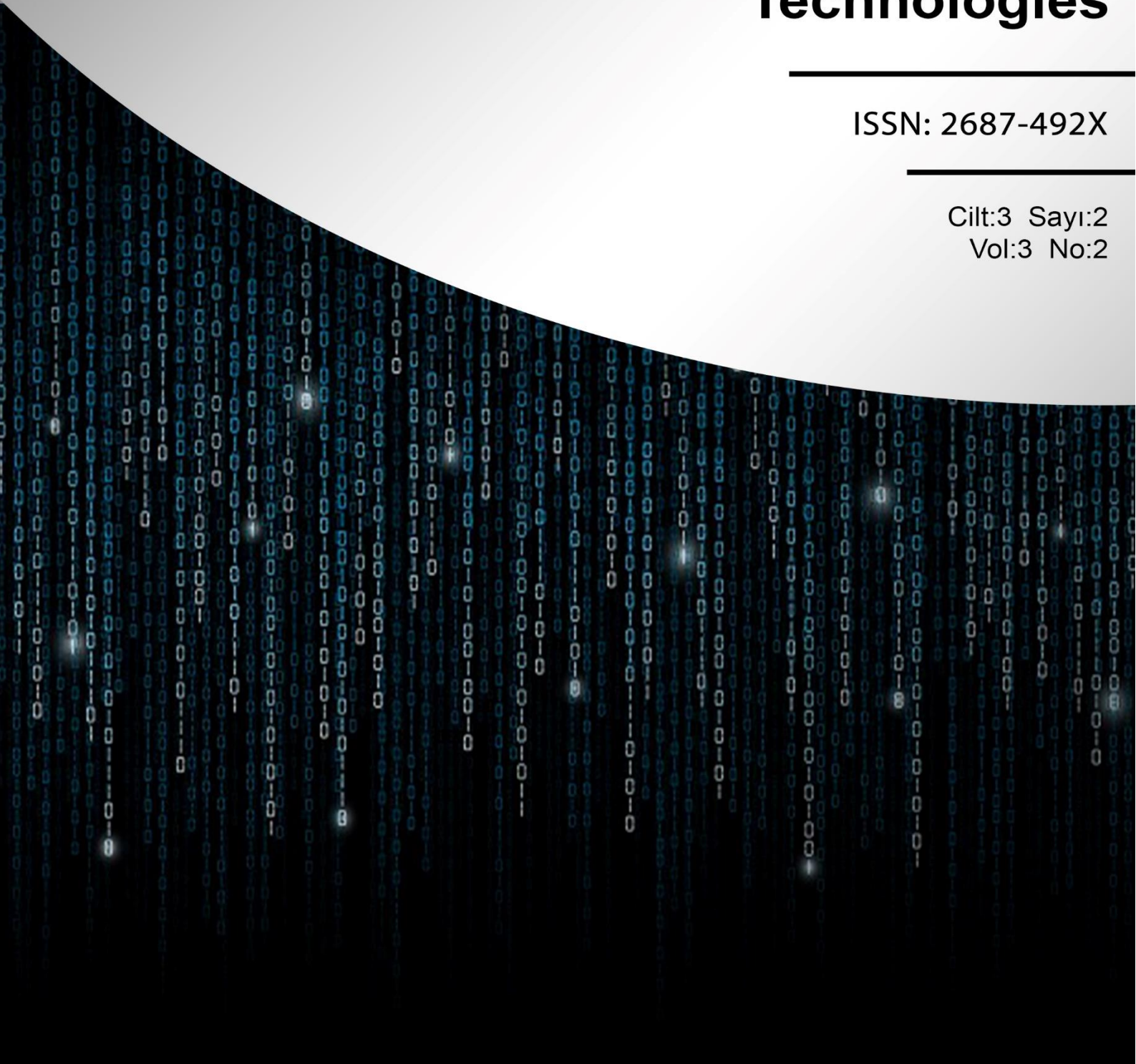


Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi

**Journal of Information
and Communication
Technologies**

ISSN: 2687-492X

Cilt:3 Sayı:2
Vol:3 No:2





BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ DERGİSİ

JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

ULUSLARARASI HAKEMLİ DERGİ / INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL

Volume/Cilt: 3, Issue/Sayı: 2, 2021

Editor-in-Chief

Assoc. Prof. Dr. Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ, Bartın University

Editorial Board

Prof. Dr. Hafize KESER, Ankara University, Turkey
Prof. Dr. Hüseyin UZUNBOYLU, Near East University, Turkish Republic of Northern Cyprus
Prof. Emeritus, James Lee MOSELEY, Wayne State University, United States
Prof. Dr. Jesús García LABORDA, Alcalá University, Spain
Prof. Dr. Piet KOMMERS, Twente University, Netherlands
Assoc. Prof. Dr. Ramazan YILMAZ, Bartın University, Turkey

Secretariat

Foreign Language and Pre-Review Specialists

Res. Asst. Rumeysa ERDOĞAN, Bartın University, Turkey
Res. Asst. Hanife MURAT, Bartın University, Turkey

Publishing Preparation

Res. Asst. Rumeysa ERDOĞAN, Bartın University, Turkey
Res. Asst. Hanife MURAT, Bartın University, Turkey

Technical Assistants

Res. Asst. Rumeysa ERDOĞAN, Bartın University, Turkey
Res. Asst. Hanife MURAT, Bartın University, Turkey

Contact

Journal of Information and Communication Technologies
e-mail: bilgiveiletisimdergisi@gmail.com

Journal of Information and Communication Technologies; is an **online, open access, free international peer-reviewed** journal published in Turkish or English.

Editör

Doç. Dr. Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ, Bartın Üniversitesi

Editörler Kurulu (Yayın Kurulu)

Prof. Dr. Hafize KESER, Ankara Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Hüseyin UZUNBOYLU, Yakın Doğu Üniversitesi, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
Prof. Emeritus, James Lee MOSELEY, Wayne State Üniversitesi, Birleşik Devletler
Prof. Dr. Jesús García LABORDA, Alcalá Üniversitesi, İspanya
Prof. Dr. Piet KOMMERS, Twente Üniversitesi, Hollanda
Doç. Dr. Ramazan YILMAZ, Bartın Üniversitesi, Türkiye

Sekreteryaya

Yabancı Dil ve Ön Hazırlık Sorumluları

Arş. Gör. Rumeysa ERDOĞAN, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Arş. Gör. Hanife MURAT, Bartın Üniversitesi, Türkiye

Yayıma Hazırlık

Arş. Gör. Rumeysa ERDOĞAN, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Arş. Gör. Hanife MURAT, Bartın Üniversitesi, Türkiye

Teknik Sorumlular

Arş. Gör. Rumeysa ERDOĞAN, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Arş. Gör. Hanife MURAT, Bartın Üniversitesi, Türkiye

İletişim

Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi
e-posta: bilgiveiletisimdergisi@gmail.com

Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi; araştırma ve derleme çalışmalarını Türkçe veya İngilizce olarak **çevrimiçi** yayımlanan, **açık erişime sahip, ücretsiz, uluslararası hakemli** bir dergidir.

Index List / Dizin Listesi

Google Scholar, Asos Index, CiteFactor, J-Gate, ESJI Index, Directory of Research Journal Indexing, Academic Resource Index, ROAD, Türk Eğitim İndeksi, Rootindexing, Journals Directory, Journal Factor, International Services for Impact Factor and Indexing (ISIFI)

BİLİM KURULU / EDITORIAL BOARD

- Prof. Dr. Apisak Bobby PUIPAT**, Thammasat Üniversitesi, Tayland
Prof. Dr. Cindy WALKER, Duquesne Üniversitesi, Pittsburgh, Birleşik Devletler
Prof. Dr. Ertuğrul USTA, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Gary N. MCLEAN, Minnesota Üniversitesi, Minnesota, Birleşik Devletler
Prof. Dr. Hafize KESER, Ankara Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Halil YURDUGÜL, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Huda AYYASH-ABDO, Lebanese American Üniversitesi, Lübnan
Prof. Dr. Hüseyin UZUNBOYLU, Yakın Doğu Üniversitesi, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
Prof. Dr. Jesús García LABORDA, Alcalá Üniversitesi, İspanya
Prof. Dr. Lotte Rahbek SCHOU, Aarhus Üniversitesi, Danimarka
Prof. Dr. Michael K. THOMAS, Illinois Üniversitesi, Chicago, Birleşik Devletler
Prof. Dr. Michele BIASUTTI, Padova Üniversitesi, İtalya
Prof. Dr. Piet KOMMERS, Twente Üniversitesi, Hollanda
Prof. Dr. Rita Alexandra CAINÇO DIAS CADIMA, Polytechnic of Leiria, Portekiz
Prof. Dr. Rolf GOLLOB, Zürih Üniversitesi, İsviçre
Prof. Dr. Rosalina Abdul SALAM, Science Üniversitesi, Malezya
Prof. Dr. Saouma BOUJAOUDE, Beirut American Üniversitesi, Lübnan
Prof. Dr. Todd Alan PRICE, National Louis Üniversitesi, Illinois, Birleşik Devletler
Prof. Dr. Vinayagum CHINAPAH, Stockholm Üniversitesi, İsveç
Prof. Dr. Vladimir A. FOMICHOV, National Research Üniversitesi, Rusya
Doç. Dr. Agah Tuğrul KORUCU, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ctibor HATÁR, Constantine the Philosopher Üniversitesi, Slovakya
Doç. Dr. Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Fezile ÖZDAMLI, Yakın Doğu Üniversitesi, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
Doç. Dr. Hatice YILDIZ DURAK, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Hüseyin BİÇEN, Yakın Doğu Üniversitesi, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
Doç. Dr. Tuğba ÖZTÜRK, Ankara Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Berk ÜSTÜN, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Barış SEZER, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Gökçen ALTUN, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Hilal KAYA, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Türkiye
Dr. Agnaldo ARROIO, São Paulo Üniversitesi, Brezilya
Dr. Chryssa THEMELIS, Lancaster Üniversitesi, İngiltere
Dr. Nurbiha A. SHUKOR, Malezya Teknoloji Üniversitesi, Malezya
Dr. Vina ADRIANY, Endonezya Eğitim Üniversitesi, Endonezya

REVIEWERS OF THE 3rd VOLUME / 3. CİLDİN HAKEMLERİ

Doç. Dr. Gürbüz ÖZDEMİR
Doç. Dr. Mustafa SARITEPECİ
Doç. Dr. Ramazan YILMAZ
Doç. Dr. Sinan YAZICI
Doç. Dr. Tuğba ÖZTÜRK
Doç. Dr. Ümmühan AVCI
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Berk ÜSTÜN
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet DOĞAN
Dr. Öğr. Üyesi Bayram GÖKBULUT
Dr. Öğr. Üyesi Erkan ÇALIŞKAN
Dr. Öğr. Üyesi ERDİ ŞİMŞEK
Dr. Öğr. Üyesi Evrim GÜLER
Dr. Öğr. Üyesi Fatih ERDOĞDU
Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ
Dr. Öğr. Üyesi Gül ÖZÜDOĞRU
Dr. Öğr. Üyesi Levent ÇALLI
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KARA
Dr. Öğr. Üyesi Murat KARAKUŞ
Dr. Öğr. Üyesi Mücahit ÖZTÜRK
Dr. Öğr. Üyesi Müzeyyen BULUT ÖZEK
Dr. Öğr. Üyesi Nilüfer ATMAN USLU
Dr. Öğr. Üyesi Seyfullah GÖKOĞLU
Dr. Öğr. Üyesi Sema SULAK
Dr. Öğr. Üyesi Sezin GÜLERYÜZ ERGÜL
Dr. Öğr. Üyesi Sinan KESKİN
Dr. Ayşe ADIYAMAN
Dr. Pelin İÇER

Assoc. Prof. Dr. Gürbüz ÖZDEMİR
Assoc. Prof. Dr. Mustafa SARITEPECİ
Assoc. Prof. Dr. Ramazan YILMAZ
Assoc. Prof. Dr. Sinan YAZICI
Assoc. Prof. Dr. Tuğba ÖZTÜRK
Assoc. Prof. Dr. Ümmühan AVCI
Assist. Prof. Dr. Ahmet Berk ÜSTÜN
Assist. Prof. Dr. Ahmet DOĞAN
Assist. Prof. Dr. Bayram GÖKBULUT
Assist. Prof. Dr. Erkan ÇALIŞKAN
Assist. Prof. Dr. ERDİ ŞİMŞEK
Assist. Prof. Dr. Evrim GÜLER
Assist. Prof. Dr. Fatih ERDOĞDU
Assist. Prof. Dr. Fatih ÖZDİNÇ
Assist. Prof. Dr. Gül ÖZÜDOĞRU
Assist. Prof. Dr. Levent ÇALLI
Assist. Prof. Dr. Mehmet KARA
Assist. Prof. Dr. Murat KARAKUŞ
Assist. Prof. Dr. Mücahit ÖZTÜRK
Assist. Prof. Dr. Müzeyyen BULUT ÖZEK
Assist. Prof. Dr. Nilüfer ATMAN USLU
Assist. Prof. Dr. Seyfullah GÖKOĞLU
Assist. Prof. Dr. Sema SULAK
Sezin GÜLERYÜZ ERGÜL
Assist. Prof. Dr. Sinan KESKİN
Dr. Ayşe ADIYAMAN
Dr. Pelin İÇER

CONTENT / İÇİNDEKİLER

Zeynep CÖMERT – Ergün AKGÜN

Gamification in Massive Open Online Courses

(Research Article)

Kitlesel Açık Çevrim İçi Derslerde Oyunlaştırma

(Araştırma Makalesi)

136-157

Atıf: Cömert, Z. & Akgün, E. (2021). Kitlesel açık çevrim içi derslerde oyunlaştırma. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3(2), 136-157. <https://doi.org/10.53694/bited.1017932>

Cite: Comert, Z. & Akgun, E. (2021). Gamification in massive open online courses. *Journal of Information and Communication Technologies*, 3(2), 136-157. <https://doi.org/10.53694/bited.1017932>

Kamil ÇELİK – Hakan AYDOĞAN

T TOPSIS-Based Decision-Making Approach: An Application In Istanbul

(Research Article)

TOPSİS Tabanlı Karar Verme Yaklaşımı: İstanbul'da Bir Uygulama

(Araştırma Makalesi)

158-174

Atıf: Çelik, K. & Aydoğan, H. (2021). TOPSİS tabanlı karar verme yaklaşımı: İstanbul'da bir uygulama. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3(2), 158-174. <https://doi.org/10.53694/bited.1021806>

Cite: Celik, K. & Aydogan, H. (2021). TOPSIS-based decision-making approach: an application in Istanbul. *Journal of Information and Communication Technologies*, 3(2), 158-174. <https://doi.org/10.53694/bited.1021806>

Ahmet Berk ÜSTÜN

Investigation of the Relationship Between Transactional Distance Perception and Metacognitive Awareness of University Students During the Covid-19 Pandemic

(Research Article)

Covid-19 Pandemi Sürecinde Üniversite Öğrencilerinin İşlemsel Uzaklık Algısı ile Bilişötesi Farkındalığı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

(Araştırma Makalesi)

175-195

Atıf: Üstün, A. (2021). Covid-19 pandemi sürecinde üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık algısı ile bilişötesi farkındalığı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3(2), 175-195. <https://doi.org/10.53694/bited.1003737>

Cite: Ustun, A. (2021). Investigation of the relationship between transactional distance perception and metacognitive awareness of university students during the Covid-19 pandemic. *Journal of Information and Communication Technologies*, 3(2), 175-195. <https://doi.org/10.53694/bited.1003737>

Tuğba GÜLER

Assessment and Evaluation Effects of Twitter Data on Distance Education

(Research Article)

Twitter Verilerinin Uzaktan Eğitimdeki Ölçme ve Değerlendirme Etkisi

(Araştırma Makalesi)

196-211

Atıf: Güler, T. (2021). Twitter verilerinin uzaktan eğitimdeki ölçme ve değerlendirme etkisi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3(2), 196-211. <https://doi.org/10.53694/bited.876319>

Cite: Guler, T. (2021). Assessment and evaluation effects of Twitter data on distance education. *Journal of Information and Communication Technologies*, 3(2), 196-211. <https://doi.org/10.53694/bited.876319>

CONTENT / İÇİNDEKİLER

Esra UĞUZ – Seren ŞAHİN – Ramazan YILMAZ

The Use of Educational Data Mining in the Evaluation of PISA 2018 Scores of Science

(Research Article)

PISA 2018 Fen Bilimleri Puanlarının Değerlendirilmesinde Eğitsel Veri Madenciliğinin Kullanımı

(Araştırma Makalesi)

Atf: Uğuz, E., Şahin, S., & Yılmaz, R. (2021). PISA 2018 fen bilimleri puanlarının değerlendirilmesinde eğitsel veri madenciliğinin kullanımı. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3(2), 212-227. <https://doi.org/10.53694/bited.887425> 212-227

Cite: Uguz, E., Sahin, S., & Yilmaz, R. (2021). The use of educational data mining in the evaluation of PISA 2018 scores of science. *Journal of Information and Communication Technologies*, 3(2), 212-227. <https://doi.org/10.53694/bited.887425>

Özgür YILMAZ – Mertkan SİNOPLU – Gökhan GÖKKAYA – Hatice DURAK

Methodical Analysis of Theses Based on the Internet of Things and Artificial Intelligence Related to Cyber Security

(Research Article)

Siber Güvenlikle İlgili Nesnelerin İnterneti ve Yapay Zekâ Konularını Temel Alan Tezlerin Yöntemsel Olarak İncelenmesi

(Araştırma Makalesi)

Atf: Yılmaz, Ö., Sinoplu, M., Gökaya, G. & Durak, H. (2021). Siber Güvenlikle İlgili Nesnelerin İnterneti ve Yapay Zekâ Konularını Temel Alan Tezlerin Yöntemsel Olarak İncelenmesi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3(2), 228-242. <https://doi.org/10.53694/bited.809581> 228-242

Cite: Yılmaz, Ö., Sinoplu, M., Gökaya, G. & Durak, H. (2021). Methodical Analysis of Theses Based on the Internet of Things and Artificial Intelligence Related to Cyber Security. *Journal of Information and Communication Technologies*, 3(2), 228-242. <https://doi.org/10.53694/bited.809581>

Çağla Gül ŞENKARDEŞ

A Discussion on the Effects of Blockchain Technology within the Context of the Sustainable Development

(Research Article)

Blokszincir Teknolojisinin Sürdürülebilir Kalkınma Bağlamında Etkileri Üzerine Bir Tartışma

(Araştırma Makalesi)

Atf: Gül Şenkardes, Ç. (2021). Blokszincir teknolojisinin sürdürülebilir kalkınma bağlamında etkileri üzerine bir tartışma. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3(2), 243-262. <https://doi.org/10.53694/bited.1021926> 243-262

Cite: Gul Senkardes, C. (2021). A discussion on the effects of blockchain technology within the context of sustainable development. *Journal of Information and Communication Technologies*, 3(2), 243-262. <https://doi.org/10.53694/bited.1021926>

Kitlesele Açık Çevrim İçi Derslerde Oyunlaştırma

Zeynep Cömert^{*1}, Ergün Akgün²

Anahtar Sözcükler

Kitlesele çevrim içi
açık dersler
Açık ve uzaktan
öğrenme
Oyunlaştırma

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi

02 Kasım 2021

Kabul Tarihi

14 Aralık 2021

Yayın Tarihi

24 Aralık 2021

Makale Türü

Araştırma Makalesi

Öz

Kitlesele açık çevrim içi dersler (KAÇD) gün geçtikçe kaydolun öğrenenlerin sayısında büyük bir artış yaşanmakla birlikte, geleneksel anlayışında dışında bir eğitim-öğretim ortamına geçiş, öğretim tasarımcılarının karşısına yeni nesil öğrenme yönetim problemleri ortaya çıkarmaya başlamıştır. Bu problemlerin başında da dersten çekilme oranlarının yüksek oluşu gelmektedir. Geleneksel öğrenme ortamlarında öğrenenin derse katılımına ve katkısına olumlu yönde katkı sağlayan oyunlaştırma, KAÇD'lere de entegre edilen bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışma kapsamında KAÇD'lerde oyunlaştırmanın öğrencilerin devam durumu, öğrenme kalıcılığı ve motivasyonunu üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla tematik analiz yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda "Massive Open Online Course", "MOOC" ve "gamification" anahtar kelimeleri ile, SCI-Expanded, SSCI, AHCI, ERIC, Australian Education Index, British Education Index, H.W. Wilson Index ve TR Dizin'de taranan ve araştırmanın amacı ile örtüşen toplam 9 araştırma makalesi araştırmanın örnekleme dahil edilmiştir. Gerçekleştirilen bu incelemeler çerçevesinde KAÇD'lerde oyunlaştırmanın dersten çekilme üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlayan çalışmalarda ödül, rozet ve puan gibi öğrenenlere geri bildirim amacıyla sıklıkla kullanıldığı tespit edilmiştir. Yapılan oyunlaştırma tasarımı ile öğrencilerin derse devamlılığının sağlanması noktasında oyunlaştırmanın etkili bir yöntem olarak öne çıktığı belirlenmiştir. Ancak KAÇD'lerde öğrencilerin dersten çekilme oranlarının düşürülmesi için başta ölçme-değerlendirme süreci olmak üzere öğretim tasarımına yönelik daha köklü değişimlere ihtiyaç olduğu ortaya konulmuştur.

Gamification in Massive Open Online Courses

Keywords

Massive open
online courses
Open and distance
learning
Gamification

Article Info

Received

November 02,
2021

Accepted

December 14, 2021

Published

December 24, 2021

Article Type

Research Paper

Abstract

Although there has been a great increase in the number of learners enrolling in massive online open courses (MOOC), the transition to an educational environment other than the traditional understanding has started to pose new generation learning management problems for instructional designers. At the beginning of these problems is the high rate of withdrawal from the course. Gamification, which contributes positively to the participation and contribution of the learner in traditional learning environments, stands out as a method integrated into MOOCs. Within the scope of this study, thematic analysis was conducted to reveal the effect of gamification on students' attendance, learning retention and motivation in MOOCs. For this purpose, with the keywords "Massive Open Online Course", "MOOC" and "gamification", SCI-Expanded, SSCI, AHCI, ERIC, Australian Education Index, British Education Index, H.W. A total of 9 research articles, which were scanned in Wilson Index and TR Index and matched with the aim of the research, were included in the sample of the study. Within the framework of these studies, it has been determined that gamification is frequently used for feedback to learners such as rewards, badges and points in studies aiming to examine the effect of gamification on withdrawal from the course in MOOCs. With the gamification design, it has been determined that gamification stands out as an effective method at the point of ensuring the continuity of the students in the lesson. However, it has been demonstrated that there is a need for more radical changes in instructional design, especially in the assessment-evaluation process, in order to reduce the withdrawal rate of students in MOOCs.

Atf: Cömert, Z. & Akgün, E. (2021). Kitlesele açık çevrim içi derslerde oyunlaştırma. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3(2), 136-157. <https://doi.org/10.53694/bited.1017932>

Cite: Comert, Z. & Akgun, E. (2021). Gamification in massive open online courses. *Journal of Information and Communication Technologies*, 3(2), 136-157. <https://doi.org/10.53694/bited.1017932>

* Sorumlu Yazar/Corresponding Author: zeynep.comert@de.bau.edu.tr

¹ Phdc, Bahçeşehir University, Distance Education Application and Research Center, İstanbul/Türkiye, zeynep.comert@de.bau.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1841-4194>

² Assist Prof, Bahçeşehir University, Faculty of Educational Sciences, İstanbul/Türkiye, ergun.akgun@de.bau.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-7271-6900>

Extended Abstract

Introduction

Massive Online Open Courses (MOOCs) can be defined as one of the current web-based education environments, where anyone who wishes, generally without any prerequisites, can register and complete all the learning content and gain a certificate. Although there is a great increase in the number of learners who enroll in MOOCs day by day, the transition to an educational environment other than traditional understanding has started to pose new generation learning management problems for instructional designers. At the beginning of these problems is the high rate of withdrawal from the course. Gamification, which contributes positively to the participation and contribution of the learner in traditional learning environments, stands out as a method integrated into MOOCs. Within the scope of this study, it is aimed to reveal the effect of gamification on students' attendance, learning retention and motivation in MOOCs.

Method

This research was designed within the framework of the basic qualitative research design. Basic qualitative research aims to convey this interpretation or meaning to the reader with all its aspects by focusing on how individuals interpret their lives or a situation they are faced with and the process of creating this interpretation (Merriam, 2018). Therefore, basic qualitative research differs from other qualitative research designs because it deals with the situation and/or process it deals with from an interpretative perspective (Yıldırım & Demir, 2014). Within the scope of the research, the PRISMA Model was used to determine the studies suitable for the research purpose. PRISMA Model; provides a roadmap for following a systematic content analysis process step by step and performing in-depth analysis (Hutton, Catala-Lopez, & Moher, 2016; Moher, Altman, Liberati, & Tetzlaff, 2011).

Findings

Findings on Moocs, Subject Areas and Data Collection Tools Used in the Articles Examined Within the Scope of the Research

When the MOOCs discussed in the studies included in the research are examined, it is seen that three studies are platforms/applications developed within the scope of the research. It has been determined that platforms prepared by other institutions and organizations are used in the remaining studies.

Findings on Learning Activities and Dependent and Independent Variables Used in the Articles Examined Within the Scope of the Research

When the studies that are the subject of the research are examined, the learning activities used in MOOCs; video, applications, textual content, social media groups and posts, homework and games. The most striking finding here is that the most used learning activities were video (N=7) and applications (N=5), while the least used learning activities were games (N=1) and textual contents (N=1).

When the game elements in the studies are examined; challenge, instant feedback, goal, score, task, web 2.0 tools, socialization, reward, badge, virtual goods, team, games, repetition, leaderboard, time and obstacle/difficulty as arguments, satisfaction, motivation, interaction, participation It is observed that it consists of permanence, course completion, collaborative work and problem solving.

The most researched independent variables were badge (N=4), reward (N=4), score (N=3), and socialization (N=2), respectively, while the most researched dependent variables were motivation (N=5), participation (N=3), course completion (N=2), and cooperativeness is learning (N=2). The most researched independent variable, its relationship/effect with motivation, is the badge. In addition to the badge, the effects of awards, web 2.0 tools, social media platforms, points, virtual products, team, games, repetition, leaderboard, time and obstacle/difficulty elements on motivation were also investigated. Motivation was considered both alone and in combination with other dependent variables. When motivation is considered alone, the effects of awards, badges, points, virtual products, teams and games were examined. In addition, it has been determined when the effect of web 2.0 and social media platforms is examined in studies that deal with motivation, in-class interaction and participation. Similarly, the effects of badge and social media platforms were investigated in studies that deal with both motivation and collaborative work variables together. The participation variable was not examined alone, but together with motivation and interaction, persistence, motivation and course completion. Among the variables affecting participation, it was seen that web 2.0 tools, socialization, reward, badge, repetition, leaderboard, time and obstacle/difficulty were considered. Academic achievement, another variable that was not examined alone, was considered together with the course completion rate. The effects of challenge, reward and feedback elements on academic achievement and course completion rate were investigated. Finally, the dependent variable of collaborative work was handled together with motivation and problem solving, and the effect of team and score, badge and socialization was examined.

It has been determined that game elements are used alone or together in gamification designs in the studies examined within the scope of the research. In addition, it was determined that Web 2.0 tools such as Kahoot, Sli.do and Quizlet were included in the design. In addition, it is seen that MOOC designs included in the studies examined within the scope of the research (Borras-Gene et al., 2019) are also included in the design in order to support the interaction between the learner-learner, learner-content and learner-instructor through game elements.

In the studies examined within the scope of the research, it has been determined that learning activities such as practice (N=7), homework (N=3) and content development for social media sharing (N=3) are often included in order to make the learners more active in the process in order to overcome this situation. Therefore, the fact that the learning content is presented as a video in all of the examined studies also supports this requirement.

Findings on the Effect of Gamification in the Articles Examined Within the Scope of the Research

It has been determined that in most of the studies examined within the scope of the research (N=8) there is a positive contribution to the MOOC designs developed. On the other hand, in one (N=1) study examined, it was stated that the design did not make a significant difference. From this point of view, it can be said that gamification-based MOOC designs stand out as an alternative solution.

Discussion and Conclusion

In the articles examined, it was determined that the participants were enrolled in courses for their professional or personal development. In addition, it was determined that audio-visual materials that provide one-way information transfer are generally used in the course contents. While video or written materials cause learners to remain in a passive role in the literature, it is noteworthy that they are insufficient in gaining high-level cognitive skills (Horton, 2009). According to literature, especially interactive content supports academic success, class participation and learning motivation in distance education environments also support this situation (Dikshit, Garg, & Panda, 2013; Zhang, 2005). Therefore, in material selection and design, it should be ensured that the student becomes an active participant in the process by considering the skill that is aimed to be acquired in addition to the course content (Horton, 2009; Moore, 1993; Tam, 2000; Zheng & Smaldino, 2003). Also, the assessment-evaluation process is not well-planned in MOOCs are among the reasons for students to withdraw from the course (Admiral et al., 2015; Loeckx, 2016). The main reason for the use of game elements and gamification tools such as awards, badges and leaderboards to provide feedback to the participants in the studies examined can be considered as one of the results of the effort to develop solutions for these problems. Although these game elements stand out in terms of providing systematic feedback, game elements such as badges (Hakulinen, Auvinen, & Korhonen, 2015), awards (Denny, 2013), leaderboards (Hanus & Fox, 2015) affect the motivation of the individual negatively in the long run. For this reason, these game elements should be included in the design in a way that supports the motivation of the individual.

Another reason that stands out among the reasons why students leave the MOOCs is that the inadequate interaction. In the articles, it was determined that the social interaction element was included in the design to increase the interaction between the participant-participant and the participant-trainer, which shows that gamification is not only a method that aims to provide feedback (Admiral et al., 2015; Greene et al., 2015; Vaibhav & Gupta, 2016; Xiao et al., 2019; Weinhardt & Sitzman, 2019).

In addition, in the results of the articles, it was determined that gamification was effective in reducing the rate of withdrawal from the course and the positive opinions of the learners about the course, as well as in obtaining significant differences in the academic achievement of the learners, their interest in the course, their participation in the course and the retention time of learning. In line with the research results examined, it can be said that gamification is an effective solution for MOOC. However, in MOOCs, participants may also drop out of classes due to reasons such as the deficiencies in the language of instruction. Another factor is the heterogeneity of participants. For this reason, instructional design should be done considering that the learners profile. Lastly, affect attendance in MOOCs is the usefulness of user interfaces (Alraimi, Zo, & Ciganek, 2015), that's why is the designed platform should have a simple design as possible.

Giriş

Covid-19 ile birlikte yaşanan sosyal dönüşüm ve dönüşen eğitim-öğretim anlayışı ile birlikte, küçük ama etkili bir şekilde büyüyen kitlesele açık çevrim içi derslerin (KAÇD) gelişim eğrilerinde ciddi kırılmalar yaşanmaktadır. Bu kırılmaların bir sonucu olarak kendisine veya beşerî sermayesine yatırım yapmak isteyen bireyler ya da kurumlar, üniversitelerin yüz yüze yaptıkları eğitimlere ya da sertifika programlarına çevrim içi ortamda erişmeye tercih eder hale gelmektedir (Graham, 2006; Lim & Morris, 2009; Park & Choi, 2009). KAÇD'ler çoğu zaman herhangi bir ön koşul aranmaksızın isteyen herkesin kaydolup sunulan öğrenme içeriğini tamamlayarak bir sertifika edindiği ücretsiz web tabanlı sistemlerdir (Graham, 2006; Loeckx, 2016). Bu platformlarda sunulabilecek içerikler: (1) bireyin kişisel ilgi ve merakı doğrultusunda katıldığı bağımsız dersler, (2) bir üniversitenin bir programı kapsamında sunulan ve öğrencilerin kredi kazanmak için aldığı dersler, (3) tamamı çevrim içi olan lisans ya da lisansüstü program dersleri veya (4) üniversite ya da eğitimci ile işbirliği yapılarak oluşturulan sertifika programları olabilmektedir (Xiao, Qiu, & Cheng, 2019). KAÇD'lerde içerik temelli bilişsel ve davranışçı yaklaşım (Anderson & Dron, 2011) çerçevesinde ilerlenerek eğitmen liderliğinde (Adams, Yin, Vargas Madriz, & Mullen, 2014) bir öğrenme deneyimi sunulabileceği gibi, öğrencilerin de içeriği oluşturmada etkili ve aktif katılımcısı olduğu (Walls, King, Kelder, & Booth, 2015) bağlantıcılık (connectivism) öğrenme teorisi (AIDahdouh, Osório, & Caires, 2015) çerçevesinde de bir öğrenme deneyimi sunulabilmektedir.

2006 yılında Salman Khan tarafından Khan Academy, 2009 yılında Eren Bali, Oktay Çağlar, Gagan Biyani tarafından Udemy, 2011 yılında Sebastian Thrun, David Stavens ve Mike Sokolsky tarafından Udacity, 2012 yılında Harvard Üniversitesi ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü tarafından EdX ve yine aynı yıl Andrew Ng ve Daphne Koller tarafından Coursera kullanıma sunulmuştur. Tüm bu yatırımları ve uygulamaları takiben dünyanın dört bir yanından binlerce kişi KAÇD'lere kaydolmaya başlamış ancak derslere kaydolan öğrenen sayıları ne kadar yüksek olsa da, dersi tamamlayıp sertifika alanların sayısı istenen düzeye ulaşamamıştır (Aparicio, Oliveirab, Bacaob, & Painhob, 2019; Jordan, 2014; Loeckx, 2016; Breslow, Pritchard, Deboer, Stump, Ho, & Seaton, 2013; Korn & Levitz, 2013; Pilli & Admiraal, 2016; Vaibhav & Gupta, 2014). Bu soruna ilişkin yapılan araştırmalar incelendiğinde sorunları aşağıdaki başlıklar altında sınıflandırmak mümkündür (Admiral, Huisman, & Pilli, 2015; Greene, Oswald, & Pomerantz, 2015; Vaibhav & Gupta, 2016; Xiao ve diğerleri, 2019; Weinhardt & Sitzman, 2019);

- (1) Derslerin çok uzun ve sıkıcı olması,
- (2) Eğitim dili konusunda yetersiz olmaları,
- (3) Ölçme-değerlendirme konusunda soru işaretlerinin bulunması,
- (4) Öğrenenlere sistemli bir şekilde geribildirim verilmiyor olması,
- (5) Öğrenenlerin derse yeterince vakit ayıramaması,
- (6) Öğrenenlerin zaman içerisinde ilgi ve meraklarını kaybetmesi,
- (7) Öğrenen-öğrenen ve öğrenen-eğitimci arasında istenen etkileşimin istenen düzeyde olmaması ve
- (8) Öğrenenlerin yeterli teknolojik altyapıya ve donanıma sahip olmamasıdır.

Bu sorunların yol açtığı yüksek dersten çekilme oranları ile birlikte KAÇD'lere özgü bir diğer ciddi problem ise bu platformlardan edinilen öğrenmelerin kalıcılığının beklenenden çok daha düşük olmasıdır (Kleiman, Wolf, & Frye, 2015). Geleneksel yaklaşımdan farklı olma iddiası ile ortaya çıkan KAÇD'lerde, içeriğin etkileşim öğelerinden yoksun bir şekilde asenkron (eş zamansız) videolar, ses kayıtları veya metinler aracılığıyla sunulduğu, dolayısı ile katılımcıların öğrenme- öğretme sürecinde pasif olarak katılım sağladığı sıkça belirtilmektedir (Pilli & Admiraal, 2016). Ancak bilginin ağda yapılandığı savını temel alan bağlantıcılık yaklaşımının somut örneği konumundaki KAÇD'ler için (Siemens, 2005) bu büyük bir tezat oluşturmaktadır (Loeckx, 2016). Ortaya konulan bu olumsuzlukları çözüme ulaştırmak üzere yenilikçi öğrenme etkinliklerine olan ihtiyaç (Loeckx, 2016; Pilli & Admiraal, 2016) ön plana çıkmaktadır.

Öğrenme ortamlarının etkililiğinin ölçülmesinde kullanılan yöntemlerden biri hedeflenen öğrenme çıktılarına ulaşma derecesidir (Weinhardt & Sitzman, 2019). Bir başka ifade ile, akademik başarının sağlanması ve bu başarının korunması eğitim tasarımcıları için öncelikli hedefleri arasında yer almaktadır. Akademik başarının artırılması ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşebilmesi ise, öğrencilerin tüm öğrenme görevlerini yerine getirerek süreci tamamlaması ile mümkündür. Dolayısıyla öğrencilerin derse devam etmesinin sağlanması bu görevleri yerine getirmede önemli bir rol oynayacaktır. Bu noktada öğrencilerin içsel motivasyonlarının desteklenmesi derse katılımı ve devamlılığını destekleyecek en önemli unsurdur (Ryan & Deci, 2000). İçsel motivasyonun desteklenebilmesi için bireye özerklik sağlamak, yetkiler sunmak, bir bağlılık kurmasına fırsat tanımak (Ryan & Deci, 2000) ve düzenli geribildirimler vermek en etkili yollardandır (Deci, 1971). Bununla birlikte bireyin gelişimine uygun zorlukta içerik sunarak akışta kalmasını sağlamak hem motivasyonu hem de derse devam durumunu destekleyecek bir diğer stratejidir (Nakaruma & Csikszentmihalyi, 2009). Bu durum göz önünde bulundurulduğunda öğrenenlerin sosyalleştiği, sistemli geribildirimler ile kendi gelişimlerini takip edebildiği ve uygun zorlukta içerikler ile karşılaştığı yeni KAÇD tasarımlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Oyunlaştırma, öğrenenlere sosyalleşme ve düzenli geribildirimler ile hem kendi gelişimini gözlemlerken hem de gelişimine uygun içerikle sunulabilmesi avantajlarıyla ortaya çıkan bu yeni tasarım ihtiyacına karşılık verebilecek niteliktedir. Oyun olmayan ortam ve içerik tasarımlarında oyun unsurlarının kullanılması olarak tanımlanan (Deterding, Dixon, Khaled, & Nacke, 2011; Werbach & Hunter, 2012) oyunlaştırma; istedik davranış değişikliği gerçekleştirmek ve bireyin motivasyonunu desteklemek amacıyla tercih edilmektedir (Domínguez ve diğerleri, 2013). Oyunlaştırma için kullanılan unsurlar oyun elementleri olarak adlandırılmaktadır (Ferro, 2021). Oyun elementleri, oyun dünyasını ve sistemini kurmayı sağlayan avatar, rozet, seviye, takım, ilerleme çubuğu ve liderlik tablosu gibi öğelerdir (Cheng, Filippou, & Cheong, 2014).

Eğitimin temel hedefleri ve oyunlaştırmanın kullanım amaçları arasındaki paralellik göz önüne alındığında, yüz yüze ve çevrim içi öğrenme ortamı tasarımlarında da oyunlaştırmaya yer verildiği görülmektedir (Kapp, 2012). Dolayısıyla yenilikçi öğrenme etkinliklerine ve öğrencilerin motivasyonlarını destek olma amacıyla yeni yöntemlere ihtiyaç duyulan KAÇD'ler için de oyunlaştırma önemli bir alternatif konumundadır. Ancak bu yöntemin KAÇD'lere özgü öğrenme problemlerine çözüm olma noktasında etkililiği henüz tam olarak ortaya konmamıştır. Bu çalışma kapsamında; yukarıda belirtilen KAÇD'lere ilişkin problem durumlarından öğrencilerin devam durumu, kalıcılık ve motivasyona ilişkin oyunlaştırmanın etkisini ortaya koymak amacıyla tematik analiz yapılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda şu sorularına yanıt aranmıştır;

- (1) Araştırma kapsamında incelenen makalelerdeki;

- a. Uygulamanın yapıldığı KAÇD'ler nelerdir?
- b. Hangi konu alanı üzerine çalışılmıştır?
- c. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları nelerdir?

(2) Araştırma kapsamında incelenen makalelerde kullanılan öğrenme etkinlikleri ile bağımlı ve bağımsız değişkenler nelerdir?

(3) Araştırmalardaki bulgularda oyunlaştırmanın etkisi nedir?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu araştırma, belirlenen amacı doğrultusunda temel nitel araştırma deseni çerçevesinde desenlenmiştir. Temel nitel araştırmalar, bireylerin yaşamlarını ya da karşı karşıya kaldıkları bir durumu nasıl yorumladıklarına ve bu yorumu oluşturma sürecine odaklanarak, bu yorumu ya da anlamı tüm yönleriyle okuyucuya aktarmayı amaçlar (Merriam, 2018). Dolayısıyla temel nitel araştırmalar, ele aldığı durum ve/veya süreci yorumlayıcı bir bakış açısıyla ele alması sebebiyle diğer nitel araştırma desenlerinden ayrılmaktadır (Yıldırım & Demir, 2014).

Araştırma kapsamında araştırma amacına uygun çalışmaları belirlemek için PRISMA Modeli kullanılmıştır. PRISMA Modeli; sistematik bir içerik analiz sürecinin adım adım takip edilebilmesine ve derinlemesine analiz yapılabilmesine yönelik bir yol haritası sunmaktadır (Hutton, Catala-Lopez, & Moher, 2016; Moher, Altman, Liberati, & Tetzlaff, 2011). Böylece veri toplama ve veri analiz süreçleri şeffaf hale gelmektedir (Moher ve diğerleri, 2011).

Örneklem

Araştırma kapsamında incelenecek çalışmaların seçimi için SCI-Expanded, SSCI, AHCI, Ulakbim, Australian Education Index, British Education Index, ERIC, H.W. Wilson indekslerinde tarama yapılmıştır. İlk olarak SCI-Expanded, SSCI ve AHCI indekslerinde yer alan dergilere ulaşmak amacıyla Web of Science'da özet ve başlıkta "Massive Open Online Course (Kitleli Açık Çevrim içi Ders)", "MOOC (KAÇD)" ve "gamification (oyunlaştırma)" anahtar kelimeleri kullanılarak tarama yapılmıştır. Böylelikle 14 çalışmaya ulaşılmış olup bu çalışmaların tamamının İngilizce olduğu tespit edilmiştir. Bu 14 çalışmanın incelenmesinin ardından araştırma makalesi olmayanlar örneklem dışında tutularak ulaşılan çalışma sayısı dört olarak belirlenmiştir.

Tarama sürecinin ikinci adımında, ERIC'te taranan çalışmalara ulaşmak üzere ise ERIC'in kendi arama motorunda özet ve başlıkta "Massive Open Online Course", "MOOC" ve "gamification" anahtar kelimeleri olma koşulu ile beş çalışmaya ulaşılmış olup çalışmaların tamamı İngilizce olduğu belirlenmiştir. Ulaşılan çalışmalardan makale olmayanlar hariç tutulduğunda ulaşan çalışma sayısı ikiye indirgenmiştir. Bir sonraki adımda ise Australian Education Index, British Education Index ve H.W. Wilson indeksleri için ise EBSCO üzerinde özet ve başlıkta "Massive Open Online Course", "MOOC" ve "gamification" anahtar kelimeleri olma koşulu ile tarama yapılarak 19 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan İngilizce/Türkçe olmayanlar hariç tutulduğunda 15; makale olmayan çalışmalar elendiğinde 6 çalışma incelenecek çalışmalara dahil edilmiştir. Son olarak ULKABİM'de özet ve başlıkta "Massive Open Online Course", "MOOC" ve "gamification" anahtar kelimeleri olma koşulu ile beş çalışmaya ulaşılmış olup çalışmalardan makale olmayanlar hariç tutulduğunda bu kriterlere uyumlu herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu adımların sonunda örneklem 9 makale olarak belirlenmiştir.

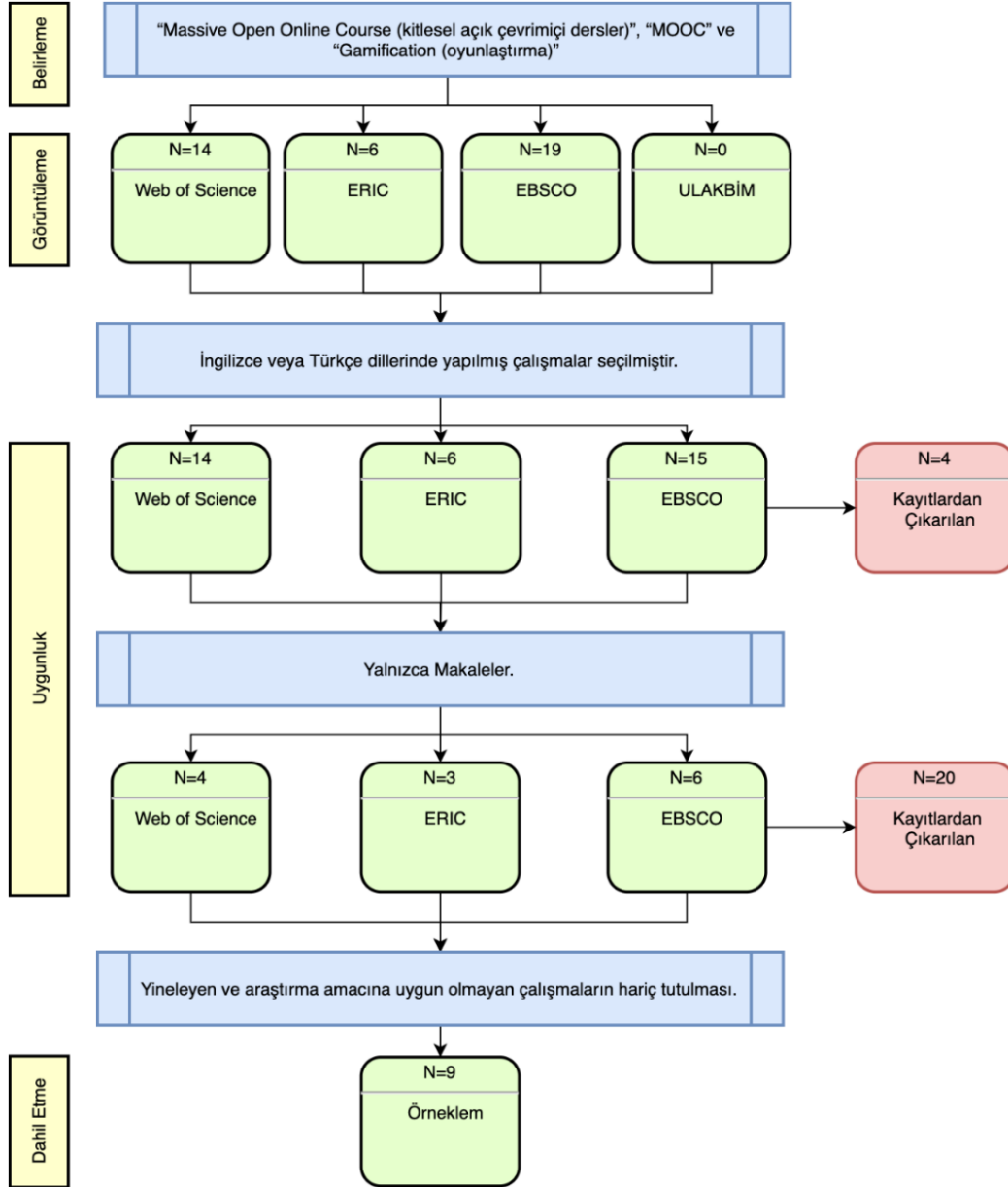
Çalışma Seçimi ve Veri Toplama Süreci

Araştırma kapsamında incelenecek çalışmaların seçimi SCI-Expanded, SSCI, AHCI, Ulakbim, Australian Education Index, British Education Index, ERIC, H.W. Wilson indekslerinde tarama yapılmıştır. İlk olarak bu indekslerde taranan çalışmalara ulaşmak için özet ve başlıkta “Massive Open Online Course (Kitlesele Açık Çevrim içi Ders)”, “MOOC (KAÇD)” ve “gamification (oyunlaştırma)” anahtar kelimeleri kullanılarak tarama yapılmıştır. Araştırma çalışma seçimi için kullanılan dahil etme ve hariç tutma kriterleri Tablo 1'deki gibidir.

Tablo 1. Araştırma çalışma seçimi için kullanılan dahil etme ve hariç tutma kriterleri

Dâhil Edilme Kriterleri	Hariç Tutulma Kriterleri
KAÇD'larda oyunlaştırma sürecini ele alması	SCI-Expanded, SSCI,
Deneysel araştırma yöntemlerinin kullanılması	AHCI, Ulakbim, Australian Education Index,
SCI-Expanded, SSCI,	British Education Index, ERIC, H.W. Wilson indeksli
AHCI, Ulakbim, Australian Education Index,	olmayan dergilerde yer alan çalışmalar
British Education Index, ERIC, H.W. Wilson indeksli bir	Araştırma yöntemi açıkça belirtilmemiş çalışmalar
dergide yer alması	Deneysel yöntemlerle gerçekleştirilmemiş çalışmalar
Tam metin olarak erişilebiliyor olma	İngilizce ya da Türkçe dışında farklı dillerde yayımlanmış
İngilizce ya da Türkçe dilinde yayımlanmış olması	olanlar

Çalışma seçim süreci belirlenen kriterler çerçevesinde Şekil 1'deki gibi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Veri toplama süreci

Veri Analizi

Araştırma sorularına yanıt oluşturmak için verilerin analiz sürecinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi; nitel verilerin anlamını ortaya koymak ve bu anlamı yorumlamak amacıyla tercih edilen sistematik bir yöntemdir (Mayring, 2000; Prasad, 2008; Schreier, 2012). Bu bağlamda içerik analizi kapsamında veri setinin sistematik bir bakış açısıyla incelenmesi amacıyla tüm yazılı dokümanların temin edilip kod ve temaların belirlenerek incelenmesi gerekmektedir (Schreier, 2012). İçerik analizi çalışmaları; bir konu özelinde gerçekleştirilen birden fazla çalışmayı benzer ve farklı noktaları üzerinden özetleyerek sentez düzeyinde çıkarımlara olanak sağladığından dolayı araştırmacılar, uygulayıcılar ve karar alıcılar için bir başvuru kaynağı olmaktadır (Gül & Sözbilir, 2015). Tüm bu durum göz önünde bulundurulduğunda titizlikle çalışma gerektiren bu süreçte, mutlak suretle araştırmacı tarafından yerine getirilmesi gereken bazı aşamalar bulunmaktadır. Bu aşamalar Braun ve Clarke (2006) tarafından; (1) veri setini tanıma, (2) kodların oluşturulması, (3) kodların incelenmesi, (4)

kodlar göz önünde bulundurularak kategorilerin oluşturulması, (5) kategorilere uygun temaların oluşturulması, (6) temaların oluşturulması ve (7) verilere ait raporun yazılması olarak ifade edilmiştir.

Bu araştırma kapsamında ise öncelikle ulaşılan makaleler incelenmiş ve özetlenerek veri seti tanınmıştır. Tema ve kodları oluştururken alanyazını temel alabileceği gibi kendi özgün kodlama sistemini de tercih edilebilmektedir (Özden & Cavlazoğlu, 2015). Bu bağlamda araştırmacılar ayrı ayrı kendi özgün kod ve tema sistemlerini oluşturmuştur. Bu iki ayrı kod ve tema sistemi üzerinde fikir birliğine varılan kod ve temalar doğrultusunda elde edilen bulgular, araştırmanın bulgular bölümünde sunulmuştur.

Bulgular

Bu başlık altında araştırmaya ait bulgular araştırma soruları çerçevesinde özetlenerek verilmiştir. Bu kapsamda örnekleme yer alan çalışmalardan kaçında belirtilen durumun gözlemlendiğine dair nicel durum parantez içlerinde N eşitliği ile ifade edilmiştir.

Araştırma Kapsamında İncelenen Makalelerde Kullanılan KAÇD'ler, Konu Alanları ve Veri Toplama Araçlarına İlişkin Bulgular

Bu başlık altında araştırma örnekleme dâhil edilen çalışmalar inceledikleri KAÇD, konu alanı ve KAÇD'lerde yer alan veri toplama araçları açısından incelenmiştir. Çalışmalara ait bulgular ve sonuçlar Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Araştırma kapsamında incelenen makalelerin künyeleri, makalelerde kullanılan KAÇD'ler, konu alanları ve veri toplama araçları

Araştırmacılar	Yıl	KAÇD	Konu Alanı	Veri Toplama Aracı
Rincón-Flores, Mena, & Montoya	2020	MexicoX	Enerji kaynakları	Anket
Flores, Mena, Montoya, & Velarde	2020	MexicoX	Sürdürülebilir enerji	Anket ve ders içi öğrenci analitikleri
Aparicio, Olivera, Baçao, & Painho	2019	Araştırmaya Özgün KAÇD	Bilgi bulunmamaktadır.	Anket
Borras-Gene, Martinez-Nunez, & martin-Fernandez	2019	Araştırmaya Özgün KAÇD	Sosyal medya ve marka KAÇD ve sosyal medya yönetimi	istatistikleri, anket
Ortega-Arranz ve diğerleri	2019	Araştırmaya Özgün KAÇD	İşletme ve ekonomi	KAÇD istatistikleri, Anket
Chang & Wei	2016	Coursera, Proera, Taiwan, Ewant, Open edX, Share Course, TaiwanLife, NTU MOOC, Udacity, EdX	Bilgi bulunmamaktadır.	Anket, Odak grup görüşmeleri
Cruz-Benito ve diğerleri	2017	iMOOC (Intelligent –MOOC)	Sosyal medya ve öğretim	KAÇD ve sosyal medya istatistikleri, anket
Ramirez-Donoso, Perez-Sanagustin, & Neyem	2018	MyMOOC	Bilgisayar mühendisliği	Anket
Romero-Rodriguez, Ramirez-Montoya, & Gonzalaez	2017	MexicoX ve EdX	Sürdürülebilir enerji	KAÇD ve sosyal medya istatistikleri, öğrenen ödevleri

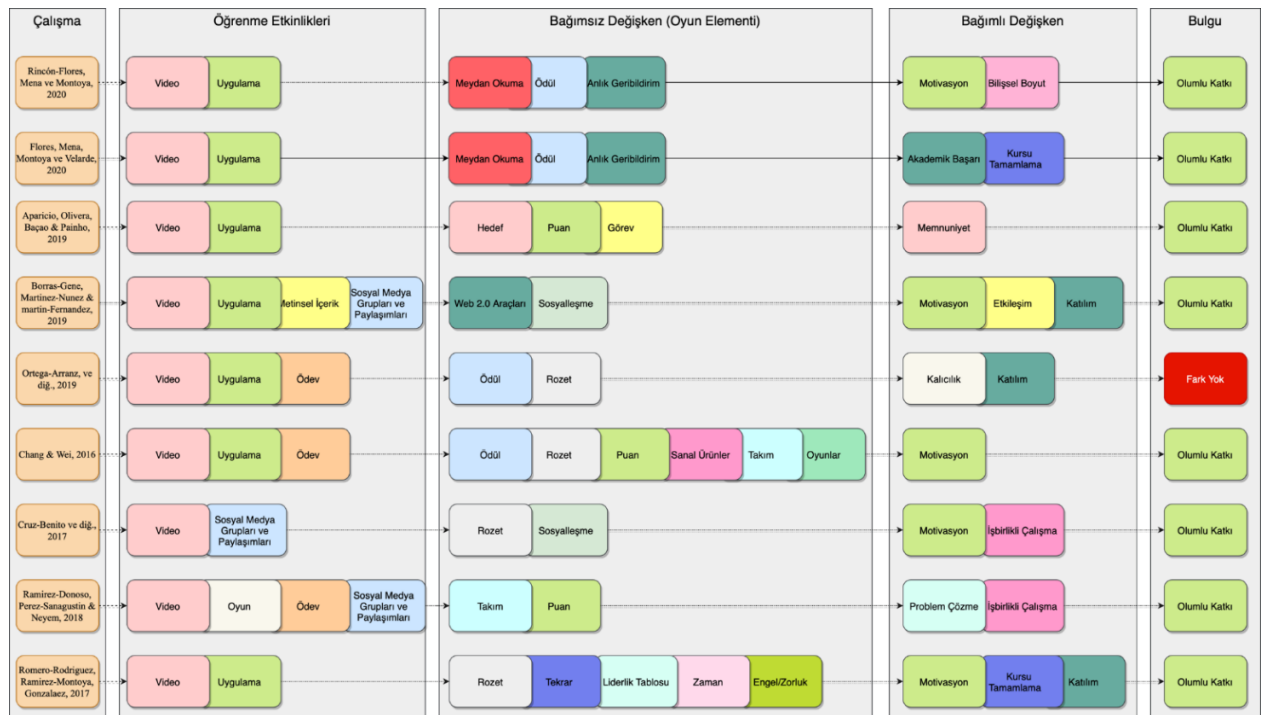
Araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda ele alınan KAÇD'ler incelendiğinde üç çalışmanın, araştırma kapsamında geliştirilen platform/uygulamalar olduğu görülmektedir. Geri kalan çalışmalardaki KAÇD'lerin ise, Coursera, Proera, Taiwan, Ewant, Open edX, Share Course, Taiwan Life, NTU MOOC, Udacity, EdX, IMOOC ve MexicoX gibi araştırma kapsamında geliştirilmeyen, yani başka kurum ve kuruluşlar tarafından hazırlanmış platformlar olduğu göze çarpmaktadır. Bu platformlarda araştırma kapsamında kullanılan içerikler ise birbirlerinden farklılıklar göstermektedir. İki çalışmada kullanılan içeriğin konu alanına ilişkin herhangi bir bilgi bulunmazken, diğer çalışmaların sosyal medya ve marka yönetimi, sosyal marka ve öğretim, işletme ve ekonomi, bilgisayar mühendisliği, enerji kaynakları ve sürdürülebilir enerji konularını kapsadığı görülmektedir. Konu dağılımlarının hem sosyal bilimler hem de fen bilimlerinden oluştuğu söylenebilir.

Bununla birlikte çalışmalarda kullanılan öğrenme etkinlikleri, bağımsız değişkenler (oyun elementi) ve bağımlı değişkenlere ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

Araştırma Kapsamında İncelenen Makalelerde Kullanılan Öğrenme Etkinlikleri ile Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Bulgular

Araştırmaya konu olan çalışmalar incelendiğinde KAÇD'lerde kullanılan öğrenme etkinlikleri; video, uygulamalar, metinsel içerikler, sosyal medya grupları ve paylaşımları, ödev ve oyunlardan oluşmaktadır (Şekil 2). Burada en dikkat çekici bulgu, en fazla kullanılan öğrenme etkinliklerinin video (N=7) ve uygulamalar (N=5), en az kullanılan öğrenme etkinliklerinin ise oyun (N=1) ve metinsel içeriklerden (N=1) oluşmuş olmasıdır.

Çalışmalardaki oyun elementleri incelendiğinde; meydan okuma, anlık geribildirim, hedef, puan, görev, web 2.0 araçları, sosyalleşme, ödül, rozet, sanal ürünler, takım, oyunlar, tekrar, liderlik tablosu, zaman ve engel/zorluk bağımsız değişken olarak, memnuniyet, motivasyon, etkileşim, katılım, kalıcılık, kursu tamamlama işbirlikli çalışma ve problem çözmeden oluştuğu gözlenmektedir. Çalışmalara ilişkin öğrenme etkinliklerinin, oyun elementlerinin ve bağımlı değişkenlerin neler olduğunu gösterir şekil aşağıda verilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Çalışmalarda yer alan öğrenme etkinlikleri ile bağımlı ve bağımsız değişkenler

En çok araştırılan bağımsız değişkenler sırasıyla rozet (N=4), ödül (N=4), puan (N=3), ve sosyalleşme (N=2) iken en çok araştırılan bağımlı değişkenler ise motivasyon (N=5), katılım (N=3), dersi tamamlama (N=2) ve işbirlikli öğrenmedir (N=2). Motivasyonla ilişkisi/etkisi en çok araştırılan bağımsız değişken ise rozettir. Rozetin yanı sıra ödül, web 2.0 araçları, sosyal medya platformları, puan, sanal ürünler, takım, oyunlar, tekrar, liderlik tablosu, zaman ve engel/zorluk elementlerinin de motivasyona etkisi araştırılmıştır. Motivasyon hem tek başına hem de diğer bağımlı değişkenlerle birlikte ele alınmıştır. Motivasyon tek başına ele alındığında ödül, rozet, puan, sanal ürünler, takım ve oyunların etkisi incelenmiştir. Bununla birlikte motivasyon, ders içi etkileşim ve katılım ile birlikte ele alındığı çalışmalarda web 2.0 ve sosyal medya platformlarının etkisinin irdelendiğinde tespit edilmiştir. Benzer şekilde hem motivasyon hem de işbirlikli çalışma değişkenlerini birlikte ele alan çalışmalarda ise rozet ve sosyal medya platformlarının etkisi araştırılmıştır. Katılım değişkeni tek başına incelenmemiş motivasyon ve etkileşim, kalıcılık, motivasyon ve kursu tamamlama ile birlikte incelenmiştir. Katılımı etkileyen değişkenler arasında ise web 2.0 araçları, sosyalleşme, ödül, rozet, tekrar, liderlik tablosu, zaman ve engel/zorluk ele alındığı görülmüştür. Tek başına incelenmeyen bir diğer değişken olan akademik başarı ise kursu tamamlama oranı ile birlikte ele alınmıştır. Akademik başarı ve kursu tamamlama oranını üzerinde meydan okuma, ödül ve geri bildirim elementlerinin etkisi araştırılmıştır. Son olarak işbirlikli çalışma bağımlı değişkeni, motivasyon ve problem çözme ile birlikte ele alınarak takım ve puan ve rozet ve sosyalleşmenin etkisine bakılmıştır.

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalardaki oyunlaştırma tasarımlarında oyun elementlerinin tek başına ya da bir arada kullanıldığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra çalışmalarda Kahoot, Sli.do ve Quizlet gibi Web 2.0 araçlarının da tasarıma dahil edildiği tespit edilmiştir. Çalışmalarda kullanılan oyun elementleri aracılığıyla katılımcılara alanyazında belirtildiği (Denny, 2013; Flores ve diğerleri, 2020; Hakulinen, Auvinen, & Korhonen, 2015; Hanus & Fox, 2015; Lewis, Swartz, & Lyons, 2016; Rincón-Flores ve diğerleri, 2020; Zuckerman & Gal-Oz, 2014) gibi öncelikle anlık, hızlı ve düzenli bir şekilde geribildirim sunmanın hedeflendiği görülmektedir.

Öte yandan oyunlaştırma yalnızca etkili geribildirim vermek için değil, aynı zamanda öğrenme deneyiminde etkileşimi desteklemek amacıyla da kullanıldığı birçok çalışma bulunmaktadır (Sailer & Homner, 2019; Xu, Song, Yu, & Tavares, 2017). Bu nedenle, yüz yüze eğitim süreçlerinin yanı sıra ters-yüz edilmiş öğrenme ve çevrim içi öğrenme deneyiminde de etkileşimi desteklemek amacıyla oyunlaştırma tercih edilmektedir (Cruaud, 2018; Huang, Hwang, Hew, & Warning, 2019; Gündüz & Akkoyunlu, 2020; Poondej & Lerdpornkulrat, 2019). Benzer şekilde araştırma kapsamında incelenen çalışmalarda (Borras-Gene ve diğerleri, 2019) yer verilen KAÇD tasarımlarında da oyun elementleri aracılığıyla öğrenen-öğrenen, öğrenen-içerik ve öğrenen-eğitmen arasındaki etkileşimin desteklenmesi amacıyla tasarıma dâhil edildiği görülmektedir. Örneğin, bu bağlamda çalışmalarda KAÇD'te kayıtlı öğrencileri sosyal medyada paylaşma teşvik edilmiş veya bu platformları öğrenme deneyiminde etkin kullanımına yönlendirmeler yapılmıştır (Borras-Gene ve diğerleri, 2019; Cruz-Benito ve diğerleri, 2017).

KAÇD, öğrenme deneyiminin yer ve zaman sınırını ortadan kaldırarak dileyen herkesin ilgi duyduğu ve kendini geliştirmek istediği alanda eğitim almasına imkân tanımaktadır. Bu nedenle öğrenme içerikleri eş zamansız (asenكرون) olarak sunulması KAÇD için bir gereklilik olarak nitelendirilebilir. Araştırma kapsamında incelenen çalışmaların tamamında öğrenme içeriği video olarak sunuluyor olması da bu gereklilik durumunu desteklemektedir. Mekân ve zaman sınırlamasını aşmada önemli bir fırsat sunuyor olsa da videolar temelde eğitmenin bilgiyi aktardığı öğrenme deneyimi sürecinde öğrenenin ise yalnızca sunulan içeriği takip ettirip pasif bir rolde kalmasına neden olmaktadır. Araştırma kapsamında incelenen çalışmalarda ise bu durumu aşmak için

sıklıkla öğrenenleri süreçte daha aktif kılmak amacıyla uygulama (N=7), ödev (N=3) ve sosyal medya paylaşımı için içerik geliştirme (N=3) gibi öğrenme etkinliklerine yer verildiği tespit edilmiştir.

Araştırma Kapsamında İncelenen Makalelerde Oyunlaştırmanın Etkisine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında incelenen çalışmaların büyük bir bölümünde (N=8) geliştirilen KAÇD tasarımları ile olumlu yönde katkı sağlandığı tespit edilmiştir. Öte yandan incelenen bir (N=1) çalışmada ise yapılan tasarımın anlamlı fark yaratmadığı belirtilmiştir. Buradan hareketle oyunlaştırma temelli KAÇD tasarımlarının kursu tamamlama oranlarında iyileşme, etkileşimi, katılımı ve öğrenen motivasyonunu desteklemekte alternatif bir çözüm yolu olarak öne çıktığı söylenebilir.

Tartışma ve Sonuç

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalarda katılımcıların profesyonel ya da kişisel gelişimlerine yönelik derslere kaydolduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle KAÇD ders tasarımında öğrenenlerin yetişkin eğitiminin temel ilkelerinin temel alınması gerektiğini söylemek mümkündür. Ayrıca incelenen çalışmalarda ders içeriklerinde genellikle tek yönlü bilgi aktarımının yapan görsel-işitsel materyallerden yararlandığı belirlenmiştir. Alanyazında video ya da yazılı materyaller öğrenenlerin pasif rolde kalmasına neden olurken üst düzey bilişsel becerilerin kazandırılmasında yetersiz kaldığına yönelik eleştiriler dikkat çekmektedir (Horton, 2009). Özellikle etkileşimli hale getirilen içeriklerin uzaktan eğitim ortamlarında akademik başarıyı, derse katılımı ve öğrenme motivasyonu desteklediği yönündeki araştırma sonuçları da bu durumu desteklemektedir (Dikshit, Garg, & Panda, 2013; Zhang, 2005). Dolayısıyla materyal seçimi ve tasarımında ders içeriğine ek olarak kazandırılması hedeflenen becerinin de göz önünde bulundurularak öğrencinin sürecin aktif bir katılımcısı haline gelmesi sağlanmalıdır (Horton, 2009; Moore, 1993; Tam, 2000; Zheng & Smaldino, 2003). Örneğin; dersleri daha eğlenceli ve dikkat çekici hale getirmek üzere KAÇD’lerde kullanılan eğitmenin bilgiyi aktardığı tek taraflı iletişimin olduğu ders videoları sokratik sorular ile zenginleştirilerek (Moore, 1993) aynı zamanda sohbet ortamı yaratılarak (Mayer & Johnson, 2008) ve birkaç dakika ile sınırlandırılacak şekilde (Guo, Kim, & Rubin, 2014) etkileşimli videolar olarak tasarlanabilir

KAÇD’lerde ölçme-değerlendirme sürecinin iyi planlanmaması ve etkili bir geribildirim sistemi olmaması öğrencilerin dersten çekilme nedenleri arasında öne çıkmaktadır (Admiral ve diğerleri, 2015; Loeckx, 2016). İncelenen çalışmalarda ödül, rozet ve liderlik tablosu gibi katılımcılara geribildirim sunmaya yönelik oyun elementlerinin ve oyunlaştırma araçlarının kullanılmış olmasının temel sebebi de bu sorunlara yönelik çözüm yolu geliştirme çabasının sonuçlarından biri olarak nitelendirilebilir. Her ne kadar bu oyun elementleri sistemli geribildirim sunma noktasında öne çıkıyor olsa da rozet (Hakulinen, Auvinen, & Korhonen, 2015), ödül (Denny, 2013), liderlik tablosu (Hanus & Fox, 2015) gibi oyun elementlerinin uzun vadede bireyin motivasyonunu olumsuz etkilere sebep olabilmektedir. Bireyin motivasyonunun bu durumdan olumsuz etkilenmemesi için alanyazınında ödül, rozet ve puan gibi oyun elementlerinin birey için kontrol veya baskı sistemi oluşturulmamalıdır (Pink, 2009). Ayrıca bu oyun elementlerine ait sonuçların bireye not vermek için kullanılmaması tavsiye edilmektedir (Fotoris, Mastoras, Leinfeliner, & Rosunally, 2016). Puan, rozet ve liderlik tablosu gibi oyun elementleri bireye kendi durumu ve gelişimi hakkında geribildirim vermek amacıyla kullanılmalıdır (Hanus & Fox, 2015; Pink, 2009). Bunun yanı sıra oyunlaştırma ile bireyin motivasyonunun desteklenmesi ve derse devam durumunun sağlanabilmesi için alanyazınında sürecin aşamalı şekilde öğrencinin

gelişimine bağılı olarak adım adım ilerleyen (Werbach & Hunter, 2012) ve bireylerin işbirlikli çalışmalarını gerektiren (Glover, 2013) yapıda planlanmalıdır.

Öğrencilerin KAÇD'lerde süreci tamamlamadan ayrılma nedenleri arasında öne çıkan bir diğere neden ise hem katılımcı-katılımcı hem de katılımcı-eğitmen arasında etkileşimin yeterli düzeyde sağlanamıyor olmasıdır (Admiral ve diğere, 2015; Greene ve diğere, 2015; Vaibhav & Gupta, 2016; Xiao ve diğere, 2019; Weinhardt & Sitzman, 2019). Bu noktada incelenen çalışmalarda katılımcı-katılımcı ve katılımcı-eğitmen arasındaki etkileşim arttırmak üzere sosyal etkileşim elementini tasarıma dâhil edildiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla oyunlaştırma sadece geribildirim sunmayı amaçlayan bir yöntem olmanın ötesinde tüm katılımcılar arasındaki etkileşimi de destekleyen bir yöntem olarak öne çıktığı söylenebilir.

İncelenen araştırma sonuçlarında oyunlaştırmanın, öğrenenlerin akademik başarıları, derse olan ilgileri, derse olan katılımları ve öğrenmenin kalıcılık süresi üzerinde anlamlı farklılıklar elde edilmesinde oyunlaştırmanın etkili olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla yüze öğrenme deneyiminde olduğu gibi (Chen, Liu, & Hwang, 2016; Hamzah, Ali, Saman, Yusoff, & Yacob, 2015; Siemens, Smith, Fisher, Thyroff, & Killion, 2015) uzaktan eğitimde (Kapp, 2012) ortamlarında da oyunlaştırmanın etkili bir çözüm yolu olarak öne çıkmaktadır. Bu duruma bağılı olarak Buna bağılı olarak oyunlaştırmanın dersten çekilme oranlarının azalması ve öğrenenlerin ders hakkında olumlu etkileri olabileceği yorumu yapılabilir.

Ancak KAÇD'lerde katılımcılar yalnızca motivasyon ya da etkileşimin eksikliğinden dolayı değil; derslerin eğitim dili konusundaki eksiklikleri gibi nedenler dolayısıyla da dersleri yarıda bırakabilmektedir (Admiral ve diğere, 2015; Greene ve diğere, 2015; Vaibhav & Gupta, 2016; Xiao ve diğere, 2019; Weinhardt & Sitzman, 2019). Ek olarak öğrenme teorilerinden bağlantıcılığın somut örneği olan KAÇD'lerde eğitmen merkezli ve çoktan seçmeli soruların yer aldığı öğretim süreçlerinin daha zengin hale getirecek adımlar atılması gerekir (Siemens, 2005). Dolayısıyla oyunlaştırma öğrenme sürecini zenginleştiriyor olsa da tek başına katılımcıların süreci tamamlamasına fayda sağlayabilecek bir yöntem değildir.

Katılımcıların devamlılığını etkileyen bir diğere unsur ise yüz yüze öğrenme ortamlarından farklı olarak KAÇD'lerde öğrenen kitlesi farklı coğrafyalardan gelen, farklı hazırbulunuşluk seviyesinde ve farklı öğrenme alışkanlıklarına sahip kişiler olmasıdır (Loeckx, 2016). Bu nedenle KAÇD'lerde öğrenme kitlesinin geleneksel öğrenme ortamlarına göre daha heterojen yapıda olduğu söylenebilir. Bu duruma bağılı olarak, öğrenenlerin hepsine aynı anda aynı içeriği sunmak, öğrenen için dersin çok zor ya da kolay seviyede olması da (Csikszentmihalyi, 1993) dersten çekilme oranlarını arttırabilir. Bu nedenle de KAÇD'lerde var olan durumun iyileştirilmesi ve daha verimli öğrenme ortamı tasarımları için oyunlaştırmanın yanı sıra daha farklı çözümlere de ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Örneğin, öğrenenlerin hazırbulunuşluk düzeyi ve öğrenme hızına bağılı olarak içeriğin kişiselleştirilebilir bir yapı sunmak üzere yapay zekadan yararlanmak farklı bir çözüm yolu olabilir. Bir diğere çözüm yolu ise katılımcıların bilmesi gereken temel bilgileri ve sahip olması gereken temel yetkinlikleri kazandırmak üzere bir ön hazırlık ya da alıştırmaya eklenmesi gerekir (Mayer, 2009). Dolayısıyla KAÇD'lerde oyunlaştırmanın yanı sıra farklı teknolojilerden ya da stratejilerden yararlanarak da sorunlara çözüm sunulabilmektedir. Bu nedenle öncelikle var olan problemin net bir biçimde ortaya konulması oldukça önemlidir. Ardından belirlenen problemin çözümü için nasıl bir yol izleneceği belirlenmelidir. Tercih edilen çözüm yolu oyunlaştırma ise; öğrenen grubunun iyi analiz edilerek, öğrenenlerin ilgisini çeken ve merak

uyandırıcı bir içerik hazırlanmalıdır. Öğrenenler arasındaki rekabeti arttırmaktan ziyade kendi gelişimlerini takip etmelerine imkân tanınması amacıyla oyun elementlerine yer verilmelidir.

Son olarak KAÇD’lerde verimliliği, memnuniyeti ve derse devam durumunu destekleyen bir diğer unsur ise kullanıcı ara yüzlerinin kullanılabilirliği (Alraimi, Zo, & Ciganek, 2015). Bu nedenle tasarlanan platformun olabildiğince basit ve yalın bir tasarımının olması süreçte kullanıcı deneyimini olumlu etkilemektedir (Clark & Mayer, 2016; Mayer, 2009). Dolayısıyla KAÇD için hazırlanan platform çoklu ortam tasarım ilkeleri göz önünde bulundurularak kullanıcı dostu olacak biçimde hazırlanması kullanıcı memnuniyetini de desteklemektedir (Alraimi ve diğerleri, 2015).

Öneriler

Ücretsiz olarak hem zamandan hem mekândan bağımsız olarak öğrenen ve eğitmeni buluşturmak amacıyla yola çıkan KAÇD’ler ilk günden itibaren oldukça büyük bir ilgiyle karşılanmıştır. Ayrıca teknolojiye kaydedilen ilerlemeler ve insanlığın değişen ihtiyaçları göz önünde bulundurulduğunda, KAÇD’lerin zaman içerisinde eğitim endüstrisi için daha önemli bir noktaya geleceği öngörülmektedir. Bu durumun en somut kanıtlarından birisi de Mart 2020 itibariyle KAÇD’lere kayıt istatistiğindeki hızlı yükseliyor olmasıdır (Shah, 2020). Hatta eğitim dünyasında bu eğitsel içeriklerin yoğun kullanımının yeni neslin geleneksel kodlarından uzaklaşım bunları tamamen kaybetmesine neden olabileceğine yönelik kaygılar bulunmaktadır (Çağiltay, 2014).

Öte yandan toplumun dinamik yapısına bağlı olarak geleneksel anlamda okul gibi fiziksel bir mekân ile sınırlandırılmış eğitim anlayışının sürdürülebilirliği için alternatif çözüm önerilerine olan ihtiyaç her geçen gün daha da belirgin hale gelmektedir (Loeckx, 2016). Dolayısıyla güncel kayıt olan kullanıcı istatistikleri (Shah, 2020), ekonomik ve iş gücü yatırımı (Yang, 2015) KAÇD’lerin yakın geleceğin eğitim modelinde önemli bir rol üstleneceğini işaret etmektedir. Bu noktada KAÇD’lerde içerik tasarımcılarının ise kullanıcı deneyimini daha verimli hale getirmek üzere tasarım yapılmalıdır (Gülbahar, 2009). Bu noktada kullanıcıların çevrim içi ortamdaki alışkanlıklarının analiz edilmesi KAÇD içerik geliştiriciler için kayda değer ipuçları sunacaktır. Benzer şekilde tasarımlarda her çoklu ortam platformunda olduğu gibi öğrenenler için bilişsel yük oluşturmayacak şekilde çoklu ortam ilkeleri göz önünde bulundurularak hazırlanması da kullanıcı deneyimini iyileştirecek bir adım olacaktır (Mayer, 2009). Ayrıca hem öğrenen-öğrenen hem de öğrenen-eğitmen arasındaki karşılıklı iletişim ve etkileşimin kurulmasına yönelik çözümlerin tasarıma dahil edilmesine dikkat edilmelidir (Moore, 1993).

Son olarak KAÇD tasarımlarının kullanıcı deneyimindeki etkisini ortaya konulması ancak kapsamlı araştırmalar ile mümkündür. Bu noktada içerik geliştiriciler, uygulayıcılar ve araştırmacılar arasında işbirlikli çalışma kültürü ve ortamının tesis edilmelidir. Saha deneyimi ve teorik bilgiyi buluşturan araştırmalar hem alan yazının gelişimini hem de kullanıcı deneyimini destekleyecektir.

Teşekkür ve Bilgilendirme / Acknowledgements

14-16 Kasım 2019 International Open and Distance Learning Conference (IODL)’da sunulan sözlü bildirinden üretilen bir araştırma makalesidir. / It is a research article produced from the oral presentation presented at the 14-16 November 2019 International Open and Distance Learning Conference (IODL).

Yayın Etiği Bildirimi / Research Ethics

Araştırma ve yayın etiği konusunda bilimsel etik kaideler göz önünde bulundurulmuştur. / Scientific ethical principles have been taken into consideration in research and publication ethics.

Araştırmacıların Katkı Oranı / Contribution Rate of Researchers

Birinci araştırmacı literatür taraması, yöntem, veri analizi, tartışma ve sonuç bölümlerinden ana sorumlu yazar olarak çalışmada yer alırken ikinci araştırmacı yöntem, veri analizi, tartışma ve sonuç bölümlerinde katkı getirmiştir. / While the first researcher took part in the study as the main responsible author for the literature review, method, data analysis, discussion and conclusion sections, the second researcher contributed to the method, data analysis, discussion and conclusion sections.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Bu çalışmanın herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır. / This study has no conflict of interest.

Fon Bilgileri / Funding

Bu çalışma herhangi bir fon almamıştır. / This work has not received any funding.

Etik Kurul Onayı / The Ethical Committee Approval

Bu çalışma, Bahçeşehir Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 16.07.2021 tarihli 2021/07 sayılı toplantısında incelenmiş olup, Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği'ne aykırılık içermediği anlaşılmıştır. İlgili karar ek olarak sunulmuştur. / This research was examined at the meeting of Bahçeşehir University Scientific Research and Publication Ethics Committee dated 16.07.2021 and numbered 2021/07 and it was understood that it did not violate the Scientific Research and Publication Ethics. The relevant decision is presented as an annex.

Kaynakça/References

- Adams, C., Yin, Y., Vargas Madriz, L. F., & Mullen, C. S. (2014). A phenomenology of learning large: The tutorial sphere of xMOOC video lectures. *Distance Education, 35*(2), 202-216.
- Admiraal, W., Huisman, B., & Pilli, O. (2015). Assessment in massive open online courses. *Electronic Journal of E-learning, 13*(4), 207-216.
- AlDahdouh, A., Osorio, A., & Caires, S. (2015). Understanding knowledge network, learning and connectivism. *International journal of instructional technology and distance learning, 12*(10), 3-21.
- Alraimi, K. M., Zo, H., & Ciganek, A. P. (2015). Understanding the MOOCs continuance: The role of openness and reputation. *Computers & Education, 80*, 28-38.
- Anderson, A., Huttenlocher, D., Kleinberg, J., & Leskovec, J. (2014, Mart). Engaging with massive online courses. *23rd International Conference on World Wide Web sunulan bildiri* (ss. 687-698).
- Antonaci, A., Klemke, R., Kreijns, K., & Specht, M. (2018). Get gamification of MOOC right! *International Journal of Serious Games, 5*(3), 61-78.
- Aparicio, M., Oliveira, T., Baco, F. & Painho, M. (2019). Gamification: A key determinant of massive open online course (MOOC). *Information & Management, 56*(2019), 39- 54.
- Borrás-Gené, O., Martínez-Núñez, M. & Martín-Fernández, L. (2019). Enhancing fun through gamification to improve engagement in MOOC. *Informatics, 6*(28), 1-19.
- Breslow, L., Pritchard, D. E., DeBoer, J., Stump, G. S., Ho, A. D., & Seaton, D. T. (2013). Studying learning in the worldwide classroom research into edX's first MOOC. *Research & Practice in Assessment, 8*, 13-25.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77-101.
- Buchem, H., Merceroni A., & Kreutel, J. (2015). wearable enhanced learning for healthy ageing: Conceptual framework and architecture of "Fitness MOOC". *Interaction Design and Architecture(s) Journal, 24*(2015). 111- 124.
- Butler, A. C., Marsh, E. J., Slavinsky, J. P., & Baraniuk, R. G. (2014). Integrating cognitive science and technology improves learning in a stem classroom. *Educational Psychology Review, 26*(2), 331-340.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş., & Çakmak, E. K. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chang, J., & Wei, H. (2016). Exploring engaging gamification mechanics in massive online courses. *Educational Technology & Society, 19*(1), 177-203.
- Cheong, C., Filippou, J., & Cheong, F. (2014). Towards the gamification of learning: Investigating student perceptions of game elements. *Journal of Information Systems Education, 25*(3), 233-244.
- Clark, R. E., & Mayer, R. E. (2016). *e-Learning and the science of instruction*. New Jersey: Wilson
- Cross, S., Whitelock, D., & Galley, R. (2014). The use, role and reception of open badges as a method for formative and summative reward in two Massive Open Online Courses. *International Journal of e-Assessment, 4*(1), 1-16.
- Cruaud, C. (2018). The playful frame: gamification in a French-as-a-foreign-language class. *Innovation in Language Learning and Teaching, 12*(4), 330-343.

- Cruz-Benito, J., Borrás-Gene, O., García-Penalvo, F. J., Blanco, Á. F., & Theron, R. (2017). Learning communities in social networks and their relationship with the MOOCs. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 12(1), 24- 36.
- De-Marcos, L., Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., & Pagés, C. (2014). An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning. *Computers & Education*, 75, 82-91.
- Denny, P. (2013, Nisan). The effect of virtual achievements on student engagement. *SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems sunulan bildiri* (ss. 763-772). <https://doi.org/10.1145/2470654.2470763>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011, Eylül). From game design elements to gamefulness: defining gamification. *15th International Academic Mindtrek Conference: Envisioning Future Media Environments sunulan bildiri* (ss. 9-15). <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Dikshit, J., Garg, S., & Panda, S. (2013). Pedagogic Effectiveness of Print, Interactive Multimedia, and Online Resources: A Case Study of IGNOU. *International Journal of Instruction*, 6(2), 193-210.
- Domínguez, A., Saenz-De-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herrález, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380-392.
- Dong, T., Dontcheva, M., Joseph, D., Karahalios, K., Newman, M., & Ackerman, M. (2012, Mayıs). Discovery-based games for learning software. *SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems sunulan bildiri* (ss. 2083 -2086). <https://doi.org/10.1145/2207676.2208358>
- Ferro, L. S. (2021). The Game Element and Mechanic (GEM) framework: A structural approach for implementing game elements and mechanics into game experiences. *Entertainment Computing*, 36, 100375.
- Fitz-Walter, Z., Tjondronegoro, D. W., ve Wyeth, P. (2011, Aralık). Orientation passport: using gamification to engage university students. *23rd Australian Computer-Human Interaction Conference sunulan bildiri*. <https://eprints.qut.edu.au/46739/1/OrientationPassport-fitz-walter.pdf>
- Flores, E. G. R., Mena, J., Montoya, M. S. R., & Velarde, R. R. (2020). The use of gamification in xMOOCs about energy: Effects and predictive models for participants' learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(2), 43-59.
- Glover, I. (2013, Ocak). Play as you learn: Gamification as a technique for motivating learners. *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications sunulan bildiri*. <http://shura.shu.ac.uk/7172/1/glover-play-as-you-learn>
- Graham, C. R. (2006). Blended learning systems. C.J. Bonk ve C.R. Graham (Ed.) *The Handbook of Blended Learning*, 3-21.
- Greene, J. A., Oswald, C. A., & Pomerantz, J. (2015). Predictors of retention and achievement in a massive open online course. *American Educational Research Journal*, 52(5), 925-955.
- Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014, Mart). How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. *ACM conference on Learning@ Scale Conference sunulan bildiri*. (ss. 41-50). <http://up.csail.mit.edu/other-pubs/las2014-pguo-engagement.pdf>
- Gül, Ş., & Sözbilir, M. (2015). Fen ve matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen ölçek geliştirme araştırmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 85- 102.
- Gülbahar, Y. (2009). *E-öğrenme*. Ankara: Pegem Akademi.

- Gündüz, A. Y., & Akkoyunlu, B. (2020). Effectiveness of gamification in flipped learning. *SAGE Open*, 10(4), 1-16.
- Hakulinen, L., Auvinen, T., & Korhonen, A. (2015). The effect of achievement badges on students' behavior: An empirical study in a university-level computer science course. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 10(1), 18-29.
- Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152-161.
- Horzum, M. (2010). Uzaktan eğitimde uzaklığın boyutları ve tasarımı: coğrafi uzaklığa karşıtransaksiyonel (psikolojik ve iletişimsel) uzaklığın azaltılması. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20), 95-118.
- Huang, B., Hwang, G. J., Hew, K. F., & Warning, P. (2019). Effects of gamification on students'onlineinteractive patterns and peer-feedback. *Distance Education*, 40(3), 350-379.
- Hutton, B., Catala-Lopez, F., & Moher, D. (2016). The PRISMA statement extension for systematic reviews incorporating network meta-analysis: PRISMA-NMA. *Med Clin (Barc)*, 147(6), 262-266.
- İşman, A. (2008). *Uzaktan eğitim*. Ankara: Pegem Akademi.
- Jordan, K. (2014). Initial trends in enrolment and completion of massive open online courses. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(1), 133-159.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Khalil, M., Ebner, M., & Admiraal, W. F. (2017, Ekim). How can gamification improve MOOC student engagement? *The European Conference on Game Based Learning sunulan bildiri* (ss. 819-828). <https://scholarlypublications.universiteitleiden.nl/access/item%3A2903828/view>
- Kleiman, G., Wolf, M. A., & Frye, D. (2015). Educating educators: Designing MOOCs for professional learning. P. Kim (Ed.), *The MOOC Revolution: Massive Open Courses and The Future of Education* (ss. 117-146). New York and London: Routledge.
- Knobloch, K., Yoon, U., & Vogt, P. M. (2011). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-anlyses (PRISMA) statement and publication bias. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 39(2), 91-92.
- Krause, M., Mogalle, M., Pohl, H., & Williams, J. J. (2015, Mart). A playful game changer: *Fostering student retention in Online education with social gamification*. *Second (2015) ACM Conference on Learning@Scale sunulan bildiri* (ss. 95- 102). <https://www2.hci.uni-hannover.de/papers/Krause2015.pdf>
- Lewis, Z. H., Swartz, M. C., & Lyons, E. J. (2016). What's the point?: a review of reward systems implemented in gamification interventions. *Games For Health Journal*, 5(2), 93-99.
- Lim, D. H., & Morris, M. L. (2009). Learner and instructional factors influencing learning outcomes within a blended learning environment. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(4), 282-293.
- Loeckx, J. (2016), Blurring boundaries in education: context and impact of MOOCs. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(3), 93- 121.
- Mayring, P. (2000). *Nitel sosyal araştırmaya giriş* (Çev. A Gümüş ve MS Durgun). Adana: Baki Kitabevi.

- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. New York: Cambridge Press.
- Mayer, R. E. & Johnson, C. I. (2008). Revising the redundancy principle in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 100(2), 380-386.
- Merriam, S. B. (2018). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, Çevirmen). Ankara: Nobel.
- Moher, D., Altman, D. G., Liberati, A., & Tetzlaff, J. (2011). PRISMA statement. *Epidemiology*, 22(1), 128.
- Moore, M. (1993) Theory of transactional distance. D. Keegan (Ed.). *Theoretical Principles of Distance education* (ss. 22-38). Londra: Routledge.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. G. (1996). *Distance education: A system view*. Kaliforniya: Wadsworth.
- Morschheuser, B. S., Rivera-Pelayo, V., Mazarakis, A., & Zacharias, V. (2014). Interaction and reflection with quantified self and gamification: an experimental study. *Journal of Literacy and Technology*, 15(2), 136-156.
- Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2002). The concept of flow. C. R. Snyder, ve S. J. Lopez, (Ed.). *Handbook of Positive Psychology* (ss. 89-105). New York: Oxford University Press.
- Nicholson, S. (2012, Haziran). A user-Centered theoretical framework for meaningful gamification, *Games+ Learning+ Society* 8.0. sunulan bildiri. Madison, USA. <https://scottnicholson.com/pubs/meaningfulframework.pdf>
- Olsson, M., Mozelius, P. & Colini J. (2015). Visualisation and gamification of e-learning and programming education. *The Electronic Journal of e-Learning*, 13(6), 441- 454.
- Ortega-Arranz, A., Bote-Lorenzo, M. L., Asensio-Perez, J. I., Martinez-Mones, A., Gomez-Sanchez, E., & Dimitriadis, Y. (2019). To reward and beyond: Analyzing the effect of reward-based strategies in a MOOC. *Computers & Education*, 142, 1-14.
- Özden, M., & Cavlazoğlu, B. (2015). İlköğretim fen dersi öğretim programlarında bilimin doğası: 2005 ve 2013 programlarının incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 40-65.
- Park, J. H., & Choi, H. J. (2009). Factors influencing adult learners' decision to drop out or persist in online learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(4), 207-217.
- Pink, D. H. (2009). *Drive*. (Göktem, L. Çev.) İstanbul: Kapital Medya Hizmetleri.
- Poondej, C., & Lerdpornkulrat, T. (2019). Gamification in e-learning. *Interactive Technology and Smart Education*, 17(1), 56-66.
- Prasad, B. D. (2008). Content analysis. *Research Methods for Social Work*, 5, 1-20.
- Ramírez-Donoso, L., Pérez-Sanagustín, M., & Neyem, A. (2018). MyMOOCspace: Mobile cloud-based system tool to improve collaboration and preparation of group assessments in traditional engineering courses in higher education. *Computer Applications in Engineering Education*, 26(5), 1507-1518.
- Rincón-Flores, E. G., Mena, J., & Montoya, M. S. R. (2020). Gamification: a new key for enhancing engagement in MOOCs on energy? *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 14(4), 1379-1393.
- Romero-Rodriguez, L. M., Ramirez-Montoya, M. S., & González, J. R. V. (2019). Gamification in MOOCs: Engagement application test in energy sustainability courses. *IEEE Access*, 7, 32093-32101.

- Sadler, P. M., & Good, E. (2006). The impact of self-and peer grading on student learning. *Educational Assessment, 11*(1), 1-31
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review, 32*, 77–112.
- Saputro, R. E., Salam, S., Zakaria, M. H. & Anwari T. (2019). A gamification framework to enhance students' intrinsic motivation on MOOC. *Telkonnika, 17*(1), 170-178
- Schreier, M. (2012). *Qualitative content analysis in practice*. Sage Publications.
- Shah, D. (2020). *By the numbers: MOOCS during the pandemic*, 10 Mayıs 2021 tarihinde <https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-pandemic/> adresinden erişildi.
- Tam, M. (2000). Constructivism, instructional design, and technology: Implications for transforming distance learning. *Journal of Educational Technology & Society, 3*(2), 50-60.
- Vaibhav, A., & Gupta, P. (2014). Gamification of MOOCs for increasing user engagement. *2014 IEEE International Conference on MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE)* sunulan bildiri.(ss. 290-295). IEEE.
- Weinhardt, J. M., & Sitzmann, T. (2019). Revolutionizing training and education? Three questions regarding massive open online courses (MOOCs). *Human Resource Management Review, 29*(2), 218-225.
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.
- Xiao, C., Qiu, H., & Cheng, S. M. (2019). Challenges and opportunities for effective assessments within a quality assurance framework for MOOCs. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education, 24*, 1-16.
- Xu, H., Song, D., Yu, T., & Tavares, A. (2017). An enjoyable learning experience in personalising learning based on knowledge management: A case study. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13*(7), 3001-3018.
- Yang, L. (2015). Dilemma and development strategy of MOOC localization. *International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME)* sunulan bildiri (ss. 439-442). IEEE.
- Yıldırım, İ., & Demir, S. (2014). Gamification and education Oyunlaştırma ve eğitim. *Journal of Human Sciences, 11*(1), 655-670.
- Zhang, D. (2005). Interactive multimedia-based e-learning: A study of effectiveness. *The American Journal of Distance Education, 19*(3), 149-162.
- Zheng, L., & Smaldino, S. (2003). Key instructional design elements for distance education. *Quarterly Review of Distance Education, 4*(2), 153-66.

Zuckerman, O., & Gal-Oz, A. (2014). Deconstructing gamification: evaluating the effectiveness of continuous measurement, virtual rewards, and social comparison for promoting physical activity. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(7), 1705-1719.

TOPSİS Tabanlı Karar Verme Yaklaşımı: İstanbul'da Bir Uygulama

Kamil Çelik^{*1}, Hakan Aydoğan²

Anahtar Sözcükler

TOPSİS
Otel Seçimi
Çok Kriterli Karar
Verme
Karar Verme

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi

10 Kasım 2021

Kabul Tarihi

14 Aralık 2021

Yayın Tarihi

24 Aralık 2021

Makale Türü

Araştırma Makalesi

Öz

Günümüzde yaşanan teknolojik gelişmeler her sektörde kendini göstermektedir. Bu sektörlerden biri de turizm sektörüdür. Turizm sektöründe birçok teknolojik yenilikten faydalanılmaktadır. Bunlardan biri de şüphesiz turistlerin otel seçimidir. Turistler otel seçimi yaparken genellikle çevrimiçi satın alma kanallarını kullanmaktadırlar. Gerek çevrimiçi seyahat siteleri gerekse meta arama motorları ile kalmak istedikleri otelleri belirlemektedirler. Bunu belirlerken de genellikle seyahat sitelerinde yer alan müşteri puanlamalarını göz önünde bulundurmaktadırlar. Mevcut çalışmada bu puanlamalar göz önünde tutularak Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden biri olan TOPSİS yöntemiyle en uygun otelin bulunması amaçlanmıştır. Bunun için Türkiye'de otel seçiminde yaygın olarak kullanılan web sitelerinden biri olan Trivago'dan veriler alınarak, İstanbul'un Taksim bölgesinde faaliyet gösteren 5 yıldızlı en lüks 8 otel içerisinde, en uygun otel belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada konum, odalar, servis, temizlik, fiyat dengesi, konfor, özellikler, bina, kahvaltı ve yemek olmak üzere on adet kriter seçilmiştir. Yapılan analiz sonucunda Alternatif 7 (A7)'nin en yüksek performansı, Alternatif 8 (A8)'in ise en düşük performansı gösterdiği görülmüştür.

TOPSIS-Based Decision-Making Approach: An Application In Istanbul

Keywords

TOPSIS
Hotel Selection
Multi-Criteria
Decision Making
Decision Making

Article Info

Received

November 10,
2021

Accepted

December 14, 2021

Published

December 24, 2021

Article Type

Research Paper

Abstract

Today's technological developments show themselves in every sector. One of these sectors is the tourism sector. Many technological innovations are used in the tourism sector. One of them is undoubtedly the hotel choice of tourists. Tourists generally use online purchasing channels when choosing a hotel. They determine the hotels they want to stay with both online travel sites and metasearch engines. While determining this, they usually take into account the customer ratings on travel sites. The current study, it is aimed to find the most suitable hotel with the TOPSIS method, which is one of the Multi-Criteria Decision-Making methods, considering these scores. For this purpose, the most suitable hotel was tried to be determined among the 8 most luxurious 5-star hotels operating in the Taksim region of Istanbul, by taking data from Trivago, one of the websites widely used in hotel selection in Turkey. In the study, ten criteria were selected, namely location, rooms, service, cleanliness, price balance, comfort, features, building, breakfast, and food. As a result of the analysis, it was seen that Alternative 7 (A7) showed the highest performance and Alternative 8 (A8) showed the lowest performance.

Atf: Çelik, K. & Aydoğan, H. (2021). TOPSİS tabanlı karar verme yaklaşımı: İstanbul'da bir uygulama. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3(2), 158-174. <https://doi.org/10.53694/bited.1021806>

Cite: Celik, K. & Aydogan, H. (2021). TOPSIS-based decision-making approach: an application in Istanbul. *Journal of Information and Communication Technologies*, 3(2), 158-174. <https://doi.org/10.53694/bited.1021806>

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: kamilcelik86@gmail.com

¹ Asst. Prof. Dr., Bartın University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Bartın/Turkey, kamilcelik86@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4530-1048>

² Research Assistant, Bartın University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Bartın/Turkey, haydogan@bartin.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-0571-8535>

Extended Abstract

Introduction

The fact that there are many hotel alternatives for domestic and foreign tourists who will make a holiday and that each hotel has different criteria causes the customers to have difficulties when choosing a hotel. Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) methods, which help to choose among alternatives in situations where there are many alternatives, help people in solving such difficulties. In this study, it has been shown with an example application that MCDM methods can be used in situations that require sorting such as hotel preference. The aim of the study is to make a preference order among the 10 most luxurious hotels in the Taksim region by using the TOPSIS method, which is one of the MCDM methods. In addition, among the objectives of the study are to guide the domestic and foreign customers who will stay at the hotel in the Taksim region and to guide the academic studies to be carried out in the coming years.

Method

Ranking Preference Technique by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), developed by Hwang and Yoon (1981), is a technique used to evaluate the performance of alternatives through similarity to the ideal solution. According to this technique, the best alternative will be the closest to the positive-ideal solution and the farthest from the negative-ideal solution. A positive-ideal solution is one that maximizes benefit criteria and minimizes cost criteria. The negative-ideal solution maximizes the cost criteria while minimizing the benefit criteria. In summary, the positive-ideal solution consists of all the best achievable values of the criteria, and the negative-ideal solution consists of all the worst achievable values of the criteria (Krohling & Pacheco, 2015).

Findings

The study covers the 8 most luxurious hotels in the Taksim region of Istanbul. The alternatives of the study are A1, A2, ..., 8 hotels up to A8.

While evaluating the alternatives, 10 criteria were used. These criteria are specified as below until K1, K2, ..., K10. K1: Location; K2: Rooms; K3: Service; K4: Cleaning; K5: Price Equilibrium; K6: Comfort; K7: Features; K8: Building; K9: Breakfast; K10: Food. As a result of the analyzes made, the ranking of the hotels was realized as follows.

Table 1. Hotel Ranking

Rank	Hotel	Results (C*)
1	A7	0,897
2	A2	0,796
3	A6	0,740
4	A3	0,679
5	A4	0,587
6	A1	0,569
7	A5	0,515
8	A8	0,205

Discussion and Conclusion

In this study, an application example in which the TOPSIS method is used to choose a hotel is presented. The features of alternative hotels were converted into numerical values by taking into account the customer ratings, and calculations were made by taking expert opinions and the hotels were listed. The 10 highest-priced hotels operating in the Taksim region of Istanbul were included in the study. For this reason, it is not correct to generalize the results obtained for all hotels in Turkey. While determining the evaluation criteria, the optimum number of hotels where the MCDM application can be made and the data that can be reached completely were determined. For the study, opinions were taken from academicians who are experts in their fields and employees with industry experience. Study data were obtained from the website Trivago in November 2021.

In the study, it was seen that the most important criterion obtained by taking expert opinions is "cleanliness". It is thought that the awareness of people on this issue has increased and it is one of the most important criteria, especially during the Covid-19 epidemic, which has had an impact all over the world. When the literature was examined, it was seen that there were differences in the importance levels of the selected criteria. Pahari et al. (2018) stated that the importance of criteria may differ according to different tourist groups. For example, Aksoy and Ozbuk (2017) "distance to tourist attractions", Kwok et al. (2018) "Proximity to Disneyland" for Honk Kong, Roy et al. (2018) "value for money", Driver et al. (2020) "customer comments" criteria are seen as the most important criteria in their research. In this context, it can be said that the degree of importance of the criteria may vary according to the selected experts or decision makers.

People participate in tourism activities for purposes such as vacation, culture, entertainment and rest. For all these purposes, Istanbul offers many alternatives to domestic and foreign tourists. In this context, it is possible to say that Istanbul hosts many touristic activities and tourists. One of the most famous and tourist-attracting regions of Istanbul in the whole world is the Taksim region. Millions of tourists visit this region every year. A significant amount of tourists from these visitors stay in this region. However, choosing the most suitable hotel among the hotels in this region shows the importance of this research.

When the results are examined, it is seen that A7 comes first in the most suitable hotel ranking, followed by A2, A6, A3, A4, A1, A5 and A8, respectively. Although a selection is made among the hotels in the Taksim region, it is seen that customers rate the position of the lowest ranked A8 quite low compared to other alternatives. This shows that the hotel should be located close to historical touristic places and transportation vehicles for customers. When considered as rooms, it has been determined that all alternatives are scored almost close to each other, only A5, which is in the seventh place in the ranking, is slightly lower than the others. In terms of the service offered, it has been determined that the A8, which is in the last place, is far behind other alternatives. It has been determined that the A8, which is in the last place in the cleaning score, which is the most important criterion, is still far behind compared to other alternatives. It has been determined that A7, which is in the first place, has the highest score. When analyzed in terms of price balance, it is seen that the first ranked A7 has the highest score. It is seen that the A8 has the lowest score in terms of comfort, building and food criteria. It has been determined that the A8 outperforms most of its alternatives only in terms of feature criteria.

The development of technology in recent years has made it possible for customers to act more selectively. In this context, businesses need to care about the wishes and expectations of their customers in order to be successful. This situation increases its importance, especially in sectors where there are many alternatives such as the tourism sector. For this reason, it is important for hotels to ensure the satisfaction of their customers. As a result of this, they should ask them to evaluate themselves after the accommodation is completed and provide them to be a reference for their future customers. In this context, in order for hotels to stand out among their alternatives and increase their competitiveness, they should review the criteria in the current study and satisfy their customers in terms of these criteria. Customers who are satisfied with the service will interpret the service they receive and will increase the preference of the hotel for other customers. In this context, another duty of the hotels is to provide ratings for their customers. For this, they need to enable customers to rate themselves with motivations such as gifts and discount coupons.

Giriş

Kişi başına düşen gelirin artması, yaşam koşullarının değişmesi, eğitim seviyelerinin yükselmesi ve teknolojinin gelişmesi ile turizm faaliyetlerinde bir artış olduğu görülmektedir (Sürücü, Yavuz, & Öztel, 2020). İnsanların otellerde konaklama ihtiyaçları ve konaklama imkânı sunan otel sayıları artmaktadır. Bu artış müşterilerin konaklamak istedikleri oteli seçerken zorlanmasına neden olmaktadır. Teknolojinin sağladığı imkanlar dahilinde birçok müşteri, otel araştırma sürecini internet üzerinden gerçekleştirmektedir. İnternette yer alan müşteri değerlendirmeleri otel seçimini ciddi ölçüde etkilemekte ve büyük kolaylık sağlamaktadır. Değerlendirme yapılan kriterlerin önem seviyeleri müşteriye göre değişmektedir. Bu değerlendirmeler, müşterilerin otel seçimi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Bazı müşteriler genel değerlendirmelere dikkat ederken, bazıları temizlik, fiyat-performans gibi alt kriterlere dikkat ederek otel seçimlerini yapmaktadırlar (Çaylak, 2019).

Günlük rutinlerden ve çalışma stresinden uzaklaşmak isteyen insanlar, dinlenmek, iyi vakit geçirmek, bilgilerini ve görgülerini geliştirmek için tatile gitmeyi tercih etmektedirler. Tatil planı yapan insanlar genellikle otellerde konaklamaktadırlar. Kalacakları otel seçiminde fiyat, temizlik, kalite gibi faktörler önemli yer tutmaktadır. İnsanlar tatil planı yaparken sınırlı miktarda bütçe ve zaman ayırmaktadırlar. Ellerindeki sınırlı miktardaki şartlarla alabilecekleri en kaliteli hizmeti almak istemektedirler. Bu bağlamda seçenekler arasında en uygun alternatifi seçmeye çalışmaktadırlar. Bunu yaparken kendilerine yardımcı olacak teknolojilerden bir tanesi de internet üzerinde yer alan ve aynı konumda daha önce kalmış müşterilerin düşünceleridir. Bu nedenle otel müşterileri genellikle bu düşünceleri inceleyerek otel seçimi yapmaktadırlar. Durum müşteriler için böyleyken, oteller içinse müşterilerin alternatifler arasında kendi otellerini seçmelerini sağlamaları gerekmektedir. Bunu yaparken de mevcut müşterilerin değerlendirme kriterlerini en üst seviyede sağlayacak şekilde hizmet vermeleri önem arz etmektedir. Yani mevcut müşterilerin gelecekteki müşteriler için bir referans olacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Otel seçimi yapacak müşterilerin yanlış seçim yapması hem psikolojik açıdan hem de harcamalar açısından müşteriyi kötü etkiyeceğinden dolayı otel seçiminin doğru yapılması önemli bir konudur (Sarıçalı & Kundakçı, 2016).

Yaptıkları tatilden memnun kalan otel müşterileri, otellerin tanınırlığını artırdıklarından dolayı ülke ekonomisine olumlu katkılar sağlayabilmektedirler. Farklı bir bakış açısıyla bakıldığında ise turizmin hareketlenmesi ülke gelirini artırmakta ve pek çok ülkede ekonominin büyümesine ve istihdamın artmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca turizm gelirlerinin birçok ülke için temel gelir kaynaklarından biri olduğu görülmektedir (Ramos & Jiménez, 2008). Bu durumda otellere büyük yük düşmekte ve otel müşterinin beklentilerini karşılamaları gerekmektedir. Böylece müşteri memnuniyeti sağlanacak ve müşteri memnuniyetinin ilk aşaması sağlanmış olacaktır (Ecemiş & Yaykaşlı, 2018).

Tatil yapacak yerli ve yabancı turistler için birçok otel alternatifinin bulunması ve her otelin farklı kriterlere sahip olması müşterilerin otel tercihi yaparken zorlanmalarına neden olmaktadır. Birçok alternatifin bulunduğu durumlarda alternatifler arasında seçim yapmaya yardımcı olan Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri bu tür zorlukların çözümünde insanlara yardımcı olmaktadır. Bu çalışmada ÇKKV yöntemlerinin otel tercihi gibi sıralama gerektiren durumlarda kullanılabileceği örnek bir uygulama ile gösterilmiştir. Çalışmanın amacı, ÇKKV yöntemlerinden biri olan TOPSİS yöntemi kullanılarak Taksim bölgesinde yer alan en lüks 10 otel arasından tercih sıralaması yapmaktır. Buna ek olarak çalışmanın hedefleri arasında Taksim bölgesinde otelde

konaklayacak yerli ve yabancı müşterilere yol göstermek ve ileriki yıllarda yapılacak akademik çalışmalara rehberlik etmek de yer almaktadır.

Literatür Taraması

Karar verme problemleri, mümkün olan tüm alternatiflerden en iyi seçeneği bulma sürecidir. Neredeyse bütün çok kriterli karar verme problemlerinde, alternatifleri değerlendirmek için kullanılan kriterlerin çeşitliliği yaygındır. Yani, karar verici birçok kriterler ile değerlendirerek alternatifler arasından en iyiye karar vermeye çalışır (Çaylak, 2019). Sayısal karar verme konusunda çok önemli avantajlar sağlayan bu yöntemlerin yanı sıra belirsizliğin hâkim olduğu konularda bulanık küme teorisi ile birleştirilmiş yöntemler kullanılmaktadır.

Günümüzde otel seçimi ve turizme yönelik çok farklı araştırmalar yapılmaktadır. Yapılan bu çalışmalar üç farklı sınıfa ayrılmaktadır. İlk sınıfta otel arama motorları, sosyal ağlar gibi müşteri yorumlarına dayanan araştırmalar, ikinci sınıfta turistlere otel seçimi konusunda yardımcı olabilecek modellerin geliştirildiği araştırmalar, üçüncü sınıfta ise ÇKKV tekniklerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yer almaktadır (Peng, Zhang, & Wang, 2018).

Bu çalışmada otel seçimi için TOPSİS yöntemi kullanılmıştır. Bu nedenle bu bölümde literatürde otel seçimi veya benzer konularda yer alan çalışmalar ve uygulanan metotlar gösterilmektedir. Literatürde yer alan çalışmalar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Literatürde Yapılmış Çalışmalar

Yazar veya Yazarlar (yıl)	İlgili Çalışmalar
Chu ve Choi (2000)	Önem Performans Analizi ile Hong Kong'da hizmet kalitesi, iş tesisleri, değer, oda ve ön büro, yemek ve dinlenme ve güvenlik kriterleri üzerine bir otel seçim çalışması yapmışlardır.
Sohrabi, Vanani, Tahmasebipur ve Fazlı (2012)	Yapmış oldukları çalışmada turistlerin Tahran'da otel seçimlerini etkileyen kriterleri faktör analizine göre değerlendirmişlerdir. Otel Konfor Faktörleri ve Otel Telafi Edici Faktörler olmak üzere iki ana faktör üzerinde durmuş ve kriterleri gezinti ve konfor, güvenlik ve koruma, ağ hizmetleri, eğlence, personel ve hizmetleri, haberler ve eğlence bilgileri, temizlik ve oda konforu, harcama, oda tesisleri ve otopark olarak belirlemişlerdir.
Doğan ve Gencan (2013)	Kapadokya'daki dört adet beş yıldızlı oteli seyahat acente yöneticilerinin bakış açısıyla incelemiş ve bu oteller arasından en uygun oteli AHP yöntemi ile tespit etmişlerdir.
Küçükusta, Pang ve Chui (2013)	Hong Kong'a gelen ziyaretçilerin demografik yapılarına göre hangi kriterlere göre otel seçimi yapıldığını gösteren bir çalışma yapmışlardır.
Kundakçı, Adalı Aytaç ve Işık (2015)	AHP tekniğini kullanarak oteli kuruluş yeri seçimi üzerine çalışmışlardır.

Gündüz ve Güler (2015)	AHP ve TOPSİS tekniklerini kullanarak termal turizm işletmelerinin tedarikçi seçim problemine çözüm aramışlardır.
Şimşek, Çatır ve Ömürbek (2015)	Çalışmalarında Fethiye bölgesinde yer alan 6 otel arasından TOPSİS ve MOORA yöntemi ile otel tedarikçi seçimi yapmışlardır. Verilere anket çalışması ile ulaşılmış, 5 ana kriter ve 20 alt kriter göre değerlendirilmiştir.
Özcan, Söylemez ve Doğan (2016)	Çalışmalarında Türk üniversitelerindeki mühendislik bölümlerinin performans değerlendirmesini yapmışlardır. Ağırlıkların hesaplanmasını AHP yöntemine göre, alternatiflerin sıralanmasını TOPSİS yöntemine göre yapmışlardır.
Doğan, Söylemez ve Özcan (2016)	Çalışmalarında akümülatör alanında faaliyet gösteren bir işletme için yeşil tedarikçi sorununu ele almışlardır. Tedarikçilerin performans ölçümünü TOPSİS yöntemine göre yapmışlardır.
Sarıçalı ve Kundakçı (2016)	Tatil için otel alternatiflerini değerlendirmek için AHP ve COPRAS yöntemlerini kullanarak bir çalışma yapmışlardır.
Peng ve diğerleri (2018)	Olasılıksal dilbilimsel veriler için yeni bir bulut modeli önermişlerdir. TripAdvisor.com'daki yorumları baz alan müşterilerin kullanımı için bir otel karar destek sistemi geliştirmişlerdir.
Kim, Kim ve Kim (2018)	Otel seçiminde, zamansal mesafe (yakın-uzak gelecek) ve cinsiyet farklılıklarının, etkilerini araştırmışlardır. Bu iki faktörün otel seçiminde önemli olduğunu tespit etmişlerdir.
Ecemiş ve Yaykaşlı (2018)	Yapmış oldukları çalışmada ziyaretçilerin internet üzerinden otel seçiminde kullanmış oldukları trendleri incelemişlerdir. Bu çalışmada ziyaretçilerin kriterlere önem derecesi TOPSİS yöntemi ile bulunmuş ve Antalya bölgesinde yer alan 140 otel değerlendirilmiştir. Sonuçta ilk 10'a giren oteller listelenmiş ve böylece müşterilerin karar almalarının kolaylaştırılması hedeflemişlerdir.
Öznel, Karakaş ve Aslan (2018)	İstanbul'da faaliyet gösteren 35 tane yeşil, beş yıldızlı otel arasından bulanık TOPSİS tekniğiyle 10 kriter kullanarak otel seçimi yapmışlardır. En önemli kriterin TripAdvisor müşteri puanları olduğunu tespit etmişlerdir.
Çaylak (2019)	Yapmış olduğu çalışmada TOPSİS yöntemi ile Antalya'da faaliyet gösteren 11 otel arasından seçim yapmıştır. Değişen seyahat trendleri ve ziyaretçilerin ihtiyaçları ön planda tutulmuştur. Çalışmada kullandığı veriler, internet siteleri üzerinden ziyaretçilerin puanlamalarından elde edilmiştir.
Kwok ve Lau (2019)	Yapmış oldukları çalışmada ziyaretçilerin otel seçimleri için Belirsiz Küme TOPSİS yaklaşımını kullanmışlar ve geçerliliği bilgisayar destekli simülasyon yaparak kanıtlamışlardır.
Ulucan (2020)	Yapmış olduğu çalışmada otel seçiminden ziyade otel yeri seçimine bulanık TOPSİS yaklaşımı ile karar vermiştir. Karar vermenin sayısal olarak zor olduğu

	durumlarda TOPSİS'in uzantısı olan bulanık TOPSİS yöntemi, dilsel değişkenleri sayısalılaştırıp, daha sonra durulaştırarak sonuca ulaştıran bir yöntemdir ve literatürde sıkça karşılaşılmaktadır.
Atadil ve Lu (2021)	Yapmış oldukları çalışmada Covid-19 sürecinde otel seçimine odaklanmışlardır. Verileri, 500 otel ziyaretçisine uyguladıkları anketlerden elde etmişlerdir. Metot olarak ise çoklu regresyon ve faktör analizi kullanmışlardır.
Peng, Wang ve Wang (2021)	Çalışmalarında otel seçiminin çok fazla parametre içermesinden dolayı zorlu bir karar verme süreci olduğundan bahsetmişlerdir. Yöntem olarak Z sayılarına dayalı birçok kriterli karar verme modeli kullanmışlardır.
Spoerr (2021)	Çalışmasında otel seçimi ve bunun yanında Almanya'daki gezgin gruplar açısından otellerin kriterlerinin önem derecelerini incelemiştir. Yöntem olarak faktör analizi kullanmış ve sonuçları istatistiksel yöntemlerle desteklemiştir.
Mahdi ve Esztergar-Kiss (2021)	Yapmış oldukları çalışmada turistlerin konaklama yerinin seçimindeki önemden bahsetmişlerdir. Çalışmalarında otel seçimini bulanık AHP yöntemine göre değerlendirmişlerdir.

Yöntem

Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilen İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Sıra Tercihi Tekniği (TOPSİS), ideal çözümle benzerlik yoluyla alternatiflerin performansını değerlendirmek için kullanılan bir tekniktir. Bu tekniğe göre en iyi alternatif, pozitif-ideal çözüme en yakın ve negatif-ideal çözümden en uzak alternatif olacaktır. Olumlu-ideal çözüm, fayda kriterlerini maksimize eden ve maliyet kriterlerini minimize eden çözümdür. Negatif-ideal çözüm maliyet kriterlerini maksimize ederken fayda kriterlerini minimize eder. Özetle, pozitif-ideal çözüm, kriterlerin ulaşılabilen tüm en iyi değerlerinden oluşur ve negatif-ideal çözüm, kriterlerin ulaşılabilen tüm en kötü değerlerinden oluşur (Krohling & Pacheco, 2015).

Bu yöntemle göre, m sayıda alternatif ve n sayıda kriter belirlenerek karar matrisleri oluşturulur. Daha sonra en iyi pozitif ve negatif ideal çözümler bulunarak en uygun çözüme ulaşılır.

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Adım 1: Başlangıç matrisi oluşturulur (1). Kriterlerin ağırlıklandırılması 5 karar vericinin görüşü ile hesaplanır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{m=1}^n x_{mj}^2}} \quad (2)$$

(x_{ij} ; i : 1,2, ..., n; kriter Sayısı j : 1,2, ..., m; alternatif sayısı)

Adım 2: Karar matrisi oluşturulduktan sonra (2) ile normalizasyon matrisi oluşturulur.

Adım 3: Normalize karar matrisi ağırlık değerleri ile çarpılarak ağırlıklı karar matrisi oluşturulur.

$$A^+ = \{(\max_i v_{ij} \mid j \in J), \{(\min_i v_{ij} \mid j \in J')\} \quad (3)$$

$$A^- = \{(\min_i v_{ij} \mid j \in J), \{(\max_i v_{ij} \mid j \in J')\} \quad (4)$$

Adım 4: Ağırlıklı karar matrisinde (3) ve (4) ile pozitif ideal çözüm ve negatif ideal çözüm bulunur.

$$S_j^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (5)$$

$$S_j^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (6)$$

Adım 5: Pozitif ve negatif ideal çözümlere olan uzaklık (5) ve (6) ile bulunur.

$$C_i^* = \frac{S_j^-}{S_i^- + S_i^*} \quad 0 \leq C_i^* \leq 1 \quad (7)$$

Adım 6: Her bir alternatif için göreceli yakınlık (7) ile hesaplanarak alternatifler sıralanır.

Uygulama

Çalışmanın Kapsamı, Amacı ve Önemi

Çalışma, İstanbul ilinin Taksim bölgesinde bulunan en lüks 8 oteli kapsamaktadır. Çalışmanın alternatifleri A1, A2, ..., A8'e kadar olan 8 adet oteldir.

Alternatifler değerlendirilirken 10 adet kriter kullanılmıştır. Otel seçimi için; Roy, Sharma, Kar, Zavadskas ve Saparauskas (2019), 7; Aksoy ve Ozbuk (2017), 10; Yu, Wang, Wang ve Li (2018), 6; Pahari, Ghosh ve Pal (2018), 4; Kwok ve Lau (2019), 3; Sürücü, Yavuz ve Öztel (2020) ise 5 tane kriter kullanmışlardır. Kriterler belirlenirken nesnellik, veriye ulaşılabilirlik ve çalışmanın kapsamı dikkate alınmıştır. Bu kriterler aşağıda gibi K1, K2, ..., K10'a kadar belirtilmiştir: K1: Konum; K2: Odalar; K3: Servis; K4: Temizlik; K5: Fiyat Dengesi; K6: Konfor; K7: Özellikler; K8: Bina; K9: Kahvaltı; K10: Yemek.

Kriterler

Konum (K1): Otelin meydanlara veya alışveriş merkezlerine yakınlığının değerlendirilmesi.

Odalar (K2): Oteldeki odaların gerekli ihtiyaçları karşılayabilmesinin değerlendirilmesi.

Servis (K3): Otel çalışanlarının restoran başta olmak üzere alanlardaki hizmetin değerlendirilmesi.

Temizlik (K4): Otelin tüm alanlarındaki hijyenin değerlendirilmesi.

Fiyat Dengesi (K5): Otelin sunduğu hizmete karşı aldığı ücretin değerlendirilmesi.

Konfor (K6): Otelin müşterilerine sağladığı lükslüğü ve rahatlığın değerlendirilmesi.

Özellikler (K7): Otelin önemli küçük özelliklerinin (Wifi, Klima vd.) değerlendirilmesi.

Bina (K8): Otelin bina yapısının tasarım ve kullanılışlı olmasının değerlendirilmesi.

Kahvaltı (K9): Otelde verilen açık büfe kahvaltının değerlendirilmesi.

Yemek (K10): Otelde verilen a la carte yemeklerin değerlendirilmesi.

Araştırma Bulgularının Değerlendirilmesi

Adım 1: Karar vericiler belirlenir ve değerlendirme modeli kurulur. Değerlendirilen kriterlerin kendi aralarında kıyaslanması sonucu ağırlıkları bulunur. Kriterler karar vericiler tarafından değerlendirildikten sonra ağırlıkları Tablo 2’de gösterilmiştir. KM: Konum, OD: Odalar, SE: Servis, TE: Temizlik, FD: Fiyat Dengesi, KN: Konfor, ÖZ: Özellikler, Bİ: Bina, KA: Kahvaltı, YE: Yemek kriterlerini göstermektedir. Alternatifler; A1, A2...A8’e kadar olan 8 adet oteldir olarak belirlenmiştir.

Tablo 2. Kriter Ağırlıkları

Kriter	KM	OD	SE	TE	FD	KN	ÖZ	Bİ	KA	YE
Ağırlık	0,059	0,119	0,080	0,221	0,190	0,085	0,041	0,032	0,090	0,082

Adım 2: Karar matrisinin (A) oluşturulması. Karar matrisi oluşturulurken otellere ait puanlamalar Trivago üzerinden alınmıştır. Alternatiflerin kriterlere göre puanlaması Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Karar Matrisi

	KM	OD	SE	TE	FD	KN	ÖZ	Bİ	KA	YE
A1	9,1	8,8	8,5	9,1	7,2	9,0	8,4	8,8	8,0*	8,0
A2	9,0	8,6	8,9	9,3	8,2	8,9	8,7	8,8	7,8	8,6
A3	8,4	8,6	8,6	8,7	8,3	8,1	7,8	8,2	8,3*	8,3
A4	8,7	8,5	8,9	8,8	7,7	8,4	8,0	7,9	7,5	8,3
A5	8,8	7,2	8,1	8,6	8,1	8,6	8,0	8,3	7,8	7,8*
A6	9,0	8,5	8,9	9,0	8,2	8,7	8,3	8,8	7,7	8,1
A7	9,1	8,8	8,9	9,3	8,8	9,0	8,0	8,6	8,0*	8,0
A8	6,8	8,2	7,7	7,5	7,5	7,8	8,4	7,6	7,5	7,8

* Bu değerler Trivago’da mevcut olmadığı için aynı alternatifin KA ve YE değerleri eşit alınmıştır.

Adım 3: Normalize karar matrisinin oluşturulması. Karar matrisi oluşturulduktan sonra matris (2) numaralı formül ile normalize edilmiştir. Normalize karar matrisi Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Normalize Karar Matrisi

	KM	OD	SE	TE	FD	KN	ÖZ	Bİ	KA	YE
A1	0,372	0,369	0,350	0,365	0,317	0,371	0,362	0,371	0,361	0,348
A2	0,368	0,361	0,367	0,373	0,361	0,367	0,374	0,371	0,352	0,374

A3	0,343	0,361	0,354	0,349	0,366	0,334	0,336	0,345	0,374	0,361
A4	0,355	0,357	0,367	0,353	0,339	0,346	0,344	0,333	0,338	0,361
A5	0,360	0,302	0,334	0,345	0,357	0,354	0,344	0,349	0,352	0,339
A6	0,368	0,357	0,367	0,361	0,361	0,358	0,357	0,371	0,347	0,352
A7	0,372	0,369	0,367	0,373	0,388	0,371	0,344	0,362	0,361	0,348
A8	0,278	0,344	0,317	0,301	0,330	0,321	0,362	0,320	0,338	0,339

Adım 4: Ağırlıklı karar matrisinin oluşturulması. Kriterler için belirlenen ağırlıklar Tablo 3’te verilen karar matrisinin her bir elemanı ile çarpılarak ağırlıklı karar matrisi oluşturulur. Ağırlıklı karar matrisi Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Ağırlıklı Karar Matrisi

	KM	OD	SE	TE	FD	KN	ÖZ	Bİ	KA	YE
A1	0,022	0,043	0,041	0,080	0,060	0,031	0,014	0,012	0,032	0,028
A2	0,021	0,042	0,043	0,082	0,068	0,031	0,015	0,012	0,031	0,030
A3	0,020	0,042	0,042	0,077	0,069	0,028	0,013	0,011	0,033	0,029
A4	0,021	0,042	0,043	0,078	0,064	0,029	0,014	0,010	0,030	0,029
A5	0,021	0,036	0,039	0,076	0,068	0,030	0,014	0,011	0,031	0,027
A6	0,021	0,042	0,043	0,079	0,068	0,030	0,014	0,012	0,031	0,028
A7	0,022	0,043	0,043	0,082	0,073	0,031	0,014	0,011	0,032	0,028
A8	0,016	0,040	0,037	0,066	0,063	0,027	0,014	0,010	0,030	0,027

Adım 5: Pozitif ideal (A^+) ve negatif ideal (A^-) çözümlerin oluşturulması. Pozitif ideal çözümler en iyi performans değerlerini, negatif ideal çözümler ise en kötü performans sonuçlarını ifade etmektedir. Pozitif ve negatif ideal çözümler Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6: Pozitif ve Negatif İdeal Çözümler

	KM	OD	SE	TE	FD	KN	ÖZ	Bİ	KA	YE
Pozitif (A^+)	0,022	0,043	0,043	0,082	0,073	0,031	0,015	0,012	0,033	0,030
Negatif (A^-)	0,016	0,036	0,037	0,066	0,060	0,027	0,013	0,010	0,030	0,027

Adım 6: Ağırlıklı değerlerin pozitif ideal çözümlerden uzaklığı (A^+) ve negatif ideal çözümlerden uzaklığı (A^-) hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7: Ayrım Ölçümleri

S^+	S^-
-------	-------

A1	0,013	0,018
A2	0,005	0,021
A3	0,008	0,017
A4	0,011	0,016
A5	0,013	0,013
A6	0,006	0,019
A7	0,002	0,024
A8	0,022	0,005

Adım 7: İdeal çözüme yakınlık (7) numaralı formüle göre hesaplanmış ve sıralama yapılmıştır. Sıralama Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8: Otel Sıralaması

Sıra	Otel Adı	Sonuç (C*)
1	A7	0,897
2	A2	0,796
3	A6	0,740
4	A3	0,679
5	A4	0,587
6	A1	0,569
7	A5	0,515
8	A8	0,205

Tartışma ve Sonuç

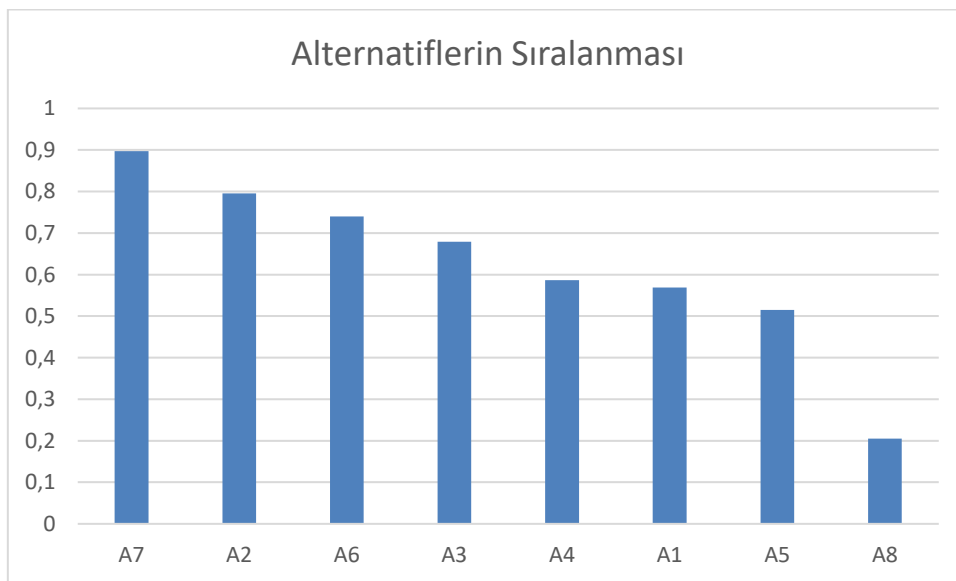
Bu çalışmada otel tercihi yapmak için TOPSİS yönteminin kullanıldığı bir uygulama örneği sunulmuştur. Alternatif otellerin sahip oldukları özellikler müşteri puanlamaları göz önünde bulundurularak sayısal değerlere çevrilmiş ve uzman görüşleri alınarak hesaplamalar yapılmış ve oteller sıralanmıştır. Çalışmaya İstanbul ilinin Taksim bölgesinde faaliyet gösteren en yüksek fiyatlı 10 otel dahil edilmiştir. Bu nedenle elde edilen sonuçlar için Türkiye’deki tüm oteller için genelleme yapılması doğru değildir. Değerlendirme kriterleri belirlenirken eksiksiz olarak ulaşılabilecek veri ve ÇKKV uygulamasının yapılabileceği optimum sayıda otel belirlenmiştir. Çalışma için alanında uzman akademisyenlerden ve sektör tecrübesine sahip çalışanlardan görüşler alınmıştır. Çalışma verileri 2021 yılının Kasım ayında Trivago adlı internet sitesinden elde edilmiştir. Bu çalışma İstanbul’un Taksim bölgesinde faaliyet gösteren 5 yıldızlı en lüks 8 otel içerisinde, en uygun oteli belirlenmeye yönelik olmasından dolayı bu bölgede yapılan ilk deneysel çalışma olarak literatürdeki eksikliği gidermektedir. Yapılan bu çalışma daha sonra yapılacak olan otel seçimi ve çok kriterli karar verme problemlerine örnek oluşturmaktadır.

Çalışmada uzman görüşleri alınarak elde edilen en önemli kriterin “temizlik” olduğu görülmüştür. Özellikle tüm dünyada etkisini gösteren Covid-19 salgını sürecinde insanların bu konudaki farkındalığının arttığı ve önem verdiği kriterlerin başında geldiği düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde seçilen kriterlerin önem düzeylerinde farklılıklar olduğu görülmüştür. Pahari ve diğerleri (2018) değişik turist gruplarına göre kriter önemlerinin farklılık

gösterebileceğini belirtmişlerdir. Örneğin Aksoy ve Ozbuk (2017) “turist çekici yerlere ulan uzaklık”, Kwok ve Lau (2019) Hong Kong için “Disneyland’a yakınlık”, Roy ve diğerleri (2018) “para karşılığı değer”, Sürücü ve diğerleri (2020) “müşteri yorumları” kriterlerinin yaptıkları araştırmalarda en önemli kriterler olarak görülmektedir. Bu bağlamda kriterlerin önem derecesinin seçilen uzmanlara veya karar vericilere göre değişebileceği söylenebilir.

İnsanlar turizm faaliyetlerine tatil, kültür, eğlence ve dinlenme gibi amaçlarla katılmaktadırlar. Bu amaçların hepsi için İstanbul yerli ve yabancı turistlere birçok alternatif sunmaktadır. Bu bağlamda İstanbul’un birçok turistik faaliyete ve turiste ev sahipliği yaptığını söylemek mümkündür. İstanbul’un tüm dünyada en meşhur ve en çok turist çeken bölgelerden biri ise Taksim bölgesidir. Her yıl milyonlarca turist bu bölgeyi ziyaret etmektedir. Bu ziyaretçilerden önemli miktarda turist bu bölgede konaklamaktadır. Fakat bu bölgede bulunan oteller arasında kendileri için en uygun oteli seçmeleri bu araştırmanın önemini göstermektedir.

Sonuçlar incelendiğinde en uygun otel sıralamasında A7’in ilk sırada geldiği ve bunu sırasıyla A2, A6, A3, A4, A1, A5 ve A8’in takip ettiği görülmektedir. Her ne kadar Taksim bölgesindeki oteller arasında bir seçim yapıyor olsa da müşteriler en düşük sıradaki A8’in konumunu diğer alternatiflere göre oldukça düşük puanladığı görülmektedir. Bu da müşteriler için otelin tarihi turistik yerlere ve ulaşım araçlarına yakın konumlandırılması gerektiğini göstermektedir. Odalar olarak ele alındığında tüm alternatiflerin hemen hemen birbirlerine yakın puanlandığı sadece sıralamada yedinci sırada yer alan A5’in diğerlerinden bir miktar düşük olduğu tespit edilmiştir. Sunulan servis açısından ise yine son sırada yer alan A8’in diğer alternatiflerinden oldukça geride olduğu tespit edilmiştir. En önemli kriter olarak karşımıza çıkan temizlik puanlamasında son sırada yer alan A8’in diğer alternatiflerine göre yine oldukça geride olduğu tespit edilmiştir. Birinci sırada yer alan A7’nin ise en yüksek puana sahip olduğu belirlenmiştir. Fiyat dengesi açısından incelendiğinde birinci sıradaki A7’nin en yüksek puana sahip olduğu görülmektedir. Konfor, bina ve yemek kriterleri açısından da A8’in en az puana sahip olduğu görülmektedir. A8’in yalnızca özellik kriteri açısından çoğu alternatifini geri bıraktığı tespit edilmiştir. Bu sonuca göre alternatiflerin sıralanması Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Alternatiflerin Sıralanması

Son yıllarda teknolojinin gelişmesi müşterilerin daha seçici davranabilmesini mümkün kılmaktadır. Bu bağlamda işletmelerin başarılı olabilmesi için müşterilerin istek ve beklentilerini önemsemeleri gerekmektedir. Bilhassa turizm sektörü gibi alternatifin çok fazla olduğu sektörlerde bu durum önemini artırmaktadır. Bu nedenle otellerin müşterilerinin memnuniyetini sağlaması önem arz etmektedir. Bunun neticesinde konaklama tamamlandıktan sonra kendilerini değerlendirmelerini istemeleri ve gelecekteki müşterilerine referans olmalarını sağlamaları gerekmektedir. Bu bağlamda otellerin alternatifleri arasından sıyrılıp rekabet gücünü artırabilmesi için mevcut çalışmada yer alan kriterlerini gözden geçirmeli ve müşterilerini bu kriterler açısından memnun etmeleri gerekmektedir. Hizmetten memnun kalan müşteriler ise aldığı hizmeti yorumlayacak ve otelin diğer müşteriler açısından tercih edilmesini artıracaklardır. Bu bağlamda otellere düşen diğer bir görev ise müşterilerin puanlama yapmalarını sağlamaktır. Bunun için müşterilere hediyeler ve indirim kuponları gibi motivasyonlarla kendilerini puanlamalarını sağlamaları gerekmektedir.

Kısıtlar ve Gelecek Çalışmalar için Öneriler

Bu çalışmada ÇKKV yöntemlerinde TOPSİS otel seçimi problemi çözümü gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın kısıtlarından bir tanesi, kriterlerin ağırlıklandırılması için 5 akademisyenden uzman görüşü alınmış olmasıdır. Sonraki çalışmalar için şunlar önerilmektedir:

- Daha fazla uzman görüşü göz önünde bulundurularak kriter ağırlıkları belirlenebilir.
- Müşteri görüşleri göz önünde bulundurularak da kriter ağırlıkları belirlenebilir
- Farklı bölgelerde araştırmalar yapılabilir.
- Otel seçimi için farklı ÇKKV teknikleri kullanılabilir.
- Bu çalışmada kullanılan kriterlerin önem sıraları ile yeni yapılacak çalışmaların sonuçları karşılaştırılabilir.

Yayın Etiği Bildirimi / Research Ethics

Yazarlar araştırmanın etik dışı bir sorunu olmadığını, araştırma ve yayın etiği konularını gözlemlediklerini beyan etmektedir. / The authors declare that the research does not have an unethical problem and that they observe research and publication ethics.

Araştırmacıların Katkı Oranı / Contribution Rate of Researchers

Yazarlar çalışmanın “Giriş, Yöntem, Bulgu ve Sonuç” bölümlerinin her birinde ortaklaşa ve eşit bir çalışma yürütmüş olup, katkı oranları eşittir. / The authors conducted a joint and equal study in each of the “Introduction, Method, Finding and Conclusion” sections of the study and the contribution rates are equal.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çalışmanın herhangi bir çıkar çatışması olmadığını belirtmektedir. / The authors state that the study has no conflict of interest.

Fon Bilgileri / Funding

Yazarlar bu çalışma için herhangi bir fonları bulunmadığını beyan etmektedir. / The authors declare that they do not have any funds for this study.

Etik Kurul Onayı / The Ethical Committee Approval

Bu araştırmada etik dışı bir durum yoktur, araştırma yapılırken yayın etiği konusuna dikkat edilmiştir. / There is no unethical situation in this study, attention has been paid to the issue of publication ethics while doing the research.

Kaynakça/References

- Aksoy, S., & Ozbuk, M. Y. (2017). Multiple criteria decision making in hotel location: Does it relate to postpurchase consumer evaluations. *Tourism Management Perspectives*, 22, 73-81.
- Atadil, H., & Lu, Q. (2021). Covid-19 döneminde müşterilerin güvenli otel algılarının altında yatan boyutların araştırılması: Bu algıların otel seçim davranışı üzerindeki etkisi. *Journal of Hospitality & Management*, 30(6), 655-672.
- Chu, R., & Choi, T. (2000). Otel seçim faktörlerinin Hong Kong otel endüstrisinde önem-performans analizi: İş ve eğlence ziyaretleri için karşılaştırılması. *Tourism Management*, 21, 363-377.
- Çaylak, M. (2019). TOPSİS yöntemi ile en uygun otel seçimi. *Oğuzhan Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 65-76.
- Doğan, A., Söylemez, İ., & Özcan, U. (2016). Green supplier selection by fuzzy TOPSIS method. *World Scientific Proceedings Series on Computer Engineering and Information Science*, 638-645.
- Doğan, N., & Gencan, S. (2013). Seyahat acentası yöneticilerinin bakış açısıyla en uygun otel seçimi: Bir analitik hiyerarşi prosesi (AHP) uygulaması. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (41), 69-88.
- Ecemiş, O., & Yaykaşlı, M. (2018). TOPSİS yöntemiyle otel seçimine yönelik bir karar destek sistemi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 74, 326-337.
- Gündüz, H., & Güler, M.E. (2015). Termal turizm işletmelerinde çok ölçütlü karar verme teknikleri kullanılarak uygun tedarikçinin seçilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 30(1), 203-222.
- Hwang, C., & Yoon, K. (1981). Multiple attributes decision making methods and applications. *Springer, Berlin, Heidelberg*, 186.
- Kim, J., Kim, P. B., & Kim, J. E. (2018). Impacts of temporal and gender difference on hotel selection process. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 1-22.
- Krohling, R., & Pacheco, A. (2015). Evrimsel algoritmaların sırlanması için TOPSİS'e dayalı bir yaklaşım. *Procedia Computer Science*, 55, 308-317.
- Kundakcı, N., Adalı Aytaç, E., & Tuş Işık, A. (2015). Tourist hotel location selection with analytic hierarchy process. *Journal of Life Economics*, 5, 47-58.
- Küçükusta, D., Pang, L., & Chui, S. (2013). Hong Kong otel spalarının gelen ziyaretçiler için seçim kriterleri. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 30, 557-576.
- Kwok, P. K., & Lau, H. Y. (2019). Hotel selection using a modified TOPSIS-based decision support algorithm. *Decision Support Systems*, 120, 95-105.
- Mahdi, A., & Esztergár-Kiss D. (2021). Analysis of the Effective Factors for Hotel Selection by Using the Fuzzy AHP Method. *International Scientific Journal "Industry 4.0"*, 6(2), 79-82.
- Oztel, A., Karakas, A., & Aslan, A. (2018). Green star hotel selection with fuzzy TOPSIS method: Case of Istanbul. *Recent Researches on Social Sciences*, 473.

- Özcan, U., Söylemez, İ., & Doğan, A. (2016). An evaluation of the performance of engineering departments in a Turkish university. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS)*, 5, 416-419.
- Pahari, S., Ghosh, D., & Pal, A. (2018). An online review-based hotel selection process using intuitionistic fuzzy TOPSIS method. *In Progress in Computing, Analytics and Networking* (pp. 203-214). Springer, Singapore.
- Peng, H., Wang, X., & Wang, J. (2021). New MULTIMOORA and pairwise evaluation-based MCDM methods for hotel selection based on the projection measure of Z-numbers. *International Journal of Fuzzy Systems*.
- Peng, H. G., Zhang, H. Y., & Wang, J. Q. (2018). Cloud decision support model for selecting hotels on TripAdvisor.com with probabilistic linguistic information. *International Journal of Hospitality Management*, 68, 124-138.
- Ramos, A. D., & Jiménez, P. S. (Eds.). (2008). *Tourism development: Economics, management, and strategy*. Nova Science Pub Incorporated.
- Roy, J., Sharma, H. K., Kar, S., Zavadskas, E. K., & Saparauskas, J. (2019). An extended COPRAS model for multi-criteria decision-making problems and its application in web-based hotel evaluation and selection. *Economic Research Ekonomska Istraživanja*, 32(1), 219-253.
- Sarıçalı, G., & Kundakçı, N. (2016). AHP ve Copras yöntemleri ile otel alternatiflerinin değerlendirilmesi. *International Review of Economics and Management (IREM)*, 4(1), 45-66.
- Sohrabi, B., Vanani, I., Tahmasebipur, K., & Fazli, S. (2012). Otel seçim faktörlerinin açıklayıcı bir analizi: Tahran otellerinin kapsamlı bir araştırması. *International Journal of Hospitality Management*, 31, 96-106.
- Spoerr, D. (2021). Factor analysis of hotel selection attributes and their significance for different groups of german leisure travelers. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, 22(3), 312-335.
- Sürücü, Ç., Yavuz, H., & Öztel, A. (2020). Bulanık TOPSIS yöntemi ile termal otel seçimi: Afyonkarahisar örneği. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(21), 22-38.
- Şimşek, A., Çatır, O., & Ömürbek, N. (2015). TOPSİS ve MOORA ile tedarikçi seçimi: Turizm sektöründe bir uygulama. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(33), 133-161.
- Ulucan, E. (2020). Otel yeri seçimi: Faktörlere göre bulanık TOPSİS ile konum belirleme. *European Journal of Tourism, Hospitality and Recreation*, 10(3), 213-228.
- Yu, S. M., Wang, J., Wang, J. Q., & Li, L. (2018). A multi-criteria decision-making model for hotel selection with linguistic distribution assessments. *Applied Soft Computing*, 67, 741-755.

Covid-19 Pandemi Sürecinde Üniversite Öğrencilerinin İşlemsel Uzaklık Algısı ile Bilişötesi Farkındalığı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Ahmet Berk Üstün*¹

Anahtar Sözcükler

İşlemsel uzaklık

Bilişötesi

farkındalık

Uzaktan eğitim

Covid-19

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi

02 Ekim 2021

Kabul Tarihi

25 Kasım 2021

Yayın Tarihi

24 Aralık 2021

Makale Türü

Araştırma Makalesi

Öz

Bu araştırmada pandemi döneminde çevrimiçi ders alan üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık algı düzeyi ve bilişötesi farkındalık düzeyi belirlenerek çeşitli değişkenler açısından incelenmesi ve birbirleri arasındaki ilişki ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışmada tarama modellerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden 2020-2021 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde öğretimi pandemi sebebiyle zorunlu olarak uzaktan eğitim yoluyla devam eden 116 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada kişisel bilgi formu, işlemsel uzaklık ölçeği ve bilişötesi farkındalık envanteri ile toplanmıştır. Yapılan analizlere göre öğrencilerin işlemsel uzaklık algısı düşük ve bilişötesi farkındalığı yüksek düzeyde, korelasyon katsayısına bakıldığında ise işlemsel uzaklık algısı ile bilişötesi farkındalığı arasında orta düzeyde, pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin işlemsel uzaklık algısı cinsiyet, öğretim türü, yaşadığı bölge ve internette geçirilen zaman değişkenine göre değişmezken bölüm ve bilgisayar sahibi olup olmama durumuna göre anlamlı farklılık göstermektedir. Bilişötesi farkındalık düzeylerinin ise cinsiyet, öğretim türü, bölüm, yaşadığı bölge, bilgisayar sahibi olup olmama durumuna ve internette geçirilen zaman değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Investigation of the Relationship Between Transactional Distance Perception and Metacognitive Awareness of University Students During the Covid-19 Pandemic

Keywords

Transactional distance

Metacognitive awareness

Distance education

Covid-19

Article Info

Received

October 02, 2021

Accepted

November 25, 2021

Published

December 24, 2021

Abstract

The aim of this study is to examine transactional distance (TD) perception and metacognitive awareness (MA) of university students who took online courses during the pandemic period in terms of various variables by determining the level of their TD perception and MA, and to reveal the relationship between their TD perception and MA. In the study, the correlational research design was used. The participants of the study were 116 university students who voluntarily accepted to participate in the study and continued learning through distance education due to the pandemic in the spring semester of the 2020-2021 academic year. The data was obtained by the personal information form, the TD scale, and MA inventory. According to the analyses, the level of students' TD perception was low, their MA was high, and the relationship between students' TD perception and MA was significantly moderate in a positive way when the correlation coefficient was considered. Students' TD perception significantly differed according to department and having personal computer while their perception didn't change according to gender, daytime or evening education, region where to live, and time spent on the internet. The levels of their MA did not differ significantly according to the variables.

Article Type

Research Paper

Atf: Üstün, A. (2021). Covid-19 pandemi sürecinde üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık algısı ile bilişötesi farkındalığı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3(2), 175-195.

<https://doi.org/10.53694/bited.1003737>

Cite: Ustun, A. (2021). Investigation of the relationship between transactional distance perception and metacognitive awareness of university students during the Covid-19 pandemic. *Journal of Information and Communication Technologies*, 3(2), 175-195. <https://doi.org/10.53694/bited.1003737>

* Sorumlu Yazar/Corresponding Author ustun.ab@gmail.com

¹ Assist. Prof. Dr., Bartın University, Science Faculty, Bartın/Turkey, ustun.ab@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1640-4291>

Extended Abstract

Introduction

Distance education applications have many positive and negative aspects although they are generally accepted by most instructors around the world (Ustun & Tracey, 2020). Some factors play a role in highlighting their positive aspects and making their negative aspects tolerable. One of the most effective factors is the interaction in an online learning environment. Previous literature shows that interaction plays a key role in the sustainability of online learning and completion of distance education (Anderson 2003; Pascarella & Terenzin, 2005; Ustun & Tracey; 2021; Yilmaz & Keser, 2017). If the studies conducted before the pandemic are examined, students might feel alone because they have limited opportunity to interact with classmates in distance education (Arkorful & Abaidoo, 2015). Considering the negative atmosphere created by the pandemic period on students who had to quickly move away from face-to-face teaching, it is inevitable that students may feel even more isolated and may become even more unmotivated and unwilling to learn in distance learning. As stated in the behavioral immune system theory, not only students, but all humanity in general also can develop negative emotional reactions such as anxiety and reluctance during an epidemic process (Mortensen et al., 2010; Terrizzi, Shook, & McDaniel, 2013). Interaction is one of the main factors for the successful continuation and conclusion of learning and teaching in online learning (Anderson 2003; Durrington, Berryhill, & Swafford, 2006; Webster & Hackley, 1997). Moore (1973) further deepens the interaction and treats it as transactional distance. As the structure of a program becomes rigid and/or the level of student dialog (interaction) decreases, transactional distance perception increases. In this respect, transactional distance perception should be reduced by creating an online learning environment in which students can interact by using different teaching methods and materials. In addition to reducing transactional distance perception, it is also crucial in distance education for students to know their strengths and weaknesses.

The fact that metacognitive awareness supports learner autonomy (Yilmaz, 2014) may enable students to continue their learning processes successfully by being aware of their own strengths and to reduce their transactional distance perception during the pandemic period. Besides, the experience and facilitation of successful learning can be achieved by increasing the level of metacognitive awareness (Livingston, 1997). Therefore, their intrinsic motivation can be increased, which allows them to get rid of their negative feelings such as being unmotivated and unwilling towards learning and to achieve academic success with the power of self-sufficiency during the pandemic period. Especially in the negative teaching environment created by the pandemic, students may feel isolated, but students with improved self-control and self-regulation skills may have a decrease in their transactional distance perception and their feeling of isolation may be replaced by their concentration on online interactions. In this sense, the level of transactional distance perception of university students, the level of their metacognitive awareness and the relationship between their transactional distance perception and metacognitive awareness are vital during the pandemic period. The aim of this study is to examine the relationship between transactional distance perception and metacognitive awareness of university students who took online courses during the pandemic period by determining the level of their transactional distance perception and metacognitive awareness.

Method

Correlation research design was used to measure university students' transactional distance perception and metacognitive awareness and assess their statistical relationship. The participants of this study consisted of 116 university students who agreed to participate in the study. In the process of distance education, students simultaneously attended online lessons as scheduled within the scope of the curriculum. Also, they were able to watch the video lectures recorded by the instructor at any time and as much as they wish, access the course-related supplementary learning materials (PowerPoint presentation, pdf documents, etc.) online. In addition to that, they could interact with each other and with the instructor through social media platforms.

The data was obtained by the personal information form developed for this study, the transactional distance scale developed by Zhang (2003) and adapted into Turkish by Yılmaz and Keser (2015), metacognitive awareness inventory by Schraw and Dennison (1994) and adapted into Turkish by Akın, Abacı and Çetin (2007). The recalculated reliability coefficient of the transactional distance scale and metacognitive awareness inventory for this study was found to be .89 and .94 respectively. Kolmogorov-Smirnov test of normality, and skewness and kurtosis values were used to determine whether the data showed normal distribution. The scores obtained from the transactional distance scale were normally distributed while the scores obtained from metacognitive awareness inventory were not normally distributed. ANOVA and independent sample t-test, which are parametric tests, were used in normally distributed data while Kruskal Wallis and Mann-Whitney U-test, which are the non-parametric tests, were used in nonnormally distributed data. The correlation between students' transactional distance perception and metacognitive awareness was examined by considering Spearman's Rank correlation coefficients. In the study, reliability levels of (*).05 and (**).01) were taken into account for significance tests.

Findings

The mean scale score the group of students received from the transactional distance scale was $\bar{X}=142.92$ (3.76 out of 5) and the mean scale score they received from the metacognitive awareness inventory was $\bar{X}=196.84$ (3.78 out of 5). According to the results, the level of students' transactional distance perception was low, and the level of their metacognitive awareness was high. The correlation coefficient of university students' transactional distance perception and metacognitive awareness was found to be $R=.485$, $p<.01$. Accordingly, there was a moderate and positive relationship between them.

Considering the mean scores of university students from the transactional distance scale [$t(114)=1.062$, $p>.05$] and metacognitive awareness scale ($U=1543.00$, $p>.05$), no significant difference was observed according to gender. Considering the mean scores of university students from the transactional distance scale, there was a significant difference according to department [$F(2, 113)=6,019$, $p<.05$] while there was no statistical difference in their mean scores from the metacognitive awareness scale according to department [χ^2 ($sd=2$, $n=116$) =3.916, $p>.05$]. Considering the mean scores of university students from the transactional distance scale [$t(114)=.502$, $p>.05$] and metacognitive awareness scale ($U=1313.0$, $p>.05$), no significant difference was observed according to daytime or evening education. There was also no significant difference in their mean scores from the transactional distance scale [$F(2, 113)=.716$, $p>.05$] and metacognitive awareness scale [χ^2 ($sd=2$, $n=116$) =4.897, $p>.05$] according to the region where to live. Considering the mean scores of university students from the transactional distance scale, there was a significant difference according to having personal computer [$t(114)=3.728$, $p<.05$] while there was

no statistical difference in their mean scores from the metacognitive awareness scale according to having a personal computer ($U=1167,0$, $p>.05$). Finally, there was no significant difference in their mean scores from the transactional distance scale [$F(5, 110)= 1.221$, $p>.05$]. and metacognitive awareness scale [X^2 ($sd=5$, $n=116$) $=5.599$, $p>.05$] according to time spent on the internet.

Discussion and Conclusion

The study revealed that the level of students' transactional distance perception was low, and the level of their metacognitive awareness was high. Although there were many negative effects of the immediate switch from face-to-face learning to online learning during the pandemic period, it was a desirable positive and optimum situation for students to have low transactional distance perception and high metacognitive awareness. Considering that interaction in distance education plays a very important role in the learning environment such as creating a discussion environment, triggering collaborating learning and ensuring active participation of students (Dumford & Miller, 2018; Ustun & Tracey, 2020; Ustun & Tracey, 2021), the fact that the level of interaction was high according to the results was one of the indicators for a beneficial learning environment in which students took maximum advantage. Besides, the high level of students' metacognitive awareness shows that students were able to successfully learn by choosing the most appropriate strategies for the acquisition of knowledge and skills in distance education, and they were able to make their own self-evaluations at the end of the teaching process. Another important result of the study was that students' transactional distance perception and metacognitive awareness were moderately related in a meaningful and positive way. With the increase of metacognitive awareness in distance education, students will be more self-confident, take an active role in their own learning, be aware of what they have learned, what they need to learn and what strategies they need to practice for learning better, and as a result, students' sense of autonomy will increase and their transactional distance perception will decrease.

Giriş

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki (BİT) son yıllarda baş döndüren hızlı gelişmeler, bu alanda çalışan uzman bireylerin bile takip etmesini neredeyse imkânsız hale getirmektedir. BİT’lerde yaşanan bu hızlı gelişmeler ve değişimler hayatımızın her alanına yönelik çeşitli fırsatlar sunarak bu değişime bireyler bazında kitleleri de dahil ederek hayatımızı kolaylaştırmaktadır. Bu değişimin en net şekilde yaşandığı alanlardan bir tanesi de şüphesiz eğitim alanıdır. Gelişerek değişen BİT’ler, sınıf ya da birey düzeyinde yenilikçi, ilgi çekici ve etkili öğrenme yöntemleri uygulayabilmeyi, eğitim sistemi düzeyinde ise çeşitli gelişmelere imkân vermektedir (Üstün, Karaoğlan Yılmaz, & Yılmaz, 2020). Eğitim kurumlarının BİT’lerin sağladığı faydalardan yararlanmak adına çeşitli eğitim uygulamalarından faydalanmakta ve bunlardan bir tanesi de uzaktan eğitimidir (Yılmaz & Keser, 2015).

Uzaktan eğitim yüz yüze eğitim olarak tabir ettiğimiz geleneksel eğitime alternatif bir eğitim şekli olarak değil, devinim içerisindeki toplumsal yaşamın bireylerin ihtiyaçlarını çeşitlendirmesi ve değiştirmesinin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Beldarrain (2006) uzaktan eğitimin ortaya çıkışındaki ana sebep olarak, yüz yüze eğitim alma imkanı bulamayan bireylerin bu ihtiyacının karşılanması olarak görmektedir. Dünya çapında etkisi her alanda olduğu gibi eğitim alanında da derinden hissedilen Covid-19 nedeni pandemi sürecinde Beldarrain (2006)’in belirtmiş olduğu sebep geniş kitlelerce anlaşılmıştır. Pandemi sebebi yüz yüze eğitime devam edilmemesi nedeniyle, BİT’lerin sunduğu imkanlar sayesinde acil uzaktan eğitime geçiş yapılmıştır.

Uzakta eğitim, BİT’lerin sağlamış olduğu imkanlar ile zamandan ve mekandan bağımsız olarak öğretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi olarak tanımlanabilir. Zaten uzaktan eğitimin ön plana çıkarak eğitimciler tarafından kabul görmesinin en önemli nedenlerinden bir tanesi öğrenmenin nerde, ne zaman ve nasıl gerçekleşeceğindeki değişimdir (Zhang & Bonk, 2008). Ayrıca, çevrimiçi derslerde esnek, açık ve her yerde hazır olan BİT’ler kullanılarak, yazılı iletişimi, eleştirel düşünmeyi, işbirliğini ve problem çözmeyi teşvik eden bir öğretim ortamına dönüştürülebilir (McKeachie & Svinicki, 2014). Bu sebeplerle, pandemi nedeniyle yüz yüze eğitime ara verilerek uzaktan eğitime acil geçiş yapılması gerekse de Bhuasiri, Xaymoungkhoun, Zo, Rho ve Ciganek (2012) belirttiği üzere Dünya’da binlerce eğitimin kurumu öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak ve öğretim faaliyetlerini daha kapsamlı şekilde yürütebilmek ve desteklemek amacıyla hali hazırda uzaktan eğitim uygulamaları devam etmekteydi. BİT’lerdeki gelişmelere bağlı olarak uzaktan eğitimin tarihsel süreç içerisindeki en hızlı değişim ve gelişim gösterdiği dönemi yaşadığımız son on yılı örnek olarak gösterebiliriz. Bunun bir sonucu olarak uzak eğitimin çevrimiçi öğrenme uygulamaları ile zenginleştirildiğini ve yürütüldüğünü görmekteyiz (Yılmaz & Keser, 2015).

Çevrimiçi uzaktan eğitim uygulamaları her ne kadar genel kabul görmüş ise de olumlu ve olumsuz birçok yönü bulunmaktadır (Ustun & Tracey, 2020). Olumlu yönlerinin ön plana çıkmasında ve olumsuz yönlerinin tolere edilebilir olmasında bazı unsurlar rol oynamaktadır. Bu unsurlardan en etkililerin biri de uzaktan eğitim ortamındaki etkileşim faktörüdür. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde çevrimiçi öğrenme ortamının başarılı bir şekilde sürdürülebilmesi ve tamamlanabilmesinde etkileşim faktörünün ön plana çıktığı görülmektedir (Anderson, 2003; Bolliger & Halupa, 2018; Pascarella & Terenzin, 2005; Ustun & Tracey, 2021; Yılmaz & Keser, 2017).

Moore (1973) etkileşimi daha da derinleştirerek işlemsel uzaklık olarak ele almıştır. Moore ve Kearsley (1996) işlemsel uzaklığı öğretimin farklı mekan ve zamanlarda gerçekleşen öğretim sürecinde, öğretmen ile öğrencinin birbirleri arasındaki muhtemel yanlış anlaşılmaya sebebiyet veren iletişimsel ve psikolojik boşluk olarak tanımlamıştır. Moore (1973) işlemsel uzaklığı yapı, diyalog ve öğrenen özerkliği olarak üç boyutta incelemiştir. Yapı; öğretimin öğrencinin ihtiyaçlarını karşılayabilme düzeyini yani öğrenme hedeflerinin, öğretim stratejilerinin ve değerlendirme yöntemlerini kapsayan öğretim sürecinin esnekliğini, diyalog; öğrencinin öğretmen, diğer öğrenciler ve içerik ile girmiş olduğu çift yönlü etkileşimi ve öğrenen özerkliği; öğrencinin öğrenim sürecindeki kendi kendine öğrenme kapasitesini ifade etmektedir (Moore, 1993). Bu bağlamda, öğrencinin diyalog kurmak için kısıtlı imkânın olduğu ve katı yapıdaki bir öğretim programında özerk öğrencilerin öğretim sürecinde karşılaştığı zorluklarla baş edebilme düzeyi yüksektir. Fakat öğrencilerin özellikle özerklik düzeyi düşük öğrencilerin, öğretim programının yapısı katılaştıkça ve/veya öğrenci etkileşim düzeyi azaldıkça işlemsel uzaklık algısı artmaktadır (Moore, 2019).

Zorunlu çevrimiçi eğitime geçtiğimiz bu dönemde etkileşim faktörü daha da ön plana çıkmıştır. Pandemi öncesi yapılan çalışmalar incelenirse, öğrenciler çevrimiçi derslerde sınıf ve arkadaşlarından ayrı bir ortamda derslerine devam ettikleri için öğretim ortamının etkileşim olarak görebilmekte ve kendilerini yalnız hissedebilmektedirler (Arkorfül & Abaidoo, 2015). Yüz yüze öğretimden hızlı bir şekilde uzaklaşmak zorunda kalan öğrencilerin üzerindeki pandemi döneminin oluşturduğu negatif havada dikkate alınır, öğrenciler kendilerini daha da yalnızlaştırılmış hissedebilecekleri ve uzaktan öğrenmeye karşı daha da motivasyonsuz ve isteksiz bir ruh yapısına bürünebilecekleri kaçınılmazdır. Bu durum aslında davranışsal bağışıklık sistemi teorisinde belirtildiği üzere sadece öğrencilerin değil, genel olarak tüm insanlık kaygı ve isteksizlik gibi negatif duygusal tepkileri salgın süreçlerinde geliştirebilirler (Mortensen ve diğerleri, 2010; Terrizzi, Shook, & McDaniel, 2013). Çevrimiçi öğrenmede etkileşim faktörü, öğretimin başarılı bir şekilde devam etmesi ve sonuçlandırılması için ana unsurlardan bir tanesidir (Anderson, 2003; Durrington, Berryhill, & Swafford, 2006; Webster & Hackley, 1997). Bu açıdan farklı öğretim yöntem ve materyaller kullanılarak öğrencilerin etkileşime girebileceği öğretim ortamları sağlanarak işlemsel uzaklık algısı azaltılmalıdır. İşlemsel uzaklık algısı ile beraber öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerinin bilmeleri uzaktan eğitim sürecinde son derece önemlidir.

Bu bağlamda öğrencilerin bilişötesi farkındalıklarının yani öğrenme süreçlerinde kullandıkları bilişsel aktivitelerin farkındalığında olması gerekmektedir. Özellikle zorunlu uzaktan eğitime geçiş yapıldığı bu pandemi sürecinde öğrenciler zaman zaman katı yapıdaki öğretim ortamında eğitimlerine devam etmeleri gerekmekte ve bu sebeple kendi kendilerine öğrenme süreçlerine devam etme zorunlulukları ortaya çıkmaktadır. Böyle bir ortamda bilişötesi farkındalıkları yüksek olan öğrenciler öğrenimlerine daha kolay devam edebilir. Akpunar (2011)'in belirttiği üzere bilişötesi farkındalığı, öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerisi elde etmesine katkı sağlayan bir faktördür.

Bilişötesi kavramı ilk olarak Flavel (1979) tarafından ortaya konarak bireyin kendi öğrenimine dair farkındalığı olarak tanımlanmıştır. Farklı bir ifade ile birey öğrenim süresince, öğreneceği bir bilgi veya beceriyi en uygun stratejileri geliştirip kullanarak en başarılı şekilde nasıl öğreneceğinin bilincinde olması ve öğrenim sonunda kendi öz değerlendirmesini yaparak ne kadar başarılı bir öğrenmenin gerçekleştirdiğini belirleyebilmesi bilişötesi farkındalığı sayesinde. Bilişötesi araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanmış ve kategorize edilmiş olsa da, bilişötesi Brown (1987) tarafından bilişsel bilgi ve bilişin düzenlenmesi olarak iki temel kategori biçiminde ele alınmış ve genel kabul görmüştür (Brown, 1987; Flavell, 1987; Metcalfe & Shimamura, 1994; Schraw &

Dennison, 1994). Bilişsel bilgi, öğrenilen bilginin kaynağının organize edebilme ve gerekli öğrenme stratejileri uygun ve etkili bir biçimde kullanımınıdır. Bilişin düzenlenmesi ise öğrenmenin kontrollü bir şekilde devam etmesi için farklı strateji ve tekniklerden bilinçli olarak faydalanılan aktiviteleri içerir. Delclos ve Harrington (1991) bilişsel bilgi ve bilişin düzenlenmesinin birbiriyle bağımlı olduğu ve öğrenilen bilginin artması bilişsel düzenlemenin etkili uygulanmasına, etkili yapılan biliş düzenlemesinin ise daha fazla bilginin öğrenilmesine katkı sağladığını teorik ve deneysel çalışmalar tarafından gösterildiğini belirtmişlerdir.

Bilişötesi farkındalık ifade edildiği üzere öğrencinin öğrenme süreçlerinde etkin rol oynayan bir unsurdur. Öğrencilerin öğrenim süreçlerine başarılı bir şekilde devam edebilmesi için çalışmalarına düzenli bir şekilde devam etmeleri ve öğrenciler kendi bilişsel süreçleri hakkında bilgi sahibi olarak planlama, izleme ve değerlendirme ile bilişsel süreçlerini düzenlemeleri gerekliliği kaçınılmaz olarak görülmektedir (Karaoglan-Yılmaz, Yılmaz, Ustun, & Keser, 2019). Bu açıdan bakıldığında öğrenme ortamının öğrencilerin kendi bilişötesi farkındalık düzeyini destekleyici şekilde tasarlanması önem teşkil etmektedir. Özellikle öğretim ortamında öğrencilerin planlama, izleme ve değerlendirme uygulamaları yapabilecek fırsatların oluşturularak kendi bilişsel süreçlerini düzenleyebilmesine imkân verilmeli ve böylece öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeyi artarak öğrenim süreç ve sonuçları üzerinde kendi kontrol ve öz düzenleme becerilerinin artacağı düşünülmektedir (Karaoglan Yılmaz, 2016; Yılmaz, 2014).

Bilişötesi farkındalığının öğrenen özerkliğini desteklemesi (Yılmaz, 2014) pandemi dönemi sürecinde öğrencilerin kendi güçlü yönlerini ön plana çıkararak öğrenim süreçlerine başarılı bir şekilde devam edebilmelerine ve işlemsel algı düzeylerinin azalmasına imkan verebilir. Ayrıca, öğrenmelerin kolaylaşmasının ve başarılı bir şekilde tamamlanmasının bilişötesi farkındalık düzeyinin artması ile sağlanabilir (Livingston, 1997; Teng & Reynolds, 2019). Böylece, öğrenciler yüz yüze eğitim alamayıp çevrimiçi öğrenimlerine devam etmek zorunda kaldıkları bu dönemde, içsel motivasyonları sayesinde derslere karşı motivasyonsuz ve isteksiz gibi olumsuz hislerinden kurtulabilir ve kendi kendilerine yetebilme gücü ile akademik başarı elde edebilirler. Özellikle pandeminin oluşturduğu negatif öğretim ortamında öğrenciler kendilerini yalnızlaştırılmış hissedebilmekte fakat öz kontrol ve öz düzenleme becerileri gelişmiş öğrencilerin işlemsel algı düzeylerinin azalmasına ve bu yalnızlaştırılmış hissi de yerini çevrimiçi etkileşime yoğunlaşmasına bırakabilir. Bu bağlamda pandemi döneminde üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık algı düzeyi, bilişötesi farkındalık düzeyi ve ikisi arasındaki ilişkinin önemi ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmanın amacı pandemi döneminde çevrimiçi ders alan öğrencilerin işlemsel uzaklık algı düzeyi ile bilişötesi farkındalık düzeyini belirleyerek arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Araştırmanın problem ve alt problemleri aşağıda verilmiştir.

- Üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık algı ve bilişötesi farkındalık düzeyi nedir?
- Üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık algısı ile bilişötesi farkındalığı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık algı ve bilişötesi farkındalık düzeyleri
 - Cinsiyete
 - Bölüme
 - Öğretim türüne
 - Yaşadığı bölgeye
 - Bilgisayar sahibi olup olmama durumuna
 - İnternette geçirilen zamana göre farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Tarama modellerinden ilişkisel tarama modeli kullanılarak Covid-19 kaynaklı pandemi döneminde üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık algı düzeyi ile bilişötesi farkındalık düzeyi arasındaki ilişki incelenmiştir. Tarama modelleri, bir toplum veya olayın işleyişi hakkında genel bir yargıya varmak veya durum tespiti yapmak için kullanılır (Cohen, Manion, & Morrison, 2007). İlişkisel tarama çalışmalarının amacı ise iki veya daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişimin gerçekleşip gerçekleştiğini veya derecesini belirlemeyi amaçlar (Karasar, 2005). Çalışmada ayrıca üniversite öğrencilerinin pandemi döneminde işlemsel uzaklık algı ve bilişötesi farkındalık düzeylerinin cinsiyete, bölüme, öğretim türüne, yaşadığı bölgeye, bilgisayar sahibi olup olmama durumuna ve internette geçirilen zamana göre anlamlı derecede farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir.

Katılımcılar

Bu çalışmanın katılımcılarını çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden 2020-2021 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde normal şartlarda yüz-yüze aldığı dersleri, pandemi sebebiyle zorunlu olarak uzaktan eğitim yoluyla alan 116 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Uzaktan eğitim sürecinde öğrenciler eşzamanlı derslere belirlenen ders programları kapsamında katılabilmektedirler. Bununla beraber, öğrenciler diledikleri zaman ve istekleri kadar öğretim elemanı tarafından kayda alınan ders ile ilgili video ders kaydını izleyebilmekte ve dersle ilgili yardımcı öğretim materyallerine (PowerPoint sunusu, pdf dokümanları vb.) çevrimiçi ulaşabilmektedirler. Ayrıca öğrenciler sosyal medya platformlarından birbirleriyle ve öğretim elemanı ile iletişime geçerek etkileşimde bulunabilmektedirler. Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmaya Katılan Öğrencilerin Demografik Özellikleri

	N	%
Cinsiyet		
Kız	57	49.1
Erkek	59	50.9
Bölüm		
Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri (BTBS)	19	16.4
Türk Dili ve Edebiyatı (TDE)	43	37.1
Rekreasyon	54	46.6
Öğretim Türü		
Normal Öğretim	75	64.7
İkinci Öğretim	41	35.3
Yaşadığı Bölge		
İl Merkezi	70	60.3
İlçe Merkezi	31	26.7
Köy	15	12.9
Bilgisayar sahibi olma durumu		
Evet	79	68.1
Hayır	37	31.9
Akıllı telefon sahibi olma		
Evet	116	100
Hayır	0	0
Günlük internette geçirilen zaman		
1 saatten az	6	5.2
1-3 saat arası	29	25
3-5 saat arası	41	35.3
5-7 saat arası	26	22.4
7-9 saat arası	6	5.2
9 saatten fazla	8	6.9

Veri Toplama Araçları

Çalışmadaki veriler bu çalışma için geliştirilen kişisel bilgi formu, Zhang (2003) tarafından geliştirilerek Yılmaz ve Keser (2015) tarafından Türkçe'ye uyarlanan İşlemsel Uzaklık Ölçeği ve son olarak Schraw ve Dennison (1994) tarafından geliştirilerek Akın, Abacı ve Çetin (2007) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Bilişötesi Farkındalık Envanteri kullanılarak toplanmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan kişisel bilgi formunda üniversite öğrencilerinin cinsiyetine, bölümüne, öğretim türüne, yaşadığı bölgeye, bilgisayar sahibi olma durumuna ve internette geçirdikleri zamana dair bilgileri belirlemek amacıyla toplanmıştır.

İşlemsel uzaklık ölçeği bireyin işlemsel uzaklık algısını diyalog, yapı ve öğrenen özerkliği alt boyutlarıyla ilişkili biçimde değerlendirmeyi ve öğrenme ortamındaki etkileşim algısını ortaya çıkarmayı amaçlayan bir ölçme aracıdır. Ölçek 5'li likert tipi bir derecelendirmeye sahip olup 38 madde ve 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Alt boyutlar öğrenci-arayüz, öğrenci-içerik, öğrenci-öğretmen, öğrenci-öğrenci ve öğrenci-ortam etkileşimidir. Ölçekten elde edilecek en düşük toplam puan 38, en yüksek toplam puan 190'dır. Bireyin ölçekten alacağı puanın yüksek olması işlemsel uzaklık algısının düşük ve etkileşim algısının yüksek olduğunu göstermektedir. Bu çalışma için ölçeğin tekrar hesaplanan güvenirlik katsayısı .89 olarak bulunmuştur.

Bilişötesi farkındalık envanteri üniversite öğrencilerinin bilişötesi farkındalıklarını belirlemeye yönelik bir ölçme aracıdır. Envanter 5'li likert tipi bir derecelendirmeye sahip olup 52 madde ve iki ana boyut altında yer alan 8 alt faktörden oluşmaktadır. Temel alt boyutlar bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesidir. Ölçekten elde edilecek en düşük toplam puan 52, en yüksek toplam puan 210'dur. Bireyin ölçekten alacağı puanın yüksek olması bilişötesi farkındalık düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Akın ve diğerleri (2007) bireyin envanterden alacağı 2.5 puanın altındaki puanlar için bilişötesi farkındalık düzeyinin düşük, üstündeki puanlar için ise bilişötesi farkındalık düzeyinin yüksek olduğu sonucuna ulaşabileceğini belirtmişlerdir. Bu çalışma için ölçeğin tekrar hesaplanan güvenirlik katsayısı .94 olarak bulunmuştur.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Veri toplama araçları dijital ortamda hazırlanarak öğrencilere çevrimiçi iletilmiştir. Gönüllülük esasına bağlı olarak öğrencilerden çevrimiçi olarak veriler toplanmıştır. Toplanan veriler Kolmogorov-Smirnov normallik testi uygulanarak normal dağılıp dağılmadığı belirlenmiştir. Normallik testi sonucunda öğrencilerin işlemsel uzaklık ölçeğinden elde edilen puanların normal dağılım göstermediği halde ($p=.041$), skewness ve kurtosis değerleri +1 ve -1 değerleri arasında ve skewness ve kurtosis değerlerinin kendi standart hatasına bölünmesi sonrasında +1,96 ve -1,96 değerleri arasında olması sebebiyle verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Kim, 2013). Fakat, bilişötesi farkındalık envanterinden elde edilen puanların normal dağılım göstermediği ($p<.05$) belirlenmiştir. Ayrıca, her bir değişken için verilerin normal dağılımı test edilmiş ve işlemsel uzaklık ölçeğinden toplanan veriler için normal dağılım gösterdiği fakat bilişötesi farkındalık envanterinden toplanan verilerin normal dağılım göstermediği bulunmuştur. Normal dağılım gösteren analizlerde parametrik testlerden ANOVA ve bağımsız örneklem t-testi, normal dağılım göstermeyen analizlerde kullanılan parametrik olmayan testlerden Kruskal Wallis ve Mann-Whitney U-testi uygulanmıştır. Bilişötesi farkındalık envanterinden toplanan verilerin normal dağılım göstermemesi sebebiyle Spearman's Rank korelasyon katsayıları ele alınarak öğrencilerin işlemsel uzaklık algı düzeyi ve bilişötesi farkındalık düzeyi arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Çalışmada (*)0.05 ve (**)0.01 güvenirlik düzeyi anlamlılık testleri için dikkate alınmıştır.

Bulgular

Çalışmanın sonuçlarına göre üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık algısı ve bilişötesi farkındalık düzeyleri ile ilgili puan dağılımlarını içeren bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Üniversite Öğrencilerinin İşlemsel Uzaklık Algısı ve Bilişötesi Farkındalık Düzeylerine Yönelik Puanların Dağılımı

Ölçek	Madde sayısı	En düşük puan	En yüksek puan	\bar{x}	Ss	\bar{x}/k
İşlemsel Uzaklık	38	88	181	142.92	16.52	3.76
Bilişötesi Farkındalık	52	108	232	196.84	21.57	3.78

Tablo 2’de üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık algı ve bilişötesi farkındalık düzeylerine yönelik ilişkin betimsel istatistikler verilmiştir. Elde edilen istatistiklere göre öğrencilerin işlemsel uzaklık ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması $\bar{X} = 142,92$ (5 üzerinden 3,76), bilişötesi farkındalık envanterinden aldıkları puan ortalaması ise $\bar{X} = 196,84$ ’tür (5 üzerinden 3,78). Puan dağılımlarına göre öğrencilerin işlemsel uzaklık algı düzeyinin düşük ve bilişötesi farkındalık düzeyinin yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 3’te üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık algı ve bilişötesi farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için yapılan korelasyon analizi sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 3. Üniversite Öğrencilerinin İşlemsel Uzaklık Algı ve Bilişötesi Farkındalık Düzeyleri Arasındaki Korelasyon Sonuçları

		İşlemsel Uzaklık		Bilişötesi Farkındalık	
Spearman's rho	İşlemsel Uzaklık	R	1.00	.485**	
		P	.	.000	
		N	116	116	
	Bilişötesi Farkındalık	R	.485**	1.00	
		P	.000	.	
		N	116	116	

** Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle Spearman’s Rank korelasyon katsayıları hesaplanarak değerlendirme yapılmış ve sonuçları Tablo 3’te sunulmuştur. Üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık algı ve bilişötesi farkındalık düzeylerine ilişkin korelasyon katsayısının $R = .485$, $p < .01$ olarak bulunmuştur. Değişkenler arasındaki ilişkinin gücü $r = .10$ ila 2.9 arasında ise düşük, $r = .30$ ile $.49$ arasında ise orta ve $r = .50$ ila 1.0 ise güçlü olarak kabul edilebilir (Pallant, 2001). Buna göre, öğrencilerin işlemsel uzaklık algı ve bilişötesi farkındalık düzeyleri arasında korelasyon katsayısına bakıldığında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu söylenebilir.

Üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık ölçeğinden alınan toplam puanların cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için ilişkisiz örneklem t-testi kullanılarak Tablo 4’te, bilişötesi farkındalık envanterinden alınan toplam puanların cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Mann-Whitney U testi kullanılarak Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Üniversite Öğrencilerinin İşlemsel Uzaklık Ölçeğinden Alınan Puanların Cinsiyet Değişkenine Göre T-Testi Sonucu

	Cinsiyet	N	\bar{x}	Ss	Sd	T	P
İşlemsel Uzaklık	Kız	57	144.57	15.16	114	1.062	.290
	Erkek	59	141.32	17.71			

Tablo 4 incelendiğinde kız öğrencilerin işlemsel uzaklık ölçeğinden almış oldukları ortalama puanlar $\bar{x}=144,57$ iken, erkeklerin $\bar{x}=141,32$ 'dir. Üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık ölçeğinden almış oldukları puan ortalamalarına bakıldığında cinsiyete göre anlamlı fark gözlemlenmemiştir [$t(114)=1.062, p>.05$]. Kız öğrencilerin işlemsel uzaklık algı düzeyi erkek öğrencilerden düşük olsa da bu fark anlamlı bir fark oluşturmamaktadır.

Tablo 5. Üniversite Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Envanterinden Alınan Puanların Cinsiyet Değişkenine Göre Mann-Whitney U-Testi Sonucu

	Cinsiyet	N	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	P
Bilişötesi	Kız	57	56.07	3196.0	1543.0	.444
Farkındalık	Erkek	59	60.85	3590.0		

Tablo 5 incelendiğinde ise bilişötesi farkındalık envanterinden alınan puanların cinsiyet değişkenine göre anlamlı fark oluşturmadığı görülmüştür ($U=1543.00, p>.05$). Öğrencilerin puan ortalamaları esas alındığında erkek öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeyinin kız öğrencilerden yüksek olduğu fakat bu durumun anlamlı bir fark oluşturmadığı bulunmuştur.

Üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık ölçeğinden alınan toplam puanların bölüm değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için ilişkisiz örneklem tek faktörlü ANOVA kullanılarak Tablo 6'da, bilişötesi farkındalık envanterinden alınan toplam puanların bölüm değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Kruskal Wallis testi kullanılarak Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 6. Üniversite Öğrencilerinin İşlemsel Uzaklık Ölçeğinden Alınan Puanların Bölüm Değişkenine Göre ANOVA Sonucu

	Bölüm	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Anlamlı farklılık
İşlemsel Uzaklık	Gruplar arası	3021.55	2	1510.77	6.019	.003	BTBS ile Rekreasyon
	Gruplar içi	28364.75	113	251.01			
	Toplam	31386.30	115				

Tablo 6 incelenerek üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık ölçeğinden almış oldukları puan ortalamalarına bakıldığında öğrencilerin okuduğu bölüme göre anlamlı fark gözlemlenmiştir [$F(2, 113)= 6,019, p<.05$]. Anlamlı çıkan farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffé testinin sonuçlarına göre BTBS bölümünde okuyan öğrenciler ile rekreasyon bölümünde okuyan öğrenciler arasında anlamlı farklılığın olduğu bulunmuştur. Bu durumun BTBS bölümünde okuyan öğrencilerden yana olduğu tespit belirlenmiştir. Farklı bir deyişle BTBS bölümünde okuyan öğrencilerin işlemsel uzaklık algısı anlamlı şekilde Rekreasyon bölümünde okuyan öğrencilerden anlamlı şekilde daha düşüktür.

Tablo 7. Üniversite Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Envanterinden Alınan Puanların Bölüm Değişkenine Göre Kruskal Wallis Testi Sonucu

	Bölüm	N	Sıra Ort.	Sd	X^2	P	Anlamlı Gözlemlendiği Gruplar	Farklılığın
Bilişötesi Farkındalık	BTBS	19	72.45	2	3.916	.141	Anlamlı	farklılık
	TDE	43	55.66				bulunmamaktadır	
	Rekreasyon	54	55.85					

Tablo 7 incelendiğinde bilişötesi farkındalık envanterinden alınan toplam puanların bölüm değişkenine göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır [X^2 (sd=2, n=116) =3.916, $p>.05$].

Üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık ölçeğinden alınan toplam puanların öğretim türü değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için ilişkisiz örneklem t-testi kullanılarak Tablo 8’te, bilişötesi farkındalık envanterinden alınan toplam puanların öğretim türü değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Mann-Whitney U testi kullanılarak Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 8. Üniversite Öğrencilerinin İşlemsel Uzaklık Ölçeğinden Alınan Puanların Öğretim Türü Değişkenine Göre T-Testi Sonucu

	Öğretim Türü	N	\bar{x}	Ss	Sd	T	P
İşlemsel Uzaklık	Normal Öğretim	75	143.49	16.23	114	.502	.617
	İkinci Öğretim	41	141.87	17.19			

Tablo 8 incelendiğinde normal öğretimde okuyan öğrencilerin işlemsel uzaklık ölçeğinden almış oldukları ortalama puanlar \bar{x} =143,49 iken, ikinci öğretimde okuyan öğrencilerin ortalama puanları \bar{x} =141,87’dir. Üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık ölçeğinden almış oldukları puan ortalamalarına bakıldığında öğretim türü değişkenine göre anlamlı fark gözlemlenmemiştir. [$t(114)$ = .502, $p>.05$]. Normal öğretimde okuyan öğrencilerin işlemsel uzaklık algı düzeyi ikinci öğretimde okuyan öğrencilerin algı düzeyinden düşük olsa da bu fark anlamlı bir fark oluşturmamaktadır.

Tablo 9. Üniversite Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Envanterinden Alınan Puanların Öğretim Türü Değişkenine Göre Mann-Whitney U-Testi Sonucu

	Öğretim Türü	N	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	P
Bilişötesi Farkındalık	Normal Öğretim	75	61.49	4612.00	1313.0	.194
	İkinci Öğretim	41	53.02	2174.00		

Tablo 9 incelendiğinde ise bilişötesi farkındalık envanterinden alınan puanların öğretim türü değişkenine göre anlamlı fark oluşturmadığı görülmüştür ($U=1313.0$, $p>.05$). Öğrencilerin puan ortalamaları esas alındığında normal öğretimde okuyan öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeyinin ikinci öğretimde okuyan öğrencilerden yüksek olduğu fakat bu durumun anlamlı bir fark oluşturmadığı bulunmuştur.

Üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık ölçeğinden alınan toplam puanların öğrencilerin yaşadığı bölge değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için ilişkisiz örneklem tek faktörlü ANOVA kullanılarak Tablo 10’da, bilişötesi farkındalık envanterinden alınan toplam puanların öğrencilerin yaşadığı bölge değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Kruskal Wallis testi kullanılarak Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 10. Üniversite Öğrencilerinin İşlemsel Uzaklık Ölçeğinden Alınan Puanların Öğrencilerin Yaşadığı Bölge Değişkenine Göre ANOVA Sonucu

	Bölüm	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Anlamlı farklılık
İşlemsel Uzaklık	Gruplar arası	392.94	2	196.47	.716	.491	Anlamlı farklılık bulunmamaktadır
	Gruplar içi	30933.36	113	274.27			
	Toplam	31386.30	115				

Tablo 10 incelenerek üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık ölçeğinden almış oldukları puan ortalamalarına bakıldığında öğrencilerin yaşadığı bölgeye göre anlamlı fark gözlemlenmemiştir [$F(2, 113) = .716, p > .05$].

Tablo 11. Üniversite Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Envanterinden Alınan Puanların Öğrencilerin Yaşadığı Bölge Değişkenine Göre Kruskal Wallis Testi Sonucu

	Yaşadığı Bölge	N	Sıra Ort.	Sd	χ^2	P	Anlamlı Farklılığın Gözlendiği Gruplar
Bilişötesi Farkındalık	İl merkezi	70	63.53	2	4.897	.086	Anlamlı farklılık bulunmamaktadır
	İlçe merkezi	31	47.50				
	Köy	15	57.77				

Tablo 11 incelendiğinde bilişötesi farkındalık envanterinden alınan toplam puanların öğrencilerin yaşadığı bölgeye göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır [$X^2 (sd=2, n=116) = 4.897, p > .05$].

Üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık ölçeğinden alınan toplam puanların bilgisayar sahibi olma değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için ilişkisiz örneklem t-testi kullanılarak Tablo 12’de, bilişötesi farkındalık envanterinden alınan toplam puanların bilgisayar sahibi olma değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Mann-Whitney U testi kullanılarak Tablo 13’de gösterilmiştir.

Tablo 12. Üniversite Öğrencilerinin İşlemsel Uzaklık Ölçeğinden Alınan Puanların Bilgisayar Sahibi Olma Değişkenine Göre T-Testi Sonucu

	Bilgisayar Sahibi	N	\bar{x}	Ss	Sd	T	P
İşlemsel Uzaklık	Evet	79	146.63	14.98	114	3.728	.000
	Hayır	37	135.00	17.04			

Tablo 12 incelendiğinde bilgisayar sahibi olan öğrencilerin işlemsel uzaklık ölçeğinden almış oldukları ortalama puanlar $\bar{x}=146,63$ iken, bilgisayar sahibi olmayan öğrencilerin ortalama puanları $\bar{x}=135$ ’dir. Öğrencilerin işlemsel uzaklık ölçeğinden almış oldukları puan ortalamalarına bakıldığında bilgisayar sahibi olma durumuna göre anlamlı fark gözlemlenmiştir [$t(114) = 3.728, p < .05$]. Farklı bir ifade ile bilgisayar sahibi olan öğrencilerin işlemsel uzaklık algı düzeyi bilgisayar sahibi olmayan öğrencilerin algı düzeyinden anlamlı şekilde düşüktür.

Tablo 13. Üniversite Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Envanterinden Alınan Puanların Bilgisayar Sahibi Değişkenine Göre Mann-Whitney U-Testi Sonucu

	Bilgisayar Sahibi	N	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	P
Bilişötesi Farkındalık	Evet	79	62.23	4916.00	1167.0	.081
	Hayır	37	50.54	1870.00		

Tablo 13 incelendiğinde ise bilişötesi farkındalık envanterinden alınan puanların bilgisayar sahibi olma değişkenine göre anlamlı fark oluşturmadığı görülmüştür ($U=1167,0$, $p>.05$). Öğrencilerin puan ortalamaları esas alındığında bilgisayar sahibi olan öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeyinin bilgisayar sahibi olmayan öğrencilerden yüksek olduğu fakat bu durumun anlamlı bir fark oluşturmadığı bulunmuştur.

Üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık ölçeğinden alınan toplam puanların öğrencilerin günlük internette geçirdikleri zaman değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için ilişkisiz örneklem tek faktörlü ANOVA kullanılarak Tablo 14’de, bilişötesi farkındalık envanterinden alınan toplam puanların öğrencilerin günlük internette geçirdikleri zaman değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Kruskal Wallis testi kullanılarak Tablo 15’de gösterilmiştir.

Tablo 14. Üniversite Öğrencilerinin İşlemsel Uzaklık Ölçeğinden Alınan Puanların Öğrencilerin İnternette Geçirilen Zaman Değişkenine Göre ANOVA Sonucu

	Bölüm	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Anlamlı farklılık
İşlemsel Uzaklık	Gruplar arası	1650.20	5	330.04	1.221	.304	Anlamlı farklılık bulunmamaktadır
	Gruplar içi	29736.10	110	270.32			
	Toplam	31386.30	115				

Tablo 14 incelenerek üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık ölçeğinden almış oldukları puan ortalamalarına bakıldığında öğrencilerin günlük internette geçirdikleri zamana göre anlamlı fark gözlemlenmemiştir [$F(5, 110)=1.221$, $p>.05$].

Tablo 15. Üniversite Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Envanterinden Alınan Puanların Öğrencilerin İnternette Geçirilen Zaman Değişkenine Göre Kruskal Wallis Testi Sonucu

	Günlük Geçirilen zaman	İnternette	N	Sıra Ort.	Sd	X^2	P	Anlamlı Farklılığın Gözlemlendiği Gruplar
Bilişötesi Farkındalık	1 saatten az		6	55.67	5	5.599	.347	Anlamlı farklılık bulunmamaktadır
	1-3		29	63.78				
	3-5		41	50.04				
	5-7		26	61.27				
	7-9		6	58.92				
	9 saatten fazla		8	75.56				

Aynı şekilde Tablo 15 incelendiğinde bilişötesi farkındalık envanterinden alınan toplam puanların öğrencilerin günlük internette geçirdikleri zamana göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır [X^2 ($sd=5$, $n=116$) =5.599, $p>.05$].

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada uzaktan eğitime Covid-19 pandemisi nedeniyle zorunlu geçiş yaptığımız dönemde üniversite öğrencilerinin işlemsel uzaklık algı ve bilişötesi farkındalık düzeylerini belirlemek ve öğrencilerin işlemsel uzaklık algısı ile bilişötesi farkındalık düzeyleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amaçlanmıştır. Öğrencilerin işlemsel uzaklık algı düzeyinin düşük ve bilişötesi farkındalık düzeyinin yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda temel istek ve motivasyonlarının yüz-yüze eğitim temelli olan öğrencilerin, birçok olumsuz faktörle birlikte zorunlu olarak uzaktan eğitime geçmek zorunda kaldığı düşünülürse, öğrencilerin işlemsel uzaklık

algısının düşük ve bilişötesi farkındalık düzeyinin yüksek olması öğretim ortamında arzu edilen olumlu bir durumdur. Özellikle uzaktan eğitimde etkileşimin tartışma ortamı oluşturma, işbirlikli öğrenmeye zemin hazırlama ve öğrencilerin derse aktif katılımını sağlama gibi öğretim ortamında çok önemli roller oynadığı göz önüne alındığında (Dumford & Miller, 2018; Ustun & Tracey, 2020; Ustun & Tracey, 2021), öğrencilerin işlemsel uzaklık algı düzeyinin düşük çıkması, farklı bir değişle etkileşim düzeyinin yüksek çıkması öğrencilerin öğretim ortamından alabileceği maksimum fayda ve verimin göstergelerinden birisidir. Ayrıca öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeyinin yüksek çıkması da uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin bilgi ve beceri edinimi için gerekli en uygun stratejileri üretmekle başarılı şekilde öğrenimlerinin gerçekleştirebildiğini ve öğretim süreci sonunda kendi öz değerlendirmelerini yapabildiklerini göstermektedir.

Öğrencilerin işlemsel uzaklık algı düzeylerinin düşük ve bilişötesi farkındalıklarının yüksek çıkmasında öğretim ortamının da katkısı olduğu sonucuna ulaşılabilir. İşlemsel uzak algılarının düşük çıkması, öğretim ortamının yapısının katı olmadığı ve öğrencilerin öğrenci-öğretmen, öğrenci-öğrenci, öğrenci-içerik, öğrenci-ortam ve öğrenci-ara yüz etkileşimini kolaylaştırıcı ve teşvik edici olduğunun önemli bir göstergesidir. Bu bağlamda, öğrencilerin oluşturulan çevrimiçi ortamın ara yüzü kolaylıkla kullanabildiği, öğretim ortamındaki içeriği rahatlıkla ulaşabildiği ve bunlarla birlikte kendi aralarındaki ve öğretim elemanı ile olan etkileşimlerini rahat ve çekinmeden gerçekleştirebildiği sonucuna da ulaşılabilir. Kuo, Walker, Belland, Schroder ve Kuo (2014) yaptıkları çalışmada video temelli web tabanlı çevrimiçi öğrenme ortamlarının öğrenen-öğrenen ve öğrenen-öğretmen etkileşimlerini geliştirdiğini ve öğrenci memnuniyetine önemli şekilde etkilediğini bulmuşlardır. Bilişötesi farkındalığını değerlendirdiğimizde, farklı araştırmalarda gelinen sonuç öğretim ortamının planlama, izleme ve değerlendirme uygulamaları gibi kendi bilişsel süreçlerini düzenleyebilmesine imkân verecek şekilde tasarlanmasına ve böylece öğrencilerin bilişötesi farkındalığının artabileceği sonucunu belirtmişlerdir (Karaoğlan Yılmaz, 2016; Yılmaz, 2014). Bu açıdan yapılan çalışmada öğrencilerin bilişötesi farkındalıklarının yüksek olması, tasarlanan öğretim ortamında öğrencilerin öğrenme sürecini planlamaya, öğrenmesini kolaylaştıran çeşitli stratejiler hazırlamaya ve öğrenimini değerlendirmeye yönelik imkanlar bulabildiğinin göstergesidir. Ayrıca pandemi sürecinde daha önce bir yılı aşkın süredir uzaktan eğitim yoluyla ders alan öğrencilerin, pandemi sürecine alışmış olabileceğine ve böylece öğrenimlerine dair bu süreçte kendilerine özgü farklı öğrenme stratejileri geliştirebildiklerinin ve öğrenmelerini değerlendirmeye yönelik farklı uygulamalar geliştirebildiklerinin de göstergesi olabilir.

Çalışmanın bir diğer önemli sonucu öğrencilerin işlemsel uzaklık algısı ile bilişötesi farkındalıklarının anlamlı şekilde pozitif yönlü ve orta düzeyde ilişkili çıkmasıdır. Gulbinskienė, Masoodi ve Šliogerienė (2017) uzaktan öğrenme ortamında bilişötesi farkındalığı gelişen öğrenciler, öğrenmeyi nasıl öğrenebileceklerini, kendi öğrenimlerinde karar alabildikleri ve öğrenimlerini değerlendirebileceklerini sonuç olarak özerklik duygularının geliştiği sonucuna ulaşmışlardır. Bilişötesi farkındalığın en can alıcı noktalarından bir tanesinin öğrenen özerkliğini desteklediği öngörüsüdür (Yılmaz, 2014). Bu bağlamda, ortaya çıkan sonuçta yapılan çalışmalar ile uyumlu bir şekilde, bilişötesi farkındalığının artması ile öğrencinin uzaktan eğitim ortamında kendine daha çok güvenen, kendi öğreniminde aktif rol alan, neyi ne kadar öğrendiğinin ve nasıl bir yol izlerse eksikliklerini kapatabileceğinin bilincinde olacak ve sonuç olarak öğrencinin özerklik duygusunun artmasına ve işlemsel uzaklık algısının azalacağına işaret etmektedir. Özellikle pandemi nedeniyle zorunlu olarak geçiş yaptıkları uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin bilişötesi farkındalığının artmasının önemi göz önüne alındığında ve ayrıca bu farkındalığın işlemsel uzaklık algısını azaltacağı düşünüldüğünde, öğretim ortamının da planlama, izleme ve değerlendirme gibi

uygulamaların yer alması ve öğrencilerin bilişsel süreçlerini düzenleyebilmesine yardımcı olacak şekilde tasarlanması son derece önemlidir. Buna bağlı olarak öğrenciler uzaktan eğitim sürecinde öğrenimleri kendilerinin kontrolünde, kendilerine doğru soruları sorarak öz düzenleme yapabilecekleri bir ortamda öğrenimlerine devam edebilirler (Karaoğlan Yılmaz, 2016; Yılmaz & Keser, 2017). Teng (2020) tarafından yapılan çalışmada bilişötesi yönlendirme alan işbirliği yapan öğrencilerin en iyi akademik yazma becerilerini gösterdiğini ve bilişötesi düzenlemesini en iyi bu öğrencilerin yaptığı sonucuna ulaşmıştır.

Yapılan çalışma ile öğrencilerin işlemsel uzaklık algısı öğrencilerin bilgisayar sahipliği olma durumuna göre anlamlı şekilde farklılaşırken, bu değişkene göre bilişötesi farkındalık düzeyleri anlamlı şekilde değişmemektedir. Beklenen bir durum olabileceği söylenebilir çünkü uzaktan eğitim sürecinde bilgisayar sahibi olan öğrenciler daha rahat bir şekilde verilen aktiviteleri yapabildikleri, öğrenme aktivitelerine katılabildikleri, eş zamanlı ve eş zamansız olarak sınıf arkadaşlarıyla ve öğretmenle iletişime geçebildikleri ve en kritik noktalarından biri olarak öğrencilerin tasarlanan öğrenme ortamında, ara yüzle ve öğretim içeriğiyle etkileşime girebilmesi olarak gösterilebilir. Böylece, bilgisayar sahibi olan öğrencilerin işlemsel algı düzeyinin olmayan öğrencilerden anlamlı olarak daha düşük çıkması açıklanabilir. Yine bilişötesi farkındalık düzeylerinin bilgisayar sahibi olan öğrencilerde yüksek olmasına rağmen bilgisayar sahibi olmayan öğrencilere göre anlamlı şekilde farklılaşmaması öğrencilerin tamamının akıllı telefon sahibi olmasıyla açıklanabilir. Çünkü uzaktan eğitim sürecinde her ne kadar öğrencilerin bilgisayar sahibi olmaması nedeniyle öğrenimlerine dair birincil planları sekteye uğrasa da, öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeyi yüksek çıktığı göz önüne alındığında kendilerine özgü yeni yollar belirleyerek akıllı telefonlarıyla yapabildikleri düşünülmektedir. Her ne kadar literatürde taşınabilir cihazların teknik ve pedagojik dezavantajlarından bahsedilmiş olsa da öğretim ortamında kullanımının birçok avantajı vardır (Criollo-C, Luján-Mora, & Jaramillo-Alcázar, 2018). Ustun (2019) taşınabilir cihazların öğrencileri bilgisayarın kablolarının bağlarından kurtararak istedikleri yer ve zamanda aktif öğrenimlerine devam edebileceğini ifade etmiştir. Bu açıdan da bilişötesi farkındalık düzeyi yüksek öğrencilerin akıllı telefonlarını aktif olarak kullanarak kendi bilişsel süreçlerini düzenleyebilmesine imkân tanıyan yollar üretebilmektedirler.

Diğer bir husus ise öğrencilerin işlemsel uzaklık algısı öğrencilerin okuduğu bölüme göre anlamlı şekilde farklılaşırken, bilişötesi farkındalık düzeyi okuduğu bölüme göre anlamlı şekilde değişmemektedir. Anlamlı farklılığın olduğu gruplara bakıldığında BTBS ile Rekreasyon bölümü öğrencileri arasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. BTBS öğrencilerinin Rekreasyon öğrencilerine kıyasla BİT'lere karşı olumlu tutumu seçtikleri bölümden ve yüksek ihtimalle daha iyi kullandıkları ise aldıkları öğrenimden çıkartım yapılabilir. Böyle bir durumda uzaktan eğitim sürecinde farklı teknolojileri kolaylıkla kullanan ve hatta ilk kez karşılaştıkları durumda bile daha önceden öğrendikleri bilgi ve becerileri yeni duruma aktarma konusunda daha başarılı olan BTBS öğrencilerinin işlemsel uzaklık algısının anlamlı şekilde Rekreasyon öğrencilerinden daha düşük çıkması doğal bir sonuç olarak açıklanabilir. Weidlich ve Bastiaens (2018) yaptıkları çalışmada öğrencilerin bilgisayar kullanma öz yeterliliği uzaktan öğretimde öğretmen ve öğrenci arasındaki iletişimde belirleyici bir faktör olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Uzaktan öğretimde öğrenme ortamında kullanılan teknolojilerin öğrenciler tarafından kullanılma yeterlilikleri öğrencilerin etkileşimini engelleyen veya kolaylaştıran bir unsur olarak karşımıza çıkmakta dolayısıyla öğrencilerin işlemsel uzaklık algısını da değiştirmektedir. Öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeyine bölüm bazlı bakıldığında ise anlamlı şekilde değişmediği bu durumda öğrencilerin uzaktan eğitimde karşılaştıkları problemleri durumlarda kendi yapabileceklerinin farkında olan öğrenciler, kendilerine özgü farklı stratejiler geliştirme kapasitesiyle ifade edilebilir.

Öğrencilerin işlemsel uzaklık algısının ve bilişötesi farkındalıklarının cinsiyet, öğretim türü, yaşadığı bölge, internet geçirilen zaman değişkenlerine göre anlamlı şekilde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda çalışmanın en önemli çıkarımlarından bir tanesi öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde kırsal kesimde veya kent merkezinde yaşayan öğrencilerin öğretim elemanı, ara yüz, içerik ve ortam ile etkileşimi açısından ve bilişötesi beceriler noktasında farklılaşmadığıdır. Bu noktada gerekli teknik altyapı olması halinde öğrencilerin nerede yaşadığının önemli bir faktör olmadığı sonucu ulaşabiliriz. Ayrıca öğrencilerin internette geçirdikleri zamana göre incelendiğinde de istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı, önemli olanın öğrencilerin sorumluluklarını yerine getirmek için harcayacakları etkin zaman olarak değerlendirilebiliriz. Aksi takdirde haddinden fazla internet kullanımıyla beraber öğrenciler akademik gelişimleri ve psikososyal yaşamları olumsuz etkilenmesi yüksek ihtimaller arasındadır (Baltacı, Akbulut, & Yılmaz, 2021).

Covid-19 virüsü sebebiyle pandemi süreciyle birlikte zorunlu olarak acil uzaktan eğitime geçiş yaptığımız dönemde öğretim ortamlarında BİT'lerin aktif ve verimli olarak kullanılması kaçınılmaz görünmektedir. Özellikle sayısı, özellikleri ve avantajları her geçen gün artan Web 2.0 araçları kullanılarak öğrencilerin öğrenme imkânları ve süreçleri kolaylaştırılmalı ve öğretmen, öğrenci, içerik, ortam ve arayüz ile etkileşim olanakları zenginleştirilmelidir. Web 2.0 araçları ile zenginleştirilmiş içerik sunulabilir ve potansiyel olarak iletişim becerileri gelişimine katkı sunulabilir (Caliskan ve diğerleri, 2019). Yılmaz ve Keser (2015)'de Web 2.0 araçlarını uzaktan öğrenmede etkileşimi kolaylaştıracak ve arttıracak etkili öğrenme araçları olarak görmekteyler. Tabi her şeyden önce acil uzaktan eğitime geçiş yapılmış olsa da öğretim ortamının verimli, öğrencilerin aktif ve etkileşim uzaklık algısının düşük ve öğrenmenin etkili olmasının hedeflendiği bir çevrimiçi ortamdaki bahsetmek için gerekli teknik altyapının olması gerekmektedir. Bununla beraber pandemi süreci öncesi bile öğrencilerin planlama, izleme ve değerlendirmeye dair bilişötesi stratejiler geliştirmesi için öğretim elemanının gerekli öğretim ortamını sağlayarak çeşitli öğrenme aktiviteler sağlaması, öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeyinin yükselmesi için gerekli unsurlar arasındadır (Karaoglan ve diğerleri, 2019). Pandemi dolayısıyla acil uzaktan eğitime geçiş yaptığımız bu dönemde bu gereklilik kaçınılmaz zorunlulukların başında gelmektedir.

Yayın Etiği Bildirimi / Research Ethics

Yazarlar araştırmanın etik dışı bir sorunu olmadığını, araştırma ve yayın etiği konusunu gözlemlediklerini beyan etmektedir. / The authors declare that the research does not have an unethical problem and that they observe the topic of research and publication ethics.

Araştırmacıların Katkı Oranı / Contribution Rate of Researchers

Çalışmanın her aşamasına yazar yüzde yüz oranında katkı sunmuştur. / The contribution rates to each stage of the study is hundred percent.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Çalışmada herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır. / The study has no conflict of interest.

Fon Bilgileri / Funding

Bu çalışmada herhangi bir fon kullanılmamıştır. / There is no funding for this study.

Etik Kurul Onayı / The Ethical Committee Approval

Etik Kurul Kararı: Bu araştırma için etik kurul kararı Bartın Üniversitesi Etik Kurulundan alınmış olup, etik kurul karar numarası 2021-SBB-0324 ve tarihi 14/09/2021'dir. / The Ethical Committee Approval: Ethics committee decision for this research was taken from the Ethics Committee of the Bartın University , and the ethics committee decision number is 2021-SBB-0324, and the date is 14/09/2021.

Kaynakça / References

- Akin, A., Abaci, R., & Cetin, B. (2007). The validity and reliability of the Turkish version of the metacognitive awareness inventory. *Kuram ve uygulamada eğitim bilimleri*, 7(2), 671.
- Akpunar, B. (2011). Biliş ve üstbiliş (metabiliş) kavramlarının zihin felsefesi açısından analizi. *Electronic Turkish Studies*, 6(4), 353-365.
- Anderson, T. (2003). Modes of interaction in distance education: Recent developments and research questions. In D. M. Moore (Ed.), *Handbook of Distance Education* (129-144). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Baltacı, Ö., Akbulut, Ö. F., & Yılmaz, E. (2021). Problemlerle internet kullanımında güncel bir risk faktörü: Covid-19 pandemisi. *Humanistic Perspective*, 3(1), 97-121.
- Beldarrain, Y. (2006). Distance education trends: Integrating new technologies to foster student interaction and collaboration. *Distance Education*, 27(2), 139-153.
- Bhuasiri, W., Xaymoungkhoun, O., Zo, H., Rho, J. J., & Ciganek, A. P. (2012). Critical success factors for e-learning in developing countries: A comparative analysis between ICT experts and faculty. *Computers & Education*, 58(2), 843-855.
- Bolliger, D. U., & Halupa, C. (2018). Online student perceptions of engagement, transactional distance, and outcomes. *Distance Education*, 39(3), 299-316.
- Brown, A. L. (1987). *Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms*. In F. E. Weinert, & R. H. Kluwe (Ed.), *Metacognition, motivation and understanding* (pp. 65-116). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Caliskan, S., Guney, Z., Sakhieva, R., Vasbieva, D., & Zaitseva, N. (2019). Teachers' views on the availability of web 2.0 tools in education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(22), 70-81.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. London: Routledge.
- Criollo-C, S., Luján-Mora, S., & Jaramillo-Alcázar, A. (2018). Advantages and disadvantages of M-learning in current education. In *2018 IEEE world engineering education conference (EDUNINE)* (pp. 1-6). IEEE.
- Delclos, V. R., & Harrington, C. (1991). Effects of strategy monitoring and proactive instruction on children's problem-solving performance. *Journal of Educational Psychology*, 83 (1), 35-42.
- Dumford, A. D., & Miller, A. L. (2018). Online learning in higher education: exploring advantages and disadvantages for engagement. *Journal of Computing in Higher Education*, 30(3), 452-465.
- Durrington, V. A., Berryhill, A., & Swafford, J. (2006). Strategies for enhancing interactivity in an online environment. *College Teaching*, 54(1), 190-193.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Flavell, J. H. (1987). *Speculations about the nature and development of metacognition*. In F. E. Weinert, & R. H. Kluwe (Ed.), *Metacognition, motivation, and understanding* (pp. 21-29). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Gulbinskienė, D., Masoodi, M., & Šliogerienė, J. (2017). Moodle as virtual learning environment in developing language skills, fostering metacognitive awareness and promoting learner autonomy. *Pedagogika*, 127(3), 176-185.
- Karaoglan-Yilmaz, F. G., Yilmaz, R., Ustun, A. B., & Keser, H. (2019). Examination of critical thinking standards and academic self-efficacy of teacher candidates as a predictor of metacognitive thinking skills through structural equation modelling. *Journal of Theoretical Educational Science*, 12(4), 1239-1256.
- Karaoğlan Yılmaz, F. G. (2016). The relationship between metacognitive awareness and online information searching strategies. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 6(4), 447-468.

- Karasar, N., (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*, Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kim, H. Y. (2013). Statistical notes for clinical researchers: assessing normal distribution (2) using skewness and kurtosis. *Restorative dentistry & endodontics*, 38(1), 52-54.
- Kuo, Y. C., Walker, A. E., Belland, B. R., Schroder, K. E., & Kuo, Y. T. (2014). A case study of integrating interwise: Interaction, internet self-efficacy, and satisfaction in synchronous online learning environments. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(1), 161–181.
- Livingston, J. A. (1997). *Metacognition: an overview*. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED474273.pdf> adresinden 4 Ağustos 2021 tarihinde erişilmiştir.
- McKeachie, W. J., & Svinicki, M. (2014). McKeachie's teaching tips. 14th ed. *Wadsworth: Cengage Learning*.
- Metcalf, J., & Shimamura, A. P. (1994). *Metacognition: Knowing about knowing*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology Press.
- Moore, M. G. (1973). Toward a theory of independent learning and teaching. *Journal of Higher Education*, 44(9), 661-679.
- Moore, M. G. (2019). The theory of transactional distance. In: Moore MG, Diehl WC, editors. *Handbook of distance education* Routledge; p. 32–46.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (1996). *Distance education: A systems view*. Toronto: Wadsworth.
- Mortensen, C. R., Becker, D. V., Ackerman, J. M., Neuberger, S. L., & Kenrick, D. T. (2010). Infection breeds reticence: The effects of disease salience on self-perceptions of personality and behavioral avoidance tendencies. *Psychological Science*, 21(3), 440-447.
- Pascarella, E. T., & Terenzini, P. T. (2005). *How college affects students: A third decade of research. Volume 2*. Jossey-Bass, An Imprint of Wiley. 10475 Crosspoint Blvd, Indianapolis, In 46256.
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary educational psychology*, 19(4), 460-475.
- Teng, F., & Reynolds, B.L. (2019). Effects of individual and group metacognitive prompts on EFL reading comprehension and incidental vocabulary learning. *PLOS One*, 14(5), e0215902.
- Teng, M. F. (2020). Effects of cooperative–metacognitive instruction on EFL learners' writing and metacognitive awareness. *Asia Pacific Journal of Education*, 1-17.
- Terrizzi Jr, J. A., Shook, N. J., & McDaniel, M. A. (2013). The behavioral immune system and social conservatism: A meta-analysis. *Evolution and Human Behavior*, 34(2), 99-108.
- Ustun, A. B. (2019). Effects of Mobile Learning in Blended Learning Environments. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 1(1), 1-14.
- Ustun, A. B., & Tracey, M. W (2021). An innovative way of designing blended learning through design-based research in higher education. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22(2), 126-146.
- Ustun, A. B., & Tracey, M. W. (2020). An effective way of designing blended learning: A three phase designbased research approach. *Education and Information Technologies*, 25(3), 1529–1552. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09999-9>
- Üstün, A. B., Karaoğlan Yılmaz, F. G. & Yılmaz, R. (2020). Öğretmenler e-öğrenmeye hazır mı? Öğretmenlerin e-öğrenmeye yönelik hazır bulunuşluklarının incelenmesi üzerine bir araştırma, *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 54-69.
- Webster, J., & Hackley, P. (1997). Teaching effectiveness in technology-mediated distance learning. *Academy of Management Journal*, 40(6).
- Weidlich, J., & Bastiaens, T. J. (2018). Technology matters–The impact of transactional distance on satisfaction in online distance learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(3).

- Yılmaz, R. (2014). *Çevrimiçi öğrenmede etkileşim ortamının ve üstbilişsel rehberliğin akademik başarı, üstbilişsel farkındalık ve işlemsel uzaklığa etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, R. & Keser, H. (2015). İşlemsel Uzaklık Ölçeğinin Uyarlama Çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(4), 91-105.
- Yılmaz, R., & Keser, H. (2017). The impact of interactive environment and metacognitive support on academic achievement and transactional distance in online learning. *Journal of Educational Computing Research*, 55(1), 95-122.
- Zhang, K., & Bonk, C. J. (2008). Addressing diverse learner preferences and intelligences with emerging technologies: Matching models to online opportunities. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 34(2).

Twitter Verilerinin Uzaktan Eğitimdeki Ölçme ve Değerlendirme Etkisi

Tuğba Güler*¹

Anahtar Sözcükler

Uzaktan Eğitim
Ölçme
Değerlendirme
Twitter
RapidMiner

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi

07 Şubat 2021

Kabul Tarihi

14 Aralık 2021

Yayın Tarihi

24 Aralık 2021

Makale Türü

Araştırma Makalesi

Öz

Dünyada sağlık sektöründe ve daha birçok alanda dengeleri değiştiren Covid-19 virüsü, eğitim sektörünü de olumsuz yönde etkilemiştir. Öyle ki öğretmenler ve öğrenciler için mevcut eğitim sisteminin daha verimli devam edebilmesi için bu alanda yenilikler denenmesine ve bu yeniliklerin de kullanılmasına sebep olmuştur. Bahsedilen yeniliklerin başında gelen ve Covid-19 sürecinde tüm dünya genelinde yaygınlaşan uzaktan eğitim sistemi bir diğer adıyla çevrimiçi eğitim sistemi, günümüzde kullanılan tablet, telefon gibi mobil cihazların yardımıyla birlikte her yönden öğrencilere erişimi ve eğitimi daha rahat sürdürülebilir imkânı vermiştir. Öğrencilerin yapılan eğitim sonucunda bilgi seviyelerinin belirlenmesini amaçlayan ölçme ve değerlendirme, uzaktan eğitim süresince çevrimiçi olan farklı birkaç test formatı ile yürütülmektedir. Sosyal medya ve internet ise günümüz kullanım popülaritesinin yanı sıra uzaktan eğitim periyodunda da öğretmen ve öğrencilere kaynak ve iletişim açısından büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Bu çalışma, popüler sosyal medya örneklerinden biri olan Twitter'da uzaktan eğitim çatısı altındaki ölçme değerlendirme değişkenlerinin analizini gerçekleştirmektedir. Yapılan bu analizler, bir veri madenciliği yazılımı olan RapidMiner platformu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizler, eğitim alanında en trend olan başlıklar hakkında fikir verme ve alanyazına uygun bir yöntem sunma amacı gütmektedir. Analizlerin sonucunda, Twitter kullanımının uzaktan eğitim döneminde ölçme ve değerlendirme açısından en çok ortaöğretim düzeyinde yaygın olduğu anlaşılmıştır.

Assessment and Evaluation Effects of Twitter Data on Distance Education

Keywords

Distance Education
Assessment
Evaluation
Twitter
RapidMiner

Article Info

Received

February 07, 2021

Accepted

December 14, 2021

Published

December 24, 2021

Article Type

Research Paper


Abstract

Changing the balances in the world, Covid-19 has also affected the education sector and caused innovations to be tried and used in the current education system for educators and students. The distance education system, which is one of these innovations and the common usage around the world in the Covid-19 period, has given students the opportunity to continue access and education more comfortably with the help of today's mobile devices. Assessment and evaluation, which aims to determine the knowledge level of students as a result of the education, is carried out with several different test formats online during distance education. Social media and internet provided great convenience to teachers and students in terms of resources and communication during the distance education period. This study performs the analysis of measurement and evaluation variables under the umbrella of distance education on Twitter, one of the popular social media examples. These analyzes were carried out using the RapidMiner platform, which is a data mining software. The analyzes aim to give an idea about the most trending topics in the field of education and to present a method suitable for the literature. As a result of the analysis, it has been understood that the use of Twitter is most common at the secondary education level in terms of measurement and evaluation in the distance education period.

Atf: Güler, T. (2021). Twitter verilerinin uzaktan eğitimdeki ölçme ve değerlendirme etkisi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3(2), 196-211. <https://doi.org/10.53694/bited.876319>

Cite: Güler, T. (2021). Assessment and evaluation effects of Twitter data on distance education. *Journal of Information and Communication Technologies*, 3(2), 196-211. <https://doi.org/10.53694/bited.876319>

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author tugbaoturkuguler@gmail.com

¹ M.Sc. Student, Bartın University, Computer Technology and Information Systems, Bartın/Turkey, tugbaoturkuguler@gmail.com, 

<https://orcid.org/0000-0002-0318-5851>

Introduction

With the new regulations, the online training system is carried out in software-based online meeting environments as virtual classrooms. Today, every individual (academician, teacher, student, etc.) with the Internet infrastructure can simultaneously teach their lessons in virtual classrooms with a video and an audio. In addition, students can participate in their lessons visually and audibly through the used virtual classrooms. While educators and students share interactively with the whiteboards or screen sharing tools found in the online meeting software, students can simultaneously ask their questions and get the necessary answers from the instructors. The online courses can be recorded and can be watched or reviewed as course material by students outside of course hours.

Many teachers, who did not have enough training on how to deal with such a problem during their employment, were caught unprepared for this process (Dubey & Pandey, 2020). Instructors in most places are expected to use their entrepreneurial skills and to find solutions to the problem on their own without getting enough support. Teachers with limited skills in providing distance education face difficulties in performing effectively alone during this period. Apart from differences between teachers, the resources of the school, students' access to technological tools and their application skills have a significant effect on how teachers spend their distance education. The need for all this infrastructure and the system that should be taken into consideration for the training to be taken is how the measurement and evaluation should be done.

The exams used for assessment and evaluation in the distance education programs of universities around the world are conducted entirely on the Internet. During the Covid-19 pandemic, distance education is carried out to determine whether the knowledge, skills and attitudes expected from students have improved, and if so, to what extent (Chick, Clifton, Peace, Propper, Hale, Alseidi, & Vreeland, 2020). Assessment types in distance education also reveal the purposes of determining the learning deficiencies of the evaluations, determining the interests and abilities of the students, evaluating the success of the students, evaluating the effectiveness of the teaching and evaluating the curriculum (Astin, 2012). Instructors are required to make evaluations that measure learning activities with tests and exams to determine teaching goals.

Since 2020, COVID-19 virus, which still affects people's lives, has forced teachers using online learning devices and networking. With this motivation, the mechanism of learning for students is changed in very short time as online distance learning. When students are in online lessons, there are different notifications coming from social media and messaging applications to be able to distract the attention of the students.

While some may hesitate to deviate from traditional educational practices, it is important to prioritize the student's needs and therefore ensure that they are taught in a way that maximizes their potential and learning. As more social media platforms continue to be introduced, the Internet is evolving and should therefore be used as a tool to assist the educational process. By proving itself as an invaluable tool and information pool, it is a technological infrastructure where measurement and evaluation can be actively done. In addition, it makes it possible to make categorical and detailed analyzes with detailed information about the measurement and evaluation techniques.

Today, many different tools with which data analysis can be made easily provide services to people via the internet. RapidMiner, which is widely used in fields such as data mining, data analysis and machine learning, is a kind of

software platform that includes a graphical user interface. This software, which passes the data to be analyzed through many different methods such as data preprocessing techniques and model creation operators, has been involved in many studies in the literature (Das, Sharma, Natani, Khare, & Singh, 2017; Kunnakorntammanop, Thepwuttisathaphon, & Thaicharoen, 2019; Sinoplu & Yilmaz, 2020; Udayakumar, Senadeera, Yamunarani, & Cheon, 2018). In this study, RapidMiner software was used in the analysis process of Twitter data.

In this research project developed in the light of all this information, it is planned to make categorical data analysis and the effects of Twitter, one of the social media platforms in distance education, in terms of measurement and evaluation techniques in the Covid-19 period.

The aim of the research is to analyze the relevant big twitter data, which is too comprehensive to be analyzed with manual approaches, and to present a method suitable for the literature. At the same time, it is aimed to contribute to education about the most up-to-date Twitter data under the title of measurement and evaluation.

Method

In this study, we examine the analysis of data on Twitter from social media platforms and the use of assessment and evaluation variables in the distance education structure during the pandemic period that has recently taken place in our lives. First of all, we retrieve Twitter data using business structures created through RapidMiner data mining and analysis software. The current Twitter data (tweets) are created with the query texts "exam, project, measurement, evaluation, success, study, etc." which are different measurement and evaluation variables.

We use the RapidMiner Twitter Search operator for the process of obtaining current data from Twitter social media platform. The query text we have created with the Twitter search tool is obtaining all recent data regarding "distance education", consisting of Turkish tweets. All data received can be saved to Microsoft Excel file from the output unit of the Twitter search tool with the "Write Excel" tool in the RapidMiner software and hosted locally in our system. After saving Twitter data to our system, we need to explain all the steps created in RapidMiner software in order to make our analysis on all data.

First of all, we examine Twitter data using two separate processes. In order to create these transaction processes, we create them with the help of the RapidMiner tools called multiply. The data set obtained after this process can contain more than one similar copies. In order to clean the duplicates, the Remove Duplicates operator, located in the first process band, eliminates the similarity problems in the data set by deleting the copies according to the text contained in the tweet data. After editing the copy data, we use RapidMiner's Nominal to Text operator in order to ensure that the texts in the tweets are in text format, or to clean the symbolic structures that are not in any text format used. After editing the Twitter texts and making the data manageable, the process to be done is to separate the words in the texts from each other and determine the sub-texts or meaningful words in the data set. The "Process Documents from Data" operator will start the desired subprocess among the word snippets to be created within the texts and convert the texts into certain string elements.

In the process of "Documents from Data," the "Tokenize" operator is used first to turn the sentence structures into word strings over the texts in the data set after the operation of the previous operator. We try to limit the size of each word fragment to 4-25 characters with the "Filter Tokens (by Length)" while converting the "Transform Cases - lowercase" operator to lower case structures in order to avoid any difference. Finally, through the "Filter

Stopwords (Dictionary)" operator, we have filtered words from our dataset through the library (Dictionary) that we have created that will not be considered as semantic data for data analysis such as connectors, stop state notifications and similar data. In the process here, all library members were created by ourselves, from the dictionary of the Turkish Language Institution, due to the lack of Turkish language support in the RapidMiner software.

After the operations are completed, we complete the operations of the "Process Documents from Data" operator and transmit the filtered data set to the "WordList to Data" operator and create all the word snippets as a structured dataset.

Based on retrieved data and created our dataset, we show the usage rates of the words "measurement" and "evaluation" used in the measurement and evaluation infrastructure in the distance education process in Twitter posts. When we examine the measurement and evaluation variables in the distance education process, the common words in the posts made as tweets are stated as "enrichment, preparation, continuation, exams and questionnaire". Among these words, we can reveal the situation that it is widely used in the distance education assessment and evaluation system in the questionnaire variable specified in the distance education process.

Discussion and Conclusion

In this research, we analyze the effects and rates of words in tweets created by users about the measurement and evaluation infrastructure in distance education during the pandemic period on the Twitter social media platform by using RapidMiner. In the light of all analyzes and categorical data, we can see that word groups in tweets have high usage. Based on these high usage rates, as one can see, the measurement and evaluation infrastructure in distance education is more common in the Twitter platform for the secondary education level.

Giriş

Uzaktan Eğitim Sistemi

Uzaktan eğitim sistemi öğrencinin istediği yerde ve şekilde, okula gitmeden, kaynakların kaydedilip sonradan tekrar kullanabileceği, çağımıza uygun ve reformcu bir yapıdır (Sherry, 1995). Uzaktan eğitim, öğrenci ve öğretmenin eğitim kurumunda bulunma gereksinimi olmadan eş ya da ayrı zamanlı şekilde bilgisayar, tablet veya telefon gibi günümüz teknoloji araçlarıyla derslerin yürütüldüğü, çağdaş bir eğitim düzenidir (Valentine, 2002).

Yeni düzenlemeler ile çevrimiçi eğitim sistemi gerçek sınıf olmayan (sanal sınıflarda) yazılım tabanlı çevrimiçi toplantı ortamlarında gerçekleştirilmektedir. Günümüzde internet altyapısına sahip her bir birey (akademisyen, öğretmen, öğrenci, vb.) hali hazırda bulunan çevrimiçi sistemdeki sanal sınıflarda eş zamanlı olarak derslerini görüntülü ve sesli olarak anlatabilir. Ayrıca öğrenciler de derslerine, kullanılan sanal sınıflar aracılığıyla görüntülü ve sesli olarak katılabilmektedirler. Etkileşimli olarak eğitimciler ve öğrenciler çevrimiçi toplantı yazılımlarında bulunan yazı tahtaları veya ekran paylaşım araçları ile paylaşımlarını yaparlarken, öğrenciler eş zamanlı olarak sorularını sorarak öğretmenlerden gerekli yanıtlarını alabilirler. Çevrimiçi olarak yapılan dersler kayıt altına alınarak, öğrenciler tarafından ders saatleri dışında çevrimdışı olarak tekrardan ders materyali halinde izlenebilir veya incelenebilir.

Pandemi Döneminde Uzaktan Eğitim

Günümüzdeki korona virüs salgını sebebiyle, dünya genelinde okullardaki tüm seviyedeki eğitimler durduruldu. Ancak birçok ülkede eğitim tamamen durdurulmamış, çevrimiçi olarak ülkeler ve okullar internet altyapısını kullanan uzaktan eğitim uygulamalarına yönelmiştir. Teknolojik cihazların kullanımı sayesinde öğrenciler eğitimlerine ara vermeden hızlı bir şekilde yeni sistemde uzaktan eğitime başlamıştır (Bozkurt & Sharma, 2020). Okulların kapanmasının ardından birçok ülke uzaktan eğitime çok hızlı başlamıştır. Pandemi dönemi süresince öğrencilerin de öğrencileri eğitim açısından desteklemeleri ve çevrimiçi eğitime dâhil olmaları beklenmiştir, fakat birçok ülkede öğretmenler öğrencileriyle iletişime geçmek istese bile öğretmenlerin “uzaktan eğitim” konusunda eğitim gördükleri ülke sayısı çok sınırlı kalmıştır; Avrupa ve Asya’da, ülkelerin yalnızca %20 ile %30’u öğretmenlere çevrimiçi eğitim konusunda eğitim vermektedir (Adedoyin & Soykan, 2020).

Çalıştıkları süre zarfında yaşanan bu şekildeki bir sorunla nasıl başa çıkılacağı konusunda yeterli eğitim almamış, daha önce hiç bu tür deneyime sahip olmayan birçok öğretmen bu sürece hazırlıksız yakalanmıştır (Dubey & Pandey, 2020). Çoğu yerdeki öğretmenlerin girişimcilik yeteneklerini kullanmaları ve kendi başlarına soruna çözüm üretmeleri beklenir fakat öğretmenler yeterince destek alamamaktadır. Uzaktan eğitim sağlama konusunda sınırlı becerilere sahip olan öğrenciler, bu dönemde yalnız olarak etkin bir şekilde gerçekleştirmede zorluklarla karşılaşmaktadır. Öğreticilerin arasındaki farklılıkların dışında, okulun kaynakları, öğrencilerin teknolojik araçlara erişimi ve uygulama becerileri, öğretmenlerin uzaktan eğitimlerini ne şekilde harcadıkları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Tüm bu altyapıya duyulan ihtiyaç ve alınacak eğitim için diğer göz önünde bulundurulması gereken sistem de ölçme ve değerlendirmenin nasıl yapılması gerektiğidir.

Uzaktan Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Nasıl Yapılmaktadır?

Üniversitelerin uzaktan eğitim programlarında ölçme ve değerlendirme için kullanılan sınavlar tamamen internet üzerinden yapılmaktadır. Uzaktan eğitim Covid-19 salgını döneminde, ölçme ve değerlendirme öğrencilerden beklenen bilgi, beceri ve tutumların gelişip gelişmediğini, geliştirse hangi ölçüde geliştiğini belirlemek amacıyla yapılır (Chick, Clifton, Peace, Propper, Hale, Alseidi, & Vreeland, 2020). Uzaktan eğitimde değerlendirme türleri aynı zamanda yapılan değerlendirmelerin öğrenme eksikliklerinin saptanması, öğrencilerin ilgi ve yeteneklerinin saptanması, öğrencilerin başarısının değerlendirilmesi, öğretimin etkinliğinin değerlendirilmesi ve öğretim programının değerlendirilmesi amaçlarını da ortaya koyar (Astin, 2012). Eğitimcilerin testler ve sınavlarla öğretim hedeflerini belirlemek için öğrenme etkinliklerini ölçtüğü değerlendirmeler yapmaları gerekmektedir. Test ve ölçüm teorisi ve bunların analizi üzerine, eğitimciler tarafından planlama, geliştirme ve test öğelerinin yazılması hakkında çok az ayrıntı içeren çok sayıda literatür vardır (Osterlind, 2002). Uzaktan eğitim veya çevrimiçi öğrenmede, değerlendirmeler genellikle çevrimiçi olarak gerçekleştirilir; bu nedenle, hile yapmayı düzenlemeyi ve kontrol etmeyi imkânsız hale getirmektedir (Arkorful & Abaidoo, 2015). E-öğrenme ile uygulanabilen birkaç öğrenci test formatı vardır ve Osterlind'e (2002) göre, bu tür geliştirilmiş test formatları, yapılandırılmış yanıt, performansa dayalı formatlar, cümle tamamlama veya kısa yanıt, eşleştirme, doğru-yanlış metodlarını içerir. Flaherty (2020), bu salgın sırasında notlandırma sistemlerinin önemli ölçüde değiştirilmesinin güçlü bir savunucusu olduğunu, çünkü öğrenenlerin iddiasının düşünülemez olduğunu eklemiştir. Covid-19 salgını, değerlendirmeyi daha karmaşık hale getirirken, çevrimiçi öğrenme yoluyla aynı öğrenme deneyimlerini ve şanslarını elde edebilir.

Sosyal Medyanın Uzaktan Eğitimdeki Etkisi

2020 yılında başlayan ve halen devam etmekte olan koronavirüs 2019 (COVID-19) salgını, eğitimcileri ağ iletişimini içeren uzaktan eğitim araçlarını kullanmaya zorlayarak öğrenmede bir paradigma değişikliğine neden olmuştur. Birkaç ay içinde, bu değişim milyonlarca öğrencinin öğrenme şeklini değiştirmiştir. Çevrimiçi eğitim ortamı, gerekli sosyal mesafenin olduğu bir dönemde öğrenciler ve öğretmenler arasındaki bazı boşlukları kapatmayı başarsa da internet tabanlı eğitim kendi doğasında olan engellerle karşı karşıyadır. Çevrimiçi dersler sırasında, öğrenciler genellikle çevrimiçi sosyal medya ve sürekli uğultulu bildirimler gibi dikkat dağıtıcı şeylerle boğuşurlar. Bu dikkat dağıtıcı unsurlar, WhatsApp mesajlarını kontrol etmeyi ve Facebook, Twitter ve Instagram gibi sosyal ağları ziyaret etmeyi içerir. Fiziksel bir sınıf ortamında geleneksel "yüz yüze" (face to face) öğretimin yokluğunda, öğrenciler öğretmenlerin ve akranların fiziksel varlığından kaynaklanan açık motivasyon ve gizli ilhamdan mahrum kalırlar.

Yüz yüze öğrenmenin en iyisi gibi çevrimiçi öğrenmenin de en iyisi, öğrencinin aktif katılımını gerektirir (Anderson, 2008). Öğrenciler, aktarılan bilginin pasif alıcıları olmaktan ziyade, öğrenme sürecinde aktif katılımcılardır. Öğrenciler (sadece eğitimci değil), öğrenme ortamının yaratılmasına yardımcı olur. Öğretim tamamen tek yönlü iletişim değil, çoktan çoğa iletişimin olduğu bir öğrenme ortamı ile ilgilidir. İdeal olarak, öğrencilerin eğitimciden öğrendikleri kadar birbirlerinden de öğrenmeleri beklenir. Bu durum, öğrenme etkinliklerini yönetir ve öğrenmeyi kolaylaştırır.

Liu ve diğerleri (2009), literatürde incelendiği üzere, yükseköğretimde en sık kullanılan sosyal medya

teknolojilerini bloglar, podcastler, sosyal ağlar ve sanal ortamlar olarak bulmuşlardır. Hovorka ve Rees (2009), bilgi sistemleri derslerinde bir dizi sosyal medya teknolojisinin kullanımını incelemiştir. Sosyal medyayı kurslara dâhil etmek, onları daha ilginç ve hatta eğlenceli hale getirmeye yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda öğrencilere iletişim, iş birliği, topluluk, yakınsama ve yaratıcılık gibi değerli ve yaygın işyeri becerilerini öğrenebileceklerini öğretebilir.

Bununla birlikte, öğrenciler sosyal medyayı kullanmaya ve çevrimiçi bilgi tüketmeye zaten aşina olduklarından, doğal olarak uzaktan eğitim altyapısını da bilirler. Bu nedenle, daha fazla kurum sosyal medyayı öğretme ve öğrenme süreçlerine dâhil etmeye ve benimsemeye başlar. Öğrenciler, oturup bol miktarda metin okumak zorunda kalmak yerine videolar ve diğer ortamlar aracılığıyla öğrenebilirler. Yalnızca farklı öğrenme tarzlarına hitap etmekle kalmayan, aynı zamanda kendilerine uygun ve aşina oldukları bir şekilde öğrenmelerini sağlayan öğrenme esnekliğine sahip olabilmektelerdir.

Sosyal medya ve İnternet, öğrencilerin kaynaklara ve rehberliğe erişmeye devam ederken kendilerini bir toplulukta daha dâhil hissetmelerini de mümkün kılar. Sosyal medya, genellikle insanlarla iletişim kurmanın veya soruların yanıtlanmasının en hızlı yoludur, bu nedenle bilgileri konumdan bağımsız olarak erişilebilir kılar. Örneğin, güncel olaylarla ilgili haberler, televizyon istasyonları bunu haber yapma şansı bulamadan sosyal medyaya hızla yayılabilir. Sosyal medya anlıktır ve gerçek zamanlı iletişime izin verir, neredeyse insanlarla günlük etkileşimlerimizi taklit eder (Asur & Huberman, 2010). Bu nedenle, eğitimde kullanımı ancak öğrenmeye yardımcı olmanın ve öğrenci için ortak bir deneyim yaratmanın bir yolu olarak algılanabilir. Öğretmenler, içeriği ve ilgili materyalleri öğrencilerle gerçek zamanlı olarak paylaşabilir ve etkileşimler, sınıf ortamında olduğu kadar sınırlı değildir.

Ayrıca, öğrencilerin daha fazla soru sormalarına ve kendi anlayışlarını netleştirmelerine olanak tanır; bu, kendilerine öğretilen şeyleri düşünmek için zaman olmadığında, sınıfta genellikle zor olan bir şeydir. Sosyal medya, öğretmenler ve öğrenciler arasındaki iletişimi bile geliştirir çünkü hiçbir tarafın bir e-posta yazmak için oturması gerekmez. Sosyal medyaya telefonlardan ve tabletlerden erişilebilir, bu da birbirlerine yanıt vermeyi kolaylaştırır ve böylece öğrenci ve öğretmen arasındaki genel etkileşimi geliştirir. Bu, öğrencilerin içeriği daha iyi anlayabilmelerini, ancak yine de inisiyatiflerini kullanmalarını ve sorgulama yoluyla daha kritik hale gelmelerini sağlar.

Çevrimiçi toplulukların varlığı ve erişilebilirliği, öğrencilerin cesaretlendirilmiş ve motive olmuş hissetmelerini sağlamanın ayrılmaz bir parçası olan destek sağlamaya da yardımcı olabilir. Akranların fiziksel varlığı olmadan, öğrencilerin heves eksikliğiyle geride kalması kolaydır. Sosyal medya, öğrencilerin bir destek ağına sahip olmasını ve başkalarıyla etkileşimini sürdürmesini mümkün kılar (Selwyn & Stirling, 2016).

Eğitimin çehresi değişmeye devam ederken, kurumlar müfredatlarını yeni nesil öğrencilere hitap edecek şekilde geliştirmeye devam etmenin yollarını bulmak zorunda kalmıştır (Bahasoan, Ayuandiani, Mukhrum, & Rahmat, 2020). Bazıları geleneksel eğitim uygulamalarından sapmakta tereddüt etse de öğrencinin ihtiyaçlarını önceliklendirmek ve bu nedenle onların kendi potansiyellerini ve öğrenmelerini en üst düzeye çıkaracak şekilde öğretilmelerini sağlamak önemlidir. Daha fazla sosyal medya platformu tanıtılmaya devam ederken, internet gelişmektedir ve bu nedenle eğitim sürecine yardımcı olacak bir araç olarak kullanılmalıdır. Kendisini paha

biçilmez bir araç ve bilgi havuzu olarak zaten kanıtlayarak ölçme ve değerlendirmenin de aktif olarak yapılabileceği bir teknolojik altyapı olmaktadır. Ayrıca, ölçme değerlendirme teknikleriyle ilgili detaylı bilgilendirmeleriyle kategorisel ve detaylı analizlerinin yapılmasını da mümkün kılmaktadır.

Veri analizlerinin yapılabildiği birçok farklı araç günümüzde İnternet aracılığıyla kişilere kolayca hizmet sunmaktadır. Veri madenciliği, veri analizi ve makine öğrenmesi gibi alanlarda yaygın olarak kullanılan RapidMiner, grafiksel kullanıcı ara yüzünü içeren bir çeşit yazılım platformudur. Analiz edilecek veriyi, veri önışleme teknikleri ve model oluşturma operatörleri gibi farklı birçok yöntemden geçiren bu yazılım, alanyazında birçok çalışmada yer almıştır (Das, Sharma, Natani, Khare, & Singh, 2017; Kunnakorntammanop, Thepwuttisathaphon, & Thaicharoen, 2019; Sinoplu & Yılmaz, 2020; Udayakumar, Senadeera, Yamunarani, & Cheon, 2018). Bu çalışmada da Twitter verilerini analiz sürecinde RapidMiner yazılımından yararlanılmıştır.

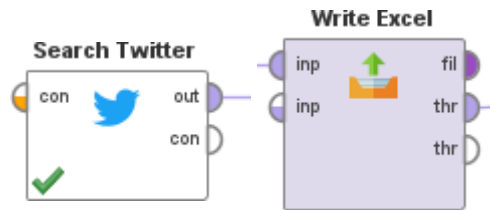
Tüm bu bilgiler ışığında geliştirilen bu araştırma projesinde Covid-19 döneminde uzaktan eğitimde sosyal medya platformlarından Twitter'ın ölçme değerlendirme teknikleri açısından etkileri ve kategorisel olarak veri analizlerinin yapılması planlanmaktadır.

Araştırmanın amacı, analizi manuel yaklaşımlarla yapılamayacak kadar geniş kapsamlı olan ilgili büyük twitter verilerinin analizini gerçekleştirip alanyazına uygun bir yöntem sunmaktır. Aynı zamanda en güncel Twitter verileri hakkında eğitime ölçme değerlendirme başlığı altında katkı sağlama amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu çalışmada, yakın zamanda hayatımızda yer edinmiş olan pandemi sürecindeki uzaktan eğitim yapılanmasında sosyal medya platformlarından Twitter üzerindeki verilerin analizini ve ölçme değerlendirme değişkenlerinin kullanımını inceliyoruz. Öncelikle Twitter verilerini RapidMiner veri madenciliği ve analizi yazılımı aracılığıyla oluşturulan iş yapılarını kullanarak kayıt altına alıyoruz. Kayıt altına alınan güncel Twitter verileri (tweet) oluşturulan sorgu (query) metinleri ile farklı ölçme değerlendirme değişkenleri olan “sınav, proje, ölçme, değerlendirme, başarı, çalışma, vb.” kelimeler için analiz ediliyor. Tüm bu işlemlerin RapidMiner yazılımı kullanılarak oluşturulması sırasıyla alt başlıklar altında anlatılacaktır.

Veri Seti



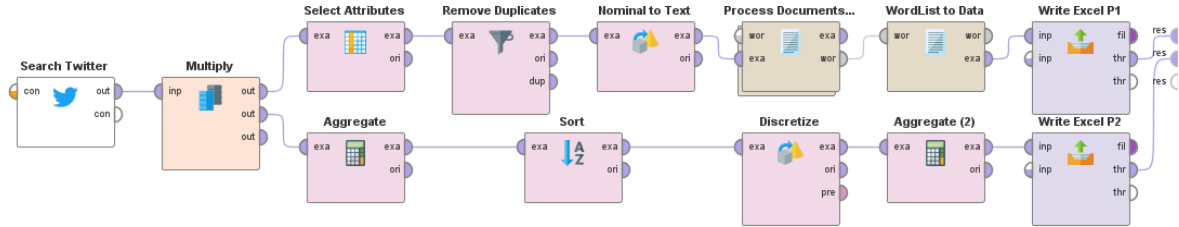
Şekil 1. RapidMiner Twitter Arama Aracı ile Verileri Kaydetme

Güncel verilerin Twitter sosyal medya platformundan elde edilmesi işlemi için Şekil 1’de görüldüğü gibi RapidMiner Twitter Arama operatörünü kullanıyoruz. Twitter arama aracı ile birlikte oluşturduğumuz sorgu metni “uzaktan eğitim” ile ilgili tüm yakın zamandaki verileri Türkçe tweetlerden oluşacak şekilde elde ediyoruz. Alınan tüm veriler Twitter arama aracının çıkış biriminden Microsoft Excel dosyasına RapidMiner yazılımında bulunan

“Write Excel” aracı ile kaydedilerek lokal olarak kendi sistemimizde barındırılabilir.

Verilerin Analizi

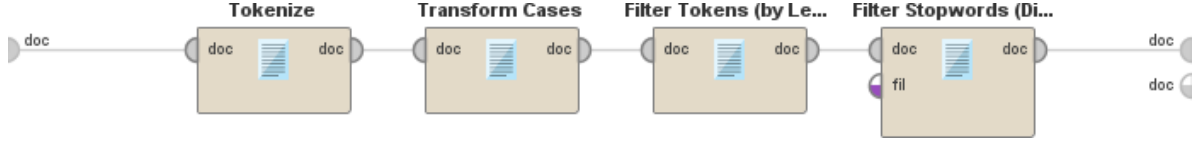
Twitter verilerini bir önceki bölümde anlatıldığı gibi sistemimize kaydettikten sonra tüm veriler üzerinde analizlerimizi yapabilmek amacıyla RapidMiner yazılımında oluşturmamız gereken tüm işlem adımlarını sırasıyla anlatmamız gerekmektedir.



Şekil 2. RapidMiner Twitter Veri Analizi İşlemler

Öncelikle Şekil 2’de görüldüğü üzere Twitter verilerini iki ayrı işlem süreci (process) kullanılarak inceliyoruz. Bu işlem süreçlerini oluşturmak için RapidMiner araçlarından çoklandırıcı (multiply) yardımıyla oluşturuyoruz. Bu araç bize aynı anda eş zamanlı olarak Twitter verilerinin farklı analizlerini yapmamıza yardımcı oluyor.

Çoklandırıcı aracı ilk olarak Şekil 2’de üst satırda görünen birinci işlem sürecindeki veri analizini oluştururken “Değişkenlerin Seçilmesi (Select Attributes), Kopyaların Silinmesi (Remove Duplicates), Yazı Gösterimi (Nominal to Text), Verilerden Döküman İşlemi (Process Documents from Data), Kelime Listesi Oluşumu (WordList to Data) ve Microsoft Excel’e Kaydet (Write Excel P1)” operatörlerini sırasıyla kullanıyoruz. Select Attributes operatörü verilerin alınması işlemi oluşturulan tüm nitelik değişkenlerinden bir alt küme seçmemizi sağlamaktadır. Alt küme, öznelikler parametresi olarak belirtilen kısıtlama biriminde tanımlanarak belirtilir. Bu işlemi oluşturmak için bir önceki operatörün çıkış bağlantı noktası Select Attributes operatörünün giriş bağlantı noktasına bağlanarak istenilen Twitter verilerinde bulunan “From-User, Id, To-User, Tweet Metni (Text)” nitel başlıkları seçilir. Bu işlemden sonra elde edilen veri kümesi içerisinde birden fazla benzer kopyalar barındırabilmektedir. Bunun sebebi farklı kullanıcıların diğer kullanıcıların Twitter platformunda paylaşmış oldukları tweetleri kendilerinin de üzerinde herhangi bir değişiklik yapmadan tekrar (retweet) paylaşmalarındandır. Oluşan kopyaların temizlenebilmesi için ilk işlem süreci bandında bulunan Remove Duplicates operatörü tweet verilerinin içerisinde barındırdığı metin (text) verisine göre kopyaları silerek veri setindeki benzerlik sorunlarını ortadan kaldırmaktadır. Kopya veriler düzenlemesi yapıldıktan sonra tweetlerdeki metinlerin yazı formatında olmasının garanti halinde olması veya kullanılan herhangi bir yazı formatında olmayan simgesel yapıların temizlenebilmesi için RapidMiner’in Nominal to Text operatörünü kullanılmaktadır. Nominal to Text operatörü, tüm özneliksel metin parçalarını bir dize olarak dönüşüm yapar ve her bir yeni gösterim değeri dizinin bir değeri olarak belirlenmektedir. Twitter metinlerinin düzenlenmesi ve verilerin işlenebilir hale getirilmesinden sonra yapılacak işlem, metinlerdeki kelimelerin birbirinden ayrıştırılarak alt metinlerin veya anlamlı kelimelerin veri kümesi içerisinde belirlenmesidir. “Process Documents from Data” operatörü metinler içerisinde oluşturulacak kelime parçacıkları arasında istenilen alt işlem sürecini başlatarak Şekil 3’te görüldüğü gibi metinleri belirli dize elemanları olarak dönüştürecektir.



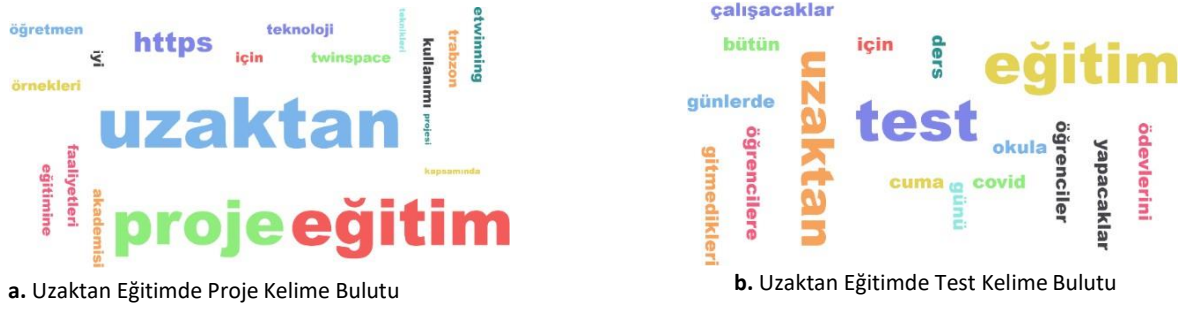
Şekil 3. “Process Documents from Data” operatörünün alt işlem süreci

Şekil 3’te görüldüğü üzere, önceki operatörün işlemi sonrası veri kümesinde bulunan metinler üzerinden cümlesel yapıları kelime dizisi haline getirmek için ilk olarak “Tokenize” operatörü kullanılır. Oluşan kelime birimlerinin hepsini herhangi bir farklılık olmaması için küçük harfli yapılara “Transform Cases - lowercase” operatörü dönüştürürken “Filter Tokens (by Length)” ile her bir kelime parçasının boyutlarını 4-25 karakter arasında sınırlamaya çalışırız. Son olarak da “Filter Stopwords (Dictionary)” operatörü aracılığıyla veri kümemizde bulunan bağlaç, durma durumu bildirimleri ve benzeri veri analizi için anlamsal veri olarak kabul edilmeyecek kelimeleri oluşturduğumuz kütüphane (Dictionary) aracılığıyla veri kümemizden filtreleme yöntemiyle çıkarmış oluyoruz. Buradaki işlemde tüm kütüphane elemanları RapidMiner yazılımında Türkçe dil desteği olmamasından dolayı Türk Dil Kurumu sözlüğünden alınarak kendimiz tarafından oluşturulmuştur. Şekil 3’te belirttiğimiz tüm işlemler tamamlandıktan sonra “Process Documents from Data” operatörü işlemlerini tamamlayarak “WordList to Data” operatörüne filtrelenmiş veri kümesini ileterek tüm kelime parçacıklarını bir yapısal veri kümesi olarak oluştururuz. Bu işlemde sonra ise tüm bu yapısal kelime kümesini “Write to Excel P1” operatörünü kullanarak Microsoft Excel olarak kaydederiz ve tüm veri üzerinde oluşturduğumuz analizi görsel olarak sunabiliriz.

Şekil 2’de belirtilen alt satırda oluşturduğumuz diğer bir işlem kümesi de Twitter verileri arasındaki kullanım oranlarını ve tweetlerin hangi oranda retweet edildiğini belirlemek amacıyla oluşturulmuştur. Bu süreçte kullanılan “Aggregate, Sort, Discretize, Write Excel P2” operatörleri kümesel olarak tüm verilerin Twitter kullanıcıları tarafından toplam kullanım oranlarını belirlemektedir. “Aggregate” operatörü veritabanı uygulamalarında bilinen toplama işlemlerini gerçekleştirmektedir. Bizim veri setimiz üzerinde toplam olarak tweetlerin retweet sayılarının belirlenmesi ve hangi userlar tarafından kaç defa retweetlenme işlemi yapıldığını belirlemektedir. Toplam sayının belirlenmesi ile tüm dağınık veri sayılarını sıralı bir hale dönüştürmek için “Sort” operatörünü kullanarak sıralı bir hale gelen veri setini “Discretize” operatörü vasıtasıyla sıralı ikililer halinde grup haline dönüştürme işlemi yapmaktayız. Tüm veri kümesi son olarak grup arasındaki “Id” kullanımlarının belirlenmesi ve sonrasında Microsoft Excel dosyasına kaydedilmesi için sırasıyla “Aggregate” ve “Write Excel P2” işlemlerini çalıştırır.

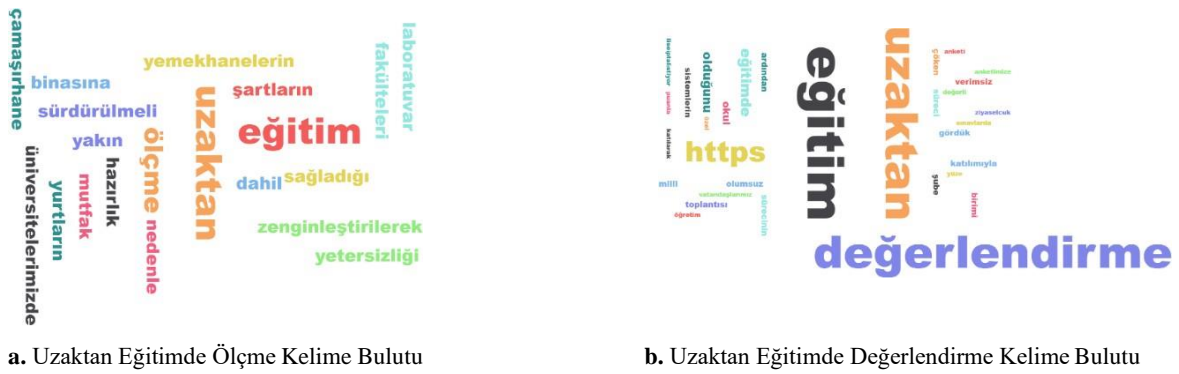
Analizlerin Sınıflandırılması ve Değerlendirilmesi

Şekil 4’te görüldüğü üzere ilk işlem sürecinde elde edilen verilerdeki “Uzaktan Eğitim Proje” ve “Uzaktan Eğitim Test” ölçme değerlendirme değişkenlerinin birlikte kullanıldığı tweetlerdeki en yüksek oranda kullanılan kelime bulutları belirtilmektedir. Kelime bulutlarında bulunan tüm alt birim kelimeleri tweetlerdeki kullanım frekanslarına göre boyutlandırılarak; yüksek frekanslı kelime daha büyük boyutlu, düşük frekanslı kelime daha küçük boyutta olacak şekilde grafiksel olarak gösterilmektedir. Şekil 4a’da görüldüğü üzere, uzaktan eğitim sürecinde “Proje” başlı paylaşılmış tweetlerde ortak kullanılan diğer kelimeler “öğretmen, teknoloji, kullanım, örnekler, eğitimde, vb.” olarak belirtilirken, Şekil 4b’de uzaktan eğitimde “Test” kelimesiyle birlikte sıkça kullanılan kelimeler “ders, okul, öğrenciler, ödevler, vb.” olarak gözlemlenmektedir.



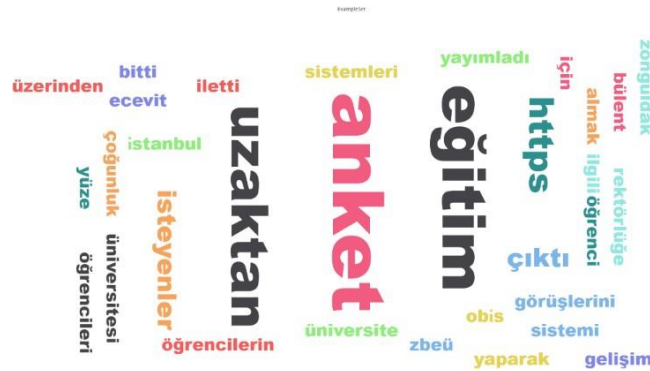
Şekil 4. Twitter Uzaktan Eğitim Verilerinde Proje ve Test Ölçme Değerlendirme Değişkenleri

Aynı şekilde uzaktan eğitim sürecinde ölçme ve değerlendirme altyapısında kullanılan “ölçme” ve “değerlendirme” kelimelerinin Twitter paylaşımlarındaki kullanım oranlarını da Şekil 5’te göstermekteyiz. Şekilde görüldüğü üzere uzaktan eğitim sürecinde ölçme ve değerlendirme değişkenlerini incelediğimizde, tweet olarak yapılmış olan paylaşımlardaki ortak kullanılan kelimeler “zenginleştirmek, hazırlık, sürdürülme, sınavlar ve anket” olarak belirtilmektedir. Bu kelimeler arasında uzaktan eğitim sürecinde belirtilen anket değişkeninde uzaktan eğitim ölçme değerlendirme sisteminde yaygın olarak kullanıldığı durumunu ortaya koyabiliriz.



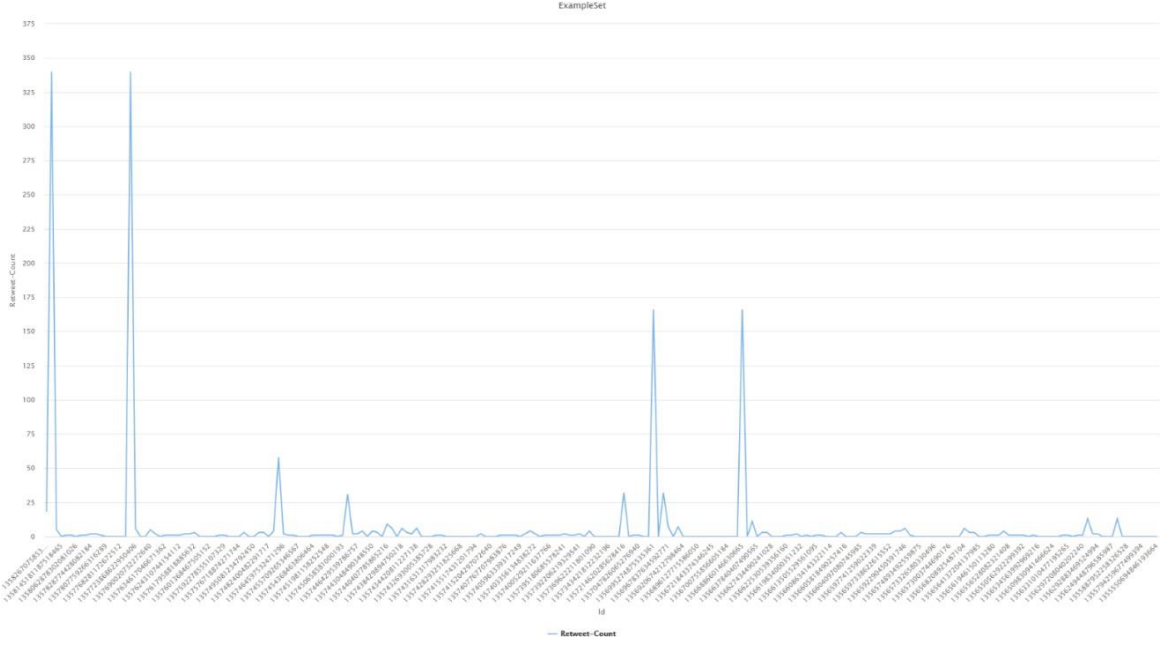
Şekil 5. Twitter Uzaktan Eğitim Verilerinde Ölçme ve Değerlendirme Değişkenleri

Şekil 6’da belirtildiği gibi “anket” kelimesini Twitter’deki uzaktan eğitim ilişkisinin bir ölçme ve değerlendirme değişkeni olarak göz önünde tuttuğumuz takdirde, “üniversite, isteyenler, görüşler, çıktı, sistem, gelişim, vb.” gibi diğer kelimeler ile birlikte sıklıkla kullanıldığını görüyoruz.



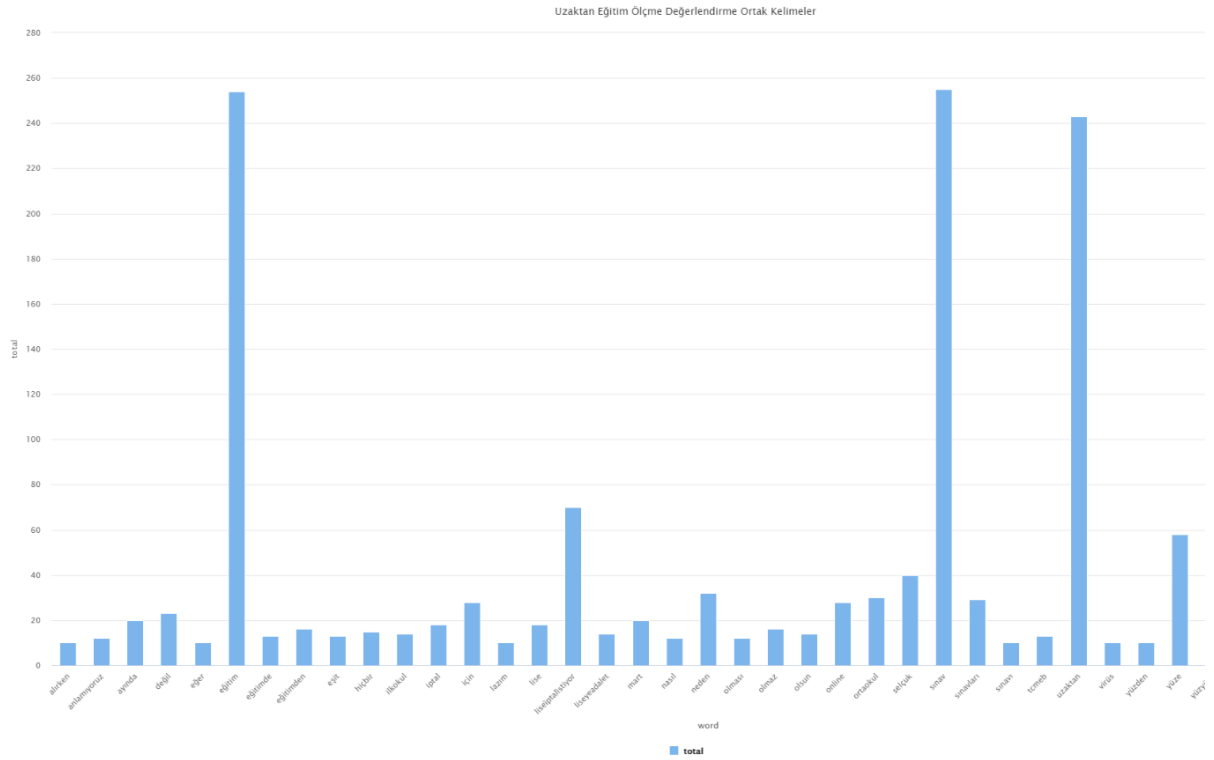
Şekil 6. Twitter Uzaktan Eğitim Verilerinde Anket Değişkeni Kelime Bulutu

Tüm belirlenen değişkenlerin uzaktan eğitimdeki ölçme ve değerlendirme altyapısına etkisi Twitter'daki kullanım oranları ile doğru orantılı olarak görülmektedir. Şekil 7'de gösterildiği üzere, RapidMiner yazılımında oluşturduğumuz ikinci işlem kümesi aracılığıyla "Id" bazlı verilerin ne kadar retweet edildiğini ve bunların uzaktan eğitim sürecindeki son dönemde etkin rol oynadığını belirtebiliriz. Şekilde de belirtildiği gibi bazı kullanıcıların diğer kullanıcıları uzaktan eğitimde ölçme ve değerlendirme ile alakalı olarak yapmış oldukları paylaşımlarla yüksek oranda etkileyebildiği gözlemlenmektedir.

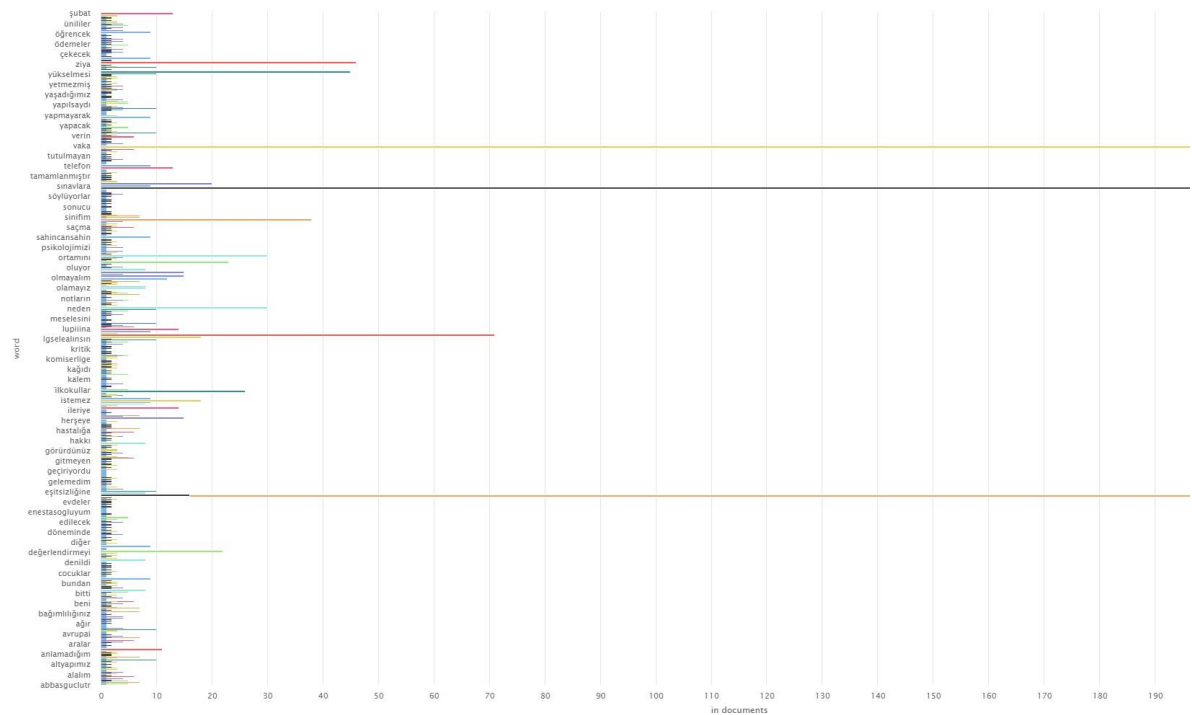


Şekil 7. Twitter'da Paylaşılan Tweetlerin Retweet Edilme Oranları

Aynı zamanda istatistiksel olarak Twitter paylaşımlarında ortak kelimelerin kullanım oranlarını da Şekil 8'de görmekteyiz. Kullanılan kelime birimlerinden "uzaktan eğitim, sınav, lise iptal istiyor, Ziya Selçuk, yüz yüze, ortaokul, online" kelimelerinin yüksek oranda uzaktan eğitim ile alakalı tweetlerde kullanıldığını görmekteyiz. Buna ilave olarak, Şekil 9 tüm uzaktan eğitim ölçme değerlendirme ile alakalı paylaşımlardaki tweetlerdeki gruplandırılmış paylaşımlardaki kelimelerin dağılım oranlarını göstermektedir ve grup olarak (retweet) paylaşım yapılan metinlerde genel olarak "İgselealnsın, sınavlar, yükselme, eşitsizlik, değerlendirme, anlamadığım, sınıf" kelimeleri sıklıkla kullanılmaktadır. Bu grafik bizlere tüm retweet edilmiş veriler arasında uzaktan eğitimdeki eksik veya tamamlanamamış birimleri de belirtmektedir. Twitter platform sayesinde tüm veriler analiz edilerek önceden belirlemiş olduğumuz "uzaktan eğitim ölçme değerlendirme" sorguları aracılığıyla kullanıcıların son dönemde paylaştıkları ortak düşünceleri gözlemekteyiz.



Şekil 8. Twitter’da Paylaşılan Tweetlerdeki Ortak Kullanılan Kelimelerin Kullanılma Oranları



Şekil 9. Twitter’da Paylaşılan Tweetlerdeki Kelimelerin Grup Halinde Paylaşım Oranları

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada Twitter sosyal medya platformunda pandemi sürecinde uzaktan eğitimde ölçme ve değerlendirme altyapısı hakkında kullanıcılar tarafından oluşturulmuş tweetlerdeki kelimelerin etkisini ve oranlarını RapidMiner veri analizi yazılımı aracılığıyla nasıl gerçekleştirileceği araştırılmıştır. Öncelikle Twitter platformundan istenilen kategorideki verilerin elde edilebilmesi için “Twitter Arama” işlemi kullanılarak tüm işlem adımlarının tanımlanmaları yapılmıştır. Oluşturulan işlemler sonrasında belirlenen uzaktan eğitimdeki ölçme ve değerlendirme değişkenlerinin kullanılan tweetlerdeki kullanım oranlarını gösteren kelime bulutları ve grafikler oluşturulmuştur.

Tüm analizler ve kategorisel veriler ışığında, uzaktan eğitimde ölçme ve değerlendirme değişkenlerinden “proje, sınav, online, lise, ortaokul, yüz yüze, vb.” kelime gruplarının tweetlerde kullanım oranlarının yüksek olduğunu ve bu yüksek kullanım oranlarına bağlı olarak uzaktan öğretimdeki ölçme ve değerlendirme altyapısının Twitter platformunda daha çok orta öğretim düzeyinde yaygın olduğunu görebilmekteyiz. Bu nedenle, Twitter paylaşımlarında gözlemlenen bu durum karşısında bazı ölçme değerlendirme altyapılarının belirtilen grafikler sayesinde zayıf olduğu ve birim olarak da yetersizliğinin giderilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Diğer bir deyişle, elde edilen analiz sonuçlarının ve oluşturulan grafik ve kelime bulutlarının uzaktan eğitimdeki ölçme değerlendirme konusunda yaşanan aksaklık ve eksiklikleri görüp değerlendirme açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

Yayın Etiği Bildirimi / Research Ethics

Yazar araştırmanın etik dışı bir sorunu olmadığını, araştırma ve yayın etiği konusunu gözlemlediğini beyan etmektedir. / The author declares that the research has no unethical problem, and observe the research and publication ethics.

Araştırmacıların Katkı Oranı / Contribution Rate of Researchers

Çalışmanın her aşamasına yazar katkı sunmuştur. / The author provide the contribution rates to each stage of the study.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Çalışmada herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır. / The study has no conflict of interest.

Fon Bilgileri / Funding

Bu çalışmada herhangi bir fon kullanılmamıştır. / There is no funding for this study.

Etik Kurul Onayı / The Ethical Committee Approval

Etik kurul kararı: Bu araştırma, derleme türünde makale olduğu için etik kurul kararı gerektirmemektedir. / The Ethical Committee Approval: Since this research is a review article, it does not require an ethics committee decision.

Kaynakça/References

- Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2020). Covid-19 pandemic and online learning: The challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180>
- Anderson, T. (Ed.). (2008). The theory and practice of online learning. *Athabasca University Press*. https://www.aupress.ca/app/uploads/120146_99Z_Anderson_2008-Theory_and_Practice_of_Online_Learning.pdf
- Arkorful, V., & Abaidoo, N. (2015). The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12(1), 29-42.
- Astin, A. W. (2012). Assessment for excellence: The philosophy and practice of assessment and evaluation in higher education. *Rowman & Littlefield Publishers*. <https://go.exlibris.link/5KyzhzWy>
- Asur, S., & Huberman, B. A. (2010). Predicting the future with social media. In *2010 IEEE/WIC/ACM international conference on web intelligence and intelligent agent technology* (Vol. 1, pp. 492-499). IEEE.
- Bahasoan, A. N., Ayuandiani, W., Mukhram, M., & Rahmat, A. (2020). Effectiveness of online learning in pandemic COVID-19. *International Journal of Science, Technology & Management*, 1(2), 100-106.
- Bozkurt, A., & Sharma, R. C. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to CoronaVirus pandemic. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), i-vi.
- Chick, R. C., Clifton, G. T., Peace, K. M., Propper, B. W., Hale, D. F., Alseidi, A. A., & Vreeland, T. J. (2020). Using technology to maintain the education of residents during the COVID-19 pandemic. *Journal of Surgical Education*, 77(4), 729-732.
- Das, D. D., Sharma, S., Natani, S., Khare, N., & Singh, B. (2017). Sentimental analysis for airline twitter data. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 263, No. 4, p. 042067). IOP Publishing.
- Dubey, P., & Pandey, D. (2020). Distance learning in higher education during pandemic: challenges and opportunities. *Int. J. Indian Psychol*, 8(2), 43-46.
- Faizi, R., El Afia, A., & Chiheb, R. (2013). Exploring the potential benefits of using social media in education. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 3(4), 50-53.
- Flaherty, C. (2020). Grading for a pandemic. *Inside Higher Ed*. <https://www.insidehighered.com/news/2020/04/23/how-lenient-or-not-should-professors-be-students-right-now>
- Hovorka, D., & Rees, M. J. (2009). Active collaboration learning environments: The class of Web 2.0, *20th Australasian Conference on Information Systems: ACIS 2009*, Melbourne, Australia. http://epublications.bond.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article%41124&context%41infotech_pubs
- Kunnakorntammanop, S., Thepwuttisathaphon, N., & Thaicharoen, S. (2019). An experience report on building a big data analytics framework using Cloudera CDH and RapidMiner Radoop with a cluster of commodity computers. In *International Conference on Soft Computing in Data Science* (pp. 208-222). Springer, Singapore.
- Liu, M., Kalk, D., Kinney, L., & Orr, G. (2012). Web 2.0 and its use in higher education from 2007-2009: A review of literature. *International Journal on E-Learning*, 11(2), 153-179.

- Osterlind, S. (2002). Constructing Test Items: Multiple-Choice, Constructed-Response, Performance, and Other Formats. *New York: Kluwer Academic Publishers. Journal of Educational Measurement* Vol. 36, No. 3 (Autumn, 1999), pp. 267-270 (4 pages)
- Selwyn, N., & Stirling, E. (2016). Social media and education now the dust has settled. *Learning, media and technology, 41*(1), 1-5.
- Sherry, L. (1995). Issues in distance learning. *International journal of educational telecommunications, 1*(4), 337-365.
- Sinoplu, M., & Yılmaz, R. (2020). Social media analysis in distance education period due to pandemic: data mining application on Twitter data. *Journal of Teacher Education and Lifelong Learning, 2*(2), 66-76.
- Udayakumar, S., Senadeera, D. C., Yamunarani, S., & Cheon, N. J. (2018). Demographics analysis of twitter users who tweeted on psychological articles and tweets analysis. *Procedia computer science, 144*, 96-104.
- Valentine, D. (2002). Distance learning: Promises, problems, and possibilities. *Online journal of distance learning administration, 5*(3).

PISA 2018 Fen Bilimleri Puanlarının Değerlendirilmesinde Eğitsel Veri Madenciliğinin Kullanımı

Esra Uğuz^{*1}, Seren Şahin², Ramazan Yılmaz³

Anahtar Sözcükler

PISA 2018
Karar Ağaçları
Eğitsel Veri
Madenciliği
Veri Analizi
Fen Bilimleri
Makale Hakkında
Gönderim Tarihi
26 Şubat 2021
Kabul Tarihi
03 Ağustos 2021
Yayın Tarihi
24 Aralık 2021
Makale Türü
Araştırma Makalesi

Öz

Bu çalışma, PISA 2018 fen bilimleri puanlarının; anne-baba eğitim durumu, fen öğrenmek için haftalık harcanan zaman, okulda bilgi iletişim teknolojileri (BİT) kullanımı ve öğrenci algılanan BİT yeterliği değişkenlerinden yararlanılarak veri madenciliği algoritmalarından olan karar ağaçları ile değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Ayrıca veri madenciliği analiz programı Rapid Miner ile 6890 öğrenciden oluşan Türkiye örneklemini kullanarak fen bilimleri puanı bağımlı değişkeninin bağımsız değişkenler ile arasındaki ilişkiye K-nn, naive bayes ve random forest algoritmaları kullanılarak bakılmıştır. Veri analizi öncesinde fen puanı sonuçlarının normal dağılımı bozulmayacak şekilde kayıp veri temizliği yapılmış, analiz 6001 veri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Anne-baba eğitim durumunun fen puanı başarısında anlamlı bir farka sahip olmadığı, fen öğrenmek için haftalık harcanan zaman ve okulda BİT kullanımının fen puanı başarısında pozitif bir etkiye sahip olduğu, algılanan BİT yeterliğinin ise fen puanı başarısı ile arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Seçilen bağımsız değişkenlerin öğrenci fen başarı durumunu tahmin oranı K-nn algoritmasında %77, naive bayes algoritmasında %55.06, random forest algoritmasında ise %62.22 olarak saptanmıştır

The Use of Educational Data Mining in the Evaluation of PISA 2018 Scores of Science

Keywords

PISA 2018
Decision Trees
Educational Data
Mining
Data Analysis
Science Lesson

Article Info

Received
February 26, 2021
Accepted
August 03, 2021
Published
December 24, 2021
Article Type
Research Paper

Abstract

This study is based on PISA 2018 science scores; it aims to evaluate the educational status of parents, the time spent for science learning, the use of ICT at school, and the perceived ICT proficiency variables, with data mining algorithms. Data mining analysis programs Rapid Miner with 6890 students of relations between Turkey sample science with variable K-nn, evaluating their naive Bayes and research methods with random forest algorithms and decision methods were evaluated. When the data analysis science score was tested normal, normal test results were given, the analysis was performed with 6001. There was a significant difference in the success of the science score of the parents' education status, the time spent to learn science and the ICT use score at school had a negative relationship with science achievement. The rate of predicting student science achievement of selected independent variables was 77% in K-nn algorithm, 55.06% in naive bayes algorithm and 62.22% in random forest algorithm.

Atıf: Uğuz, E., Şahin, S., & Yılmaz, R. (2021). PISA 2018 fen bilimleri puanlarının değerlendirilmesinde eğitsel veri madenciliğinin kullanımı. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3(2), 212-227.

<https://doi.org/10.53694/bited.887425>

Cite: Uğuz, E., Şahin, S., & Yılmaz, R. (2021). The use of educational data mining in the evaluation of PISA 2018 scores of science. *Journal of Information and Communication Technologies*, 3(2), 212-227.

<https://doi.org/10.53694/bited.887425>

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: esra_uguz_1982@hotmail.com

¹ M.Sc. Student, Bartın University, Science Faculty, Bartın/Turkey, esra_uguz_1982@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5137-6444>

² M.Sc. Student, Bartın University, Science Faculty, Bartın/Turkey, serender.trabzon@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2740-6217>

³ Assoc. Prof. Dr., Bartın University, Science Faculty, Bartın/Turkey, ramazanyilmaz067@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2041-1750>

Extended Abstract

Introduction

PISA (Program for International Student Assessment); it is large-scale educational research that brings together academic skills such as reading skills, mathematics, science, financial literacy, as well as student's perception and attitude, family-school and environment. (Akyüz & Pala, 2010; Kamaliyah, Zulkardi, & Darmawijoyo, 2013). First organized in 2000 after the 2003 PISA exam Turkey has also participated regularly (Anchor, 2015). The last PISA exam was held in 2018. 15-year-old students living in 79 countries and economies and still attending a school participated in the study. PISA survey conducted in 2018 have been included in the 79 countries with 37 OECD countries, Turkey 454 math scores at 42, 39 and 466 points in 468 points reading science was ranked 40th (OECD, 2019a). Each assessment lasted two hours, and multiple choice and open-ended questions were asked. They also completed a 35-minute questionnaire asking for information about themselves, their homes, schools, and families (OECD, 2019c). Exam scores and survey results obtained in this study are effective in guiding the education policies of countries. For this reason, the analysis of exam and survey results is of great importance in determining the reasons for student success and failure, increasing student success, detecting defects in education and training environments, and creating more effective education and training environments.

Making sense of large amounts of raw data with analysis programs and using them for predicting the future is called data mining (Thuarisingham, 2003). In the field of education, with the use of mass media tools, large data heaps have been formed. Finding and processing data to be used for the benefit of all education stakeholders among these raw data will play a role in the arrangement of new generation educational environments (Özbay, 2015). Using data mining methods, PISA exam, which is one of the international large-scale exams, and making meaningful results from quite a lot of data about students and schools will also help to increase the education quality of countries.

When the literature is examined, it is seen that perceptions and attitudes are included in the analysis results along with academic success in large-scale exams such as PISA and TIMSS (Güzel, İş, & Berberoğlu, 2010). It was determined in the study by Pajares and Miller (1994) that there is a positive relationship between academic success and efficacy beliefs. While determining the independent variables of this study, the literature was used at this point. The effect of information communication technologies (ICT) efficacy perception on the science exam score was examined.

With this study, which of the independent variables of the mother's education status, father's education status, time spent to learn science, the use of ICT at school and the perceived ICT proficiency of the student, which are thought to have an effect on the science exam results, and the accuracy of the science exam result using these variables intended. It was investigated how students are classified in terms of their achievement status according to the variables of mother's education status, father's education level, time spent to learn science, use of ICT at school, and perceived ICT competence variables, which are accepted as independent variables. It is thought that the data mining methods used in this study will guide the design of new generation learning environments in the field of education, contribute to the determination of areas for needs, and can be turned into opportunities by determining the causes of failure. The success of predicting the dependent variable of the independent variables will contribute to the literature with the correct choice of variable selection.

Method

PISA 2018 science exam results and questionnaire data answered by students were downloaded from oecd.org/pisa and the variables were determined by examining. Then, the data to be analysed was extracted and analysed using data mining methods. Suggestions were made based on the findings and results obtained as a result of the analysis.

Findings

It seems that the majority of them cluster at 2.5 or below the average maternal education level. It is understood that the success rate of those whose mother's education level is between 2.5-3.5 is higher than those with 2.5 and below. However, when looking at the decision tree in general, the increase in mother's education level does not make a significant difference in science score success.

It is seeming that the majority of them cluster at 1.5 and above the average education level of fathers. It is understood that the success rate of those whose father's education level is between 3.5-4.5 is higher than those with 3.5 and below. However, when looking at the overall decision tree, the increase in father's education level does not make a significant difference in science score success.

It seems that the majority stacked 77.5 minutes above the time spent learning science per week. Although there is a positive relationship between the length of study period and science achievement, it is not significant enough to make a difference.

It is seen that the ICT scale used by the majority at school is stacked at 1.616 and above. Looking at the decision tree in general, it can be said that the increase in the ICT scale used in school positively affects the success status.

It is seen that the majority cluster above the perceived ICT competence scale -1.566. It can be said that all those with an ICT scale above 1,976 are successful, and there is a negative correlation in science score achievement, although it is not significant when looking at the overall decision tree.

When the test data with $k = 9$ and train were parsed according to a certain rate, he predicted the science score success with 77% accuracy using the data of mother's education status, father's education level, time spent to learn science per week, bit used in school, perceived bit efficacy data.

Naive Bayes algorithm; he predicted the science score success with 55.06% accuracy by using the data of mother's education status, father's education status, time spent to learn science, bit used at school, perceived bit efficacy.

Random Forest algorithm: He predicted science score success with 62.22% accuracy by using the data of mother's education status, father's education level, time spent to learn science, bit used at school, perceived bit efficacy.

Discussion and Conclusion

Since this study aims to evaluate PISA 2018 science score results with educational data mining methods, k-nn, naive bayes, random forest algorithms were used to determine the adequacy of the science score success of selected independent variables in the study. The K-nn algorithm correctly predicted the science score success by 77% using the variables of parents' education status, time spent learning science per week, use of ICT at school, and perceived ICT efficacy.

Turkey 2018 PISA sample of the mother's education level, the argument does not have a significant impact on the success of science scores, maternal education level seems to be more motivated student achievement under the value of 0.5. Father education level independent variable also does not have a significant effect on science score achievement. It should be considered that with the increase in the education level of the parents, the quality time spent with the parents has an effect on success.

A positive correlation was found between the time spent learning science per week and achievement in science scores. It can be said that this positive relationship is not meaningful enough to make a difference. Although it is understood from the fact that the success rate is 100% for employees over 485 minutes, the efficiency of working time is also important with working time.

It can be said that the increase in ICT used in school has a positive effect on science score achievement. It should not be forgotten that the exam in PISA 2018 is computer-aided. Benefiting from ICT resources during the lessons has become a necessity of the age. It is seen that there is a negative relationship between perceived ICT competence and science score achievement. Increasing ICT competence decreases the science score success. This situation shows that the use of ICT is used for purposes other than increasing the academic success. It is important to be able to guide our students in the use of ICT at school and to raise awareness of parents on this issue.

Giriş

PISA (**P**rogramme for **I**nternational **S**tudent **A**ssessment); okuma becerisi, matematik, fen, finansal okuryazarlık gibi akademik becerilerle beraber öğrencinin kendini yeterlik algısı ve tutumunu, aile-okul ve çevresi ile ilgili verileri bir araya getiren geniş çaplı bir eğitim araştırmasıdır. (Akyüz & Pala, 2010; Kamaliyah, Zulkardi, & Darmawijoyo, 2013). İlk defa 2000 yılında yapılan PISA sınavlarına 2003 yılından sonra Türkiye de düzenli olarak katılmıştır (Demir, 2015). Son PISA sınavı 2018 yılında yapılmış, sınava 37 OECD ülkesi ile birlikte 79 ülke dâhil olmuş, Türkiye 454 puanla matematikte 42., 468 puanla fende 39. ve 466 puanla okumada 40. sırada yer almıştır (OECD, 2019a). Öğrencilere bilgisayar destekli testler uygulanarak yapılan sınavda, her bir değerlendirme iki saat sürmüş, çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular sorulmuştur. Ayrıca sınava giren öğrenciler; kendileri, evleri, okulları ve aileleri hakkında bilgiler istenen 35 dakikalık bir anket doldurmuşlardır (OECD, 2019c). Bu çalışmada alınan sınav puanları ve anket sonuçları, ülkelerin eğitim politikalarına yön vermede etkili olmaktadır. Bu sebeple sınav ve anket sonuçlarının analizi öğrenci başarı ve başarısızlık nedenlerinin tespit edilmesi, öğrenci başarılarının artırılması, eğitim-öğretim ortamlarındaki aksaklıkların tespit edilmesi, daha etkili eğitim-öğretim ortamlarının oluşturulmasında büyük önem taşımaktadır.

Büyük miktardaki ham verinin analiz programları ile anlamlandırılması ve geleceği tahmin amacıyla kullanılmasına veri madenciliği (VM) denilmektedir (Thuarisingham, 2003). Eğitim alanında da kitlesel iletişim araçlarının kullanımı ile büyük veri yığınları oluşmuştur. Bu ham veriler içinde tüm eğitim paydaşlarının yararına kullanılacak verilerin bulunması ve işlenmesi yeni nesil eğitim ortamlarının düzenlenmesinde rol oynayacaktır (Özbay, 2015). VM yöntemlerini kullanarak uluslararası geniş ölçekli sınavlardan biri olan PISA sınavı ile öğrenci ve okula ilişkin oldukça fazla verinin içerisinden anlamlı sonuçlar çıkarmak da ülkelerin eğitim kalitesini arttırmak adına yardımcı olacaktır.

Alan yazın incelendiğinde, Aksu ve Güzeller (2016), Güre, Kayri ve Erdoğan (2020), Sağlam, Pekiş ve Yılmaz (2020) yaptığı çalışmalarda PISA sonuçlarını veri madenciliği yöntemlerini kullanarak incelemişlerdir. PISA ve TIMSS gibi geniş çaplı sınavlarda akademik başarı ile beraber algı ve tutumların da analiz sonuçlarına dâhil edildiği görülmektedir (Güzel & Berberoğlu, 2010). Akademik başarı ile yeterlik inancı arasında pozitif bir ilişki olduğu Pajares ve Miller (1994) tarafından yapılan çalışmada belirlenmiştir. Bu çalışmanın bağımsız değişkenleri belirlenirken bu noktada alan yazından faydalanılmıştır. Bilgi iletişim teknolojileri (BİT) yeterlik algısının fen sınav puanı üzerindeki etkisi incelenmiştir. PISA gibi geniş çaplı sınavlarda fen başarısına etki eden değişkenleri faktör analizi kullanarak belirleyen Anıl (2009) çalışmasında baba eğitim durumu, tutum ve bilgisayar kullanımının en yordayıcı değişkenler olduğunu tespit etmiştir. PISA fen bilimleri sonuçları kullanılarak VM ile fen okuryazarlığının yordanmasında fen öğrenme süresi değişkeninin özellikle karar ağaçları algoritmasında en başarılı değişkenlerden olduğu belirlenmiştir (Aksu, 2018). Anne-baba eğitim durumu, fen öğrenmek için haftalık harcanan zaman, okulda BİT kullanımı ve öğrenci algılanan BİT yeterliği daha önce yapılan çalışmalarla paralellik gösterip göstermediğinin belirlenmesi için bu çalışmadaki değişkenlere dâhil edilmiştir.

Bu çalışma ile

- Anne eğitim durumunun öğrenci başarısına anlamlı etkisi var mıdır?
- Baba eğitim durumunun öğrenci başarısına anlamlı etkisi var mıdır?
- Fen öğrenmek için haftalık harcanan zamanın öğrenci başarısına anlamlı etkisi var mıdır?

- Okulda BİT kullanım miktarının öğrenci başarısına anlamlı etkisi var mıdır?
- Öğrenci algılanan BİT yeterlik miktarının öğrenci başarısına etkisi var mıdır?

sorularına cevap aranmıştır.

Ayrıca fen sınav sonuçları üzerinde etkisi olduğu düşünülen bu bağımsız değişkenlerden yararlanılarak fen sınav sonucunun doğruluk tahmini yapılması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada kullanılan VM yöntemlerinin ihtiyaçlara yönelik alanların belirlenmesine katkı sağlayacağı, okul dışı öğrenme ortamlarının iyileştirilmesine katkıda bulunacağı, eğitim alanında yeni nesil öğrenme ortamlarının tasarımına rehberlik edeceği, başarısızlık nedenlerinin belirlenip fırsata dönüştürülebileceği düşünülmektedir.

Yöntem

PISA 2018 fen sınav sonuçları ve öğrencilerin yanıtladığı anket verileri oecd.org/pisa sayfasından indirilmiş ve incelenerek değişkenler belirlenmiştir. Sonrasında analiz edilecek veriler ayıklanmış ve veri madenciliği yöntemleri ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular ve sonuçlara dayalı olarak önerilerde bulunulmuştur.

Araştırmanın Deseni

Bu araştırma, fen sınav puanlarının seçilen bağımsız değişkenler ile ilişkisini incelemeye dayandığından tarama modellerinden ilişkisel tarama modeli ile yapılmış bir çalışmadır. İlişkisel tarama modeli, birden çok değişken arasındaki etkileşimi neden-sonuç ilişkisi kurarak inceleyen bir araştırma yöntemidir (Karasar, 2006).

Evren ve Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar

PISA 2018 araştırmasına Türkiye’den 1.038.993 evren içinden 6.890 öğrenci dâhil olmuştur (OECD, 2019b). Örneklemi oluşturan öğrenciler tabakalı seçki yöntemi ile belirlenmiş 15 yaş grubu öğrencilerin kaydının bulunduğu her okuldan eşit olasılıkla seçilmiş 42 öğrenciden oluşmaktadır (OECD, 2019b). Bu çalışmada; Türkiye örneklemi oluşturan 6.890 öğrenci verisi incelenmiştir.

Veri Toplama Araçları

PISA 2018 çalışmasında fen sınav puanları üzerinde etkisi olduğu düşünülen bağımsız değişkenlerin belirlenmesi amacıyla öncelikle sınavda kullanılan öğrenci anketleri incelenmiştir. PISA öğrenci anketinde yer alan soruların incelenmesinin ardından fen sınav puanlarına etkisi olduğu düşünülen bağımsız değişkenler; anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, fen öğrenmek için haftalık harcanan zaman, okulda BİT kullanımı ve öğrenci algılanan BİT yeterliği olarak belirlenmiştir. Anketten elde edilen bağımlı ve bağımsız değişkenler ile ilgili bilgiler Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Değişken Bilgileri

DEĞİŞKEN TÜRÜ	DEĞİŞKEN ADI	DEĞİŞKEN ARALIKLARI
Bağımlı Değişken	Fen sınav puanları	PV1SCIE,PV2SCIE,PV3SCIE,PV4SCIE,PV5SCIE, PV6SCIE,PV7SCIE,PV8SCIE,PV9SCIE,PV10SCIE
Bağımsız Değişkenler	(MISCED) Anne eğitim durumu	SEVİYE 1-6

(FISCED)	Baba eğitim durumu	SEVİYE 1-6
(SMINS)	Haftada fen öğrenmek için harcanan zaman	HAFTADA 0<ZAMAN<1710 DAKİKA
(USESCH)	Okulda BİT kullanımı	-1.716<PUAN<3.304
(COMPICT)	Algılanan BİT yeterliği	-2.603<PUAN<2.065

Tablo1’de görüldüğü gibi bağımlı değişken fen sınav puanları, 10 sorunun cevabına verilen puanlardan oluşmaktadır. Bağımsız değişkenler anne ve baba eğitimi 6 seviyeden oluşmakta ve seviye 1 ilkokul, seviye 2 ortaokul, seviye 3 lise, seviye 4 ön lisans, seviye 5 lisans ve seviye 6 lisansüstü eğitime karşılık gelmektedir. Haftada fen öğrenmek için harcanan zaman, okulda BİT kullanımı ve algılanan BİT yeterliği aralıkları verilen ölçek puanları yansıtmaktadır.

Veri Toplama Süreci

Bu çalışmada kullanılan veriler, OECD’nin resmi internet sayfası olan <http://www.oecd.org/pisa/data/2018database/> adresinden elde edilmiştir. SPSS veri dosyası formatında yer alan öğrenci anketinden ülke kodu TR (792) olan 6890 öğrenciye ilişkin veriler analiz kapsamında veri kaynağı olarak kullanılmıştır.

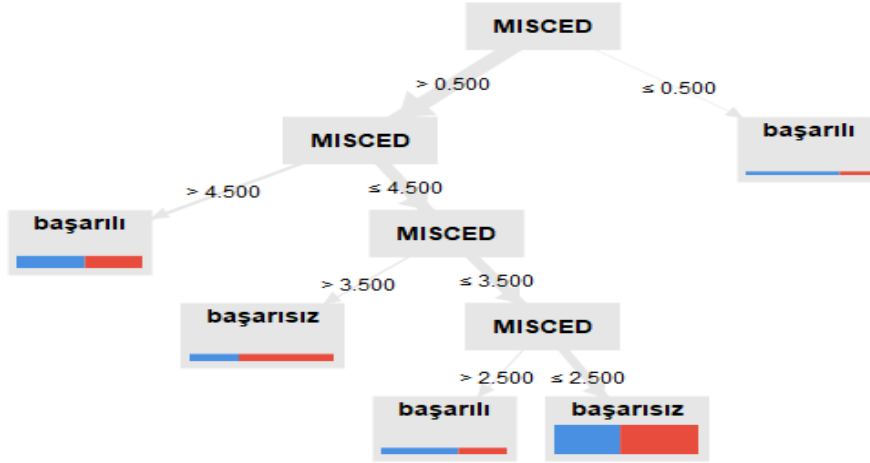
Veri Analizi

Araştırma, PISA 2018 Türkiye örnekleme üzerinden yürütülmüştür. 6890 veriden oluşan örnekleme analiz öncesi veri ön işleme yapılmış ve kayıp veriler fen puanlarının normal dağılımı bozulmayacak şekilde temizlenerek analiz 6001 veri üzerinde tamamlanmıştır. Rapid Miner analiz programına alınan veride her öğrenci için fen puanlarının ortalaması hesaplanmış 468 puan ve üzeri başarılı, 468 puan altı başarısız olarak sınıflanmıştır. Anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, haftada fen öğrenmek için harcanan zaman, okulda kullanılan BİT, algılanan BİT yeterliği bağımsız değişkenleri kullanılarak veriye uygulanan K-nn, Naive Bayes, Random Forest algoritmalarının bağımlı değişken fen puanlarını başarılı veya başarısız şeklinde sınıflama performansı tespit edilmiştir. Bir değişkenin başka bir değişkenle arasındaki ilişkiyi göstermenin anlaşılır yollarından biri olan karar ağaçları da kullanılmıştır (Karaibrahimoğlu, 2014).

Bulgular

1. Anne Eğitim Durumu- Fen Puanı Başarı Durumu İlişkin Karar Ağacı

Anne eğitim durumu ve fen puanı başarı durumuna ilişkin karar ağacı yapısı Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Anne Eğitim Durumu- Fen puanı Başarısına İlişkin Karar Ağacı

MISCED > 0.500

| MISCED > 4.500: başarılı {başarılı=684, başarısız=573}

| MISCED ≤ 4.500

| | MISCED > 3.500: başarısız {başarılı=230, başarısız=443}

| | MISCED ≤ 3.500

| | | MISCED > 2.500: başarılı {başarılı=353, başarısız=222}

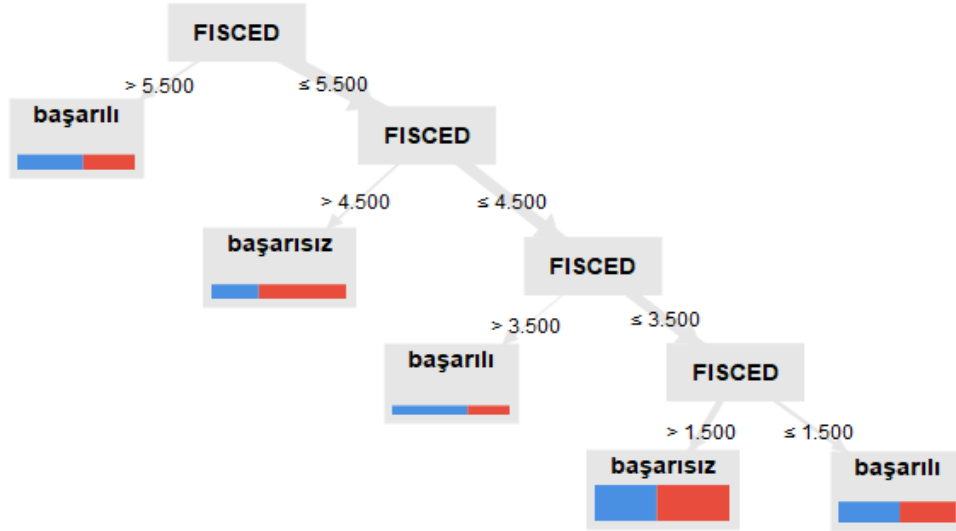
| | | MISCED ≤ 2.500: başarısız {başarılı=1482, başarısız=1758}

MISCED ≤ 0.500: başarılı {başarılı=191, başarısız=65}

Anne eğitim durumu 0.5'in altında iken başarı oranı %74, 0.5-2.5 aralığında %45, 2.5-3.5 aralığında %61, 3.5-4.5 aralığında %34, 4.5 üzeri %54'tür. Anne eğitim durumunun fen başarısını pozitif yönde etkilemesi için anne eğitim durumu arttıkça başarı oranının da artması beklenir. Fakat genele bakıldığında anne eğitim durumu ile fen başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

2. Baba Eğitim Durumu- Fen Puanı Başarı Durumu İlişkin Karar Ağacı

Baba eğitim durumu ve fen puanı başarı durumuna ilişkin karar ağacı yapısı Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Baba Eğitim Durumu-Fen Puanı Başarısına İlişkin Karar Ağacı

FISCED > 5.500: başarılı {başarılı=521, başarısız=407}

FISCED ≤ 5.500

| FISCED > 4.500: başarısız {başarılı=307, başarısız=568}

| FISCED ≤ 4.500

| | FISCED > 3.500: başarılı {başarılı=331, başarısız=184}

| | FISCED ≤ 3.500

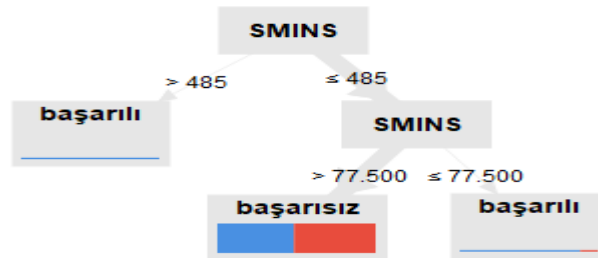
| | | FISCED > 1.500: başarısız {başarılı=1089, başarısız=1270}

| | | FISCED ≤ 1.500: başarılı {başarılı=692, başarısız=632}

Baba eğitim durumu 1.5'in altında başarı oranı %52, 1.5-3.5 aralığında %46, 3.5-4.5 aralığında %64, 4.5-5.5 aralığında %35, 5.5 üzeri %56'dır. Baba eğitim durumunun artışı genel olarak fen başarısı üzerinde anlamlı bir etki oluşturmamaktadır.

3. Fen Öğrenmek İçin Haftalık Harcanan Zaman- Fen Puanı Başarı Durumu İlişkin Karar Ağacı

Fen öğrenmek için haftalık harcanan zaman ve fen puanı başarı durumuna ilişkin karar ağacı yapısı Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Fen Öğrenmek İçin haftalık Harcanan Zaman – Fen Puanı Başarısına İlişkin Karar Ağacı

SMINS > 485: başarılı {başarılı=30, başarısız=0}

SMINS ≤ 485

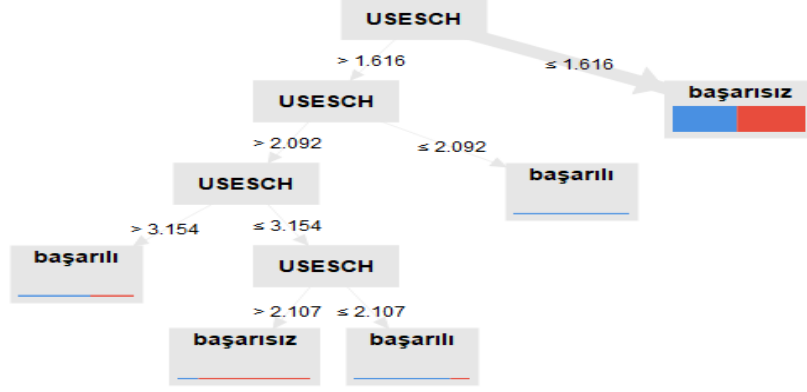
| SMINS > 77.500: başarısız {başarılı=2869, başarısız=3055}

| $SMINS \leq 77.500$: başarılı {başarılı=41, başarısız=6}

Fen öğrenmek için haftalık harcanan zaman 77.50 dakikanın altında başarı oranı %87, 77.50-485 dakika aralığında %48, 485 dakika üzeri %100'dür. Çalışma süresinin uzunluğu ile fen başarı durumu arasında pozitif bir ilişki bulunsa da fark oluşturacak kadar anlamlı değildir.

4. Okulda Kullanılan BİT Miktarı – Fen Puanı Başarı Durumuna İlişkin Karar Ağacı

Okulda kullanılan BİT ve fen puanı başarı durumuna ilişkin karar ağacı yapısı Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Okulda Kullanılan BİT Miktarı – Fen Puanı Başarısına İlişkin Karar Ağacı

$USESCH > 1.616$

| $USESCH > 2.092$

| | $USESCH > 3.154$: başarılı {başarılı=73, başarısız=44}

| | $USESCH \leq 3.154$

| | | $USESCH > 2.107$: başarısız {başarılı=3, başarısız=16}

| | | $USESCH \leq 2.107$: başarılı {başarılı=5, başarısız=1}

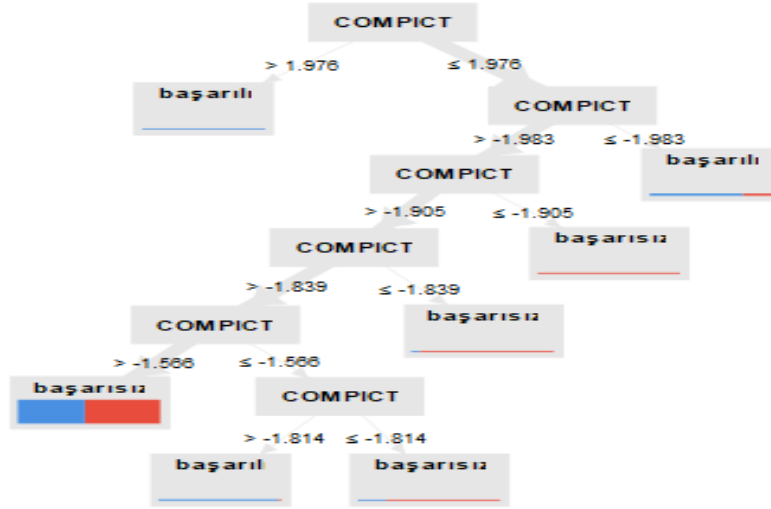
| $USESCH \leq 2.092$: başarılı {başarılı=40, başarısız=0}

$USESCH \leq 1.616$: başarısız {başarılı=2819, başarısız=3000}

Okulda kullanılan BİT miktarı 1.616'nın altında iken başarılı öğrenci oranı %48, 1.616-2.092 aralığında %100, 2.092-2.107 aralığında %83, 2.107-3.154 aralığında %15, 3.154 üzeri %61'dir. Karar ağacının genelinde anlamlı bir başarı artışı görünmese de okulda kullanılan BİT miktarı artışının başarı durumunu pozitif etkilediği söylenebilir.

5. Öğrenci Algılanan BİT Yeterliği – Fen Puanı Başarı Durumuna İlişkin Karar Ağacı

Öğrenci algılanan BİT yeterliği ve fen puanı başarısına ilişkin karar ağacı yapısı Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Öğrenci Algılanan BİT Yeterliği – Fen Puanı Başarısına ilişkin Karar ağacı

COMP ICT > 1.976: başarılı {başarılı=6, başarısız=0}

COMP ICT ≤ 1.976

| COMP ICT > -1.983

| | COMP ICT > -1.905

| | | COMP ICT > -1.839

| | | | COMP ICT > -1.566: başarısız {başarılı=2644, başarısız=2957}

| | | | COMP ICT ≤ -1.566

| | | | | COMP ICT > -1.814: başarılı {başarılı=80, başarısız=2}

| | | | | COMP ICT ≤ -1.814: başarısız {başarılı=1, başarısız=4}

| | | COMP ICT ≤ -1.839: başarısız {başarılı=1, başarısız=15}

| | COMP ICT ≤ -1.905: başarısız {başarılı=0, başarısız=17}

| COMP ICT ≤ -1.983: başarılı {başarılı=208, başarısız=66}

Öğrenci algılanan BİT yeterliği miktarı -1.983'ün altında iken başarılı öğrenci oranı %74, (-1.983)-(-1.905) aralığında %0,(-1.905)-(-1.839) aralığında %6, (-1.839)-(-1.814) aralığında %20, (-1.814)-(-1.566) aralığında %97, (-1.516)-(-1.976) aralığında %47, 1.976 üzeri %100'dür. Öğrenci algılanan BİT yeterliği arttıkça fen başarısı üzerinde anlamlı bir artış oluşmamaktadır. Karar ağacının geneline bakıldığında yeterliğin fen başarısını negatif etkilediği söylenebilir.

Knn Algoritması Sınıflama Sonuçları

k=9 ve train ile test verisi belirli orana göre ayrıştırıldığında, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, fen öğrenmek için haftalık harcanan zaman, okulda kullanılan bit miktarı, öğrenci algılanan bit yeterliği verileri kullanılarak fen puanı başarısını %77 doğrulukla tahmin etmiştir.

accuracy: 77.00%

	true başarılı	true başarısız	class precision
pred. başarılı	704	236	74.89%
pred. başarısız	178	682	79.30%
class recall	79.82%	74.29%	

Şekil 6. Rapid Miner Programı K-nn Algoritması Sınıflama Sonucu

Şekil 6’da Rapid Miner programında K-nn algoritmasının sınıflama sonucu matris şeklinde gösterilmiştir. Bu matrise göre başarılı olup algoritma tarafından başarılı olarak sınıflandırılanlar 704 kişi, başarısız olup başarılı olarak sınıflandırılanlar ise 236 kişidir ve başarılıları doğru tahmin oranı %74.89’dur. Veride başarılı olup başarısız olarak sınıflandırılanlar 178 kişi, başarısız olup başarısız olarak sınıflandırılanlar 682 kişidir ve başarısızları doğru tahmin oranı %79.30’dur. Başarılı ve başarısızları doğru tahmin ortalaması alınınca doğruluk tahmin oranı %77 bulunmuştur.

Naive Bayes Algoritması Sınıflama Sonuçları

Naive Bayes algoritması; anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, haftada fen öğrenmek için harcanan zaman, okulda kullanılan BİT miktarı, öğrenci algılanan BİT yeterliği verilerini kullanarak fen puanı başarısını %55.06 doğrulukla tahmin etmiştir.

accuracy: 55.06%

	true başarılı	true başarısız	class precision
pred. başarılı	359	286	55.66%
pred. başarısız	523	632	54.72%
class recall	40.70%	68.85%	

Şekil 7. Naive Bayes Algoritması Doğruluk Sonucu

Şekil 7’de Rapid Miner programında Naive Bayes algoritmasının sınıflama sonucu matris şeklinde gösterilmiştir. Bu matrise göre başarılı olup algoritma tarafından başarılı olarak sınıflandırılanlar 359 kişi, başarısız olup başarılı olarak sınıflandırılanlar ise 286 kişidir ve başarılıları doğru tahmin oranı %55.66’dır. Veride başarılı olup başarısız olarak sınıflandırılanlar 523 kişi, başarısız olup başarısız olarak sınıflandırılanlar 632 kişidir ve başarısızları doğru tahmin oranı %54.72’dir. Başarılı ve başarısızları doğru tahmin ortalaması alınınca doğruluk tahmin oranı %55.06 bulunmuştur.

Random Forest Algoritması Sınıflama Sonuçları

Random Forest algoritması; anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, haftada fen öğrenmek için harcanan zaman, okulda kullanılan BİT miktarı, öğrenci algılanan BİT yeterliği verilerini kullanarak fen puanı başarısını %62.22 doğrulukla tahmin etmiştir.

accuracy: 62.22%

	true başarılı	true başarısız	class precision
pred. başarılı	296	94	75.90%
pred. başarısız	586	824	58.44%
class recall	33.56%	89.76%	

Şekil 8. Random Forest Algoritması Doğruluk Sonucu

Şekil 8’de Rapid Miner programında Random Forest algoritmasının sınıflama sonucu matris şeklinde gösterilmiştir. Bu matrise göre başarılı olup algoritma tarafından başarılı olarak sınıflandırılanlar 296 kişi, başarısız olup başarılı olarak sınıflandırılanlar ise 94 kişidir ve başarılıları doğru tahmin oranı %75.90’dır. Veride başarılı olup başarısız olarak sınıflandırılanlar 586 kişi, başarısız olup başarısız olarak sınıflandırılanlar 824 kişidir ve başarısızları doğru tahmin oranı %58.44’tür. Başarılı ve başarısızları doğru tahmin ortalaması alınca doğruluk tahmin oranı %62.22 bulunmuştur.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma, PISA 2018 fen puanı sonuçlarını belirlenmiş değişkenler çerçevesinde eğitsel veri madenciliği yöntemleri ile değerlendirmeyi amaçladığı için çalışmada seçilmiş bağımsız değişkenlerin fen puanı başarı durumunu tahmin yeterliliğini tespit amacıyla k-nn, naive bayes, random forest algoritmaları kullanılmıştır. K-nn algoritması anne-baba eğitim durumu, fen öğrenmek için haftalık harcanan zaman, okulda BİT kullanımı ve öğrenci algılanan BİT yeterliği değişkenlerini kullanarak fen puanı başarı durumunu %77, naive bayes %55, random forest %62 oranında doğru tahmin etmiştir.

Gürsakar (2012) yaptığı çalışmada varyans analizi sonucunda anne ve baba eğitim durumunun artışı ile fen başarısının paralellik gösterdiğini söylemektedir. PISA 2018 Türkiye örnekleme üzerinde anne eğitim durumu bağımsız değişkeninin fen puanı başarısında anlamlı bir etkiye sahip olmadığı, anne eğitim durumu 0.5 değerinin altında bulunan öğrencilerin başarı motivasyonunun daha fazla olduğu görülmektedir. Baba eğitim durumu bağımsız değişkeni de fen puanı başarısında anlamlı bir etkiye sahip değildir. Bu değişkenler açısından literatürden farklı sonuçların ortaya çıkması eğitim politikaları sonucu zaman içinde kişilerin kendini geliştirmeye yönelik çalışmalara daha fazla önem vermesi ile bir fark oluşturma durumundan çıkması olabilir. Anne-baba eğitim durumunun artışı ile beraber ebeveynlerle geçirilen nitelikli zamanın başarıda etkisinin olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Kaya ve Kaya (2018) yaptığı çalışmada belli bir zaman diliminde yapılan fen ödevlerinin ders başarısını arttırdığını, azının ve fazlasının ise başarıyı düşürdüğünü tespit etmiştir. Fen öğrenmek için haftalık harcanan zaman, ödev için ayrılan süre gibi düşünüldüğünde fen puanı başarısını belli bir aralıkta arttırdığı, fazlasının ise düşüşe sebep olduğu tespit edilmiştir. Başarının şans olmadığı 485 dakika üzeri çalışanlarda başarı oranının %100 olmasından anlaşılabilir da çalışma süresiyle birlikte çalışma süresinin verimliliği de önem arz etmektedir.

Derslerde yeterli miktarda teknoloji kullanılarak motivasyonu arttırmak ve öğrenmeyi kalıcı hale getirmek mümkün olabilir (Durak & Yılmaz, 2019). Bu araştırmada da okulda kullanılan BİT artışının fen puanı başarısında pozitif bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. PISA 2018’de sınavın bilgisayar destekli gerçekleştirildiği unutulmamalıdır. Ders sırasında BİT kaynaklarından yararlanmak artık çağın gereği haline dönüşmüştür. Bu

çalışmanın yazıldığı dönem covid salgın dönemine denk gelmekte, bu dönemde öğrencilerin okulda BİT kullanımının ve öğrenci BİT yeterliklerinin daha fazla arttığı düşünülürse PISA 2022’de BİT ile ilgili bu değişkenlerin sonuçları daha net bir şekilde görülecektir. Şenel (2020) çalışmasında evde BİT kullanımının PISA 2018 matematik sınav sonuçları üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğunu açıklamıştır. Bu araştırma literatürle uyularak, öğrenci algılanan BİT yeterliği ile fen puanı başarısı arasında anlamlı fark oluşturacak kadar negatif bir ilişki olduğunu göstermektedir. BİT yeterliğinin artışı fen puanı başarısını düşürmektedir. Bu durum BİT kullanımının ders başarısını artırma amacı dışında kullanıldığını düşündürmektedir. Kaya ve Kaya (2018), internette ders başarısını arttırmaya yönelik geçirilen zamanın fen başarısına olumlu katkısı olduğunu tespit etmiştir. Günümüzde öğrenci BİT kullanım yeterliğinin artışı, bilgisayar oyunu bağımlılığı ile paralellik göstermektedir (Sağlam, Pekiş, & Yılmaz, 2020). BİT kullanımı konusunda öğrencilerimize okulda rehberlik edebilmek, ebeveynlerin bu konuda bilinçlendirilmesi önem arz etmektedir.

Yayın Etiği Bildirimi / Research Ethics

Bu çalışmada etik dışı bir durum yoktur, araştırma yapılırken yayın etiği konusuna dikkat edilmiştir. / There is no unethical situation in this study, attention was paid to the issue of publication ethics while doing the research.

Araştırmacıların Katkı Oranı / Contribution Rate of Researchers

Yazarların katkı oranı eşittir. Makalenin planlanması, verilerinin elde edilmesi, veri analizinin gerçekleştirilmesi, makalenin girişi, bulgular ile tartışma ve sonuç bölümlerinin yazılmasında üç yazarın katkısı eşittir. / The authors' contribution rate is equal. The contributions of three authors are equal in planning the article, obtaining its data, performing data analysis writing the introduction of the article, findings, discussion and conclusion.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Bu çalışmada bir çıkar çatışması bulunmamaktadır. / There is no conflict of interest in this study.

Fon Bilgileri / Funding

Bu araştırma süresince veya öncesinde herhangi bir fondan destek alınmamıştır. / No funding was received during or before this research.

Etik Kurul Onayı / The Ethical Committee Approval

Bu çalışmada, tüm araştırmacılara açık, uluslararası veri tabanında yer alan veriler kullanıldığından etik kurul kararı gerektirmemektedir. / Since, an international database, which is open to all researchers is used, an approved ethical committee decision for research is not required to be submitted for this study.

Kaynakça / References

- Aksu, G., & Güzeller, C. O. (2016). PISA 2012 matematik okuryazarlığı puanlarının karar ağacı yöntemiyle sınıflandırılması: Türkiye Örnekleme. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 41(185), 101-122.
- Aksu, G. (2018). *PISA başarısını tahmin etmede kullanılan veri madenciliği yöntemlerinin incelenmesi. [Investigation of data mining methods used for estimating pisa success].* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Akyüz, G., & Pala, M. N. (2010). PISA 2003 sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisi. *İlköğretim Online Dergisi*, 9(2), 668-678. <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Anıl, D. (2009). Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programı (PISA)'nda Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörler. [Factors effecting science achievement of science students in programme for international students' achievement (PISA) in Turkey]. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 34(152), 88-100.
- Demir, E. (2015). Türkiye'de on beş yaş grubu öğrencilerin matematik okuryazarlık becerileri ile ilişkili duyuşsal özellikleri [Affective characteristics predicting 15-year-old students' mathematics literacy skills in Turkey]. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 48(2), 165-184.
- Durak, A., & Yılmaz, F. G. K. (2019). Artırılmış gerçekliğin eğitsel uygulamaları üzerine ortaokul öğrencilerinin görüşleri [Opinions of secondary school students on educational practices of augmented reality]. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 468-481.
- Güre B. Ö., Kayri M., & Erdoğan F. (2020). PISA 2015 matematik okuryazarlığını etkileyen faktörlerin eğitsel veri madenciliği ile çözümlenmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 45(202), 393-415.
- Gürsakal, S. (2012). PISA 2009 öğrenci başarı düzeylerini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. [An evaluation of PISA 2009 student achievement levels' affecting factors]. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(1), 441-452.
- Güzel, Ç. İ., & Berberoğlu, G. (2010) Students' affective characteristics and their relation to mathematical literacy measures in the programme for international student assessment (PISA) 2003. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, (40), 93-113.
- Kamaliyah, K., Zulkardi, Z., & Darmawijoyo, D. (2013). Developing the sixth level of PISA-like mathematics problems for secondary school students. *Journal On Mathematics Education*, 4(1), 9-28. doi:10.22342/jme.4.1.559.9-28. <http://ejournal2.unsri.ac.id/index.php/jme/issue/view/87>
- Karaibrahimoğlu, A. (2014). *Veri madenciliğinden birliktelik kuralı ile onkoloji verilerinin analiz edilmesi: Meram Tıp Fakültesi Onkoloji örneği [Analyzing breast cancer data using association rule mining: meram faculty of medicine oncology department].* (Yayımlanmamış doktora tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Kaya, V. H., & Kaya, E. (2018). Fen başarısını artırmak için ödevler ve kurslar gerekli midir? *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(1), 48-62.
- OECD. (2019a). PISA 2018 results (volume I), what students know and can do. PISA, *OECD Publishing*, Paris. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>.
- OECD. (2019b). PISA 2018 results (volume III), what school life means for students' lives. PISA, *OECD Publishing*, Paris. <https://doi.org/10.1787/acd78851-en>.
- OECD. (2019c). What is PISA? in PISA 2018 results (volume II): Where all students can succeed: *OECD Publishing*, Paris. <https://doi.org/10.1787/65d76825-en>.
- Özbay, Ö. (2015). Veri madenciliği kavramı ve eğitimde veri madenciliği uygulamaları. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, (5), 262-272.
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). The role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem-solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86, 193-203.
- Sağlam, Z., Pekiş, F. M. & Yılmaz, R. (2020). PISA 2018 araştırmasına etki eden duygusal faktörlerin veri madenciliği yöntemleri ile incelenmesi. [Investigation of emotional factors affecting PISA 2018 research with data mining methods]. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi/Journal of Information and Communication Technologies*, 2(2), 113-148.
- Şenel, C. H. (2020). Öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerine erişebilirliğinin matematik başarısına etkisi PISA 2018 Türkiye Örneği. *13.Uluslararası Eğitim Camiası Sempozyumu*, Rize.
- Thuraisingham, B. (2003). *Web data mining and applications in business intelligence and counter terrorism*. USA: CRC Press LLC, Boca Raton, FL.

Siber Güvenlikle İlgili Nesnelerin İnterneti ve Yapay Zekâ Konularını Temel Alan Tezlerin Yöntemsel Olarak İncelenmesi

Özgür YILMAZ^{*1}, Mertkan SİNOPLU², Gökhan GÖKKAYA³, Hatice DURAK⁴

Anahtar Sözcükler

Siber Güvenlik
Yapay Zekâ
Nesnelerin İnterneti
İçerik Analizi
Makale Hakkında
Gönderim Tarihi
12 Ekim 2020
Kabul Tarihi
03 Ağustos 2021
Yayın Tarihi
24 Aralık 2021
Makale Türü
Araştırma Makalesi

Öz

Bu çalışmada, Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezinde siber güvenlik konu başlığıyla ilgili yer alan tezler incelenmiştir. Siber güvenlik konusu içinde yapay zekâ ve/veya nesnelerin interneti ile ilgili olarak hazırlanmış tezlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu tezlerin incelenmesi siber güvenlik alanında yapay zekâ ve nesnelerin interneti alanlarının nasıl ele alındığı ve mevcut eğilimlerin ne yönde olduğuna yönelik katkı sağlayacaktır. Çalışmada, 2018-2020 (ilk beş ay) yılında yayınlanan tezler incelenmiştir. Tezlerin incelendiği yıl aralığı konuyla ilgili tezlerin yayınlanma sıklığıyla ilişkilidir. 2018-2020 yılları arasında yayınlanan 1'i doktora 9'u yüksek lisans olmak üzere 10 teze ulaşılmıştır. Tezler içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Tez inceleme formu kullanılarak toplanan veriler betimleyici istatistikler ve tablolar kullanılarak sunulmuştur. Siber güvenlik ve nesnelerin interneti, siber güvenlik ve yapay zekâ konuları her ne kadar güncel konu başlıkları olsa da bu alanda birbiriyle ilişkili olarak hazırlanan tezlerin 2018 sonrasında ve az sayıda olması bu alanlarda daha fazla çalışmaya gerek duyulduğunu göstermektedir.

Methodical Analysis of Theses Based on the Internet of Things and Artificial Intelligence Related to Cyber Security

Keywords

Cyber Security
Artificial
Intelligence
Internet of Things
Content Analysis
Article Info
Received
October 12, 2020
Accepted
August 03, 2021
Published
December 24, 2021
Article Type
Research Paper

Abstract

In this study, the theses on the topic of cyber security in the Higher Education Council Thesis Center were examined. It is aimed to examine the theses prepared on artificial intelligence and / or the internet of things within the subject of cyber security. Examining these theses will contribute to how artificial intelligence and the internet of things are handled in the field of cyber security and what the current trends are. In the study, theses published in 2018-2020 (first five months) were examined. The year range in which the theses are examined is related to the frequency of publication of the theses on the subject. 10 dissertations, including 1 doctorate and 9 master's theses, published between 2018-2020 have been reached. Theses were analyzed by content analysis method. The data collected using the thesis review form were presented using descriptive statistics and tables. Although cyber security and the internet of things, cyber security and artificial intelligence are the current topics, the fact that the theses prepared in relation to each other in this field are few in number after 2018 shows that there is a need for more work in these areas.

Atf: Yılmaz, Ö., Sinoplu, M., Gökaya, G. & Durak, H. (2021). Siber Güvenlikle İlgili Nesnelerin İnterneti ve Yapay Zekâ Konularını Temel Alan Tezlerin Yöntemsel Olarak İncelenmesi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3(2), 228-242. <https://doi.org/10.53694/bited.809581>

Cite: Yılmaz, Ö., Sinoplu, M., Gökaya, G. & Durak, H. (2021). Methodical Analysis of Theses Based on the Internet of Things and Artificial Intelligence Related to Cyber Security. *Journal of Information and Communication Technologies*, 3(2), 228-242. <https://doi.org/10.53694/bited.809581>

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: ozgur.yilmaz@ogrenci.bartın.edu.tr

¹ Master's Degree Student, Bartın University, Bartın/Turkey, ozgur.yilmaz@ogrenci.bartın.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-6700-0692>

² Master's Degree Student, Bartın University, Bartın/Turkey, mertkansinoplu@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4642-5090>

³ Master's Degree Student, Bartın University, Bartın/Turkey, gokkaya_gokhan@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0048-284X>

⁴ Assoc. Prof. Dr., Bartın University, Bartın/Turkey, hdurak@bartın.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-5689-1805>

Extended Abstract

Introduction

The main purpose in writing scientific articles is to exchange information with researchers who can work on the same subject in the future (Ekmekçi & Konaç, 2009). In any scientific study, researching and examining scientific studies related to the researched subject provides information about the researched subject and guides further studies (Kurtoğlu Erden & Seferoğlu, 2013). Since most researchers have access to the Internet today, publishing these studies on the internet can make articles on the researched topics more easily accessible.

Thanks to the developing technology, many business and transactions are carried out on the internet in daily life (Zeydan, 2006). As a result of this, it is observed that cyber attacks from the internet environment increase day by day (Bıçakçı, Ergun, & Çelikpala, 2016). Scientific studies on cyber security can help other researchers to have knowledge about this issue, as well as to reduce these attacks and how people can be protected from these attacks.

Today, almost all banks also provide services over the internet and many people benefit from this service (Yelken, 2019). As technology improves, it can be said that people will benefit more from such services. For this reason, internet fraud has become an increasing cyber attack method day by day (Öztürk, 2018). Considering these problems, it can be said that the importance of human-oriented cyber security is great.

Cyber attacks are carried out on systems as well as on humans (Singer & Friedman, 2014). The stealing of system data, taking control of the systems, making changes to the data and disabling the systems are some of the cyber attacks against the systems (Rid & Buchanan, 2015). Considering these attacks, it can be said that system-oriented cyber security is as important as human-oriented cyber security.

It can be said that the importance of artificial intelligence in cyber security is very important. As an example, Sattikar and Kulkarni (2012) discussed the role of artificial intelligence in cyber security. They focused on how cybercrime realized through social networks can be detected with the help of artificial intelligence and what measures to take against these crimes. This method can be shown as one of the uses of artificial intelligence in cyber security.

It can be said that the subject of the Internet of Things is an important issue in the field of cyber security as in many fields. For example, Karaarslan and Akbaş (2017) focused on adapting the blockchain structure, which is a content of the Internet of Things, to cyber security systems. With this system, my smart cities targeted the protection of computer networks and personal data. This study can be shown as one of the applications of the Internet of Things subject in the field of cyber security.

There are many articles on cyber security that have been researched on cyber attacks and cybercrime. For example, Hekim and Başbüyük (2013), cyber security and cybercrime has addressed the policy in Turkey. In addition, the related study emphasized the measures and sanctions that states take against cyber attacks. Similarly, Aslay (2017) mentioned cyber attack methods in her article. At the same time, make the case for Turkey's cyber security analysis, and correction of missing it deems necessary under the topics focused on. According to Seferoğlu et al. (2018), it was emphasized that information security and information security awareness, cyber security policies should be kept up-to-date in order to reduce and prevent risks and threats related to information security, the conscious use of information, to provide unauthorized or unauthorized access to information. Addressing the issue of cyber wars,

which is a subtitle of cyber security, Kara (2013) focused on cyber wars that have already occurred and are likely to happen. He also talked about the causes of these wars and the measures that can be taken against them. The infrastructure of cyber security can be further strengthened by implementing these measures and offering solutions to possible new threats.

Theses used in the research were obtained through the National Thesis Center platform. As a result of literature reviews, it has been observed that sufficient studies have not been done. The fact that the published thesis studies started in 2018 shows that we follow the world from behind in this field. When the theses are examined in <http://www.openthesis.org> site, it is seen that around 1000 theses have been published in this field since the beginning of 2000. As a result of the literature reviews, these topics have been selected because of the current trends in artificial intelligence and the Internet of Things and the increasing importance of the relationship between cyber security and artificial intelligence and the Internet of Things. In addition, there is no study in the field of cyber security, where the cyber security field is related to the Internet of Things and artificial intelligence, and the relevant theses are examined. For this reason, it can be said that the study is a guide for later studies and it is at an important point. In the scientific study conducted in line with this information, answers to the following questions were sought;

- 1- How is the distribution of theses examined on cyber security based on the Internet of Things and artificial intelligence issues according to being a university and master / doctoral thesis?
- 2- How is the distribution of theses on cyber security, based on the Internet of Things and artificial intelligence, by years?
- 3- How is the distribution of the theses examined on cyber security based on the Internet of Things and artificial intelligence subjects according to the research topics?
- 4- How are the research methods and research types used in the theses examined in cyber security based on the Internet of Things and artificial intelligence issues?
- 5- How is the distribution of theses examined on cyber security based on the Internet of Things and artificial intelligence, according to data collection methods?

Method

These were examined with the content analysis method, and theses on postgraduate studies were studied on cyber security and internet of things, cyber security and artificial intelligence. The subjects that show similarities in content analysis are examined and analyzed on certain key concepts and presented to researchers in a more understandable way (Alkan, 2014). According to Cohen, Manion, and Marrison (2007), defining the process of content analysis, review, verification, summarization and reporting of written data; It is a systematic, repeatable, observable, and rule-based method. He stated that analyzing the scientific studies published in a certain area with content analysis would make a separate contribution for the studies to be made in the field. (Küçüköğlü & Ozan).

Each thesis included in the research was subjected to content analysis using the "Thesis Classification Form". The thesis identification form was prepared by the thesis classification form (Küçüköğlü & Ozan, 2013) consisting of sections such as research design / method, data collection tools, sampling and data analysis methods. The article

examined in the form used as a data collection tool; The information about the name, the authors, the journal, year, type, writing language, subject, method, data collection tools and methods were collected.

In the study, with the subject of cyber security at the National Thesis Center that can be accessed in full text; Searches have been made on topics such as artificial intelligence and the Internet of Things. Another of our keywords is determined as artificial intelligence. Artificial intelligence means the imitation of human thinking and decision-making skills by machines (Yıldız & Yıldırım, 2018). Nowadays, when web application security increases, the need for specialists to perform security tests through dynamic analysis has become important and the use of artificial intelligence in such applications has become very important in large-scale systems (Yalçınkaya, 2020). Considering the studies, it can be said that the concepts of internet and artificial intelligence of objects have gained increasing importance in the field of cyber security. All theses are included in the study, these theses were published between 2018-2020 and 10 in total.

Content analysis was used to analyze the obtained data. The results of the analysis are expressed in frequency and percentage values.

Findings

When the data are analyzed, it is seen that the majority of these are master's theses. It is seen that 10 theses are only at the level of 1 doctoral thesis and 9 theses are at the level of master.

When the data are analyzed, it is seen that the most thesis was made in 2019. In the study, it is seen that there are two theses published in 2020.

When the subject distribution of theses examined, it is seen that the 10 theses related to cyber security, which are based on the internet of things and artificial intelligence, contain a total of 31 different topics. There are 6 theses including the subject of the Internet of Things, 5 including the subject of Artificial Intelligence, and 3 theses each containing the subject of machine learning and programming. There are 1 thesis including design and development, data mining, industry 4.0 and deep learning.

When the theses on the topics determined in the National Thesis Center are examined in terms of the research method of the research, it is seen that the methods of the quantitative research method are used in all theses.

When the theses on the topics determined in the National Thesis Center are examined in terms of data collection method, there are 3 theses using the non-participant observation method and 1 thesis using the simulation method.

In the theses reviewed, it was observed that 2 theses used the ready-made data set (Mirai data set in An Ensemble of Autoencoders for Online Network Intrusion Detection article), Yahoo Webscope S5 data set, and 1 thesis used PHP and ASP based web projects published on GitHub. In all three theses, it is concluded that sample selection was made for the purpose of the research.

Discussion and Conclusion

In the study, theses related to cyber security based on internet of things and artificial intelligence were examined. It was observed that the first thesis on the research topic was made in 2018. This situation can be interpreted as the importance given to the internet of objects and artificial intelligence in the field of cyber security has increased in recent years. Cisco (2014) predicts that 50 billion devices will be connected with the Internet of Things by 2020. The concept of the Internet of Things is a technology that has just entered our daily life. Studies in the literature also emphasize that the internet of things has become an important issue in the field of cyber security due to this increase in the internet of things and the use of these devices in all areas of life (Keleş & Keleş, 2018; Kuriş, 2020). Considering the increased need for cyber security and the possibility of working faster with the more data that artificial intelligence has, it can be thought that the importance given to the use of artificial intelligence in the field of cyber security will increase day by day. A study supporting this idea was made by Şenkaya and Adar. Şenkaya and Adar (2014), in their study, concluded that simple algorithms are inadequate in the field of cyber security and that cyber security studies with artificial intelligence algorithms will result in positive results. It is seen in the review that there are 2 theses published in 2020. It can be said that this situation is due to the fact that the year has not yet been completed. With theses completed within the year, it can be thought that there is a possibility of an increase in the number of theses for 2020.

When examined in terms of thesis type, 9 thesis studies were conducted at master's level. There is only one thesis at the doctoral level. When the study subjects of the theses found were examined, it was seen that the most studied subject after cyber security was the internet of things and artificial intelligence. Design and development, data mining, industry 4.0 and deep learning are sub-topics with the least amount of work. It is seen that quantitative research methods are used in all of the theses examined. It has been observed that the most used research type in theses is literature review and experimental applied work. Researchers should choose the research method and type suitable for the research purpose and conditions (Karasar, 2010). It can be said that the studies on artificial intelligence and / or the internet of things in the field of cyber security contain purposes suitable for quantitative research methods.

In the examination of theses on any subject, it has been determined that most of the theses dealt with are master's theses. For example, Yaşar and Papatğa (2015) included 42 master's theses and 8 doctoral dissertations in their study, where they analyzed the graduate theses for elementary school mathematics courses. As another example Yaşar and Aral (2011) 's look at when they examine the thesis work in the field of pre-school drama in Turkey is given 33 master's and doctoral thesis 7. Based on the fact that 9 master theses and 1 doctoral dissertations discussed in this study are less than the number of graduate theses dealt with in other studies, it has been observed that the thesis studies on cyber security-related internet of objects and artificial intelligence are inadequate. Therefore, it can be predicted that conducting new research on these issues will contribute to the development and gaining importance of these areas. When analyzed in terms of data collection, it was observed that more than half of the theses found did not specify a data collection tool. It was seen that the most used method was the non-participant observation method. Another data collection method is simulation. Data collection method depends on the type of data and the source of the data (Karasar, 2010). When the sample selection findings are examined, it is concluded that the sample selection was made in accordance with the purpose in the studies. Purposeful sampling is used in studies where unbiased sampling is a disadvantage (Baştürk & Taştepe, 2013). In the theses examined, it is seen that artificial intelligence is used in areas such as detecting and preventing cyber attacks and malware analysis.

There is no study on cyber security of artificial intelligence in the examined theses. In this respect, it is thought that studies on cyber security of artificial intelligence will be interesting.

Giriş

Gelişen teknolojiler sayesinde günlük hayatta birçok iş ve işlem internet ortamında yapılmaktadır (Zeydan, 2006). Bunun sonucunda İnternet ortamından yapılan siber saldırıların gün geçtikçe arttığı gözlemlenmektedir (Bıçakçı, Ergun, & Çelikpala, 2016). Siber güvenlik konusunda yapılan bilimsel çalışmalar, hem diğer araştırmacıların bu konu üzerinde bilgi sahibi olmasına, hem de bu saldırıların azalmasına ve insanların bu saldırılardan nasıl korunabilecekleri konusunda yardımcı olabilmektedir.

Günümüzde neredeyse bütün bankalar, internet üzerinden de hizmet vermektedir ve birçok kişi bu hizmetten faydalanmaktadır (Yelken, 2019). Teknoloji geliştikçe insanların bu tür hizmetlerden daha fazla yararlanılacağı söylenebilir. Bu nedenle de internet dolandırıcılığı, gün geçtikçe artan bir siber saldırı yöntemi haline gelmiştir (Öztürk, 2018). Bu sorunlar göz önüne alındığında insan odaklı siber güvenliğin önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Siber saldırılar bireysel, kurumsal ya da sistemsel düzeyde gerçekleşmektedir (Singer & Friedman, 2014). Sistem verilerinin çalınması, sistemlerin kontrolünün ele geçirilmesi, verilerde değişiklik yapılması ve sistemlerin devre dışı bırakılması, sistemlere karşı yapılan siber saldırılardan bazılarıdır (Rid & Buchanan, 2015). Bu saldırılar göz önünde bulundurulduğunda, sistem odaklı siber güvenliğin, insan odaklı siber güvenlik kadar önemli olduğu söylenebilir.

Siber güvenlik alanında yapay zekânın öneminin büyük olduğu söylenebilir. Örnek olarak Sattikar ve Kulkarni (2012) çalışmalarında, yapay zekânın siber güvenlik açısından rolünü ele almışlardır. Sosyal ağlar üzerinden gerçekleştirilen siber suçların yapay zekâ yardımı ile nasıl tespit edilebileceği ve bu suçlara karşı ne tür önlemler alınacağı üzerinde durmuşlardır. Bu yöntem, yapay zekânın siber güvenlik alanındaki kullanımlarından biri olarak gösterilebilir.

Nesnelerin interneti konusunun birçok alanda olduğu gibi siber güvenlik alanında da önemli bir konu olduğu söylenebilir. Örnek olarak Karaarslan ve Akbaş (2017) çalışmalarında, nesnelerin interneti konusunun bir içeriği olan blok zinciri yapısının siber güvenlik sistemlerine uyarlanması üzerinde durmuşlardır. Bu sistem ile akıllı şehirlerin, bilgisayar ağlarının ve kişisel verilerin korunmasını hedeflemişlerdir. Bu çalışma, nesnelerin interneti konusunun siber güvenlik alanındaki uygulamalarından biri olarak gösterilebilir.

Siber güvenlik ile ilgili, siber saldırılar ve siber suçlar üzerinde araştırma yapılan birçok makale vardır. Örneğin Hekim ve Başbüyük (2013), Türkiye'deki siber güvenlik ve siber suç politikalarını ele almıştır. Ayrıca ilgili çalışmada devletlerin siber saldırılara karşı aldıkları önlemlere ve yaptırımlara vurgu yapılmıştır. Benzer olarak Aslay (2017), makalesinde siber saldırı yöntemlerinden bahsetmiştir. Aynı zamanda Türkiye'nin siber güvenlik açısından durum analizi yapıp, eksik görünen ve düzeltilmesi gereken konular üzerinde durmuştur. Seferoğlu ve diğerlerine (2018) göre bilgi güvenliği farkındalığı, bilginin işlenmesi, bilginin bilinçli kullanımı, bilgiye izinsiz ya da yetkisiz bir erişimin sağlanması, bilgi güvenliğine ilişkin risk ve tehditlerin azaltılması ve önlenmesi amacıyla siber güvenlik politikalarının güncel tutulması gerektiği vurgulanmıştır. Siber güvenliğin bir alt başlığı olan siber savaşlar konusunu ele alan Kara (2013), daha önce gerçekleşmiş ve gerçekleşmesi muhtemel siber savaşlar üzerinde durmuştur. Ayrıca bu savaşların nedenleri ve bu savaşlara karşı alınabilecek önlemlerden bahsetmiştir. Bu önlemler uygulanıp olası yeni tehditlere karşı çözüm önerileri getirerek siber güvenliğin alt yapısı daha da sağlamlaştırılabilir.

Alanyazın incelemeleri sonucunda, yapay zekâ ve nesnelerin interneti konularıyla ilgili güncel eğilimlerden ve siber güvenlik alanıyla yapay zekâ ve nesnelerin interneti konularının ilişkisinin artan öneminden dolayı bu konular seçilmiştir. Ayrıca, alanyazında, siber güvenlik alanının nesnelerin interneti ve yapay zekâ konularıyla bağdaştırıldığı araştırmaların ilgili tezlerin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan bu çalışmada şu sorulara yanıt aranmıştır;

- 1- Nesnelerin interneti ve yapay zekâ konularını temel alan siber güvenlik ile ilgili incelenen tezlerin üniversite ve yüksek lisans/ doktora tezi olma durumuna göre dağılımı nasıldır?
- 2- Nesnelerin interneti ve yapay zekâ konularını temel alan siber güvenlik ile ilgili incelenen tezlerin yıllara göre dağılımı nasıldır?
- 3- Nesnelerin interneti ve yapay zekâ konularını temel alan siber güvenlik ile ilgili incelenen tezlerin araştırma konularına göre dağılımı nasıldır?
- 4- Nesnelerin interneti ve yapay zekâ konularını temel alan siber güvenlik ile ilgili incelenen tezlerde kullanılan araştırma yöntemleri ve araştırma türleri nasıl dağılım göstermektedir?
- 5- Nesnelerin interneti ve yapay zekâ konularını temel alan siber güvenlik ile ilgili incelenen tezlerin veri toplama yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu araştırmada ele alınan tezler Ulusal Tez Merkezi platformu üzerinden elde edilmiştir. İçerik analizi yöntemi ile tezler incelenmiş siber güvenlik ve nesnelerin interneti, siber güvenlik ve yapay zekâ konularında lisansüstündeki tezler analiz edilmiştir. İçerik analizinde birbiriyle benzerlik gösteren konular belirli anahtar kavramlar üzerinden incelenip analiz edilerek araştırmacılara daha anlaşılır bir şekilde sunulmaktadır (Alkan, 2014). Cohen, Manion ve Morrison'a (2007) göre içerik analizi, yazılı verilerin incelenmesi, doğrulanması, özetlenmesi ve raporlanması sürecini tanımlayan; sistematik, tekrarlanabilir, gözlemlenebilir ve kurallara dayalı bir yöntemdir.

Siber güvenlik konusu içinde yapay zekâ ve/veya nesnelerin interneti ile ilgili olarak hazırlanmış tezler incelenmiştir. Bu çalışma 2018, 2019 yılındaki tezler ve 2020 yılının ilk 5 ayındaki tezler ile sınırlıdır. 2018-2020 yılları arasında yayınlanan 1'i doktora 9'u yüksek lisans olmak üzere 10 teze ulaşılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamına alınan her bir tez "Tez Sınıflama Formu" kullanılarak içerik analizine tabi tutulmuştur. "Tez Sınıflama Formu" Küçüköğlü ve Ozan (2013) tarafından geliştirilen tezin künyesi, araştırma deseni/yöntemi, veri toplama araçları, örneklem ve veri analiz yöntemleri bölümlerini kapsayan bir formdur. Veri toplama aracı olarak kullanılan formda incelenmiş olan makalenin; adı, yazarları, yayınladığı dergi, yılı, türü, yazım dili, konusu, yöntemi, veri toplam araçları, yöntemleriyle ilgili bilgileri yer almaktadır.

Verilerin Analizi

Ulusal Tez Merkezinde siber güvenlik ile ilgili bulunan 182 tez bulunmaktadır. Bulunan siber güvenlik alanındaki tezler arasında yapay zekâ ve/veya nesnelerin interneti ile ilgili olan 10 tezin yer aldığı görülmüştür. Siber güvenlik

alanında yapay zekâ çalışmaları ya da siber güvenlik alanında nesnelerin interneti konularını içeren tezler incelenmiştir. İncelemeye dâhil edilmeyen 172 tez siber güvenlik alanında yapılmış fakat yapay zekâ ya da nesnelerin interneti konularını içermemektedir.

Çalışmada, Ulusal Tez Merkezi gelişmiş tarama bölümünde siber güvenlik, nesnelerin interneti ve yapay zekâ anahtar kelimeleri seçilerek arama yapılmıştır. 2018-2020 yılları arasında yayınlanmış toplamda 10 teze ulaşılmıştır. Elde edilen verilerin çözümlenmesinde içerik analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçları frekans ve yüzde değerleri ile ifade edilmiştir.

Bulgular

Türkiye’de yapılan nesnelerin interneti ve yapay zekâ konularını temel alan siber güvenlik ile ilgili konularda yapılan araştırmalarda tezlerin yüksek lisans/doktora tezi olma durumu açısından dağılımı incelendiğinde Tablo 1’de yer alan tezler bulunmuştur.

Tablo 1. Ulusal Tez Merkezinde Bulunan Tezlerin Gerçekleştirildiği Üniversite ve Yüksek Lisans/ Doktora Tezi Olma Durumları

Tezlerin İsimleri	Üniversite İsimleri	Tez Düzeyi
Performance evaluation of iot data security on cloud computing	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	Yüksek lisans
Adaptive And Hierarchical Classifier Fusion Approaches For Network Attack Detection	İstanbul Teknik Üniversitesi	Yüksek lisans
İstihbaratın Geleceği: Siber Uzayda İstihbarat ve Karşı İstihbarat Faaliyetlerinde Yapay Zekâ ve Veri Bilimi Kullanımı	İstanbul Aydın Üniversitesi	Yüksek lisans
Dördüncü Sanayi Devriminin Ulusal Güvenliğe Etkisinin Karşılaştırılmalı Analizi	Uludağ Üniversitesi	Yüksek lisans
Ev, Ofis ve İot Ağlarının Ağ Geçidinde Bütünleşik tehdit Yöntemi ile Güvenliğin Sağlanması	Gazi Üniversitesi	Yüksek lisans
Web trafik verilerinde yapay bağışıklık algoritmaları ile anomali tespiti	Şeyh Edebalı Üniversitesi	Yüksek lisans
Deep learning in cyber security for internet of things	İstanbul Şehir Üniversitesi	Yüksek lisans
Digital transformation toward industry 4.0: a case studying Turkey	Atılım Üniversitesi	Yüksek lisans
Yapay zekâ ve dinamik analiz tabanlı web uygulama zafiyet tarayıcısı	Süleyman Demirel Üniversitesi	Doktora
Nesnelerin interneti ekosisteminde yapay zekâ tabanlı saldırı tespit sistemi geliştirilmesi	İstanbul Üniversitesi	Yüksek lisans

Tablo 1 incelendiğinde tezlerin büyük çoğunluğunun yüksek lisans tezi olduğu görülmüştür. 10 tezin sadece 1 doktora tezi düzeyinde olduğu 9 tezin ise yüksek lisans düzeyinde olduğu görülmektedir.

Ulusal Tez Merkezinde belirlenen konularda bulunan tezlerde “İncelenen Tezlerin yıllara göre dağılımı nasıldır?” sorusu incelendiğinde 2018 yılından itibaren nesnelerin interneti ve yapay zekâ konularını temel alan siber güvenlik ile ilgili tezlerin yayımlandığı anlaşılmaktadır.

Tablo 2. Tezlerin Yıllara Göre Dağılımı

Yayımlanma Yılı	Tez Sayısı	Yüzde (%)
2018	1	10
2019	7	70
2020	2	20
Toplam	10	100

Tezlerin yıllara göre dağılımı Tablo 2’de verilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda en fazla tezin 2019 yılında yapıldığı görülmektedir. İncelemede 2020 yılında yayınlanan 2 tez olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Tezlerdeki Araştırma Alt Konularının Dağılımı

Tezde ele alınan konular	Tez sayısı	Yüzdesi (%)
Makine öğrenmesi	3	30
Programlama	3	30
Tasarım ve Geliştirme	1	10
Veri madenciliği	1	10
Endüstri 4.0	1	10
Derin öğrenme	1	10
Toplam	10	100

İncelenen tezlerin araştırma alt konularına göre dağılımı Tablo 3’te verilmiştir. Ulusal Tez Merkezinde nesnelerin interneti ve yapay zekâ konularını temel alan siber güvenlik ile ilgili incelenen 10 tezde toplam 10 farklı alt konu içerdiği görülmektedir. Siber güvenlik, nesnelerin interneti ve yapay zekâ ana konuları dışında makine öğrenmesi ve programlama konusunu içeren 3’er tez bulunmaktadır. Tasarım ve geliştirme, veri madenciliği, endüstri 4.0 ve derin öğrenme konularını içeren 1’er tez bulunduğu görülmektedir.

Tablo 4. Tezlerdeki Araştırma Yöntemleri Dağılımı

Araştırma Yöntemi	Tez sayısı	Yüzde (%)
Deneysel yöntem	2	20
Temel AR-GE araştırmaları	2	20
Tarama yöntemi	2	20
Değerlendirme araştırmaları	2	20
Betimsel yöntem	1	10
Karşılaştırmalı yöntem	1	10
Toplam	10	100

İncelenen tezlerin araştırma yöntemlerine göre dağılımları Tablo 4’te verilmiştir. Ulusal Tez Merkezinde belirlenen konularda bulunan tezler yapılan araştırmanın araştırma yöntemi açısından incelendiğinde tüm tezlerde nicel araştırma yöntemine ait yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir.

Tablo 5. Tezlerdeki Araştırma Türleri Dağılımları

Araştırma türleri	Tez sayısı	Yüzde (%)
Alan yazın derleme	3	30
Deneyisel-Uygulamalı çalışma	3	30
AR-GE çalışması	2	20
Yöntem çalışması	1	10
Betimsel çalışma	1	10
Toplam	10	100

İncelenen tezlerin araştırma türlerine göre dağılımları Tablo 5'te verilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda en çok kullanılan araştırma türlerinin alan yazın derleme ve deneysel-uygulamalı çalışma olduğu ve en az kullanılan araştırma türlerinin ise betimsel ve yöntem çalışmaları olduğu görülmektedir.

Tablo 6. Tezlerde Kullanılan Veri Toplama Yöntemi Dağılımı

Veri Toplama Yöntemi	Sayısı	Yüzdesi (%)
Katılımcı olmayan gözlem	3	75
Simülasyon	1	25
Toplam	4	100

İncelenen tezlerin, tezlerde kullanılan veri toplama yöntemlerine göre dağılımları Tablo 6'da verilmiştir. Ulusal Tez Merkezinde belirlenen konularda bulunan tezler veri toplama yöntemi açısından incelendiğinde katılımcı olmayan gözlem yöntemini kullanan 3, simülasyon yöntemini kullanan 1 tez bulunmaktadır.

Tablo 7. Tezlerde Kullanılan Örneklem Dağılımları

Örneklem Adı	Örneklem seçimi	Sayısı	Yüzdesi (%)
Mirai veri seti	Amaca uygun	1	33,33
Yahoo Webscope S5 veri seti	Amaca uygun	1	33,33
PHP ve ASP tabanlı web projeleri	Amaca uygun	1	33,33
Toplam		3	100

İncelenen tezlerde kullanılan örneklem dağılımları Tablo 7'de verilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda tezlerde 2 tezin örneklem kaynağı olarak hazır veri seti (An Ensemble of Autoencoders for Online Network Intrusion Detection makalesinde yer alan Mirai veri seti, Yahoo Webscope S5 veri seti) kullandığı, 1 tezde ise GitHub üzerinden yayınlanan PHP ve ASP tabanlı web projeleri kullandığı görülmüştür. 3 tezde de araştırma amacına uygun örneklem seçimi yapıldığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Tartışma Sonuç ve Öneriler

Çalışmada nesnelerin interneti ve yapay zekâ konularını temel alan siber güvenlik ile ilgili tezler incelenmiştir. Araştırma konusu ile ilgili ilk tezin 2018 yılında yapıldığı görülmüştür. Literatürdeki çalışmalar da nesnelerin internetindeki bu artış ve bu cihazların hayatın her alanında kullanılıyor olması sebebi ile nesnelerin interneti sistemlerini siber güvenlik alanında önemli bir konu haline geldiğini vurgulamaktadır (Keleş & Keleş, 2018; Kuriş, 2020). Siber güvenlik ihtiyacının artması ile yapay zekânın sahip olduğu daha fazla veri ile daha hızlı çalışma imkânı göz önünde bulundurulduğunda siber güvenlik alanında yapay zekâ kullanımına verilen önemin gün geçtikçe daha da artacağı düşünülebilir. Şenkaya ve Adar (2014), yaptıkları çalışmada siber güvenlik alanında basit algoritmaların yetersiz kaldığı ve yapay zekâ algoritmaları ile yapılacak siber güvenlik çalışmalarının olumlu

sonuçlanacağı çıkarımında bulunmuşlardır. İncelemede 2020 yılında yayımlanan 2 tez olduğu görülmektedir. Bu durumun yılın henüz tamamlanmamasından kaynaklandığı söylenebilir. Yıl içinde tamamlanan tezler ile 2020 yılına ait tez sayısında artış olma ihtimali olduğu düşünülebilir.

Tez türü açısından incelendiğinde ise yüksek lisans düzeyinde 9 adet tez çalışması yapılmıştır. Doktora seviyesinde yapılan yalnızca 1 tez bulunmaktadır. Bulunan tezlerin çalışma konuları incelendiğinde siber güvenlik konusundan sonra en çok çalışılan konunun nesnelerin interneti sonrasında ise yapay zekâ olduğu görülmüştür. Tasarım ve geliştirme, veri madenciliği, endüstri 4.0 ve derin öğrenme konuları en az çalışma bulunan alt konulardır. İncelenen tezlerde tamamında nicel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Tezlerde en çok kullanılan araştırma türü alan yazın derleme ve deneysel uygulamalı çalışma olduğu görülmüştür. Araştırmacılar, araştırma amacı ve içinde bulunduğu şartlara uygun araştırma yöntemi ve türünü seçmelidir (Karasar, 2010). Siber güvenlik alanındaki yapay zekâ ve/veya nesnelerin interneti konulu çalışmaların nicel araştırma yöntemlerine uygun amaçlar içerdiği söylenebilir.

Herhangi bir konu ile ilgili tezlerin incelenmesi çalışmalarında, ele alınan tezlerin büyük bir çoğunluğunun yüksek lisans tezi olduğu tespit edilmiştir. Örnek olarak Yaşar ve Papatğa (2015)'nin ilköğretim matematik derslerine yönelik lisansüstü tezleri inceledikleri çalışmalarında 42 adet yüksek lisans tezine ve 8 adet doktora tezine yer vermişlerdir. Bir başka örnek olarak Yaşar ve Aral (2011)'in Türkiye'de okul öncesi drama alanındaki tezleri inceledikleri çalışmalarına bakıldığında, 33 yüksek lisans ve 7 doktora tezine yer verilmiştir. Bu çalışmada ele alınan 9 yüksek lisans ve 1 doktora tezinin diğer çalışmalarda ele alınan lisansüstü tez sayılarından az olmasından yola çıkılarak siber güvenlik ile ilgili nesnelerin interneti ve yapay zekâ konularını ele alan tez çalışmalarının yetersizliği görülmüştür. Bu nedenle bu konular üzerine yeni araştırmaların yapılmasının bu alanların gelişmelerine ve önem kazanmalarına katkı sağlayacağı öngörülebilir. Veri toplama açısından incelendiğinde bulunan tezlerin yarısından fazlasının veri toplama aracı belirtmediği gözlemlenmiştir. En çok kullanılan yöntem katılımcı olmayan gözlem yöntemi olduğu görülmüştür. Diğer bir veri toplama yöntemi ise simülasyondur. Veri toplama yöntemi, verinin türüne ve verinin kaynağına bağlıdır (Karasar, 2010). Örneklem seçimi bulguları incelendiğinde araştırmalarda amaca uygun örneklem seçimi yapıldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Yansız örneklem seçiminin bir dezavantaj olduğu çalışmalarda amaca uygun örnekleme kullanılır (Baştürk & Taştepe, 2013). İncelenen tezlerde yapay zekânın siber saldırıları tespit ve engelleme ve kötücül yazılım analizi gibi alanlarda kullanıldığı görülmektedir. İncelenen tezlerde yapay zekânın siber güvenliği konusunda yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu açıdan yapay zekânın siber güvenliği ile ilgili yapılacak çalışmaların ilgi çekici olacağı düşünülmektedir.

Yayın Etiği Bildirimi / Research Ethics

Yazarlar araştırmanın etik dışı bir sorunu olmadığını, araştırma ve yayın etiği konusunu gözlemlediğini beyan etmektedir. / The authors declare that the research has no unethical problems, and that they observe the research and publication ethics.

Araştırmacıların Katkı Oranı / Contribution Rate of Researchers

Yazarlar, çalışmanın her aşamasında yer almışlardır. / The authors took part in every stage of the study.

ıkar atışması / Conflict of Interest

Çalışmada herhangi bir çıkar atışması bulunmamaktadır. / The authors state that the study has no conflict of interest.

Fon Bilgileri / Funding

Bu çalışmada herhangi bir fon kullanılmamıştır. / The authors declare that there is no funding for this study.

Kaynakça/References

- Alkan, G. (2014). Türkiye'de Muhasebe Alanında Yapılan Lisansüstü Tez Çalışmaları Üzerine Bir Araştırma (1984-2012). *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (61), 41-52.
- Aslay, F. (2017). Siber saldırı yöntemleri ve Türkiye'nin siber güvenlik mevcut durum analizi. *International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies*, 1(1), 24-28.
- Baştürk, S., & Taştepe, M. (2013). Evren ve örneklem. *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Vize Yayıncılık, 129-159.
- Bıçakçı, S., Ergun, F. D., & Çelikpala, M. (2016). Türkiye'de siber güvenlik. *Ekonomi ve Dış Politika Araştırma Merkezi (EDAM) Siber Politika Kağıtları Serisi*, 1, 1-35.
- Cisco, (2014). *At a glance the internet of things*. www.cisco.com/c/dam/en_us/solutions/trends/iot/docs/iot-aag.pdf adresinden elde edildi.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. (6th ed.). New York, NY: Routledge.
- Day, R. A. (1998). How to write and publish scientific papers. In: SciELO Brasil.
- Ekmekçi, A. & Konaç, E. (2010). Bilimsel Yazımın Bazı Temel Kuralları . *TÜBAV Bilim Dergisi* , 2 (1) ,117-121. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tubav/issue/21514/614972>
- Hekim, H., & Başbüyük, O. (2013). Siber suçlar ve Türkiye'nin siber güvenlik politikaları. *Uluslararası Güvenlik ve Terörizm Dergisi*, 4(2), 135-158.
- Kara, M. (2013). *Siber Saldırıları Siber Savaşlar ve Etkileri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi.) İstanbul Bilgi Üniversitesi, İstanbul.
- Karaarslan, E., & Akbaş, M. F. (2017). Blokzinciri tabanlı siber güvenlik sistemleri. *Uluslararası Bilgi Güvenliği Mühendisliği Dergisi*, 3(2), 16-21.
- Karasar, N. (2010). Bilimsel araştırma yöntemi, Nobel Yayın Dağıtım, 21. Basım, Ankara.
- Keleş, A., & keleş, A. (2018). Nesnelerin İnternetinin Getirdiği Yenilikler ve Sorunları. *Electronic Turkish Studies*, 13(13), 53–66.
- Kuriş, U. (2020). *Nesnelerin interneti ekosisteminde yapay zekâ tabanlı saldırı tespit sistemi geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Kurtoğlu, M. & Seferoğlu, S. S. (2014). Öğretmenlerin Teknoloji Kullanımı ile İlgili Türkiye Kaynaklı Dergilerde Yayımlanmış Makalelerin İncelenmesi . *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education* , 2 (3) ,1-10. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/jitte/issue/25082/264707>
- Küçüköğlü, A. ve Ozan, C. (2013) Sınıf Öğretmenliği Alanındaki Lisansüstü Tezlere Yönelik Bir İçerik Analizi. *1. Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*. 4(12), 27-47.
- Öztürk, M. S. (2018). Siber saldırılar, siber güvenlik denetimleri ve bütüncül bir denetim modeli önerisi. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi (MUVU)/Journal of Accounting & Taxation Studies (JATS)*, 208-232.
- Rid, T., & Buchanan, B. (2015). Attributing cyber attacks. *Journal of Strategic Studies*, 38(1-2), 4-37.
- Sattikar, A. A., & Kulkarni, R. V. (2012). A Role of Artificial Intelligence Techniques in Security and Privacy Issues of Social Networking. *International Journal of Computer Science Engineering & Technology*, 2(1), 792-806.
- Seferoğlu, S. S., Durak, H. Y., Karaoğlan-Yılmaz, F. G., & Yılmaz, R. (2018). Bilgi güvenliği farkındalığı ve bilgi güvenliği politikaları ile ilgili bir inceleme. *Eğitim teknolojileri okumaları*, 3, 29-43.

- Singer, P. W., & Friedman, A. (2014). *Cybersecurity: What everyone needs to know*. New York: Oxford University Press.
- Şenkaya, Y., & Adar, U. G. (2014, Şubat). *Siber savunmada yapay zekâ sistemleri üzerine inceleme*. Akademik Bilişim, 01-04.
- Yalçınkaya, M.A. (2020). *Yapay zeka ve dinamik analiz tabanlı web uygulama zafiyet tarayıcısı*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Yaşar, M. C., & Aral, N. (2011). Türkiye'de okul öncesinde drama alanında yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(22), 70-90.
- Yaşar, Ş., & Papatğa, E. (2015). İlkokul matematik derslerine yönelik yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2). 113-124.
- Yelken, C. (2019). *Bankacılıkta dolandırıcılık eylemleri ve önlenmesine yönelik yöntemler: banka uygulaması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul
- Yıldız, M., & Yıldırım, B. F. (2018). Yapay zekâ ve robotik sistemlerin kütüphanecilik mesleğine olan etkileri. *Türk Kütüphaneciliği*, 32(1), 26-32.
- Zeydan, Ö. (2006). Kişisel bilgisayarlar ve internet güvenliği. *XI." Türkiye'de İnternet" Konferansı, 21-23 Aralık 2006, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Ankara*.

Blokzincir Teknolojisinin Sürdürülebilir Kalkınma Bağlamında Etkileri Üzerine Bir Tartışma

Çağla Gül Şenkardeş*¹

Anahtar Sözcükler

Blokzincir
teknolojisi
Endüstri 4.0
Sürdürülebilirlik
Sürdürülebilir
kalkınma

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi

10 Kasım 2021

Kabul Tarihi

23 Aralık 2021

Yayın Tarihi

24 Aralık 2021

Makale Türü

Araştırma Makalesi

Öz

Güvenli, şeffaf ve merkezi olmayan bir veri yönetimi altyapısı sunan blokzincir teknolojisinin mümkün kıldığı çözümler ve kullanımı hızla yaygınlaşan kripto varlıklar, birçok endüstrinin dinamiklerini değiştirmektedir. Çok fazla endüstride tetiklediği yapıcı yıkım ve enerji tüketimi ile tartışma konusu olan blokzincir teknolojisi aynı zamanda sürdürülebilirliğe hizmet eden küresel ve kapsayıcı bir vizyon sunmaktadır. Bu makalede, nüfus artışının ve ekonomik büyümenin en yüksek oranda gerçekleştiği Antroposen çağının en yeni teknolojilerinden biri olan blokzincir teknolojisinin sürdürülebilir kalkınmanın üç ana alanı olan çevre, ekonomi ve topluma etkileri üzerine bir tartışma sunulmaktadır. Blokzincir teknolojisinin, bu üç temel alan üzerinde olumlu ve olumsuz etkileri olduğu söylenebilir. Sürdürülebilir toplum odağında kolektif değer yaratma ve sosyal etki projelerini destekleme imkânı sunan teknoloji, verilerin demokratik yönetimine de imkân vermektedir. Sürdürülebilir ekonomi odağında yeni iş modellerinin gelişmesine ve çok kısa sürelerde aracısız, limitsiz, düşük maliyetli bir sistem ile kripto paraların transfer edilmesine olanak sağlayan blokzincir teknolojisi finansal kapsayıcılığı artırmaya adaydır. İş kanıtı yöntemi ile çalışan blokzincirler yüksek enerji tüketimi ile çevreye zarar verme potansiyeli taşırken, farklı yöntemlerle çalışan blokzincirler enerji tüketimini düşürebilmektedir. Aynı zamanda yenilenebilir enerji kaynaklarının madencilikte kullanımını artıracak çalışmalar da bir yandan devam etmekte ve bu teknolojinin sürdürülebilir çevre odağındaki olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılacağı öngörülmektedir.

A Discussion on the Effects of Blockchain Technology within the Context of the Sustainable Development

Keywords

Blockchain
technology
Industry 4.0
Sustainability
Sustainable
development

Article Info

Received

November 10, 2021

Accepted

December 23, 2021

Published

December 24, 2021

Article Type

Research Paper

Abstract

The solutions made possible by blockchain technology, and crypto assets, are changing the dynamics of many industries. Blockchain technology, which is the subject of discussion with the constructive destruction and energy consumption it triggers, offers a global and inclusive vision that serves sustainability. In this article, a discussion is presented on the effects of blockchain technology, on the environment, economy and society, which are the three main areas of sustainable development. It can be said that blockchain technology has positive and negative effects on these three main areas. Providing the opportunity to create collective value and support social impact projects with a focus on sustainable society, this technology also enables the democratic management of data. Blockchain technology, which allows the development of new business models with a focus on sustainable economy, has the potential to increase financial inclusion. While blockchains working with proof-of-work method have the potential to harm the environment with high energy consumption, blockchains working with different methods can reduce energy consumption. At the same time, studies that will increase the use of renewable energy resources in mining continue, and it is foreseen that the negative effects of this technology on the sustainable environment can be eliminated.

Atf: Gül Şenkardeş, Ç. (2021). Blokzincir teknolojisinin sürdürülebilir kalkınma bağlamında etkileri üzerine bir tartışma. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3(2), 243-262. <https://doi.org/10.53694/bited.1021926>

Cite: Gul Senkardes, C. (2021). A discussion on the effects of blockchain technology within the context of sustainable development. *Journal of Information and Communication Technologies*, 3(2), 243-262. <https://doi.org/10.53694/bited.1021926>

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: caglasenkardes@gmail.com

¹ Dr., İstanbul Bilgi University, Engineering Department, İstanbul, Türkiye, caglasenkardes@mail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3109-3268>

Introduction

The anthropocene age, the geological period we are in, focuses on the effects of human activities on ecology (Steffen, Crutzen, & McNeill, 2007). From the perspective of Crutzen, who has coined the term “anthropocene” for the first time (Crutzen, 2006), this period started with the industrial revolution and was triggered by developments in technology. The anthropocene is the period in which the energy consumption increases drastically, and population growth and economic growth occur at the highest rate (Steffen et al., 2007). The first of the industrial revolutions of this period started with the transition from manual business and production methods to mechanical power with the use of fossil fuels in the 1800’s. The population, which has reached to 1 billion in the history of modern humanity until the first industrial revolution, started to increase rapidly with the ongoing industrial revolutions. The increasing population and the increase in production and consumption in the globalizing world emerged as anthropocene effects. While this transformation supported the increase of the quality of life of people, it was replaced by the second industrial revolution triggered by electrification towards the end of the 19th century. Wired and wireless communication, new generation power forms, and the start of mass production took place during this second revolution. The third industrial revolution that started in the 1950’s prepared the infrastructure for the transition to the fourth industrial revolution with the involvement of digital technologies in production, flexible production and data production. Today, we are in the fourth industrial revolution called industry 4.0. Industry 4.0 is a manifestation of the idea of deploying systems and features discovered in previous revolutions into many business activities such as management, production, supply chain, accounting, and human resources (Kaygın, Zengin, & Topçuoğlu, 2019). The combination of robot technologies, the internet of things, cloud storage technologies, blockchain technology, radio frequency identification, and many other technological advances has been expressed as the 'Fourth Industrial Revolution' (Kaygın et al., 2019). The fourth industrial revolution is the period in which productivity and production increased with the use of a large number of physical and digital technologies. In this period, scientific point to the relationship between the development and prosperity of societies and the increase in air pollution and damage to the environment (Nakicenovic, Rockström, Gaffney, & Zimm, 2016).

The transformation era that we are living in today is characterized by the concept of smart and connected products as well as the change in main business processes. Technology-supported automated systems and devices communicate with each other by exchanging data over the internet. In addition to industrial production, this era has also accelerated the production in the digital world with newly developing digital platforms and mediums. While this situation transformed the dynamics of most industries, it enabled the economy to develop in these new areas. Technical and technological developments, and increased productivity in production are among the main reasons of the large-scale and historical economic growth, especially in the 20th century (Martine & Alves, 2015). New technologies made economic transformation possible (Cohen, Amorós, & Lundy, 2017). While the Industry 4.0 era, in which the creation of new industries such as data science, platform-based business models, digital content production, and the incorporation of many other new business lines into the economy brought about economic growth at the historical level. With the increasing interaction of the society with information and communication technologies, the transition from the industrial society to the information society took place within this period. The information society "defines the information itself or the societies where the

activities for the production, processing, distribution of information are accepted as the main input and power source in economic, political, social and cultural fields" (BTK, 2017). In addition to being a new type of society, information society is a multidimensional phenomenon that includes the transformation that occurs with the use of knowledge by the society in almost every field. Technology and technology products, which are the main elements in this phenomenon, realize the transformation triggered by the machines in the industrial society. The effects of information society and technology products trigger important transformations on the environment, society and economy. While especially the globalization of data feeds the social and economic transformation, together with the increase of the amount of the data produced, the governance of the data is the challenge. Blockchain technology offers a secure, transparent, and decentralized data management infrastructure. As it is one of the newest technologies of this era, while it expands rapidly over different industries, the potential of this technology as well as the possible negative effects needs to be discussed for improvement. This article presents a discussion of the effects of the blockchain technology within the context of three pillars of sustainability and aims to contribute to the field with an interdisciplinary approach.

Method

Knowledge production regardless of the discipline, enables to access the collective evidence. Especially an interdisciplinary overview of the new areas, provides the necessary knowledge production for further researches. Semi-systematic review approach is used to map theoretical approaches together with practical knowledge produced to identify knowledge gaps within the literature. As the aim of this article is to provide an overview of the effects of the blockchain technology on different areas like economy, society, and environment, a literature review is conducted to evaluate the state of knowledge as well as to discuss the theoretical approaches from different disciplines. The findings of this research will be base for the future researches on the blockchain technology and its effects realised on sustainable development. As the technology is mostly the topic for engineering related sciences, a social review of the technology and its effects would be providing knowledge for the researches from different fields. The findings of the literature review will be discussed over three main areas within the article in order to synthesize the state of knowledge.

Literature Review

Sustainable Development

The anthropocene age, which has important effects on the environment, society, and economy is the period when the concept of sustainability started to be discussed in the academic literature. The concept of sustainability, which means the protection of the environment and sustaining economic growth for the future is defined by the World Environment and Development Commission (WCED) as "development that meets today's needs without compromising the ability of future generations to meet their own needs" (Thomsen, 2013). Researches on sustainability used to focus on the environment until the late 1900's, however by 2000's sustainability studies considers the economical, social and environmental aspects while incorporating the business aspects of risk management, transparency, strategy and culture (Kotob, 2011). Sustainability generally refers to three main areas: environment, society, and economy. When necessary importance is given to these three areas

simultaneously, sustainability can be achieved in a real sense (Gedik, 2020). This approach has brought the traditional and old economy-oriented development approach to a new dimension while creating a system of thinking that foresees an economic development in parallel with environmental and social development. This approach has also led to the development of a new relationship between people and the world, between globalization and ecology, and between nation states and the biosphere (Waters et al., 2016).

Sustainability refers to an approach that maximizes the protection of the environment, supports social sustainability and maintains economic production while trying to achieve the balance. This interdisciplinary approach proposes to rethink the consumption of limited resources by alternative methods on the economic system. Although the early roots of the link between environmental and economic development date back to the 19th and 18th centuries, the modern understanding of the concept and its formal recognition at the global level began with the Stockholm Conference in Sweden in 1972 (Barral, 2012). The concept of sustainable development is based on three moral imperatives: meeting people's needs, ensuring social equality, and respecting environmental boundaries (Holden, Linnerud, & Banister, 2017). Sustainable development encompasses types of economic and social development that protect and improve the natural environment and social equity. Development at the focus of sustainable development includes social and economic development. The economic emphasis here is "not the economic growth itself, as discussed by ecological economist Herman Daly, but the well-being of humanity and qualitative improvement in revealing people's potential" (Diesendorf, 2000).

The global sustainable development agenda includes the Sustainable Development Goals (SDGs) approved by the United Nations (UN). At the Sustainable Development Summit on September 25, 2015, with the approval of 193 member states of the UN, "Global Goals for Sustainable Development" were determined to be realized until 2030 (UN, 2021). The SDGs, mostly referring to human rights and equality for the survival of the planet, are grouped under the total headings which are independent but at the same time interrelated with each other. The UN emphasizes the universality of all SDGs, taking into account the challenges of local adaptations, with a "country-specific approach to global goals" (Mensah, 2019). The SDGs are a universal call to action to eradicate poverty, protect our planet, and ensure peace and prosperity for all people (UN, 2021). With an inclusive agenda, the SDGs walk in a spirit of partnership and pragmatism, making the right choices today to sustainably improve life for future generations. Parallel to this vision, sustainability should be considered with a long-term thinking approach besides the short-term measures while considering the future which is being built dependent on technological developments. Many of the SDGs also point out technology and technology products on the way to their targeted solutions (UNDP Turkey, 2021). One of the relatively new technologies of the industry 4.0 era is blockchain technology and it can be discussed over the priority areas of focus within the context of the sustainable development approach and the SDGs.

Blockchain Technology

Blockchain is a technology that provides a secure, transparent digital ledger which allows data to be recorded and transferred in a time-stamped, encrypted, distributed structure, with an unchangeable manner over the internet. This technology was mentioned in 2008 for the first time after the published works by a writer named

Satoshi Nakamoto whose real identity is not yet known (Nakamoto, 2008). His article named “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” describes a system to transfer money which is independent from the governments and banks. This cryptographically produced digital money is named as Bitcoin and the enabling technology as blockchain by Nakamoto (2008). The system is designed as a decentralized network managing tasks collectively depending on the participants called as nodes to complete the transactions and save the records on the distributed ledger structure. Blockchain has been described by many researchers as a distributed, transparent, immutable and secure data management tool, where the reliability of transactions is verified by stakeholders in the network (Zheng, 2017; Glaser, 2017; Halpin & Piekarska, 2017). From a technical point of view, it would be correct to define blockchain technology as a combination of a distributed database, decentralized consensus mechanism, and cryptographic algorithms (Zhao, Fan, & Side, 2016). Together with its such specific features, blockchain technology supports reliable and transparent transactions through network-based computing rather than tracking and controlling people’s private data. Blockchain technology forms the basis of security for users through its decentralized distributed data structure (Narayanan & Clark, 2017). The World Economic Forum defines blockchain as a technology protocol that enables the direct exchange of data between two parties, without the need for an intermediary (WEF, 2021). Today information we use on the internet is managed by individuals or corporations running their own servers. Blockchain, on the other hand, is a highly innovative and liberal system that provides users with the opportunity to own the privacy of their data, identity, and digital assets involving everyone equally.

Blockchain technology is just as important for the 4th industrial revolution as the internet was for the 3rd industrial revolution. At its most fundamental level, there is widespread debate about the breadth and depth of the potential impact of blockchain technology on the information society, which offers an infrastructure that is new, decentralized and globally capable of transforming many existing processes in governance (Tapscott & Tapscott, 2016; Iansiti & Lakhani, 2017). According to the European Commission (EU), blockchain is "a fair and inclusive key to build a secure and democratic digital economy" (EU, 2020). Together with the internet, smart phones, and, technologies such as the internet of things, the world has become an interconnected society. The infrastructure of the information society is no more highways, railways or different physical transportation means just like the industrial society, but rather “consists of communication networks such as cable, broadband, digital television, optical fiber network, fax, e-mail” (Yeşilorman & Koç, 2014). With this definition, data and information tools are included among the production tools of the information society. Scientist Marshall McLuhan (1964), on the other hand, discusses the importance of the medium carrying the data with his theory of “medium is the message”. The view that tools will shape knowledge in information and communication technologies emphasizes a double-sided interaction. Blockchain being the latest data transmission tool offered by technology, enables the transmission of data and therefore information without being changed.

The second cryptocurrency produced after Bitcoin was developed on the Ethereum protocol. Ethereum is also the second blockchain protocol which was introduced in 2015. Ethereum blockchain includes smart contracts which makes it possible to produce cryptocurrencies on this network. Cryptocurrencies are cryptography based, mathematically encrypted digital currencies that are suitable for use in digital mediums (Güleç et al. 2018). There are 15.918 different cryptocurrencies traded globally on 446 exchanges. Bitcoin and Ethereum has a %60

dominance. (CMC, 2021) Those two cryptocurrencies that have the highest dominance depends on the consensus protocol namely proof of work. Proof of work is a form of cryptographic proof where the prover proves to the verifiers that an amount of computational effort has been expended. Proof-of-work also allows the decentralized blockchain network to come to consensus, or agree on things like account balances and the order of transactions to prevent users from double spending and to ensure that the blockchain is tremendously difficult to attack or manipulate. (Ethereum, 2021) Although this type of mechanism is still discussed as having the highest security for the blockchain, as a result of the consumed high energy compared with other types of blockchain mechanisms, it is also criticized for harming the environment.

Findings and Discussion

The impacts of blockchain technology and blockchain based products on the UN's sustainable development agenda can be discussed in the context of the three pillars of sustainability – environment, society, and economy. There are innovative blockchain applications that can help achieve socially and environmentally beneficial results by challenging existing business models while offering new opportunities for humanity (Adams, Kewell, & Parry, 2017) This concept is emphasized as “blockchain for good” of its emphasis on healing within the scope of UN's SDGs. Blockchain studies, which can be the basis of the steps to be taken towards sustainable development, can be conceptualized within the definition of blockchain technology for good (Barral, 2012). The impacts of blockchain technology within the context of three pillars of sustainability are discussed respectively as environment, economy, and society.

The Environment

Environmental protection is an important obligation on the basis of leaving a livable world to future generations. In recent years, individuals, institutions, and governments have taken initiatives on the protection of the environment on a global scale. While sensitivity increases regarding the environmental friendliness of products and production methods, traceability is therefore needed in many different industries. Blockchain technology is used in different sectors today and provides security and transparency by allowing a decentralized distribution of the common database where the transaction records between users are kept. The main element of every blockchain application is the collaboration protocol about sharing, repeating and disseminating information about transactions between participants (Viriyasitavat & Hoonsopon, 2018). Trust is an essential element of relational architecture; “without an element of trust, collaborative alliances can neither be built nor maintained” (Fawcett & Jones, 2013). Developed from this perspective, blockchain technology is integrated into business processes as a fundamental component in establishing security, distribution, openness, cost effectiveness, and most importantly trust. With the application of modern technologies, the innovative business process called industry 4.0; sees collaboration, automation, increasing the level of trust and transparency as the ultimate goal (Viriyasitavat & Hoonsopon, 2018). One of the most important effects of the blockchain architecture is that it eliminates the need for intermediaries in the focus of trust, as backward transactions cannot be performed on the blockchain and past transactions cannot be changed after they are approved. Untrusted or semi-trusted parties can interact with each other directly and transparently without the presence of a trusted intermediary on the blockchain networks (Bano et al., 2017). Blockchain technology, which provides advantages in terms of trust,

transparency, time, and cost compared to traditional central systems (Singhal, Dhameja, & Panda, 2018) enables to measure the results and performance of supply chain processes effectively.

"A development approach in which social and economic objectives are harmonized with ecologically sound foundations " was defined by Ignazy Sachs in 1978 with the term "eco-development" (Glaser, 2017). Although there are opinions that blockchain technology and applications will have important effects on the transformation of the energy industry through this approach, there is not enough research yet on the energy consumption of this technology (Li, Li, Haijiao, & Zhibin, 2018). The process that causes Bitcoin's energy consumption, called ' Bitcoin mining', is the process of validating transactions on the network by solving complex mathematical problems. Transactions performed in proof-of-work blockchains like Bitcoin are confirmed by the nodes that are connected to the network. As a result of the process that takes place as a block production every 10 minutes, the block reward is earned by the miners while a significant level of operating power and energy consumption occurs. Network participants who do the mining process earn Bitcoin by generating blocks in return for the transactions they solve (Nakamoto, 2008). While the first Bitcoin mining operations could be done with a computer with average features in 2009, the required processing power increased 4 times in 2019 compared to the previous year (Corbet, Lucey, & Yarovaya, 2019). Today, as the size of the chain has increased to approximately 330 GB (Statista, 2021) as a result of the increase in transactions in the Bitcoin blockchain, very high capacity computers are required for mining.

Bitcoin mining is costly and generates significant levels of waste (Gedik, 2020). Bitcoin produces 0.13% of the global carbon emissions, which is 37.2 billion tons annually, and 0.58% of the global electricity consumption (Johnson, 2021). Based on the average block time, minimum size of transactions, and maximum size of data provided by Evangelos Georgiadis, the amount of electricity consumed by Bitcoin is calculated as 60-125 TWh per year (Sedlmeir et al., 2021). Bitcoin's annual electricity consumption is over 115 TWh according to the statement made by the Cambridge Alternative Finance Center (2021) and 80 TWh according to the index of Digiconomist (2021). This amount of electricity consumption is equivalent to the annual electricity consumption of countries such as Austria (75 GWh) and Norway (125 GWh) (Sedlmeir et al., 2021). Bitcoin's energy consumption rate is easier to quantify than other financial instruments. With different financial transactions, Bitcoin's energy consumption has been observed to be higher or lower in different areas when compared to different financial transactions. According to a research result (Statista, 2021), the amount of energy consumed by one Bitcoin transaction is 910.19 kWh, while 100,000 Visa transactions consume 148.63 kWh of energy. According to another survey result, Bitcoin is much more efficient than traditional banking and gold mining on a global scale; traditional banking consumes 2.34 billion GJ and gold mining consumes 500 million GJ of energy per year (Elmandjra, 2020). Bitcoin consumes 184 million GJ, which is less than 10% and 40% of traditional banking and gold mining respectively (Elmandjra, 2020). However when the global-scale operations are calculated with the estimation method based on the energy consumption spent for a single Bitcoin transfer transaction, this amount of energy will cause a temperature to rise of 2 °C around the World (Sedlmeir et al., 2021). All these comparative values are in line with the discussions focused on the benefits of technology products for energy consumption and humanity. Today, an average of 46.45 % of the population worldwide uses smartphones (Statista, 2021) and smartphones consume significantly higher energy and produce a carbon

footprint compared to conventional home phones (IEEE, 2016). With the industrial revolutions, technology and societies have interacted and technology has been the trigger for the transformations for the development of humanity. Sometimes technology is so innovative and beneficial for humanity that its negative effects and positive benefits must be carefully discussed. Blockchain technology has also become a technology where significant investments continue to be made in many different sectors where it can generate added value, despite its energy consumption. Blockchain protocols, which are developed as an alternative to proof-of-work networks, aim to reduce this energy consumption. Miners also have turned to renewable energy sources with lower costs in recent years due to their increasing energy consumption. Even though the transition to renewable energy sources has begun in China, which is the country with the highest amount of mining today, still two-thirds of the energy consumed is from coal (Edie, 2021). However, efforts continue to increase the use of renewable energy sources in mining in a way that will reduce the energy consumption of blockchain technology and make it not harmful to nature (Johnson, 2021). For this purpose, a new global platform has been established and started its work. The platform named 'Crypto Climate Accord' carries out activities to make blockchain and crypto mining systems entirely with energy produced by renewable energy sources in order to reach a zero emission level by 2040 (Crypto Climate Accord, 2021). The first initiative of the formation, supported by the United Nations, against the climate crisis, is to do Bitcoin mining entirely with renewable energy sources in 2025 (Edie, 2021).

The Economy

The benefits of using blockchain technology for business and people are becoming apparent in social and environmental issues aimed at tackling global challenges such as financial inclusion (CPTM, 2016). Blockchain technology as embodied by the SDGs offers a progressive approach to increasing financial inclusiveness. Financial inclusion, which is at the heart of the G20 agenda, is an important enabler for many of the SDGs (OECD, 2021). Financial inclusion aims to increase the ability of individuals and companies to access key financial products and services, such as using financial services, taking advantage of business opportunities, insurance against risks, investing in education, and saving retirement (Seven et al., 2020) An inclusive financial system is the first step to financial development. There is a positive and strong relationship between access to financial services and economic development (Honohan, 2007). Blockchain technology allows cryptocurrencies to be transferred in a very short time, with no intermediary, unlimited, and at low-cost. While blockchain technology makes the transfer of small amounts of money economically possible and sustainable, it also allows new actors to join the ecosystem and expand e-commerce opportunities. (Adam et. al., 2017) Studies on the effects of blockchain technology in the field of economy show that the effects of this technology are not limited to the banking sector, but have the potential to reshape the economy (Nguyen, 2016). Today, the use of digital technologies and social media significantly change the dynamics of producers and consumers, but blockchain technology can provide financial solutions compatible with these transforming dynamics. According to the report by The World Bank (2021) on Earth 1.7 billion bank accounts without that there are people outside the traditional financial system. Half of the young population aged 15-24 are also excluded from financial inclusion (OECD, 2021) While the proportion of people excluded from the financial system in developing countries is around 80 percent, it is generally below 20 percent in developed countries. Inclusiveness, which focuses on accessing various services, opportunities, or opportunities equally, prevents some segments of the society from

using their potential, while also preventing them from contributing to economic growth. For this unbanked population, blockchain technology provides an alternative system. Especially since the early 2000s, financial inclusion has been one of the priority agendas on the agenda of institutions such as the World Bank, OECD and the United Nations, in both developed and developing countries, in order to reduce inequalities (The World Bank, 2021). The United Nations World Food Program is one of the organizations that have tried to use blockchain technology in transfers in order to reduce financial costs and increase access, especially for their work focused on refugees (Blockchainhub Berlin, 2018).

Financial inclusion can be discussed in both economic and social sustainability areas. Sustainable Development refers to the harmonization of the use of resources, investments, technological developments and transformations in a way that meets the needs of humanity and is sufficient for future generations. Fundamentally sustainable human development is critical when we consider both the economy and society. The basis of human development lies in the handling of the human phenomenon as a whole, that is, all individuals have equal rights without dividing them into groups according to their differences. In other words, widespread access to financial services is very important in an economy as well as the existence of developed financial markets for sustainable development.

Blockchain technology are the very comes at the beginning of the interest payments systems and rapidly growing field of application. In the article describing the blockchain technology for the first time (Nakamoto, 2008). Bitcoin, which is the first of the alternative cryptocurrencies developed on the blockchain, independent of central banks and governments, is mentioned. Again, in the article, the infrastructure of the electronic money system that makes it possible to transfer between spouses is explained. Since the blockchain technology infrastructure can send money without a person-to-person brokerage, it has brought an alternative to the traditional financial system. Today, Bitcoin's market value has reached 1 Trillion USD. The total market value of 9548 different cryptocurrencies in the crypto money market is 2.3 Trillion USD (CMC, 2021). Fixed cryptocurrencies are preferred for payments and money transfers. The total market value of fixed cryptocurrencies with low price fluctuations and the majority of which are indexed to the US dollar is 95 billion dollars. Blockchain technology, which has a growing volume in financial markets, creates benefits based on financial inclusion in three main areas with its "potential to provide secure and fast data transfer for everyone". The first of these is that blockchain technology, which makes it possible to transfer between individuals by eliminating intermediaries and 3rd parties, can reduce the costs and times of money transfer. The second issue is that it makes it easier to have an account. While having a digital wallet is sufficient for crypto money transfers, the wallet opening process is completely digital. The process of having a wallet, which can only be completed with a mobile phone and ID, reduces geographical barriers and allows low-income individuals to have financial access, depending on the process of opening a bank account. The third issue is that blockchain technology can include individuals from different cultures and religions with a focus on transparency and reliability, which is the most important value proposition. Blockchain can provide an alternative solution, especially for the population who do not use banks for religious reasons.

The Society

Bitcoin offers an approach to creating a collective value without traditional intermediaries. Sustainable behavior can be encouraged with cryptocurrencies developed on smart contracts, which supports a sustainable future approach in the long term. Projects developed with a focus on social impact and the secure transfer of donations without intermediaries are also important added values. Coins produced for social impact are specially designed for investments made with the aim of contributing positively to social and environmental projects. Social impact cryptocurrencies have four main objectives: (Uzsoki & Guerdat, 2019) 1-Increasing trust between parties 2-Increasing financial and social inclusiveness 3-Improving data collection, monitoring, reporting, and approval processes 4- Rewarding behaviors that encourage sustainability. Social impact tokens, which are used to make existing systems more efficient by reducing intermediaries, and therefore bureaucracy and costs, can be transferred on blockchain. With these token, which ensure compliance with the rules by means of smart contracts, many different impact projects can be implemented and contribute to the SDGs. The 22 social impact token projects that have been implemented have provided digital evidence of impact investments in many different industries such as education, health, energy, and agriculture, enabling the monitoring of the outputs of these investments and increasing investments in the impact economy (Uzsoki & Guerdat, 2019). Traceability of aids, donations, and investments and ensuring that unmediated support reaches those in need can be counted among its important added values.

Bitcoin offers an approach to creating collective value without traditional intermediaries. Sustainable behavior can be encouraged with cryptocurrencies developed on smart contracts, which supports a sustainable future approach in the long term. There are very successful examples of environmentalist projects that reduce carbon footprint by using public transportation or bicycles to reduce carbon dioxide emissions, supporting recycling, reducing food waste, planting trees or cleaning beaches, that is toward those who support natural resources (Blockchainhub Berlin, 2018).

Blockchain technology has started to have significant effects on social development and development by democratizing access to data and information. Blockchain technology has the potential to transform the internet from an information network to a value network (Adams et.al, 2017) Blockchain technology, which increases access to information in an inclusive and unmediated way, can offer artists, social media digital content producers, the game industry, the media, and many other industries by developing ecosystems without intermediaries, and offering new business models and economic models. In addition to democratization of access to information, with examples such as tracking of news content on the blockchain, social media channels working on the blockchain, it is also ensured that accurate and source-traceable information is delivered to the society.

The entities and objects tokenized, and valuable data can be transferred without intermediaries is made possible by blockchain technology. Tokenization of art works with non-fungible tokens (NFTs) on blockchain has started a new art movement called as crypto art while creating a significant economic model. A total of 201 unique tokens have reached a market value of 32 Billion dollars, creating a serious economy in the art industry (CMC, 2021). The crypto art movement enables an artist to submit his work to the blockchain and give it directly to a collector

directly. The crypto artist digitally signs a work of art using crypto technology and can share it directly with many people (BTC News, 2021). Just like different blockchain based applications and use cases at different industries, blockchain eliminates the intermediaries and brings transparency to the art industry. Crypto art allows artists to bring their artworks existing in a digital world directly to buyers without intermediaries. And the artworks' contract addresses, transactions, ownerships, and history can be traced in a transparent way on-chain.

Conclusion

Blockchain technology is a new, detailed, and relatively complex technology, especially for non-digital researchers, which can reduce the depth of any research. Blockchain technology, which finds rapidly increasing usage areas, can be discussed over the positive and negative effects it has over sustainability through three main focus areas. Although there are thousands of cryptocurrency and blockchain-based projects produced for different purposes, the potential of those projects, which are still at an early stage, to produce results that support the sustainability approach should be monitored in the medium term and supported with research. In order to understand the benefits or challenges of technologies for humans, they must be considered in the context of dynamic interactions independent of the characteristics of the technology (Majchrzak & Markus, 2014). Early implementations of blockchain technology has started to disrupt finance ecosystem and while challenging the conventional banks it has created a space for the unbanked population to be included within the global economy. From the society perspective, regardless of the financial inclusiveness, blockchain technology and crypto currencies encourages sustainable behavior by automatic rewarding systems. As well, the technology comes with a solution for the royalty rights with its added value for the traceability of any kind of data. The impact on art industry is the second big disruption of the technology as it enables tokenization of art work and exchanges without intermediaries. The early stage blockchain protocols that adopt proof of work mechanism challenges the environment due to the high level of energy consumption. However the proof of stake mechanism of second generation blockchain protocols and the lower level of energy consumption is promising for this challenge. As well integration of renewable energy sources as the resource comes with an opportunity to utilize the unemployed resources as well less harm for the environment. There is a rapid and highly growing demand for cryptocurrencies and blockchain based decentralized application. In order to evaluate the results of those blockchain technology based projects, detailed researches on the dynamic relations of the projects in the axes of the environment, economy and society as well as the transformation effects of the sectors is necessary to be carried out continuously to allow comparison.

Extended Abstract

Giriş

İçinde bulunduğumuz jeolojik dönem olan antroposen çağı, ekoloji üzerinde insanların faaliyetlerinin etkilerine odaklanmaktadır (Steffen, 2007). Sanayi devrimi ile başlamış ve teknolojiye gelişmelerle tetiklenmiş olan bu çağ dünya üzerinde artan enerji tüketimi ile dengelerin değiştiği, nüfus artışı ve ekonomik büyümenin en yüksek oranda gerçekleştiği dönemdir. Bugün içinde olduğumuz dördüncü sanayi devrimi ile teknoloji destekli otomatize edilmiş sistemler ve cihazların birbirleri ile internet üzerinden veri alışverişi yaparak iletişim halinde üretim yaparken, toplumun bilgi iletişim teknolojileri ile etkileşiminin artmış sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş yaşanmıştır. Bilgi toplumu ve teknoloji ürünlerinin bir sonucu olarak küresel ölçekte artan ve yönetimi zorlaşan veri çevre, toplum ve ekonomi üzerinde önemli etkilere neden olmaktadır. Blokzincir teknolojisi güvenli, şeffaf ve merkezi olmayan bir veri yönetimi altyapısı sunar. Bu çağın en yeni teknolojilerinden biri olması ve farklı sektörlerle hızla yayılmasına karşın, bu teknolojinin potansiyelinin ve olası olumsuz etkileri henüz detaylı araştırmalara konu olmamıştır. Bu makale, sürdürülebilir kalkınma bağlamında ekonomi, toplum ve çevre odağında blokzincir teknolojisinin etkilerinin bir tartışmasını sunmakta ve disiplinler arası bir yaklaşımla alana katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Yöntem

Yeni alanlara disiplinler arası bir bakış, daha sonraki araştırmalar için gerekli bilgi üretimini sağlar. Yarı sistematik inceleme yaklaşımı, literatürdeki bilgi boşluklarını belirlemek için üretilen pratik bilgilerle birlikte teorik yaklaşımları haritalamak için kullanılır. Bu makalenin amacı blokzincir teknolojisinin ekonomi, toplum ve çevre gibi farklı alanlardaki etkilerine genel bir bakış sağlamak olduğundan, bilgi durumunu değerlendirmek ve farklı kuramsal yaklaşımları tartışmak için yarı sistematik bir literatür taraması yapılmıştır. Bu araştırmanın bulguları bilgi durumunu sentezlemek için makale içerisinde üç ana alan üzerinden tartışılacaktır ve blokzincir teknolojisi ile bu teknolojinin sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkileri konusunda gelecekte yapılacak araştırmalara temel sağlayacaktır.

Literatür Tarama

Sürdürülebilir Kalkınma

Çevre, toplum ve ekonomi odağında önemli etkileri olan antroposen çağı, aynı ekseninde sürdürülebilirlik kavramının da literatürde tartışılmaya başladığı dönemdir. Çevrenin ve gelecek için ekonomik büyüme ve kalkınmanın korunması anlamına gelen sürdürülebilirlik kavramı, “gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerinden ödün vermeden, bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma” olarak tanımlanmaktadır (Thomsen, 2013). Bu disiplinlerarası yaklaşım, kısıtlı kaynakların alternatif yöntemlerle tüketimini ekonomik sistem üzerinde yeniden düşünmeyi önerir. Küresel sürdürülebilir kalkınma gündemi, Birleşmiş Milletler (BM) tarafından onaylanan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'nı (SKA) içermektedir. Endüstri 4.0 erasının nispeten en yeni teknolojilerinden olan blokzincir teknolojisi sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı bağlamında değerlendirildiğinde SKA'lar odağında olumlu ve olumsuz etkileri üzerinden tartışılabilmektedir.

Blokzincir Teknolojisi

Blokzincir, verilerin internet üzerinden zaman damgalı olarak, dağıtık bir yapıda, şifrelenerek, değiştirilemez bir şekilde kaydedilmesine ve transfer edilmesine imkân veren, güvenli, şeffaf bir dijital işlem defteri sağlayan teknolojidir. Blokzincir sistemi ilk kez gerçek kimliği henüz bilinmeyen Satoshi Nakamoto (2008) isimli bir yazarın 2008 yılında yayınladığı “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” adlı makalesinde tariflenmiştir. Bitcoin, blokzincir üzerinde geliştirilen, merkez bankaları ve hükümetlerden bağımsız alternatif ödeme aracı olarak tasarlanmıştır. Yine makalede eşler arasında transfer gerçekleşmesini mümkün kılan elektronik para sisteminin altyapısı açıklanmıştır. Nakamoto’ya (2008) göre blokzincir, yapılan her işlem bilgisinin ağdaki işlemleri çözen, kontrol eden ve onaylayan düğüm adı verilen katılımcılar tarafından kaydedildiği ve paylaşıldığı dağıtık bir veri yönetim defteri yapısıdır. Blokzincir birçok araştırmacı tarafından işlemlerin güvenilirliğinin ağdaki paydaşlar tarafından doğrulandığı dağıtılmış, şeffaf, değiştirilemez ve güvenli bir veri yapısı ve veri yönetim aracı olarak tanımlanmıştır (Zheng, 2017; Glaser, 2017; Halpin, & Piekarska, 2017). Bitcoin'den sonra üretilen ikinci kripto para birimi, Ethereum protokolünde geliştirilmiştir. Ethereum blokzinciri, bu ağ üzerinde kripto para üretmeyi mümkün kılan akıllı sözleşmeleri içerir. (Güleç et. Al., 2018). Ethereum ile hızla artmaya başlamış olan kripto para adetleri bugün 15.918’e ulaşmıştır. (CMC, 2021) Bu adet içerisinde Bitcoin ve Ethereum %60 pazar payına sahiptir. (CMC, 2021) En yüksek paya sahip olan bu iki kripto para birimi, fikir birliği protokolü olarak iş kanıtı yöntemine dayalı çalışmaktadır. İş kanıtı, merkezi olmayan blok zinciri ağının fikir birliğine varmasına veya hesap bakiyeleri ve kullanıcıların çift harcama yapmasını önlemek ve blok zincirine saldırmanın veya manipüle etmenin son derece zor olmasını sağlamak için işlem sırası gibi şeyler üzerinde anlaşmaya izin verir. (Ethereum, 2021) Bu tür bir mekanizma hala blokzincir için en yüksek güvenliğe sahip olarak tartışılrsa da diğer blokzincir mekanizmalarına kıyasla tüketilen yüksek enerjinin bir sonucu olarak, çevreye zarar verdiği için de eleştirilmektedir.

Bulgular ve Tartışma

Blokzincir Teknolojisinin Sürdürülebilirlik Bağlamında Etkileri

Blokzincir teknolojisi ve bu teknolojinin altyapısı olduğu ürünlerin BM'in sürdürülebilir kalkınma gündemine etkileri, sürdürülebilirliğin odaklandığı çevre, toplum ve ekonomi bağlamında sırası ile bu bölümde tartışılmaktadır.

Çevre

Bitcoin'in enerji tüketimine neden olan ve ‘Bitcoin madenciliği’ adı verilen işlem, karmaşık matematik problemleri çözerek, ağdaki işlemlerin onaylanması sürecidir. Bitcoin madenciliği yüksek maliyetlidir ve ciddi seviyede atık üretir (Gedik, 2020). Bitcoin yıllık 37.2 milyar ton olan global karbon emisyonunun %0.13’ünü üretmektedir ve global elektrik tüketiminin ise %0.58’ini oluşturmaktadır (Johnson, 2021). Yıllık 60 ila 125 TWh arasında bir değer olarak hesaplanan elektrik tüketim miktarı, Avusturya (75 GWh) ve Norveç (125 GWh) gibi ülkelerin yıllık tüketim miktarı ile eşdeğerdir (Sedlmeir et al., 2020). Alternatif olarak geliştirilen hisse ispatı ya da farklı yöntemlerle çalışan blokzincir protokolleri bu enerji tüketimini düşürmeyi hedeflemektedir. Blokzincir teknolojisinin enerji tüketimini azaltacak ve doğaya zarar vermeyecek hale getirecek şekilde

yenilenebilir enerji kaynaklarının madencilikte kullanımını artıracak çalışmalar da bir yandan devam etmektedir (Johnson, 2021). Birleşmiş Milletler tarafından desteklenen ‘Crypto Climate Accord’ isimli platformun önderliğinde 2025 yılında Bitcoin madencilığının tamamen yenilenebilir enerji kaynakları ile yapılması hedeflenmektedir (Edie, 2021).

Ekonomi

Blokzincir teknolojisinin en çok ilgi çeken ve hızla büyüyen uygulama alanlarının başında ödeme sistemleri gelmektedir. Blokzincir teknolojisi çok kısa sürelerde, aracısız, limitsiz ve düşük maliyetli bir sistem ile kripto paraların transfer edilmesine olanak sağlamaktadır. Finansal piyasalarda büyüyen bir hacme sahip olan blokzincir teknolojisi, sahip olduğu “herkes için güvenli ve hızlı veri transferi sağlama potansiyeli” ile 3 temel alanda finansal kapsayıcılık odaklı fayda yaratmaktadır. Bunlardan ilki araçları ve 3. partileri aradan çıkartarak bireyler arası transferi mümkün kılan blokzincir teknolojisinin para transfer maliyetlerini ve sürelerini düşürebiliyor olmasıdır. İkinci konu, hesap sahibi olma imkanını kolaylaştırmasıdır. Dijital cüzdan sahibi olma süreci banka hesabı açma sürecine göre başta coğrafi engelleri azaltmakta ve düşük gelirli bireylerin finansal erişimine imkân vermektedir. Üçüncü konu ise, blokzincir teknolojisinin en önemli değer önermesi olan şeffaflık ve güvenilirlik odağında, farklı kültürlerden ve dinlerden bireyleri kapsayabiliyor olmasıdır.

Toplum

Bitcoin geleneksel araçlar olmadan kolektif değer yaratma hususunda bir yaklaşım sunmaktadır. Akıllı kontratlar üzerinde geliştirilen kripto paralar ile sürdürülebilir davranışlar teşvik edilebilmektedir ve bu da uzun vadede sürdürülebilir bir gelecek yaklaşımını desteklemektedir. Sosyal etki amaçlı üretilen kripto paralar, toplumsal ve çevresel projelere pozitif katkı sağlamak amacı ile yapılan yatırımlara özel olarak tasarlanmaktadır. Hayata geçmiş olan 22 sosyal etki token projesi, eğitim, sağlık, enerji ve tarım gibi çok farklı sektörlerde etki yatırımlarının dijital kanıtlarını sağlayarak bu yatırımların çıktılarının takip edilmesini sağlamış ve etki ekonomisine yatırımların artmasını sağlamıştır (Uzsoki & Guerdat, 2019).

Blokzincir teknolojisinin verilere ve bilgiye erişimi demokratikleştirerek interneti bilgi ağından değer ağına dönüştürme potansiyeli bulunmaktadır (Adams et al., 2017). Bilgiye erişimi kapsayıcı ve aracısız bir şekilde artıran blokzincir teknolojisi, sanatçılara, sosyal medya dijital içerik üreticilerine, oyun sektörüne, medyaya ve benzeri birçok endüstriye araçların olmadığı ekosistemler geliştirilerek, yeni iş modelleri ve ekonomik modeller sunabilmektedir. Varlıkların ve nesnelerin tokenize edilmesi ve değerlerin aracısız transfer edilebilmesi blokzincir teknolojisi ile mümkün kılınmaktadır.

Sonuç

Blokzincir teknolojisinin yeni, detaylı ve özellikle sayısal bilimlere kökenli olmayan araştırmacılar için nispeten karmaşık olması yapılan araştırmaların derinliğini azaltabilmektedir. Hızla artan kullanım alanları bulan blokzincir teknolojisinin, sürdürülebilirliğin üç temel odağı üzerinde olumlu ve olumsuz etkileri olduğu söylenebilir. Farklı amaçlar için üretilmiş binlerce kripto para ve blokzincir tabanlı proje olmasına rağmen henüz erken aşama olan bu projelerin sürdürülebilirlik yaklaşımını destekleyen sonuçlar üretme potansiyeli orta vadede takip edilerek araştırmalarla desteklenmelidir.

Teşekkür ve Bilgilendirme / Acknowledgements

Bu araştırma makalesi özgündür ve bir tez ya da projenin bir parçası olarak üretilmemiştir. Bu araştırma makalesi için bir fon ya da kurum tarafından destek alınmamıştır. / This article is not submitted as a proceeding and is not a part of a project or dissertation. This article is not supported by a research institution or a fund.

Araştırmacıların Katkı Oranı / Contribution Rate of Researchers

Bu makale tek bir araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. / The article is prepared by one author. No contribution rate by another researcher.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Bu araştırma makalesinde bir çıkar çatışması bulunmamaktadır. / The study has no conflicts of interest.

Fon Bilgileri / Funding

Araştırmacı bu makale için fon desteği almamıştır. / The author has not received any funds for this study.

Yayın Etiği Bildirimi / Research Ethics

Bu araştırma makalesinin etik sorunu olmadığını beyan ederim. / I hereby declare that this research article does not have an unethical problem.

References

- Adams, R., Kewell, B., & Parry, G. (2017). Blockchain for Good. Digital Ledger Technology and Sustainable Development Goals. *Handbook of Sustainability and Social Science Research*, Springer International Publishing, 127-138. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67122-2_7
- Bano, S., Sonnino, A., Al-Bassam, M., Azouvi, S., McCorry, P., Meiklejohn, S., & Danezis, G. (2017). SoK: Consensus in the Age of Blockchains. University College London, United Kingdom. <https://arxiv.org/pdf/1711.03936.pdf>
- Barral, V. (2012). Sustainable Development in International Law: Nature and Operation of an Evolutive Legal Norm, *The European Journal of International Law*, 23(2), 377-400.
- Blockchainhub Berlin (2018). Blockchain and sustainability. Retrieved from <https://blockchainhub.net/blog/blog/blockchain-sustainability-programming-a-sustainable-world/>, 26/04/2021
- BTC Haber (2021). Röportaj: Refik Anadol, dijital sanat ve NFT'ler üzerine. Interview: Refik Anadol, digital art and NFTs. Retrieved from <https://www.btchaber.com/roportaj-refik-anadol-dijital-sanat-ve-nftler-uzerine/>, 19.04.2021
- Cambridge Alternative Finance Center (2021). Cambridge Bitcoin electricity consumption index. Retrieved from <https://cbeci.org/cbeci/methodology> , 04/02/2021
- Commonwealth Partnership for Technology Management Smart Partners' Hub (CPTM) (2016). Brief on Adaptive Flexibility Approaches to Financial Inclusion in Digital Age: Recommendations and Poposals. London.
- Cohen, B., Amorós, J. E., & Lundy, L. (2017). The generative potential of emerging technology to support startups and new ecosystems, *Business Horizons*, 60(6), 741–745.
- Coin Market Cap (CMC) (2021). Top collectibles & NFTs tokens by market capitalization. Retrieved from <https://coinmarketcap.com/view/collectibles-nfts/>, 05.05.2021
- Coin Market Cap (CMC) (2021). Cryptos, Exchanges, Dominance. Retrieved from <https://coinmarketcap.com/>, 21.12.2021
- Corbet, S., Lucey, B. M., & Yarovaya, L. (2019). The Financial Market Effects of Cryptocurrency Energy Usage. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3412194>
- Crutzen, P. J. (2006). *The Anthropocene*. Springer, Berlin Heidelberg.
- Crypto Climate Accord (2021). What is Crypto climate Accord? Retrieved from <https://cryptoclimate.org/>, 12/04/2021
- Diesendorf, M. (2000). Sustainability and sustainable development. *Sustainability: The corporate challenge of the 21st century*, Sydney: Allen & Unwin, 2, 19-37.
- Digiconomist (2021). Bitcoin energy consumption index. Retrieved from <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption>, 4/2/2021

- Edie (2021). Crypto climate accord aims for 100% renewables and net-zero digital currency by 2040. Retrieved from <https://www.edie.net/news/8/Crypto-Climate-Accord-aims-for-100--renewables-and-net-zero-digital-currency-by-2040/>, 12.04.2021
- Elmandjra, Y. (2020). Debunking Common Bitcoin Myths. Retrieved from <https://ark-invest.com/articles/a-nalyst-research/bitcoin-myths/>, 23.02.2021
- Ethereum (2021). Proof Of Work. Retrieved from <https://ethereum.org/en/developers/docs/consensus-mechanisms/pow/>, 21.12.2021
- EU (2020). Blockchain Technologies, Shaping Europe's Digital Future. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/blockchain-technologies>, 25.05.2021.
- Fawcett, S. E., & Jones, S. L. (2013). Supply chain trust: The catalyst for collaborative innovation. *Business Horizons*, 55(2), 163-178.
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3(3), 196-215.
- Glaser, F. (2017). Pervasive Decentralization of Digital Infrastructures: A Framework for Blockchain enabled System and Use Case Analysis. doi: 10.24251 / HICSS.2017.186.
- Güleç, O. F., Çevik, E., & Bahadır, N. (2018). Bitcoin İle Finansal Göstergeler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi [Examining the Relationship Between Bitcoin and Financial Indicators]. *Kırklareli University Faculty of Economics and Administrative Sciences Journal*, 7(2), 18-37.
- Halpin, H., & Piekarska, M. (2017). Introduction to Security and Privacy on the Blockchain. *IEEE, Security and Privacy Workshops, IEEE European Symposium*, 1-3.
- Holden, E., Linnerud, K., & Banister, D. (2017). The Imperatives of Sustainable Development. *Sustainable Development*, 25(3), May-June, 213-226, <https://doi.org/10.1002/sd.1647>
- Honohan, P. (2007). Cross-Country Variation in Household Access to Financial Services, *Proceeding of Access to Finance Conference*, Washington DC. 1-38.
- Iansiti, M. & Lakhani, R. K. (2017). The Truth About Blockchain, *Harvard Business Review*, January-February, 1-17.
- IEEE (2016). Your phone costs energy - Even before you turn it on. Retrieved from <https://spectrum.ieee.org/energy/environment/your-phone-costs-energyeven-before-you-turn-it-on>, 02.04.2021
- Information and Communication Technologies Authority (BTK) (2017). Toplum 5.0. [Society 5.0] Retrieved from <https://www.btk.gov.tr/bilgi-toplumuna-conversion-general-information>, 18.04.2021
- Johnson, W. (2021). Is Bitcoin ESG Friendly for Equity Investors? AllianceBernstein. Retrieved from <https://www.alliancebernstein.com/corporate/en/insights/investment-insights/is-bitcoin-esg-friendly-for-equity-investors.html>, 21.03.2021

- Kaygin, E., Zengin, Y., & Topçuoğlu, E. (2019). Endüstri 4.0'a Akademik Bakış. [Academic Perspective on Industry 4.0]. *Journal of Economics and Administrative Sciences*, 33(4), 1065.
- Kotob, F. (2011). What Is Sustainability? Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/282184670_What_Is_Sustainability. 21.12.2021
- Li, J., Li, N., Haijiao, C., & Zhibin, W. (2018). Energy consumption of cryptocurrency mining: A study of electricity consumption in mining cryptocurrencies. *Energy*. DOI:10.1016/j.energy.2018.11.046
- Majchrzak, A. & Markus, M. L. (2014). Technology Affordances and Constraints in Management Information Systems. *Encyclopedia of Management Theory*. Chapter: Technology Affordances and Constraints Theory. Sage Publications.
- Martine, G. & Alves, J. E. D. (2015). Economy, society and environment in the 21st century: three pillars or trilemma of sustainability. 32 (3), 433-460, DOI: 10.1590 / S0102 -3098201500000027
- Mensah, J. (2019). Sandra Ricart Casadevall (Reviewing editor) Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: Literature Review, *Cogent Social Sciences*, 5 (1), 2019. DOI: 10.1080 / 23311886.2019.1653531
- McLuhan, M. (1964). Understanding Media: The Extensions of Man, *The Medium is the Message*. Retrieved from <https://web.mit.edu/allanmc/www/mcluhan.mediummessage.pdf>, 17.05.2021
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system. Retrieved from <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> , 12.04.2021
- Nakicenovic, N., Rockström, J., Gaffney, O., & Zimm, C. (2016). Global Commons in the Anthropocene: World Development a Stable and Resilient Planet. IIASA WorkingReport. International Institute of Applied Systems Analysis. Austria, 2016
- Narayanan, A. & Clark, J. (2017). Association for Computing Machinery. Retrieved from <https://queue.acm.org/detail.cfm?id=3136559>, 04.04.2021
- Nguyen, Q. K. (2016). Blockchain- A Financial Technology For Future Sustainable Development. *3rd International Conference on Green Technology and Sustainable Development*. DOI: 10.1109/GTSD.2016.22
- OECD, (2021). Advancing the digital financial inclusion of youth. Retrieved from www.oecd.org/daf/fin/financial-education/advancing-the-digital-financial-inclusionof-youth.htm, 11.03.2021
- Sedlmeir, J., Buhl, H. U., & Fridgen, G. (2020). The Energy Consumption of Blockchain Technology: Beyond Myth. *Bus Inf Syst En*. 62, 599-608.
- Seven, Ü., Duhan, A., & Yılmaz, Y.F., (2020). CBRT, Economic Notes, Financial Inclusion: Turkey and the World Comparison. 2020-04.
- Singhal, B., Dhameja, G., & Panda, P. (2018). Beginning Blockchain. 1-29. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3444-0>

- Statista (2021). Bitcoin average energy consumption per transaction compared to that of VISA as of October 21, 2021. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/881541/bitcoin-energy-consumption-transaction-comparison-visa/> , 27.03.2021
- Steffen, W., Crutzen, P., & McNeill, J. (2007). The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming The Great Forces of Nature. *Ambio*, 36 (8), 614-621.
- Tapscott, D. & Tapscott, A. (2016). The Impact of the Blockchain Goes Beyond Financial Services, *Harvard Business Review*, 10, 7.
- The World Bank (2021). Financial inclusion. Overview. Retrieved from <https://www.worldbank.org/en/topic/financialinclusion/overview>, 11.04.2021
- Thomsen, C. (2013). Sustainability (World Commission on Environment and Development Definition) *Encyclopedia of Corporate Responsibility*. 2358-2363, 2013 DOI: 10.1007 / 978-3-642-28036-8_531.
- UN (2021). The SDGs in action. Retrieved from <https://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals.html> 03.04.2021
- UNDP Turkey (2021). Sürdürülebilir kalkınma amaçları nelerdir? [What are the sustainable development goals?] Retrieved from <https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals.html>, 12.03.2021
- Uzsoki, D. & Guerdat, P. (2019). Impact Tokens: A blockchain-based solution for impact investing. *The International Institute for Sustainable Development*.
- Viriyasitavat, W. & Hoonsopon, D. (2018). Blockchain Characteristics and Consensus in Modern Business Processes. *Journal of Industrial Information Integration*. 13.
- Waters, C. N., Zalasiewicz, J., Summerhayes, C., Barnosky, A.D., Poirier, C., Galuszk, A., Cearret, A., Edgeworth, M., Ellis, E. C., Ellis, M., Jeandel, C., leinfeld, R., McNeill, J.R., Richter, D. B., Steffen, W., Syvitski, J., Vidas, D., Wagreich, M., Williams, M., Zhisheng, A., Grinevald, J., Odada, E., Oreskes, N., & Wolfe, A.D. (2016) The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Ho-locene. *Science*, 351 (6269). DOI: 10.1126 / science.aad2622
- WCED (1987). World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Retrieved from <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- WEF (2021). What is blockchain and what can it do? Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2021/04/what-is-blockchain/> 09.04.2021
- Yeşilorman, M., & Koç, F. (2014). Bilgi Toplumunun Teknolojik temelleri Üzerine Eleştirel Bir Bakış [A Critical Perspective on the Technological Foundations of the Information Society]. *Firat University Journal of Social Sciences*, 24 (1), 117-133.
- Zhao, J. L., Fan, S., & Side, J. (2016). Overview of Business Innovations and Research Opportunities in Blockchain and Introduction to the Special Issue Finance, *Innovation*, 2, 28.

Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., & Wang, H. (2017, June). An overview of blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends. In *2017 IEEE international congress on big data (BigData congress)* (pp. 557-564). IEEE.