsan gücü kullanılmadan yiyecek ve içecek sektöründe hizmet vermek amacıyla kullanılır.

**Eserin günümüzdeki karşılığı:** Günümüzde kafelerde, sosyal tesislerde, okullarda, istasyonlarda mekanizmanın içine para atılarak istenilen türüne ulaşılmasını sağlayan otomatlar şeklinde modernize edilmiştir.

**Eserin Adı:** Perpetuum Mobile

**Eserin orijinal /Kopya:** Kopya

**Eserin kullanım amacı:**

- ✓ Enerji yoktan var edilemez.
- ✓ Devir daim makineleri sürdürme ve hava direncine rağmen hareketin sürekli devam ettiğini ispatlanmaya çalışıldığı makinelerdir.

**Eserin günümüzdeki karşılığı:** Yüzde yüz verimle çalışan hiçbir makine olmadıktan modern eş değeri bulunmamaktadır.

**Eser fizik ders kitabında var mı?**  Evet  Hayır

**Eserin günümüzdeki karşılığı ders kitabında var mı?**  Evet  Hayır

**Müzedeki eserin kullanım amacı ile günümüzdeki karşılığının kullanım amacı benzer mi?**  Evet  Hayır

**Benzerliği**

- ✓ Eserin kullanım amacı sıcak ve soğuk suyu nöbetleşe istenilene götüremektedir.
- ✓ Günümüzdeki karşılığı da su sebillerinde olduğu gibi istenilen şekilde suyu tenim etmektedir.
- ✓ Her iki durumda da otomatlar insan gücünün yerini tutmaktadır.

**Farklılığı**

**Eser fizik ders kitabında var mı?**  Evet  Hayır

**Eserin günümüzdeki karşılığı ders kitabında var mı?**  Evet  Hayır

**Müzedeki eserin kullanım amacı ile günümüzdeki karşılığının kullanım amacı benzer mi?**  Evet  Hayır

**Benzerliği**

- ✓ Hareketin sonsuza kadar süreceği düşüncesiyle yapılmıştır. Ancak sürtünme makinenin bir süre sonra durmasına sebep olmaktadır.

**Farklılığı**

**Eser fizik ders kitabında yoksa ilave edilmesi için öneriler**

**Unitesi:** Basit makineler

**Konusu:** Basit makineler

**Kazanımları:** 11.1.10.3. Hayatı kolaylaştırmak amacıyla basit makinelerden oluşan güvenli bir sistem tasarlar.

**Ders kitabındaki sayfa numarası:** 241

**Çalışma Prensbil:** Düzenegin en üst bölümünde sağ tarafta sıcak su kabı, sol tarafta soğuk su kabı bulunur. Her iki kaptan akan sular alttaki çarkı döndürür. Çark su etkisiyle döndükçe alta yerleşmiş olan ayu mil üzerinde iki odacıklı bir kiverite dönmeye başlar. Bu döniş sayesinde kiverite odacıklarına önce sıcak su daha sonra soğuk su dolar. Su bu odacıklardan büyük bir aralıktan geçerek alta buhanan ayu şekilde iki odacığa bölünmüş kiverite akar. Yukarıdaki kiveritin çeyrek dönüşünden hemen sonra alta bütün kiverite su bir tekneye akar. Bu tekneye su çarkının yukarıdaki teknenin tek bir dönüşü esnasında dört kere her iki su nakil hattından aks değişir. Bu sayede musluklardan sıcak ve soğuk su akar (Technology and Science In Islam. n.d.).

**Eserin fizik ders kitabına ilave edilmesini sağlayacağı olası yararları**

- ✓ Bir den fazla basit makine çeşitlerinden bir arada yararlanma imkân sağlanması,
- ✓ İstenilen türden daha hızlı ve zahmetsiz ulaşım sağlanması,
- ✓ İnsan gücünden ve zamandan tasarruf sağlanması,
- ✓ Günümüzde kullanılan otomatların farklı yerlerde ve alanlarda kullanımının sağlanması açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.

**Eserin günümüzdeki karşılığı ders kitabındaki var mı?**  Evet  Hayır

**Müzedeki eser ile ilgili bilgiler ders kitabında yer alan bilgilerle benzer mi?**  Evet  Hayır

**Benzerliği**

- ✓ Hareketin sonsuza kadar süreceği düşüncesiyle yapılmıştır. Ancak sürtünme makinenin bir süre sonra durmasına sebep olmaktadır.

**Farklılığı**

**Eserin günümüzdeki karşılığı ders kitabındaki var mı?**  Evet  Hayır

**Müzedeki eserin kullanım amacı ile günümüzdeki karşılığının kullanım amacı benzer mi?**  Evet  Hayır

**Benzerliği**

- ✓ Devir daim makinelerinin sürdürme olduğu sürece yapılamayacağı anlaşılır.
- ✓ Enerji kayıı olmadan çalışması mümkün değildir.

**Eserin fizik ders kitabına ilave edilmesini sağlayacağı olası yararları**

- ✓ Eser ders kitabına anaçına uygun biçimde konulmuştur.
- ✓ Enerjinin sürdürmeden dolayı kayıp enerjiyi çıkacağı ve enerji korunumunu anlamak açısından yarar sağlanmaktadır.

**Eserin günümüzdeki karşılığı ders kitabındaki var mı?**  Evet  Hayır

**Müzedeki eserin kullanım amacı ile günümüzdeki karşılığının kullanım amacı benzer mi?**  Evet  Hayır

**Benzerliği**

- ✓ Enerji yoktan var edilemez.
- ✓ Devir daim makineleri sürdürme ve hava direncine rağmen hareketin sürekli devam ettiğini ispatlanmaya çalışıldığı makinelerdir.

**Eserin günümüzdeki karşılığı:** Yüzde yüz verimle çalışan hiçbir makine olmadıktan modern eş değeri bulunmamaktadır.

Şekil 6. Müzede fizik ile ilişkili olan sıcak ve soğuk suyu nöbetleşe veren otomat

Şekil 5. Müzede fizik ile ilişkili olan perpetuum mobile



**Eserin Adı:** Buharla Çalışan Döner Döndürücü

**Eserin orijinal /Kopya:** Kopya

**Eserin kullanım amacı:**

- ✓ Su buharını enerji elde etmek için bir amaç olarak kullanılmıştır.

**Eserin günümüzdeki karşılığı:** Buhar makineleri ve buhar türbinleri günümüzdeki modern eş değeridir.

Evet  
 Evet  
 Evet

Hayır  
 Hayır  
 Hayır

**Eser fizik ders kitabında var mı?**  
 Evet  
 Evet

**Eserin günümüzdeki karşılığı ders kitabındaki var mı?**  
 Evet  
 Evet

**Müzedeki eserin kullanım amacı ile günümüzdeki karşılığının kullanım amacı benzer mi?**  
 Evet  
 Hayır

**Farklılığı**

✓ Eserin kullanım amacı su buharı yardımıyla enerjiyi dönüştürmektir.  
✓ Günümüzdeki karşılığında ısı enerjisini mekanik enerjiye dönüştürmek amaçlanmaktadır.  
✓ Her iki durumda da enerjinin dönüştürülmesi söz konusudur.

**Eser fizik ders kitabında yoksa ilave edilmesi için öneriler**  
**Sınıf:** 9  
**Ünitesi:** Enerji  
**Konusu:** Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri  
**Kazanımları:** 9.4.3.1 Enerjinin bir biçimden diğer biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüştürülmesi toplama enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.  
**Ders kitabındaki yer:** Enerji Dönüşümleri  
**Çalışma Prensipleri:** Bu düzenekte bir su tankı bir fırın ve buhar kazanı bulunmaktadır. Döner selipsi üzerinde çark şeklinde bir türbin bulunmaktadır. Buhar kazanına su tankından su aktarılır. Kazandaki su, ısımdan dolayı buhar haline gelir. Buhar kazanının tepesindeki bir vana vasıtasıyla kazanda biriken basınçlı su buharı kontrolü olarak salıverilir. Borudan süratle çıkan su buharı döner çarka çarparak türbinü döndürür. Bu sayede döner selipsi kendi etrafında dönmeye başlar. Buhar kazanındaki su bittiğinde buhar çıkışı vanası kapatılarak su tankından gelen vana açılarak vakum sayesinde kazana yeniden su sevk edilir. Bu sayede buhar makinesi çalışır. (Technology and Science in Islam, n.d.)

Şekil 8. Müzede fizik ile ilişkili olan buharla çalışan döner döndürücüsü

**Eserin Adı:** Makas Şekli Manivela

**Eserin orijinal /Kopya:** Kopya

**Eserin kullanım amacı:**

- ✓ Yüklerin kaldırılması,
- ✓ Dişli olarak bir yerden başka bir yere taşınması,
- ✓ Kaldırılan yüklerin yerleşmesi gereken yere indirilmesi amacıyla kullanılır.

**Eserin günümüzdeki karşılığı:** Tekerlekli ve özel yapıdaki manivelalar modern eş değeridir.

Evet  
 Evet

Hayır  
 Hayır  
 Hayır

**Eser fizik ders kitabında var mı?**  
 Evet  
 Evet

**Eserin günümüzdeki karşılığı ders kitabındaki var mı?**  
 Evet  
 Evet

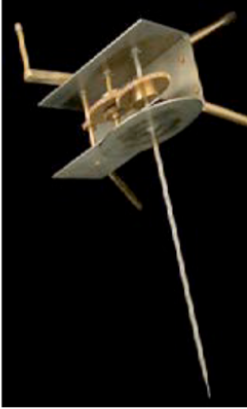

**Müzedeki eserin kullanım amacı ile günümüzdeki karşılığının kullanım amacı benzer mi?**  
 Evet  
 Hayır


**Farklılığı**

✓ Eserin kullanım amacı yükün taşınmasını sağlamaktır.  
✓ Günümüzdeki karşılığı da yükün kolaylıkla taşınmasını sağlamaktır.  
✓ Her iki durumda da iş yapma kolaylığı sağlanır.

**Eser fizik ders kitabında yoksa ilave edilmesi için öneriler**  
**Sınıf:** 11  
**Ünitesi:** Basit Makineler  
**Konusu:** Basit Makineler  
**Kazanımları:** 11.1.10.1 Günlük hayatta kullanılan basit makinelerin işlevlerini açıklar.  
**Ders kitabındaki sayfa numarası:** 216  
**Çalışma Prensipleri:** Kaldıraç başındaki kol yardımıyla makas aşığı yukarı hareket ettirilir. Tek bir insan bununla 220 kg'lık su kütlesini kaldırabilmektedir. (Technology and Science in Islam, n.d.)

Şekil 7. Müzede fizik ile ilişkili olan makas şekilli manivela

<p><b>Eserin Adı:</b> Dışlı Çark Mekanizmalı Döner Döndürücü</p> <p><b>Eserin orijinal /Kopya:</b> Kopya</p> <p><b>Eserin kullanım amacı:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Döner makinesinde dönerin takılı olduğu şişin sağ tarafındaki çevirme kolu çevrildiğinde dişlier vastasıyla basit bir kuvvet kullanarak döner çevrilişini gerçekleştirir.</li> </ul> <p><b>Eserin günümüzdeki karşılığı:</b> Bu makinedeki sistemi günümüzde bisikletlerde kullanılan sistemin aynısıdır.</p>		<p><b>Eserin Adı:</b> Areometre</p> <p><b>Eserin orijinal /Kopya:</b> Kopya</p> <p><b>Eserin kullanım amacı:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sıvıların özgül ağırlığını ölçmek amacıyla kullanılmıştır.</li> </ul> <p><b>Eserin günümüzdeki karşılığı:</b> Hidrometreler günümüzdeki karşılığıdır.</p>	
<p><b>Eser fizik ders kitabında var mı?</b></p> <p><b>Eserin günümüzdeki karşılığı ders kitabındaki var mı?</b></p> <p><b>Müzedeki eserin kullanım amacı ile günümüzdeki karşılığının kullanım amacı benziyor mu?</b></p> <p><b>Benzerliği</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Her iki sistemde de küçük kuvvet ile büyük hareketlilik sağlanmaktadır.</li> </ul> <p><b>Eser fizik ders kitabında yoksa ilave edilmesinin nedeni</b></p> <p><b>Simdi: 11</b></p> <p><b>Ünitesi: Madde ve Özellikleri</b></p> <p><b>Konusu: Basit makineler</b></p> <p><b>Kazanımları: 11.1.10.1. Günlük hayatta kullanılan basit makinelerin işlevlerini açıklar.</b></p> <p><b>Ders kitabındaki yer: Dışlı ve çarklar</b></p> <p><b>Çalışma Prensipleri:</b> Bu döner döndürücü bir krank ve 1:10'luk diş aktarımını sağlayan ve ağır bir kızırtmanın yavaş dönmelerini sağlayan dört dişli çarktan oluşan bir mekanizma ile çalışmaktadır (Technology and Science m İslam, n.d.).</p> <p><b>Eserin fizik ders kitabına ilave edilmesinin sağlayacağı olası yararları</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ İş yapma kolaylığı sağlanması,</li> <li>✓ Başka sistemlerin çalışmasına da dayanak oluşturması,</li> <li>✓ Dişlilerin özelliklerinden yararlanmayı öğrenmesi açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>	<p><input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır</p> <p><input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Farklılığı</b></p> <p><b>Ders kitabına ilave edilmesinin sağlayacağı olası yararları</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El Hazine, Mizan-el Hikme kitabının yedinci bölümünde günümüzde areometre olarak isimlendirilen sıvıların özgül ağırlığını belirlemeye yarayan aleti ele almaktadır.</li> <li>✓ Aletin mucidi olarak Kükas Er-Rumi isimli bir bilim adamı yer almaktadır.</li> </ul>	<p><input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır</p> <p><input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Farklılığı</b></p> <p><b>Ders kitabına ilave edilmesinin sağlayacağı olası yararları</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Her iki sistemde de sıvıların özgül ağırlığını ölçmek için kullanılmaktadır.</li> </ul> <p><b>Eser fizik ders kitabında yoksa ilave edilmesinin nedeni</b></p> <p><b>Simdi: 9</b></p> <p><b>Ünitesi: Madde ve Özellikleri</b></p> <p><b>Konusu: Madde ve Özellikleri</b></p> <p><b>Kazanımları: 9.2.1.1 f) Archimedes ve El Hazine'nin özkütle ile ilgili yaptığı çalışmalar hakkında kısaca bilgi verir.</b></p> <p><b>Ders kitabındaki yer: 76</b></p> <p><b>Çalışma Prensipleri:</b> Bu alet 28 cm uzunluğunda ve 4 cm çapı olan boş silindirden oluşmaktadır. Materyal bakırdır, silindirin tırnağına tırnaklar takılmıştır. Alt yüzeye kurşundan koni oturtulmuştur. Bu alet bir kapta bulunan sıvı için bu kapta bulunan sıvının yüzeyinde tam dikey olarak durur ve eğilmez (Technology and Science m İslam, n.d.).</p>	<p><input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır</p> <p><input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Farklılığı</b></p> <p><b>Ders kitabına ilave edilmesinin sağlayacağı olası yararları</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Her iki sistemde de sıvıların özgül ağırlığını ölçmek için kullanılmaktadır.</li> </ul> <p><b>Eser fizik ders kitabında yoksa ilave edilmesinin nedeni</b></p> <p><b>Simdi: 9</b></p> <p><b>Ünitesi: Madde ve Özellikleri</b></p> <p><b>Konusu: Madde ve Özellikleri</b></p> <p><b>Kazanımları: 9.2.1.1 f) Archimedes ve El Hazine'nin özkütle ile ilgili yaptığı çalışmalar hakkında kısaca bilgi verir.</b></p> <p><b>Ders kitabındaki yer: 76</b></p> <p><b>Çalışma Prensipleri:</b> Bu alet 28 cm uzunluğunda ve 4 cm çapı olan boş silindirden oluşmaktadır. Materyal bakırdır, silindirin tırnağına tırnaklar takılmıştır. Alt yüzeye kurşundan koni oturtulmuştur. Bu alet bir kapta bulunan sıvı için bu kapta bulunan sıvının yüzeyinde tam dikey olarak durur ve eğilmez (Technology and Science m İslam, n.d.).</p>
<p><b>Eserin fizik ders kitabına ilave edilmesinin sağlayacağı olası yararları</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Özkütle ölçümlerinde kullanılan aletlerin neler olduğunu öğrenmesi,</li> <li>✓ Sıvıların özgül ağırlığını ölçme prensibi açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>	<p><b>Eserin fizik ders kitabına ilave edilmesinin sağlayacağı olası yararları</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Özkütle ölçümlerinde kullanılan aletlerin neler olduğunu öğrenmesi,</li> <li>✓ Sıvıların özgül ağırlığını ölçme prensibi açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>	<p><b>Eserin fizik ders kitabına ilave edilmesinin sağlayacağı olası yararları</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ İş yapma kolaylığı sağlanması,</li> <li>✓ Başka sistemlerin çalışmasına da dayanak oluşturması,</li> <li>✓ Dişlilerin özelliklerinden yararlanmayı öğrenmesi açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>	<p><b>Eserin fizik ders kitabına ilave edilmesinin sağlayacağı olası yararları</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ İş yapma kolaylığı sağlanması,</li> <li>✓ Başka sistemlerin çalışmasına da dayanak oluşturması,</li> <li>✓ Dişlilerin özelliklerinden yararlanmayı öğrenmesi açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>
<p><b>Şekil 10. Müzede fizik ile ilişkili olan areometre</b></p>		<p><b>Şekil 10. Müzede fizik ile ilişkili olan areometre</b></p>	

<p><b>Eserin Adı Bilgiler</b></p> <p><b>Eserin Adı:</b> Şiddetli Rüzgârda Sönmeyen Lamba</p> <p><b>Eserin orijinal /Kopya:</b> Kopya</p> <p><b>Eserin kullanım amacı:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mumun hava akını tarafından söndürülen emnesini açabilmektedir.</li> </ul> <p><b>Eserin günümüzdeki karşılığı:</b> Deniz feneri günümüzdeki modern eş değeridir.</p>	 <p><b>Eserin Adı Bilgiler</b></p> <p><b>Eserin Adı:</b> Dört Sürgülü Kapı Kilidi</p> <p><b>Eserin orijinal /Kopya:</b> Kopya</p> <p><b>Eserin kullanım amacı:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ İnsanların zorla veya izinsiz içeri girmesini engellemek amacıyla kullanılmaktadır.</li> </ul> <p><b>Eserin günümüzdeki karşılığı:</b> Şifreli kilitler günümüzde kullanılan modern eş değeridir.</p>
<p><b>Eser fizik ders kitabında var mı?</b> <input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Eserin günümüzdeki karşılığı ders kitabındaki var mı?</b> <input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Müzedeki eserin kullanım amacı ile karşılığın kullanım amacı benzer mi?</b> <input checked="" type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Benzerliği</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eserin ve günümüzdeki karşılığında ışık sürekli yapıp dönmektedir.</li> </ul> <p><b>Eser fizik ders kitabında yoksa ilave edilmesi için öneriler</b></p> <p><b>Sınıf:</b> 10</p> <p><b>Ünitesi:</b> Optik</p> <p><b>Konusu:</b> Aydınlanma</p> <p><b>Kazanımları:</b> 10.4.1.1. Işığın davranış modellerini açıklar.</p> <p><b>Ders kitabındaki sayfa numarası:</b> 187</p> <p><b>Çalışma Prensipleri:</b> İçinde lambanın bulunduğu yarım silindirin şeklinde konuyucu bir siper, bir ayakkı kuzine yerleştirilmiştir. Siper ayak içinde bulunan yataak sayesinde rüzgâr ile birlikte serbestçe dönmektedir. Konuyucu siperle sabitlenen pirinç bir bayrak hava hareketleri ile birlikte siperin rüzgâra doğru dönmelerini sağlar. Böylelikle mum hava ceryanı tarafından söndürülmez. (Technology and Science in Islam, n.d.)</p> <p><b>Eserin fizik ders kitabına ilave edilmesinin sağlayacağı olası yararları</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Işık ışınlarının hareketini gözlemleyebilmesi,</li> <li>✓ Enerjiden tasarruf sağlanması,</li> <li>✓ Şiddetli aydınlık bir ortam oluşmasını amacıyla yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>	<p><b>Eser fizik ders kitabında var mı?</b> <input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Eserin günümüzdeki karşılığı ders kitabındaki var mı?</b> <input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Müzedeki eserin kullanım amacı ile karşılığın kullanım amacı benzer mi?</b> <input checked="" type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır</p> <p><b>Benzerliği</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eserin ve günümüzdeki karşılığının kullanım amacı güvenliği sağlamaktır.</li> </ul> <p><b>Eser fizik ders kitabında yoksa ilave edilmesi için öneriler</b></p> <p><b>Sınıf:</b> 11</p> <p><b>Ünitesi:</b> Basit Makineler</p> <p><b>Konusu:</b> Basit Makineler</p> <p><b>Kazanımları:</b> 11.1.10.1 Günlük hayatta kullanılan basit makinelerin işlevlerini açıklar.</p> <p><b>Ders kitabındaki sayfa numarası:</b> 216</p> <p><b>Çalışma Prensipleri:</b> Kapının arkasında bulunan tahta veya demirden oluşan dört sürgüden oluşur. Dört yana doğru fakat farklı doğrultulardadır. Bir sürgü sola biri sağa biri aşağı biri yukarı doğru açılır. Açmak ve sürgüleri ileri imek için içine takıldığı delikten analhtar dışarı çıkarılırsa lüç kimse sürgüyle kimse korunmaz seyre erişemez. Sadece analhtar sürgüleri oynatabilir (Technology and Science in Islam, n.d.)</p> <p><b>Eserin fizik ders kitabına ilave edilmesinin sağlayacağı olası yararları</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kilit sisteminde kullanılan sürgüler koordineli bir şekilde hareket etmektedir. Bu mekanizmayı farklı sistemlere de uygulayabilmese,</li> <li>✓ Güvenlik sağlayacağı yerlerde bu sistemi kullanmanın öneminin vurgulanması açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>

Şekil 11. Müzede fizik ile ilişkili olan şiddetli rüzgârda sönmeyen lamba

Şekil 12. Müzede fizik ile ilişkili olan dört sürgülü kapı kilidi

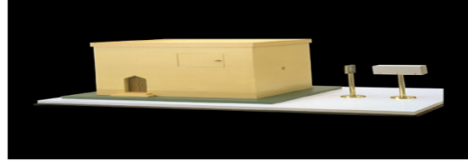






**Eserle Ait Bilgiler**

**Eserin Adı:** Karanlık Oda Deneyi  
**Eser orijinal/kopya:** Kopya  
**Eserin kullanım amacı:** Cisimlerin karanlık odada ters bir şekilde görüntüsünü görmek amacıyla kullanılmaktadır.  
**Eserin günümüzdeki karşılığı:** Fotoğraf makineleri ve kameralar modern eş değeridir.



**Eser Fizik ders kitabında var mı?**  
**Eserin günümüzdeki karşılığı ders kitabındaki var mı?**

Evet  Hayır  
 Evet  Hayır  
 Evet  Hayır

**Müzedeki eserin kullanım amacı ile günümüzdeki karşılığının kullanım amacı benziyor mu?**

**Eser Fizik ders kitabında yoksa ilave edilmesi için öneriler**

**Sınıfı:** 10

**Ünitesi:** Optik

**Konusu:** Küresel Aynalar

**Kazanımlar:** 10.4.7.2. Merceklerin oluşturduğu görüntünün özelliklerini açıklar.

**Ders kitabındaki yeri:** 244

**Çalışma Prensipli:** Oda iki kanatlı bir kapağıyla kapalıdır. Gözlemci birçok şamdan sağlamalı ve onları kapının karşısına ve ayrı halde takmalıdır. Bundan sonra gözlemci odanın içine girer ve kapağı tekrar kapatır; ama kapının iki kanadını az bir miktar açarak arasında aralık bırakmalıdır. Ondan sonra, odanın kapının karşısında bulunan duvarını gözlemler. Yani gözlemci bu duvarda o şamdanların sayısı kadar birbirlerinden ayrılmış ışık görüntülerini bulacaktır ve bu da ışık görüntülerinin aralıktan içeri girmesiyle olur. Eğer şimdi gözlemci kapının açık bulunan aralığı köreltirse ve ondan geriye sadece küçük bir delik bırakırsa ve bu delik şamdanların karşısında bulunursa, böylece gözlemci odanın duvarında o şamdanların sayısı kadar birbirinden ayrı ışık görüntülerini tekrar bulur ve bu esnada onlardan her biri deliğin boyutuna bağlı olacaktır.  
(www.bilimgenc.tubitak.gov.tr)

**Ders kitabına eserle ilgili önerilme nedeni**

Birkaç ışık kaynağı kullanarak objelerin karanlık odada ters biçimde görülmesi fotoğraf makinesinin ilk ve en basit hali olarak kabul edilmesidir.

**Kitaba konulması önerilen yer:**

**Fotoğraf Makinesi:** İnsan gözünün yapısından esinlenerek yapılan fotoğraf makinelerinin çalışması, doğru boyunca hareket eden ışıkların ince kenarlı mercekten geçerek fotoğraf filminin üzerine düşürülmesi prensibine dayanır.

**Kamera:** Kameralar günlük hayatta fotoğraf makinelerinde ve güvenlik amaçlı kullanılmaktadır. Kameralarda ince kenarlı mercekten oluşan objektif ileri geri hareket ettirilir ve görüntü makine içindeki ekran üzerine düşürülerek netlik sağlanır

**Ders kitabına ilave edilmesi önerilen bilgiler**

- ✓ İçine ışık girmeyecek bir kutunun içine küçük bir delik açılır.
- ✓ Kutunun dışındaki objeden yansıyan ışık delikten geçerek kutunun içindeki deliğin karşısında ters görüntü oluşur.
- ✓ Delikten giren ışığın şiddeti düşük olduğundan mercek yardımıyla görüntü netleştirilir.
- ✓ Deliğin karşısına ayna konularak ta düz görüntü elde edilebilir.
- ✓ (www.bilimgenc.tubitak.gov.tr)

**Eserin Fizik ders kitabına ilave edilmesinin sağlayacağı olası yararları**

- ✓ Karanlık oda deneyi öğrencilerin görüntünün nasıl oluştuğunu anlamasına yardımcı olması.
- ✓ Mercek ve ayna kullanımının görüntüyü nasıl etkileyebileceğini görmelerini sağlaması.
- ✓ Fotoğraf makinesinin çalışma prensibini anlamalarına yardımcı olması açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.

Şekil 17. Müzede fizik ile ilişkili olan karanlık oda deneyi

Tablo 4. İBTM' deki 2018 fizik öğretim programı ve 2018-2022'de okutulan ders kitaplarıyla ilişkili eserlere ait bilgiler

Eser	Orijinal mi?		Günümüz karşılığı var mı?		FÖP ve ders kitabında var mı?		Müzedeki bilgiler ile kitap-taki bilgiler benziyor mu?		FÖP ve ders kitabı için önerilecek sınıf var mı?		FÖP ve ders kitabı için uygun ünite var mı?		FÖP ve ders kitabı için uygun konu var mı?		FÖP ve ders kitabı için uygun kazanımı var mı?	
	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H	E	H
Hikmet Terazisi	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓	
Su Çarkı Pompa Tesisi	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓	
Yel Değirmeni	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓	
Dişli Çark Mekanizmalı Vinç	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓	
Perpetuum Mobile	✓			✓	✓		✓				✓		✓		✓	
Sıcak ve Soğuk Suyu Nöbetleşe Veren Otomat	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓	
Makas Şekilli Manivela	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓	
Buharla Çalışan Döner Makinesi	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓	
Dişli Çark Mekanizmalı Döner Döndürücüsü	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓	
Areometre	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓	
Şiddetli Rüzgârda Sönmeyen Lamba	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓	
Dört Sürgülü Kapı Kilidi	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓	
Gemi Değirmeni	✓			✓	✓		✓				✓		✓		✓	
Işığın Kırılmasını Gözleme Aleti	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓	
Işığın Yansımalarını Gözleme Aleti	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓	
Gökkuşuğu Teorisine Dair	✓			✓	✓		✓				✓		✓		✓	
Karanlık Oda Deneyi	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓	
<b>Toplam</b>			17	14	3	2	15	2	-	15	-	17	-	17	-	17

Şekil 1-17 verilen eserlerin 2018 Fizik öğretim programı ve 2018-2022 eğitim öğretim yılında okutulan ders kitaplarıyla ilişkili olan eserlere ait bilgileri Tablo 4’de verilmiştir. Tablo 4’e göre eserlerin hepsinin kopya olduğu, 14 eserin günümüz karşılığının bulunduğu, iki eserin 2018 fizik öğretim programı ve 2018-2022 fizik ders kitaplarında yer verildiği, buna karşılık 15 eserin yer almadığı belirlenmiştir. İlave olarak ders kitaplarındaki iki eserle ilgili bilgilerin benzerlik gösterdiği, 15 eserin fizik öğretim programı ve ders kitaplarında uygun ünitesi, konusu ve kazanımları bulunduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5. Müzede fizik konularıyla ilişkili eserlerin 2018 Fizik öğretim programı ve 2018-2022 yıllarında okutulan ders kitabına uygunluğu

Eser	Eserin Fizik öğretim programı ve ders kitabına uygunluğu				
	Sınıf Düzeyi	Ünitesi	Konusu	Kazanım No	Sayfası
Hikmet Terazisi**	9	Madde ve Özellikleri	Madde ve Öz Kütle	9.2.1.1.	76
Su Çarkı Pompa Tesisatı	9	Enerji	Enerji Korunumu ve Enerji Dönüşümleri	9.4.3.1.	210
	12	Çembersel Hareket	Düzgün Çembersel Hareket	12.1.1.3.	24
Yel Değirmeni	9	Enerji	Enerji Kaynakları	9.4.5.1.	201
	12	Çembersel Hareket	Düzgün Çembersel Hareket	12.1.1.1.	17
Dişli Çark Mekanizmalı Vinç	11	Basit Makineler	Basit Makineler	11.1.10.1.	216
Perpetuum Mobile**	9	Enerji	Enerji Korunumu ve Enerji dönüşümleri	9.4.3.1.a	193
Sıcak ve Soğuk Suyu Nöbetleşe Veren Otomat	11	Basit Makineler	Basit Makineler	11.1.10.3.	241
Makas Şekilli Manivela	11	Basit Makineler	Basit Makineler	11.1.10.1.	216
Buharla Çalışan Döner Makinesi	9	Enerji	Enerji Korunumu ve Enerji Dönüşümleri	9.4.3.1.	210
Dişli Çark Mekanizmalı Döner Döndürücüsü	11	Basit Makineler	Basit Makineler	11.1.10.1.	216
Areometre	9	Madde ve Özellikleri	Madde ve Öz Kütle	9.2.1.1.	76
Şiddetli Rüzgârda Sönme-yen Lamba	10	Optik	Aydınlanma	10.4.1.1.	187
Dört Sürgülü Kapı Kilidi	11	Basit Makineler	Basit Makineler	11.1.10.1.	216
Gemi Değirmeni	9	Enerji	Enerji Korunumu ve Enerji Dönüşümleri	9.4.3.1.	210
	12	Çembersel Hareket	Dönerek Öteleme Hareketi	12.1.2.1.	39
Işın Kırılmasını Gözleme Aleti	10	Optik	Kırılma	10.4.6.1.	225
Işın Yansımalarını Gözleme Aleti	10	Optik	Yansıma	10.4.3.1.	198
Gökkuşak Teorisine Dair	10	Optik	Prizmalar	10.4.8.1.	253
Karanlık Oda Deneyi	10	Optik	Küresel Aynalar	10.4.7.2.	244
Toplam	18	5	11	13	12

#### Kazanımlar

9.2.1.1. Öz kütleyi kütle ve hacim ile ilişkilendirir.

9.2.1.1 f) Archimedes ve El Hazini'nin öz kütle ile ilgili yaptığı çalışmalar hakkında kısaca bilgi verir.

9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime dönüşümünde (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.

9.4.3.1.a) sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen enerji biçimine dönüştürülemeyeceği vurgulanır.

9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirir.

10.4.1.1. Işın davranış modellerini açıklar.

10.4.3.1. Işın yansımaları, su dalgalarında yansıma olayıyla ilişkilendirir.

10.4.6.1. Işın kırılmasını, su dalgalarındaki kırılma ile ilişkilendirir.

10.4.8.1. Işık prizmalarının özelliklerini açıklar.

10.4.7.2. Merceklerin oluşturduğu görüntünün özelliklerini açıklar.

11.1.10.1 Günlük hayatta kullanılan basit makinelerin işlevlerini açıklar.

11.1.10.3 Hayatı kolaylaştırmak amacıyla basit makinelerden oluşan güvenli bir sistem tasarlar.

12.1.1.1. Düzgün çembersel hareketi açıklar.

12.1.1.3. Düzgün çembersel hareket yapan cisimlerin hareketini analiz eder.

12.1.2.1. Öteleme ve dönme hareketini karşılaştırır.

\*\*Eserler Mevcut ders kitaplarında bulunmaktadır.

Tablo 6. İBTM’deki fizikle ilişkili eserlerin öğretim programı ve ders kitaplarına konulması halinde sağla-  
yacağı yararlar

Eserin Adı	Eserin Yararları
1. Hikmet Terazisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Geçmişteki İslam dünyasının bilimler tarihindeki eserlerini ortaya koyması bugüne ve geleceğe ışık tutması,</li> <li>✓ Öğrencilerin bu eserleri görebilerek günlük hayattan daha somut örnekler verebilmesi,</li> <li>✓ Terazinin dijital karşılığı ile geçmişteki terazilerin karşılaştırılmasının en iyi şekilde yapılabilmesi açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>
2. Su Çarkı Pompa Tesisatı	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eserin bugüne gelinceye kadar nasıl değiştiğinin ve geliştiğinin görülmesi,</li> <li>✓ Teknolojinin değişimi ve gelişimi arasında bağlantı kurabilmesi,</li> <li>✓ Yenilenebilir enerji kaynaklarında kullanılan su çarklarının işlevini anlayabilmesi,</li> <li>✓ Çembersel hareketin bağlı olduğu değişkenlerin anlatılması,</li> <li>✓ Modern endüstride ve modern makine sisteminde hala değerinin kaybetmemiş olan bir sistem olduğunu görebilmesi açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>
3. Yel Değirmeni	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Rüzgâr tribünlerinin çalışma prensibinin anlaşılması açısından yararlıdır.</li> </ul>
4. Dişli Çark Mekanizmalı Vinç	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Basit makinelerde kuvvetten kazanç var ise yoldan kayıp vardır ilkesine uygun bir alet olup olmadığını öğrenmesi,</li> <li>✓ Birçok basit makinenin hayatımızı kolaylaştırdığını kavrayabilmesi,</li> <li>✓ Yükün kolay yoldan taşınabildiğini gözlemlemesi,</li> <li>✓ Günümüzdeki vinçler ile geçmişte kullanılan vinçlerin gelişimini görmesi açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>
5. Perpetuum Mobile	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eser ders kitabına amacına uygun biçimde konulmuştur.</li> <li>✓ Enerjinin sınırsız olarak kayıp enerji olarak açığa çıkacağı ve enerji korunumunu anlamak açısından yararlıdır.</li> </ul>
6. Sıcak ve Soğuk Suyu Nöbetleşe Veren Otomat	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Birden fazla basit makine çeşitlerinden bir arada yararlanma imkân sağlaması,</li> <li>✓ İstenilen ürünlere daha hızlı ve zahmetsiz ulaşım sağlaması,</li> <li>✓ İnsan gücünden ve zamandan tasarruf sağlaması,</li> <li>✓ Günümüzde kullanılan otomatların farklı yerlerde ve alanlarda kullanımının sağlaması açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>
7. Makas Şekilli Manivela	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Basit makinelerde kuvvetten kazanç var ise yoldan kayıp vardır ilkesine uygun bir alet olup olmadığını öğrenmesi,</li> <li>✓ Birçok basit makinenin hayatımızı kolaylaştırdığını kavrayabilmesi,</li> <li>✓ Yükün kolay yoldan taşınabildiğini gözlemlemesi,</li> <li>✓ Günümüzdeki vinçler ile geçmişte kullanılan vinçlerin gelişimini görmesi açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>
8. Buharla Çalışan Döner Döndürücüsü	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Enerjinin korunumuna örnek verebilmesi,</li> <li>✓ Buhar yardımıyla enerjinin elde edildiğini öğrenmesi,</li> <li>✓ Geçmişteki çalışmaların günümüz aletlerine ışık tutması,</li> <li>✓ Takiyeddin’ in buhar makinelerinin halen Avrupa’da kullanıldığını öğrenmesi açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>
9. Dişli Çark Mekanizmalı Döner Döndürücüsü	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Basit makinelerin kuvvetten kazanç sağladığı durumlara örnek verebilmesi,</li> <li>✓ İş yapma kolaylığı sağlaması,</li> <li>✓ Başka sistemlerin çalışmasına da dayanak oluşturması,</li> <li>✓ Dişlilerin özelliklerinden yararlanmayı öğrenmesi açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>
10. Areometre	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Özkütle hesaplamalarında kullanılan aletlerin neler olduğunu öğrenmesi,</li> <li>✓ Sıvılarda özkütle nasıl hesaplandığını görebilmesi açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>
11. Şiddetli Rüzgârda Sönemeyen Lamba	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Işık ışınlarının hareketini gözlemleyebilmesi,</li> <li>✓ Enerjiden tasarruf sağlaması,</li> <li>✓ Sürekli aydınlık bir ortam oluşturması amacıyla yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>
12. Dört Sürgülü Kapı Kilidi	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kilit sisteminde kullanılan sürgüler koordineli bir şekilde hareket etmektedir. Bu mekanizmayı farklı sistemlere de uygulayabilmesi,</li> <li>✓ Güvenlik sağlayacağımız yerlerde bu sistemi kullanmanın öneminin vurgulanması açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>
13. Gemi Değirmeni	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gemi değirmenlerinde birçok konunun bir arada verilebilmesi,</li> <li>✓ Enerjinin kullanım şekilleri anlaşılması,</li> <li>✓ Gemiye kendiliğinden su üzerinde hareket ettirildiğinin gözlemlenmesi açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>
14. Işığın Kırılmasını Gözlemleme Aleti	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerin deneyi somut olarak gözlemlenmelerine ve inceleme yapmalarına olanak sağlaması,</li> <li>✓ Işığın kırılması deneyinde gelme, kırılma ve sapma açılarını ölçmeyi ve hesaplamalar yapmayı öğrenmesi,</li> <li>✓ Işığın hangi ortamlarda nasıl kırılma davranışı gösterdiğini anlaması açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>
15. Işığın Yansımalarını Gözlemleme Aleti	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerin deneyi somut olarak gözlemlenmelerine ve inceleme yapmalarına olanak sağlaması,</li> <li>✓ Işığın yansımaları deneyinde gelme ve yansıma açılarını ölçmeyi ve hesaplamalar yapmayı öğrenmesi,</li> <li>✓ Işığın hangi yüzeylerde nasıl yansıma davranışı gösterdiğini anlaması açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>
16. Gökkuşağı Teorisine Dair	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerin deneyi somut olarak gözlemlenmelerine ve inceleme yapmalarına olanak sağlaması,</li> <li>✓ Gök kuşağının renklerini deney ortamında yakinen inceleme şansının olması açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>
17. Karanlık Oda Deneyi	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Karanlık oda deneyi öğrencilerin görüntünün nasıl oluştuğunu anlamasına yardımcı olması,</li> <li>✓ Mercek ve ayna kullanmanın görüntüyü nasıl etkileyebileceğini görmelerini sağlaması,</li> <li>✓ Fotoğraf makinesinin çalışma prensibini anlamalarına yardımcı olması açısından yararlı olduğu düşünülmektedir.</li> </ul>



Tablo 5 incelendiğinde 2018 Fizik öğretim programı ve farklı sınıf düzeylerindeki ders kitaplarında olabilecek 15 eserin ilişkili olduğu ünite, konu ve kazanımların bulunduğu, 17 eserin beş farklı üniteye, 11 farklı konuya ve 13 farklı kazanıma uygun olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ders kitaplarında 12 farklı sayfaya ilave edilebileceği saptanmıştır. Tablo 6 incelendiğinde İBTM’deki fizikle ilişkili her bir eserin birden fazla yararının olduğu görülmektedir.

### 5. Tartışma, sonuç ve öneriler

Ülkemizde bilim merkezlerinin çok yaygın olmaması ve yeteri kadar tanıtımın yapılamaması gibi pek çok nedenlerle fen bilimleri eğitiminde bu merkezlerden istenilen düzeyde yararlanılamamaktadır (Bozdoğan, 2008). İBTM, birçok alanla ilişkili eserlerini bünyesinde barındırdığı gibi geçmişle günümüz teknolojisi hakkında önemli bilgiler edinilebilecek bir öğrenme ortamı niteliğine sahip olduğu söylenebilir. Karakaş (2018), müzelerin çok geniş bir bilgi platformu olduğu sonucuna ulaşmasıyla müzelerin eğitim amaçlı kullanılabilmesini desteklemektedir.

Müzeler ve müzedeki eserler her yaşta bireye hitap ettiği için onlarda ilgi, heyecan ve merak duygusu uyandırılabilir, meslek seçimlerinde doğru karar verebilmeleri için onları yönlendirilebilir, deneyler, film gösterileri, konferanslar gibi etkinliklerle özgür ve eğlenceli bir öğrenme ortamı oluşturulabilir, eski ve yeni teknoloji arasında ziyaretçilerin karşılaştırma yapabilmelerine olanak sağlanabilir. İlave olarak bilim ve teknolojideki gelişimleri ve ilerlemeleri tanıtarak araştırmacı, sorgulayıcı, yaratıcı, problem çözebilen bireyler yetişmesine destek olabilir, iş birliği ve yardımlaşmayı aşılayabilir, bireylerin çevrelerinde olan doğa olaylarını yorumlayabilmelerine ve gelecekle ilgili tahmin yeteneklerinin gelişmesine fırsat verebilir. Aynı zamanda müzelerin fen, bilim ve teknoloji okuryazarlığını geliştirebilecek donanıma sahip bireyler yetişmesine katkı sağlayabilir.

İBTM’deki Fizikle ilişkili 17 eserin günümüzde 2018 Fizik öğretim programı ve ders kitaplarında karşılık geldiği ünite, konu ve kazanımların bulunduğu düşünüldüğünde müzede Fizik konularının işlenmesi öğrencilerin geçmiş dönemlerde İslam medeniyetinde teknolojinin yeri ve önemi hakkında bilgi sahibi olacakları söylenebilir. Ayrıca öğrencilere İslam’da bilim ve bilim insanları hakkında bilgiler sunduğu için onları tanıma ve anlama fırsatı verebileceği düşünülmektedir. Nitekim İnce (2021), yaptığı çalışmada İBTM’ni gezen öğrencilerin İslam dünyasındaki bilimsel eserleri bilmediklerini, her şeyi batı dünyasındaki bilim insanlarının icat ettiğini düşündüklerini ve İBTM’deki eserleri beğendiklerini belirtmiştir.

Müzeler öğrencilerin düşüncelerine, kavramları anlamlı öğrenmelerine ve sergiledikleri tutumlara büyük ölçüde etki etmektedir (Cox-Peterson vd., 2003). Bu durum göz önüne alındığında İBTM’deki eserleri görmek ve tanımak kavramları somutlaştırmak için dayanak oluşturabilir. Özellikle Fizik soyut kavramları içeren bir ders olduğu için kavram yanlışlarını veya alternatif kavramları ortadan kaldırmak ve kavramları yeniden yapılandırmak için müzedeki eserlerle somutlaştırarak anlamlı öğrenme sağlanabilir. Nitekim müzedeki Fizikle ilişkili bazı eserlerin 2018-2022 eğitim öğretim yıllarında Fen Lisesi Dokuzuncu Sınıf Fizik Ders Kitabında bulunan kavram yanlışlarından bazılarını giderilebileceği gibi alan yazında Güneş (2017) tarafından tespit edilen kavram yanlışlarının bazılarını da ortadan kaldırılabileceği düşünülmektedir. Örneğin “Enerji, bir türden diğer türe dönüşürken kaybolur” şeklinde tespit edilen yanlış İBTM’deki “Buharla Çalışan Döner Döndürücüsü” ile ortadan kaldırılabilir. Öğrencilerde yanlış olarak tespit edilen bir diğer örnek “Enerji kullanılır, azalır veya tükenir” yanlışsıdır. Bu yanlış müzedeki “Yel Değirmeni” ile kavratılabilir. Benzer şekilde “Enerji bir kuvvettir” olduğunu düşünen öğrenciler müzedeki “Su Çarkı Pompa Tesisatı” ile anlamlı öğrenebilirler. Müzedeki “Işığın Kırılmasını Gözleme Aleti” ile alan yazında tespit edilen “Kırılma sırasında ışığın özellikleri değişir” kavram yanlışsının giderilebileceği düşünülmektedir. Aynı şekilde “Işık dalga ve parçacığın karışımıdır” yanlışsı müzedeki “Işığın Kırılmasını Gözleme Aleti” ile giderilebilir. “Bir cisme etki eden her kuvvet dönmeye sebep olur.” kavram yanlışsı müzedeki “Gemi Değirmeni” ile anlamlı öğrenerek kavram yanlışsı ortadan kaldırılabilir. “Işığın tüm renklerinin birleşimi sonucunda siyah oluşur.” yanlışsı müzedeki “Gökkuşağı Teorisine Dair” yapılan eser ile anlamlı öğrenmeler gerçekleştirilebilir. Şar (2013), çalışmada müzede çeşitli atölyelerle öğrencilerin gözlem yaparak sebep-sonuç ilişkisi kurabilme, yorumlama, analiz ve sentez gibi bilimsel yöntemlere adapte olmalarını sağlamaya çalışmış, yaptırılan etkinliklerin ve gezilerin çocukların akademik başarılarının ve derse olan ilgilerinin artmasında etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Müzelerde yapılan eğitimde eğitim içerikli materyallerin ve düzenlenen etkinliklerin okulda verilen eğitim ile birleştirilmesi öğrencilerin aldıkları fen bilimleri eğitiminin daha kapsamlı olmasını sağlamaktadır (Guisasola vd., 2005). Müzedeki her bir eserin yararlı olduğu ve öğrencilere kazandırılması gerektiğine yönelik pek çok yararlı bilgileri barındırdığı söylenebilir. Örneğin “Dört Kapılı Kapı Kilidi” kilit sisteminde kullanılan sürgüler koordineli bir şekilde hareket etmektedir. Öğrenciler bu eseri görüp inceleyip mekanizma hakkında bilgi sahibi olduktan

sonra bu mekanizmayı farklı sistemlere uygulayabilir, yeni tasarımlar geliştirebilir ve böylece gelecekte teknolojiye hâkim bireyler olarak yetişebilir. Ayrıca bu sistemin güvenlik açısından önemli olması günümüzde pek çok yeni güvenlik tasarımlarının ortaya çıkabileceğini düşündürmektedir.

İBTM’deki eserlerden 17 eserin Fizikle ilişkisinin bulunması, çoğunun günümüz karşılığının olması, 17 eserin ortaöğretim Fizik öğretim programındaki tüm sınıf düzeylerindeki bazı ünite, konu ve kazanımlarla uyumlu olması İBTM’nin eğitim amaçlı kullanılmasının yanında eserlerin öğretim programı ve ders kitaplarında yer alması gerektiğine inanılmaktadır. Örneğin 2018-2022 eğitim öğretim yılında okutulan dokuzuncu sınıf Anadolu ve Fen Lisesi Fizik ders kitaplarında eserlerden “Hikmet Terazisi” yer almaktadır. Bu örnekte olduğu gibi Fizikle ilişkili diğer eserlerinde öğretim programı ve ders kitaplarında yer alması müzeden eğitim amaçlı faydalanabilecekleri, bunu müzeye düzenlenecek okul gezileri veya sanal müze ziyaretleri ile sağlayabilecekleri söylenebilir. Bu düşünce gerçekleştiği takdirde öğrenciler İslam dünyasındaki bilim insanlarının teknolojiye nasıl katkı sağladıklarını öğrenecekleri gibi onları tanıma, anlama fırsatı bulacakları ve müzede eserlerin onlara ilham vereceği söylenebilir. Ayrıca öğrencilere İslam dünyasında teknolojiye verilen önemi ve teknolojinin yerini görmeleri bakımından onların tasarım yeteneklerini ortaya çıkartacakları ya da geliştireceklerini alan yazında yapılmış çalışmalar desteklemektedir. Örneğin Sofuoğlu (2019), müzelerin sınıf dışı etkinliklerde öğrenme ortamı olarak kullanılması gerektiğini ve örgün eğitim kapsamında öğretmenlerin bilinçlendirilip eğitsel paket programlar için kendisinin geliştirdiği programın örnek olabileceğinin yanında öğrencilere tanınan özgür ve özgün deneyim ortamı sağlanmasında müze ortamının katkısı olduğunu belirtmiştir. Çınar (2021), öğrenci görüşlerinden sosyal bilgiler dersinde sanal müze turu etkinlikleri yapılmasının, öğrencilerin ders konularını öğrenmelerine katkı sağlayacağını açıklamıştır.

Kısaca çalışmanın teorik ve pratik çıkarımları için aşağıdaki bilgiler verilebilir:

- Müzede eserlerin İslam bilim ve teknolojisi hakkında önemli bilgiler barındırdığı, geçmişten günümüze ışık tutacak donanıma sahip olduğu ve günümüzde kullanılan tasarımlar içerdiği,
- Müze İslam bilim insanlarını tanıma fırsatı verdiği ve onlardan ilham alınabilecek eserlere sahip olduğu,
- Müzede milli, manevi ve kültürel değerlerin gelişmesine ve pekiştirilmesine katkıda bulunabilecek eserlerin olduğu,
- Müzede Fizikle ilişkili 17 eserden iki eserin 2018-2022 yıllarında okutulan Anadolu ve Fen Lisesi dokuzuncu sınıf ders kitaplarında yer verildiği gibi diğer 15 eserinde Fizik ders kitaplarında yer verilmesi ve öğrencilere kazandırılması gerektiği,
- Müzede eserler pek çok disipline hitap ettiği için Fizik dışındaki diğer eserlerinde öğretim programı ve ders kitapları açısından incelenmesi ve eğitime kazandırılması gerektiği,
- Müzenin okul dışı öğrenme ortamı olarak hemen her derste kullanılabilir özellikte olduğu,
- Müzede Fizikle ilişkili 17 eserin öğretim programı ve ders kitapları ile uyumlu olduğu ve alanyazında ve ders kitabında yer alan kavram yanlışlarından bazılarını giderilebileceği,
- İBTM öğrencilerin tasarım yeteneklerini geliştirerek onları gelecekte teknolojiye hâkim bireyler olarak topluma kazandırılabilir özellikte olduğu,
- Müzede Fizikle ilişkili eserlerin öğretim programı ve ders kitaplarına eklenmesi halinde uygulayıcılara kolaylık sağlayıp sağlamadığı, anlamlı ve kalıcı öğretim süreci gerçekleştirip gerçekleştirmediği, öğrencilerin akademik başarı düzeylerini artırıp artırmadığı, Fizikteki kavram yanlışlarını ortadan kaldırıp kaldırmadığı araştırılabilir.
- Müzeyle ilgili gerekli planlamalar yapıp gerekli izinler alındığında öğrencilerin gözlem yapmaları, yaparak-yaşayarak öğrenmeleri, sebep-sonuç ilişkisi kurarak yorumlama, analiz etme ve sentez gibi bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri için müzede atölye çalışmaları yapılabilir.
- Müzede öğrencilere yaptırılacak etkinliklerin onların akademik başarılarını, derse, bilim ve teknolojiye karşı tutumlarını, motivasyonlarını ve ilgilerinin artırılmasında etkili olup olmadığı belirlenebilir.
- Öğrencilerin müzeyi ziyaret etmeleri ve eserlerin çalışma prensiplerini yerinde veya sanal müzede öğrenmeleri sağlanarak bilgi, beceri ve deneyim kazandırılabilir.

- Öğrenci ve öğretmenlerin müzedeki Fizikle ilişkili 17 esere ders kitaplarına eklenecek kare kod okuyucular ile ulaşmaları sağlanabilir.
- Bu çıkarımlar ışığında aşağıdaki öneriler verilebilir:
- Somutlaştırmanın kolay ve akılda kalıcı olması, kavram yanlışlarının veya alternatif kavramları giderilmesi için müzedeki Fizikle ilişkili eserlerin tüm sınıf düzeylerindeki öğretim programı ve ders kitaplarına eklenmesi,
- Okullarda müze veya sanal müzelerin eğitimde kullanılması, müzenin okul dışı eğitim alanı olarak öğretim programında yer alması ve müzeden uygulama laboratuvarı olarak yararlanılması,
- İBTM'nin Fizik dışındaki farklı disiplinlerle ilişkili eserlerinde öğretim programları ve ders kitapları açısından incelenerek müzeden maksimum düzeyde yararlanılması,
- Okullar ve müzeler arasında iş birliğinin sağlanması için bakanlıklar düzeyinde bir protokolün hazırlanması önerilmektedir.

### Kaynakça

- Akman, B. (2019). Okul öncesi öğretmenlerinin müze eğitimine ilişkin görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 97-115.
- Aktekin, S. (2008). Müze uzmanlarının okulların eğitim amaçlı müze ziyaretlerine ilişkin görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 103-111.
- Alpagut, A., (2002). *Çevre için eğitimde müzelerin ve müzeciliğin rolü*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğan, S. (2020). *Müzelerin eğitimde kullanılmasına yönelik ortaokul öğretmenlerinin tutumları ve yeterlilik algılarının incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Baker, B. (2002). Using science centres as a resource. *Australian Primary & Junior Science Journal*, 18(1), 20-23.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenilirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemsirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Bozdoğan, A. E. (2007). *Bilim ve teknoloji müzelerinin fen eğitimindeki yeri ve önemi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bozdoğan, A. E. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim merkezlerini fen öğretimi açısından değerlendirmesi: Feza Gürsey Bilim Merkezi örneği. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 19-41.
- Cansız-Aktaş, M. (2014). *Nitel veri toplama araçları, eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. (Editör: M. Metin) Pegem Akademi, Ankara.
- Cebeci, D. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin eğitimde müze kullanımıyla ilişkili görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Chin, C. (2004). Museum experience – a resource for science teacher education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 63-90.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2000), *Research methods in education*. London: Routledge Falmer.
- Cox-Petersen, A. M., Marsh, D. D., Kisiel, J. & Melber, L. M. (2003). Investigation of guided school tours, student learning, and science reform recommendations at a museum of natural history. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 200-218.
- Çalık, M. & Sözbilir, M. (2014). Parameters of content analysis. *Education and Science*, 39 (174), 33-38.
- Çetin-Özben, G. (2017). *Türkiye'de eğitim müzeleri: Sorunlar ve çözüm önerileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul üniversitesi Sosyal bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çıldır, Z. (2007). *Öğretmenlere müzede yetişkin eğitimi: Feza Gürsey Bilim Merkezi örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Çınar, C. (2021) *Öğrencilerin sosyal bilgiler dersinde sanal müze kullanımı hakkında görüşleri: İstanbul örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Davey, L. (2009). The application of case study evaluations. *Elementary Education Online*, 8(2), 1-3.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2005). Introduction: the discipline and practice of qualitative research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (pp. 1–32). Sage Publications Ltd.
- Dilli, R. (2014). Doğa tarihi müzelerinin eğitimdeki rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 40, 81-96.
- Durmuş, A. (2012). *Sanal bilim ve teknoloji müzesinde eğitsel ara yüz ajanı kullanımının öğrencilerin ilgi ve başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Egüz, Ş. & Kesten, A. (2012). Sosyal bilgiler dersinde müze ile eğitimin öğretmen ve öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi: Samsun ili örneği. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, (1), 81-104.
- Ekelik, H. G. (2010). *Sosyal bilgiler derslerinde müze faaliyetlerinin programlanması Konya Müzeleri örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Gılıç, İ. (2020). *Sanal müze destekli işbirlikli İngilizce öğrenme etkinliklerinin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama başarılarına ve sanal müze memnuniyetlerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Guisasola, J. M., Morentin, M. & Zuza, K. (2005). School visits to science museums and learning sciences: A complex relationship. *Physics Education*, 40 (6), 544-549.
- Güneş, B. (2017). *Doğru bilinen yanlışlardan yanlış bilinen doğrulara: Fizikte kavram yanlışları*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Harsh, S. (2011). Purpose full sampling in qualitative research synthesis. *Qualitative Research Journal*, 11 (2), 63-75.
- İnce, Z. (2021). Müzelerin coğrafya eğitimine katkısı: İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi. *Namık Kemal Üniversitesi Ulak bilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 58, 476-492.
- Karakaş, S. (2018). *Antalya uzay müzesi örneğinde bilim müzeleri ve eğitim ilişkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Kelly, J. (2000). Re thinking the elementary science methods course: A case for content, pedagogy, and informal science education. *International Journal of Science Education*, 22 (7), 755-777.
- Kesebir, G. (2021) *Öğretmenlere yönelik çevrimiçi müze eğitimi tasarımının geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kısa, Y. (2012). *Sosyal bilgiler öğretiminde müze kullanımına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Kösebalaban, N. (1989). *Eğitsel fonksiyonları açısından müze organizasyonu ve yönetimi: Türkiye’de müzecilik sorunları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Organizasyon ve İşletme Politikası Anabilim Dalı, İstanbul.
- Martin, L. M. (2004). An emerging research frame work for studying informal learning and schools. *Science Education*, 88(1), 71-82.
- McLeod, J. & Kilpatrick, K. M. (2001). Exploring science at the science museum. *Educational Leadership*, 58(7), 59-64.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018a). *Ortaöğretim Fizik dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018b). *Anadolu Lisesi 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı*. MEB, Talim ve Terbiye Kurumu Başkanlığı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018c). *Anadolu Lisesi 10. Sınıf Fizik Ders Kitabı*. MEB, Talim ve Terbiye Kurumu Başkanlığı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018d). *Anadolu Lisesi 11. Sınıf Fizik Ders Kitabı*. MEB, Talim ve Terbiye Kurumu Başkanlığı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018e). *Anadolu Lisesi 12. Sınıf Fizik Ders Kitabı*. MEB, Talim ve Terbiye Kurumu Başkanlığı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018f). *Fen Lisesi Fizik 9. Sınıf Ders Kitabı*. MEB, Talim ve Terbiye Kurumu Başkanlığı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018g). *Fen Lisesi Fizik 10. Sınıf Ders Kitabı*. MEB, Talim ve Terbiye Kurumu Başkanlığı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018h). *Fen Lisesi 11. Sınıf Fizik Ders Kitabı*. MEB, Talim ve Terbiye Kurumu Başkanlığı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018i). *Fen Lisesi 12. Sınıf Fizik Ders Kitabı*. MEB, Talim ve Terbiye Kurumu Başkanlığı, Ankara.
- Nacar, S. (2019). *7.sınıf görsel sanatlar eğitimi dersinin müzede işlenmesinin öğrenci başarısına katkıları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Parlak, L. (1997). *Müze ve galerilerde sergileme tasarımına etki eden etmenler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research and evaluation methods: integration theory and practice. (4th ed)*. London and Thousand Oaks, CA: Sage.
- Rapp, W. (2005). Inquiry-Based environments for the inclusion of students with exceptional learning needs. *Remedial and Special Education*, 26 (5), 297-310.
- Salbacak, Z. (2011). *Müze eğitimi alanında yapılmış olan lisansüstü tezlerin ve bitirme projelerinin belirlenen ölçütlere göre incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Sofuoğlu, S. (2019). *Müze eğitiminin eleştirel düşünme eğilimine ve problem çözme becerisine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sözver, E. (2015). *Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin müze, kültür, tarih, alan bilgisi ve bilinç düzeylerinin incelenmesi: Kars İli örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kars.
- Şahan, M. (2005). Müze ve eğitim. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, (4), 487-501.
- Şanlıer, A. (2018). *Ortaokul 8. sınıf görsel sanatlar dersi müze uygulaması: İstanbul örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Şar, E. (2013). Eğitim fakültelerinde müze eğitimi dersi gerekliliği üzerine. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20), 83-90.
- Teker, A. (2002). *Ankara ili merkez ilköğretim okullarında görev yapan 4 ve 5. sınıf öğretmenlerinin fen bilgisi dersinde eğitim araç-gereçlerini kullanma durumlarının değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ustaoglu, A. (2019). *Ortaokul sosyal bilgiler derslerinde müzelerin önemi ve kullanılma durumlarına ilişkin öğretmen görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Ültay, E., Akyurt, H. & Ültay, N. (2021). Descriptive content analysis in social sciences. *IBAD Journal of Social Sciences*, 6(10), 188-201.
- Ünal, Ş. (1999). *Müze kavramının tarihsel süreç içerisinde gelişimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yaşar, E. (2014). *Bilim müzesi ziyaretçilerinin müze istasyonundan öğrendiklerinin bilgi hiyerarşisi ile ölçülmesi ve istasyondan öğrenilenlerin istasyonun tasarım amacı ile karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, A. (1996). *Müzelerde çocuk eğitiminin müze koleksiyonları bağlamında değerlendirilmesi ve Rahmi M. Koç Sanayi Müzesi örneğinde irdelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yu, J. C. (1999). The national science and technology museum of Taiwan. *Technology and Culture*, 40(1), 107-113.
- Zülfikar, A. B. (2020). *Değişen müze ve müzecilikte sergilemenin teknoloji boyutunun incelenmesi: Bursa panorama müzesi örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

## **Extended Abstract**

### **Introduction**

Science and technology museums that started to be established after the Industrial Revolution II It has developed rapidly and has become increasingly important today (Alpagut, 2002). There are studies on science and technology museums in the literature (Akman, 2015; Aktekin, 2008; Aydoğan, 2020; Bozdoğan, 2007; Cebeci, 2019; Çıldır, 2007; Çınar 2021; Durmuş, 2012; Gılıç, 2020; Kesebir, 2021; Kısa, 2012; Nacar, 2019; Çetin -Ozben, 2017; Salbacak, 2011; Sofuoğlu, 2019; Şahan, 2005; Şanlıer, 2018; Ustaoglu, 2019; Yaşar, 2014). It has been determined that the studies on the History of Islam Science and Technology Museum (HISTM), which was established under the leadership of Prof. Dr. Fuat Sezgin, are very limited. For example, İnce (2022) used the phenomenology design in his study, which aimed to examine the contribution of museums of geography education in line with student to opinions, and the HISTM. There searcher carried out his study with 15 students, six of whom were female and nine of whom were male secondary school students, who had visited the HISTM before. He collected the data of his research with document review and interview technique and analysed it with content analysis. As a result of his analysis, the researcher stated that there are artefacts in them use in that shed light on geography and geography education from the past to the present, that secondary school students' perspectives on the history of geography science have change positively, and that they have contributed to there in for cement of national, spiritual and cultural values related to geography science.

Examining the HISTM in terms of physics education in this period when there was no study revealing the relationship of the artefacts in HISTM with physics subjects, especially when outdoor education was encouraged and education in museums gained importance, was conducted the show whether the artefacts were compatible with the 2018 secondary school physics curriculum and textbook. Suggesting the importance of the study for this reason, this study contains important information not only in terms of showing that the artefacts in the museum are related to physics subjects, but also in terms of the 2018 physics curriculum and textbook. In addition, this research shows that it is appropriate to include there adding text in then the grade high school physics textbook in the 2018-2022 academic years and that the artefacts in the museum correspond to the subjects in the 9th, 10th, 11th and 12th grade physics textbooks. It provides important information that it would be good to add. It is thought that the rapid increase in the young population in our country, the establishment of science and technology museums, giving the necessary importance and encouraging students to visit museums will be one of the profitable investments in the future. Based on this idea, this research was carried out to examine the artefacts in the History of Islam Science and Technology Museum in terms of the Physics curriculum and textbooks

### **Method**

Case study was used in the research. Case studies are a way of looking at what actually happens in the environment, systematically collecting data, analysing it, and presenting results. The resulting product is a keen understanding of why it happened that way and what needs to be focused on in more detail for future research (Davey, 1991). Purposeful sampling, one of the sampling types, was preferred in the study. The sample of the research consists of 17 artefacts in the "Optics", "Physics and Techniques" sections of the museum. The data of the study were analysed by content analysis collected from template prepared by the researchers and expert opinion, photographs and videos taken by the researcher during the museum tour, and printed/online brochures and books she collected.

### **Findings**

It has been determined that all of the artefacts in the museum are copies, 14 artefacts have today's equivalents, while two artefacts are in the 2021-2022 Physics Curriculum and textbooks, 15 artefacts are not. In addition, it has been determined that the information about the two artefacts in the textbook is similar, and 15 artefacts have the appropriate unit, subject and achievements in the physics curriculum and textbook. It has been determined that 15 artefacts that can be in the physics curriculum and textbooks at different grade levels are related to the class level, and 17 artefacts are suitable for five different units, eleven different subjects and thirteen different acquisitions. In addition, it has been determined that it can be added to twelve different pages in the textbooks. If the physics-related artefacts HISTM are included in the curriculum and textbooks, it is seen that each work has more than one benefit.

### **Discussion, conclusion and recommendations**

Some of misconceptions in then in the grade Physics textbook taught in science high school in the 2021-2022 academic year can be eliminated with the artefacts in HISTM If the artefacts are added to the Physics curriculum

and textbooks, it will facilitate the practitioners, meaningful and permanent learning will be realized, the academic achievement level of the students will increase, misconceptions or alternative concepts can be eliminated, and contribute to the consolidation of national, spiritual and cultural values, Every piece of art in the museum is useful and should be taught the students, HISTM students are at a level to develop their design skills and they can be brought into society as individuals who have a good command of technology in the future, Since HISTM is associated with many disciplines, it can be said that it can be used as an out of schools pace that can be used in almost every course of secondary education.

In the light of these results, the following recommendations can be made. Examining HISTM in terms of curricula and textbooks in artefacts related to different discipline soother than physics, conducting interdisciplinary studies by visiting the museum with the students of the teachers. Adding Physics related artefacts in the museum to physics textbooks at all grade levels, making the necessary infrastructure artefacts for the museum to be used as an application laboratory, using the artefacts in the museum to eliminate misconceptions or alternative concepts. Making use of the artefacts in the museum in order to make concretization easy and memorable, informing not only students but also everyone from seven to seventy about the museum, making multi-purposes of the museum by organizing campaigns about the museum, benefiting from the education of museums or virtual museums in schools, it is recommended to prepare a protocol between the Ministry of National Education and the Ministry of Culture and Tourism in order to ensure cooperation between schools and museums.

#### ***Yazarların katkı oranı beyanı***

Bu çalışmada yazarlar eşit düzeyde katkı beyan etmişlerdir.

#### ***Çıkar çatışması***

Bu çalışmada yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması belirtilmemiştir.

#### ***Etik kurul onayı***

Bu çalışmanın Etik Kurul Onayı, 28.02.2020 tarih ve 2020/100 toplantısında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulundan alınmıştır. Tüm sorumluluk yazarlara aittir.