3rd International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education

3. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi

30 Eylül – 03 Ekim 2021 (Çevrimiçi)

September 30 – October 03, 2021 (ONLINE)

Proceedings Book (Full-texts)

Tam Metin Kitabı

3rd International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education

3. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi

Proceedings Book (Full-texts)

Tam Metin Kitabı

OrEgDa

FMGTEK 2021 / SMETEC 2021

3nd International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education

3. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi

Kitap içeriğinde yayınlanan eserlerin içerikleri ile tüm sorumluluk ilgili yazarlara aittir.

ISBN: 978-975-98654-6-7

© 2021, OrEgDa

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları OrEgDa (Organizasyon & Eğitim & Danışmanlık) firmasına aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik, kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz.

İletişim

OrEgDa Yayıncılık

İnternet: www.oregda.com

Mail: oregda@gmail.com

Aralık, 2021, Denizli

ÖN SÖZ

Değerli Meslektaşlarımız,

3. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi'ne gösterdiğiniz ilgiye çok teşekkür ediyoruz. Hakem değerlendirmesinden geçen ve Kongremizde sunulan tüm akademik, sözlü ve poster bildirilere "Bildiri Tam metin" kitabında yer verilmiştir.

3. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi'ni, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi ev sahipliğinde, OrEgDa (Organizasyon & Eğitim & Danışmanlık) ve Türk BilMat işbirliğiyle uluslararası düzeyde gerçekleştirmenin mutluluğu içerisindeyiz. Kongre kapsamında, uluslararası düzeyde meslektaşlarla, uzmanlık, deneyim ve bilimsel çalışmalar paylaşılmıştır. Kongre programında çağrılı konuşmacılara, çalıştaylara, panellere, sözlü bildirilere ve poster sunumlarına yer verilmiştir.

Kongre kapsamında, hakem değerlendirmesinden geçen 162 sözlü bildiri, 30 akademik ve 2 poster sunulmuştur. Kongre'nin tamamlanmasının ardından bildiriler, makale biçimine dönüştürülmek ve hakem değerlendirme sürecinden geçirmek koşulu ile "Bildiriler Tam Metin E-Kitabı"na yayımlanacaktır. Ayrıca isteyen katılımcılar çalışmalarını seçilen dergilere göndermek için talepte bulunduktan sonra editör kurulu onayı ile birlikte ilgili dergilere gönderilecektir.

Sizleri Online (Çevrimiçi) 30 Eylül – 03 Ekim 2021'de yapılan 3. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi'nde (FMGTEK 2021) görmekten onur ve mutluluk duyduğumuzu belirtmek isteriz.

Esenlik dileklerimle,

Prof. Dr. Salih ÇEPNİ

Düzenleme Kurulu Başkanı

PREFACE

Dear Colleagues,

We would like to thank you for your interest in the 3rd International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education. All academic, oral and poster presentations were included in the Abstracts Book which have been submitted to the peer review process and presented in our Conference.

We are happy to fulfill 3rd International Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education Congress, hosted by Bursa Uludag University Faculty of Education, OrEgDa (Organization & Training & Consultancy) and with the cooperation of Turkish Bilmat at the international level. At the conference, expertise, experience and scientific studies were shared with colleagues at international level. In the program, invited speakers, workshops, panels, academic and oral presentations and poster presentations were included.

162 oral presentations, 30 academic papers and 2 posters were presented. Now the conference is completed and the papers will be published in the Proceedings Full Text E-Book provided that they are converted into an manuscript format and passed through the referee evaluation process. In addition, after requesting the participants to submit their works to the selected journals, they will be sent to the related journals with the approval of the editorial board.

We would like to state that we were honoured and pleased to see you at the 2nd International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education (FMGTEK 2020) held online on September 30 – October 03, 2021.

Best regards,

Prof. Dr. Salih ÇEPNİ,

President, FMGTEK 2021

Kongre Onursal Başkanı
Prof. Dr. A. Saim KILAVUZ
(Bursa Uludağ Üniversitesi Rektörü)

Düzenleme Kurulu Başkanı
Prof. Dr. Salih ÇEPNİ

Fen Bilimleri Eğitimi Başkanı
Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

Matematik Eğitimi Başkanı
Prof. Dr. Adnan BAKİ

Girişimcilik Eğitimi Başkanı
Doç. Dr. İsa DEVECİ

Teknoloji Eğitimi Başkanı
Prof. Dr. Hasan KARAL

Düzenleme Kurulu Üyeleri
Prof. Dr. Abdullah KUZU
Prof. Dr. Ahmet İlhan ŞEN
Prof. Dr. Ali Günay BALIM
Prof. Dr. Ali Paşa AYAS
Prof Dr. Adnan BAKİ
Prof. Dr. Bülent ÇAVAŞ
Prof. Dr. Ercan AKPINAR
Prof. Dr. Esra BUKOVA GÜZEL
Prof Dr. Hasan KARAL
Prof. Dr. M. Fatih TAŞAR
Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK
Prof. Dr. Muammer ÇALIK
Prof. Dr. Murat ALTUN
Doç. Dr. Sevil AKAYGÜN
Doç. Dr. Ümmühan ORMANCI
Dr. Öğr. Üyesi Bestami Buğra ÜLGER
Dr. Öğr. Üyesi Salih BİRİŞÇİ

Bilim Kurulu

Dr. Achmad SAMSUDİN
Dr. Ahmet IŞIK
Dr. Ahmet TEKBIYIK
Dr. Ali AZAR
Dr. Ali ÖZKAYA
Dr. Ali Sharaf AL MUSAWİ
Dr. Ali TÜRKDOĞAN
Dr. Antuni WİYARSİ
Dr. Arzu SAKA
Dr. Atilla ÇİMER
Dr. Ayhan YILMAZ
Dr. Ayşegül SAĞLAM ARSLAN
Dr. Behiye AKÇAY
Dr. Bekir YILDIRIM
Dr. Burak Kağan TEMİZ
Dr. Bülent GÜVEN
Dr. Cecilia A. Mercado
Dr. Cem ÇUHADAR
Dr. Cengiz ALACACI
Dr. Çiğdem ARSLAN
Dr. Davut KÖĞCE
Dr. Derya ÇELİK
Dr. Dilek ERDURAN AVCI
Dr. Dündar YENER
Dr. Ekrem BAHÇEKAPILI
Dr. Elif Buğra KUZU DEMİR
Dr. Elif TÜRNÜKLÜ
Dr. Emin AYDIN
Dr. Emine ÇİL
Dr. Engin KARAHAN
Dr. Erdat ÇATALOĞLU
Dr. Erdinç ÇAKIROĞLU
Dr. Erhan ŞENGEL
Dr. Erkan ÖZCAN
Dr. Esra KELEŞ
Dr. Faik Özgür KARATAŞ
Dr. Fatih Çağlayan MERCAN
Dr. Fatih KARAKUŞ
Dr. Fatma ŞAHİN
Dr. Fatma ŞAŞMAZ ÖREN
Dr. Feral OGAN BEKİROĞLU
Dr. Fikriye KIRBAĞ ZENGİN
Dr. Gonca KEÇECİ
Dr. Gökhan DEMİRCİOĞLU
Dr. Gökhan ÖZDEMİR
Dr. Gül KALELİ YILMAZ
Dr. Gültekin ÇAKMAKÇI
Dr. Hakan Şevki AYVACI
Dr. Hakan TÜRKMEN
Dr. Haluk ÖZMEN
Dr. Hamide ERTEPINAR
Dr. Hamlet Isaxanli
Dr. Hasan BAKIRCI
Dr. Hatice Ferhan ODABAŞI
Dr. Hava İpek AKBULUT
Dr. Haydar ÖZTAŞ
Dr. Hülya GÜR
Dr. Hüseyin BAĞ
Dr. Hüseyin KÜÇÜKÖZER
Dr. Işıl KABAKÇI YURDAKUL
Dr. İbrahim BEYAZIT
Dr. İlhan KARATAŞ
Dr. İlker KALENDER
Dr. Jaana SEİKKULA-LEİNO
Dr. Jale ÇAKIROĞLU
Dr. Kamuran TARIM GÖZÜBATIK
Dr. Kemal DOYMUŞ
Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU
Dr. Khajornsal BUARAPHAN
Dr. Lilia HALLİM
Dr. Lütfullah TÜRKMEN
Dr. Mahmut SELVİ
Dr. Mehmet Altan KURNAZ
Dr. Mehmet AYDIN
Dr. Mehmet BAHAR
Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR
Dr. Mehmet Akif HAŞİLOĞLU
Dr. Meral CANSIZ AKTAŞ
Dr. Miraç AYDIN
Dr. Muhammed BERİGEL
Dr. Muhsin İNCESU
Dr. Murat ALTUN
Dr. Murat GENÇ
Dr. Murat GÖKDERE
Dr. Mustafa DOĞRU
Dr. Mustafa PEHLİVAN
Dr. Mustafa Sabri KOCAKÜLAH
Dr. Mustafa Serkan ABDÜSSELAM
Dr. Mustafa ŞAHİN BÜLBÜL
Dr. Mustafa ÜREY
Dr. Müjgan BAKİ
Dr. Nagihan İMER ÇETİN
Dr. Nedim ALEV
Dr. Nermin BULUNUZ
Dr. Nevzat YİĞİT
Dr. Nilgün TATAR
Dr. Nilgün YENİCE
Dr. Nilüfer CERİT BERBER
Dr. Nimet Remziye ERGÜL
Dr. Nobuyoshi KOGA
Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU
Dr. Osman BİRGİN
Dr. Osman Nafiz KAYA
Dr. Ömer Faruk ÖZDEMİR
Dr. Özden TEZEL
Dr. Özgül YILMAZ TÜZÜN
Dr. Pınar URAL KELEŞ
Dr. Ramazan GÜRBÜZ
Dr. Sedat UÇAR
Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ
Dr. Seher MANDACI ŞAHİN
Dr. Selahattin ARSLAN
Dr. Selahattin GÖNEN
Dr. Selçuk KARAMAN
Dr. Serkan DİNÇER
Dr. Serkan ÖZEL
Dr. Serkan SEVİM
Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU
Dr. Sevinç KAÇAR
Dr. Sibel ER NAS
Dr. Soner DURMUŞ
Dr. Suat TÜRKOGUZ
Dr. Suat ÜNAL
Dr. Şehnaz BALTACI GÖKTALAY
Dr. Şirin İLKÖRÜCÜ
Dr. Tamer KUTLUCA
Dr. Tayfun TUTAK
Dr. Temel KÖSA
Dr. Tuğba GÖKÇEK
Dr. Tuncay ÖZSEVGEÇ
Dr. Tülay ŞENEL ÇORUHLU
Dr. Uygar KANLI
Dr. Ünal ÇAKIROĞLU
Dr. Vincentas LAMANAUSKAS
Dr. Yasin SOYLU
Dr. Yavuz AKPINAR
Dr. Yavuz SAKA
Dr. Yılmaz KARA
Dr. Zehra ÖZDİLEK
Dr. Ziya ARGUN

ÖN SÖZ iv
PREFACE v
Technology and Mathematics Education: A Comparative Study On the Use of Dynamic Geometry in Turkey and Albania 4
Ölçme Değerlendirmeye Yönelik Bir Web 2.0 Aracı: EDA 15
Sınıf Öğretmenlerinin Web 2.0 Ortamında Geliştirdikleri Ölçme Değerlendirme İçeriklerinin Analizi: EDAweb.net 25
Türkiye'de ASSURE Öğretim Tasarımı Modeli Alanında Yayınlanan Araştırmaların Betimsel İçerik Analizi 34
2013-2020 Yılları Arasında Eğitim Alanında Yapılan Dijital Hikaye İle İlgili Çalışmaların Betimsel İçerik Analizi İle İncelenmesi 49
2019-2020-2021 Yılları Liselere Giriş Sınavı Fen Bilimleri Sorularının Bağlam Temelli Soru Kriterlerine Göre İncelenmesi 70
Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan Ünite Ölçme ve Değerlendirme Çalışmalarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Analiz Edilmesi 86
LGS Fen Bilimleri Sorularının SOLO Taksonomisine Göre Analizi 96
Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Beceri Temelli Sorulara İlişkin Başarılarının İncelenmesi 105
Uzaktan Eğitim Sürecinde Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Hazır Gıdalar Konusunda Argüman Oluşturma Becerileri 115
Fen Öğretiminde Okuma Becerilerini Geliştirmede Üstbiliş ve Üstbilişe Dayalı Uygulamalar: PQ4R Stratejisi 125
Fen Bilgisi Kavramlarına Yönelik Sinektik Uygulama: Renkler 132
İşbirlikli Çoklu Zekâ Döngüsü (CMIC) Modelinin Ortaokul Öğrencilerinin Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutumuna Etkisi 146
Examining the Teaching Practice Course Process in the COVID-19 Pandemic Period through Reflective Journal 161
The Views of Teacher Candidates about Community Service Practices Course during the COVID-19 Pandemic Process 167
Fen Bilgisi Eğitimi Lisans Ve Yüksek Lisans Öğrencilerinin Afet Kavramına Yönelik Anlamalarının İncelenmesi 174
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Robotik Kodlama Destekli Etkinliklerin Geliştirilmesi Ve Değerlendirilmesi 182
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Robotik Kodlama Destekli Etkinliklerin Akademik Başarıya Etkisi 188
Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Yazılım ve Tasarım Atölyesine İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi 193
Exploring the Effects of Integration of Several Disciplines in an Instructional Approach on Students' Knowledge of Plant Names 204
STEAM Eğitimi ile İlgili Çalışmaların İncelenmesi 211

STEM Temelli Eğitim Alan Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Yönelik Tutumlarının ve Ortaya Koydukları STEM Ürünlerin İncelenmesi 226

2010-2020 Yılları Arasında Kimyasal Denge Konusunda Yapılmış Kavram Yanılgısı ve Bu Yanılgıları Giderme Çalışmaları 235

Etkileşimli Simülasyon Ortamında Modelleme Süreçlerinin İncelenmesi 245

Öğrencilerin Video Paylaşım Platformunda Ortaokul Matematik Ders Anlatım Kanallarının Videolarına Katılım Gösterme Nedenleri..... 251

Öğrencilerin Zihnin Geometrik Alışkanlıklarına Göre Şekilsel Kavram Teorisinin İncelenmesi 263

İlkokulda Teknoloji Destekli Bölme İşlemi 275

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Modelleme Etkinlikleri Hazirlama Süreçlerinin İncelenmesi 281

Öğretmen Adaylarının Grafik Çizme Becerilerinin İncelenmesi: Covid-19 Örneği 289

Ekolojik Ayak İzi Kavramının Öğretimine Yönelik Hazırlanan Ders Planlarının İncelenmesi 303

Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Çalışmalarının İncelenmesi: Bibliyometrik Bir Analiz..... 311

Uzaktan Eğitime İlişkin Algı Ölçeği Geliştirme: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması 319

Pandemi Döneminde Uzaktan Fen Bilimleri Öğretiminde Karşılaşılan Sorunların; Öğretmen Görüşlerine Göre Analiz Edilmesi: Kütahya Örneği 328

Bilimsel Muhakeme Becerilerine Yönelik Etkinliklerin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi..... 336

Matematik Öğretmenlerinin Tam Sayılarda Dört İşlem Becerisini Kazandırmak İçin Kullandıkları Etkinlikler..... 344

Öğrenme Stilleri Farklı Öğretmenlerin Kavram Öğretiminde Sahip Oldukları Çoklu Temsillerin Karşılaştırılması 353

Türkiye İle Kanada Fen Öğretim Programlarının Çevre Eğitimi Açısından Karşılaştırması 361

Amerika Birleşik Devletlerinde Yaşayan Türk Kadın Matematikçiler..... 379

Öğretmenlerin İnfobezite Yaşama Durumlarının İncelenmesi 389

Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimler Kökenli Öğretmen Adaylarinin Ekolojik Vatandaşlik Düzeylerinin Farkli Değişkenler Açisindan İncelenmesi..... 398

Proje Etkinliklerine Katilan Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Model Kullaniminin ve Modelleme Sürecinin Değerlendirilmesi..... 409

STEM+A Etkinliklerini Derslerine Entegre Eden Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sürece Yönelik Görüş ve Önerileri 417

Ters Yüz Sınıflarda Mühendislik Tasarım: Uygulamada Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri..... 425

Doğal Felaketlerin Günah Keçisi İklim Değişikliği mi? Önlem Almayan İnsanın Rolü ile Fen ve Ekosistem Okur Yazarlığın Önemi..... 436

Designing Digital Formative Assessment for Entrepreneurial STEM Education..... 450

Impact of Reflective Thinking on Pre-service Teachers' Development of Entrepreneurial STEM Lesson Plans 459

Dürüstlük Kök Değeri Temelli Youtube Dijital Öyküleri Üzerinden Bir Analiz 467

Yapay Zeka ve Makine Öğrenmesi Teknikleri Kullanılarak Kalp Yetmezliği Hastaları için Ölüm Olayının Tahmini 473

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kavram Öğretimi Üzerine Tasarladıkları Etkinliklerin Uygunluklarının İncelenmesi 482

Okul Yöneticilerinin Girişimcilik Özellikleri İle Karar Verme Stillerinin İncelenmesi…….489

Technology and Mathematics Education: A Comparative Study On the Use of Dynamic Geometry in Turkey and Albania

Sabina SULEJMANI, Bursa Uludag University, 802052011@ogr.uludag.edu.tr
Assoc.Prof.Dr. MenekşeSeden TAPAN-BROUTIN, Bursa Uludag University, tapan@uludag.edu.tr
Assoc. Prof.Dr. Gül Kaleli YILMAZ**,** Bursa Uludag University, gulkaleli@uludag.edu.tr

Abstract

The use of digital technologies plays an important role in mathematics education, especially in Geometry and Algebra using dynamic geometry software. The aim of this study is to analyse the use of dynamic geometry software in secondary schools in Turkey and Albania. This research is structured using qualitative research methods and techniques. The research was carried out in two parts. In the first part, textbooks and official programs were analysed in relation to the place of dynamic geometry. In a second part, interviews were carried out with teachers from both countries in order to better understand the use that teachers make of dynamic geometry in their lessons. In this second part, four teachers (2 Albanian teachers and 2 Turkish teachers) participated to this research. One of the results of this research is that Turkish teachers are more likely to use dynamic geometry to structure their lessons. On the other hand, both analyses of official curricula and interviews with teachers showed gaps in technological knowledge and technological pedagogical and content knowledge. This research shows the need for both countries to improve the training of teachers in the use of dynamic geometry software especially concerning the knowledge of how to prepare teaching scenarios integrating dynamic geometry software.

Keywords: Mathematics education, Dynamic geometry, Turkey and Albania.

Introduction

Numerous studies have shown that there are enough similarities but also differences in curricula and textbooks of countries with different history, culture, language, economy and geographical stretch (Delaney, Charalambous, Hsu, & Mesa, 2007; Charalambous, Delaney, Hsu, & Mesa, 2010; Alajmi, 2012; Erbaş, Alacaci, & Bulut, 2012; Cheng & Wang, 2012; Özer & Sezer, 2014).

Mathematics teaching can be examined in two categories as technology tools, namely dynamic geometry software and computer algebra systems, which are software that enable geometry constructions in 2 and 3 dimensional environments. Textbooks influence what teachers teach, how they teach it, and how they measure the learning opportunities (Alajmi, 2012; Özer & Sezer, 2014). This study analysis textbooks and official programs in relation to the place of dynamic geometry in Turkey and Albania. By considering the textbooks as an important part of classroom life, as very important tools for quality assurance (Pehkonen, 2004; Nicol & Crespo, 2006) and as an important indicator that enable students to reflect on school curricula (Erbaş, Alacaci, & Bulut, 2012).

“The effective use of personal computer technology in supporting mathematics curricula is in the hands of teachers."They need to know more about the use of technology, which can be found in various textbooks, teaching materials and other sources of information." Oldknow7 (2000). The principal element of the educational field in our society is the teacher, so that is the reason why the teacher must be trained in the use of new digital tools and resources in order to help students being more creative. Knowledge of technology cannot be isolated from the content, and good mathematics teaching requires an understanding on how technology is related to the pedagogy and mathematics (Hughes, 2005).

Today, although different constructions can be made with different tools such as computer software and protractors, constructions made with compasses and graphs correspond to the constructions that emerge with the axioms in Euclidean geometry, and it is important because this will ensure the maturation of geometric constructions in the mind (Sezen, 2007). It is mentioned that there are different types of comprehension that affect the comprehension of geometric shapes from different angles and the performance of mathematical operations (Duval 1994; cited in Tapan Broutin, 2016). There are many limitations in ordering the construction

of shapes, but most importantly, the mathematical dimension of the operation is limited to the material to be used in the shape construction with compass-plotter or dynamic geometry software. We can examine the use of technology in mathematics education in three categories: general technological tools, math-making tools, and mathematics teaching technological tools (Köse, 2008).
In the study, it was aimed to examine the basic geometric problems of the teachers using dynamic geometry software and to reveal their opinions about the subject and related tools. The teacher encourages students to think creatively and orients problems in teaching mathematics through the use of GeoGebra. GeoGebra software provides a perfect link between math books and "Information Technology" (IT) textbooks and desirable environments for problem solving situations. Teachers need a support system and professional development to improve their skills in teaching mathematics using GeoGebra. Hohenwarter and Preiner (2007) have developed a handbook containing professional knowledge in using GeoGebra (Allison Lu, 2008, pp.78, 79).
Math teachers have begun to use these systems to organize math learning, but even further, most math curricula are not taking advantage of the new technology that is available. It can be used for active and problem-oriented teaching and to foster mathematical experiments and discoveries both in classroom and at home. The software may be used both as a learning and as a teaching tool. GeoGebra is primarily focused on secondary school curriculums, also is an interesting tool for college level courses as it can help to bridge concepts from geometry, algebra, and calculus. According to the opinions received from the teachers, the teachers stated that they can easily apply this software in various mathematical and geometric subjects in the classroom, among which the most important are geometric constructions.

Purpose Of The Study

This study aims to examine the use of dynamic geometry software in secondary schools in Turkey and Albania. It is aimed to investigate the use of dynamic geometry software and its place in curricula.

This research offers a comparative analysis of mathematics curricula for the 6-th grades of Secondary Schools in Albania and Turkey by comparing teaching plans and curricula (teaching programs). The research problems of this study are the following:

- What are the differences and similarities of mathematics curriculum systems and teaching programs of the 6th grade of the Albania and Turkey?
- Recognize the similarities and differences among them in the teaching programs .
- What is the place of dynamic geometry usage in textbooks and in curricula in the Albania and Turkey?

What are the views of mathematics teachers about the use of dynamic geometry curricula in the Albania and Turkey?

Method

This research is structured using qualitative research methods and techniques. In general, the qualitative researcher continues the process by explaining the concepts, meanings and relationships based on observations, interviews and documents (Merriam, 1998). In the literature asks the questions prepared by the researcher to the teachers. This research has been done in Turkey and Albania and carried out in the 2020-2022 academic year. The research was mainly descriptive and is focused on the comparative exploration of the two curriculum of Albania and Turkey.
The study was done using quantitative approaches to gain a clearer understanding of teachers' difficulties in technology mathematic education. The study is about mathematics education and dynamic geometry software, the studies have been done in Turkey and Albania and the research process has been clearly taken into consideration.
Google advanced search engine and Higher Education Council (HEC) of national thesis center; "Technology", "mathematics education", "Geogebra", "teacher", "Turkey" and "Albania" scanning with keywords were made. Open questions were asked to the teachers, so we gathered information about whether dynamic geometry was used in teaching or not. The data is open-ended questions form consisting of 10 questions in total. Beside that, the curriculum in Albania and Turkey was examined through scanning.

In the method section, the procedures followed during data collection and analysis were explained in detail, and the findings obtained as a result of the analysis were presented, and interpretation was made. For the reliability of the study, the themes were created by taking into account the theoretical structure, and care was taken to give the analyze obtained in the data analysis as they were at the beginning of the study.

Findings and Interpretations

In this section, the distribution of the themes used in the studies comparing the mathematics curriculum of Turkey and Albania by country is examined.
The role of the curriculum in higher education is quite important for the provision of quality and relevant educational programs to the students. Regardless of sizes, types or origins, the curriculum is considered the heart and soul of all educational institutions (Khan, & Law, 2015).
The new technological in mathematic curriculum must be constructed including activities that help students and teachers to have efficient lessons. In the first part, we will analyse textbooks and official programs in relation to the place of dynamic geometry. In a second part, interviews were carried out with teachers from both countries in order to better understand the use that teachers make of dynamic geometry in their lessons. The mathematic program aims to equip students with mathematical thinking patterns, basic mathematical ideas and structures, as well as to develop their computational and problem-solving skills in everyday life. Sixth grade mathematic program, during implementation: selects and implements problem solving strategies; makes observations, investigations, which help in understanding knowledge and mastering mathematical skills; communicates his mathematical thinking by observing mathematical symbols; creates presentations of mathematical concepts by linking them and applies them to problem solving.

Comparing Turkish and Albanian Mathematics Curriculum
In this section, studies comparing the mathematics curriculum implemented in Turkey and Albania between the years 2020-2021 are examined. In some studies, it was noted that more than one country was compared at the same time, but in this study only two countries were compared. Information on mathematics teaching plans for the observed grade in secondary schools in Turkey and Albania is presented in following table.

Table 1.
The mathematic teaching plan of Albania and Turkey

Country	Number of weekly classes	Number of annually classes	Grades
Turkey	5	180	6
Albania	4	140	6

Albania has a national curriculum but any of fifteen commercial series of textbooks may be used in Albanian schools. In Albania number of school days in a school year in compulsory education is 180 days 36 school weeks, from that 35 weeks teaching and one week extra curriculum activities. Teaching time in Albania is the same, so 5 days per week. The mathematics course is developed for 35 teaching weeks with 4 hours each (45 minutes), so a total of 140 hours for each class.
And the mathematic course in Turkey is developed for 36 teaching weeks with 5 teaching hours each (40 minutes), which is a total of 180 hours. The math program specifies the weight (suggested hours) of each topic for the sixth grade. The amount of suggested hours for each topic is equal to the amount of annual hours defined in the Basic Education Curriculum. The distribution of hours is intended to orient the users of the program to the weight that each topic occupies in relation to the total annual hours.

Table 2.
Compulsory Education Period in Albania and Turkey

Country	Period
Turkey	12 years (4+4+4)
Albania	9 years (5+4)

Compulsory education in Albania starts for children aged 6-7 years and lasts for 9 years. In all cantons, it is composed of the primary and secondary cycle of the first degree. Attendance at school is compulsory for both

locals and immigrant children. Tuition is free and books are free until the fourth grade. School results will be assessed with grades, graded assessment or learning reports. The grading scale ranges from 1 to 6 (6 is the best grade, 4 is sufficient, and below 4 is not sufficient. The grading scale consists of: very good, good, sufficient, and not enough.
In Turkey, compulsory education starts for children aged 6 years and students are lasts for 12 years, 4 years of Primary School, 4 years of Secondary School, and 4 years of High School. They are placed in schools by making a central examination at the end of each stage without any direction. Textbooks are distributed to students free of charge by the Ministry of National Education since the academic year of 2003-2004. From the beggining till now, 2.850.288.456 free textbooks have been delivered to our students over the course of sixteen years.
Those who get high scores in these exams are placed in schools that provide qualified education, while students who fail in the exam are placed in schools where vocational education is given.

Table 3.
The hours of the sub-learning areas of the 6th grade Geometry learning area

Learning area	**Turkey**	**Albania**
Number	101	80
Algebra and function	10	10
Geometry & Measurements	58	42
Statistics and Probability	11	8
Total	180	140

In Albania Secondary School Mathematics Teaching Program consists of five learning areas: Number; Measurements; Geometry; Algebra and function; Statistics and probability. And in Turkey Secondary School Mathematics Teaching Program consists of five learning areas: Numbers and Operations, Algebra, Geometry and Measurement, Data Processing and Probability.
In the table is detected the difference of the course schedule, also the difference in course time. The annual plan in Albania is drafted according to the Oxford textbook on mathematics and contains all the knowledge foreseen in the program for 140 hours. The annual plan in Turkey prepared according to the curriculum of the courses in the weekly course schedules of formal and non-formal education institutions affiliated to the Ministry of National Education. Also we see a difference of course time between Turkey and Albania on Geometry and Mesurement part , there is a difference of 16 hours. Now we will see the difference in the curriculum in the Geometry section.

Findings Related to the Similarities and Differences Between the Sub-Learning Domains of the Geometry Learning Area in the 6th Grade Mathematics Curriculum in Turkey and Albania

In this section, the similarities and differences between the sub-learning fields of the geometry learning field in the 6th grade mathematics curriculum in Turkey and Albania are examined, and the findings are presented in Table 4.

Table 4.
Sub-learning areas of 6th grade learning areas in Turkey and Albania

Learning Area	**Sub Learning Area of Turkey**	**Sub Learning Area of Albania**
Geometry and Measurement	Angles	Length, mass, time, angles
	Measuring Area	Perimeter and surface
	Circle	Volume
	Geometric Objects	Geometry in plan
	Measuring Liquid	Geometry in space
		Geometric transformations

When Table 4 is examined, it is seen that there are differences between the sub-learning areas of geometry and measurement learning in the 6th grade mathematics curriculum of the countries. It is observed that the number of sub-learning areas in the Turkish program is less than the Albanian program.

While the sub-learning areas are given in more detail in the Turkish program, the sub-learning areas in the Albanian program are more general and combined into a single sub-learning area. Since "Measurement" and "Geometry" in Albania are separate learning areas, they are normally separate sub-areas, but in Turkey "Geometry and Measurement" belong to a single learning area together.
"Length, mass, time, angles" and "Perimeter and surface" sub-learning areas in the Albanian curriculum are included in the "Area Measurement" sub-learning areas in the Turkish curriculum. The "Volume" sub-learning domain is included in the "Liquid Measurement" sub-learning domain in the Turkish curriculum. If we look at the sub-learning areas of the geometry learning area, the "Plan geometry" sub-learning area is located in the "Angles" sub-learning area in the Turkish curriculum. "Geometry in Space" and "Geometric transformations" sub-learning domains are included in the "Geometric Objects" sub-learning domain in Turkey.
In addition, the sub-learning area that is in the Turkish curriculum but not in the Albanian curriculum is "Circle". In other words, it can be said that the number of sub-learning areas covered in the Turkey and Albania program is small, but the content is wide.

Findings Related to the Similarities and Differences in the Number and Content of the Geometry Learning Field in the 6th Grade Mathematics Curriculum in Turkey and Albania

In this section, the similarities and differences in terms of the number and content of the achievements of the geometry learning field in the 6th grade mathematics curriculum of Turkey and Albania are examined, and the findings are presented in Table 5.

Table 5.
Turkey and Albania 6th Grade Geometry Learning Outcomes

Turkey	**Albania**
6th Class Achievements	**6th Class Achievements**
M6.3 Geometry and Measurement	**Measurement**
M6.3.1 Angles	***Length, mass, time, angles***
M6.3.1.1 Knows the angle, the formation of two rays with the same starting point and shows it with a symbol.	-Choosing the appropriate unit and tool to perform a measurement in a specific case.
M6.3.1.2 Draws an angle equivalent to an angle.	-Exchange of units of measurement (kg with g; km, m, cm, mm) with decimal numbers up to three digits after the comma.
M6.3.1.3 Explores properties of adjacent, complementary, supplementary and opposite angles; Solves related problems.	-Approximate forecast of a measuring activity in cm or nearest mm.
M6.3.2 Measuring Area	-Drawing and measuring a segment.
M6.3.2.1 Creates the area relation of the triangle, solves the related problems.	-Units of measuring time (seconds, minutes, hours, days, weeks, months, years, decades, centuries) and their exchange.
M6.3.2.2 Creates the area relation of the parallelogram, solves the related problems.	-Watch with 24 hour system.
M6.3.2.3 Recognizes area measurement units, converts m2-km2-cm2-mm2 units to each other.	-Table schedules with 24-hour system.
M6.3.2.4 Recognizes land measurement units and associates them with standard area measurement units.	-Calendars.
M6.3.2.5 Solves the problems related to the area.	-Time in different areas of the world.
M6.3.3 Circle	-Reporter for measuring angles
M6.3.3.1 Recognizes the center, radius and diameter by drawing a circle.	***Perimeter and surface***
M6.3.3.2 Determines by measuring that the ratio of the length of a circle to its diameter is a constant value.	- Formula for the perimeter and area of a square.
M6.3.3.3 Solves problems that require calculating the length of a circle given the diameter or radius.	- Formula for the perimeter and surface of the rectangle.
M6.3.4 Geometric Objects	- The surface of an irregular figure.

M6.3.4.1 Understands that the number of unit cubes placed inside the rectangular prism is the volume of that object, calculates the volume of the given object by counting the unit cubes.	- The surface of a simple composite figure.
M6.3.4.2 Different rectangular prisms with a given volume measure form their prisms with unit cubes, explain that the volume is the product of the base area and the height, on the grounds that it is grooved.	***Volume***
M6.3.4.3 Recognizes standard volume measurement units and converts between cm3, dm3, m3 units.	- Use of units of measurement of volume liters and milliliters and their exchange.
M6.3.4.4 Creates the volume relation of rectangular prism, solves related problems. Can benefit from information and communication technologies, for example, three-dimensional dynamic geometry software.	**Geometry**
	Geometry in the plan
M6.3.4.5 Estimate the volume of a rectangular prism.	-Polygons and their classification.
M6.3.5 Measuring Liquid	-Rectangle (rhomboid, parallelogram, rectangle, square, trapezoidal) properties of angles and ribs without proof.
M6.3.5.1 Recognizes liquid measuring units and converts them to each other.	-Drawing of narrow angles and wide angles (from 90 to 180).
M6.3.5.2 Relates liquid measuring units to volume measuring units. Heat measurement units are associated with volume measurement units, emphasizing that liquid measurements are basically a special volume measurement.	-The sum of the angles of a triangle is 180.
	Geometry in space
	-Description of geometric bodies according to their properties.
M6.3.5.3 Solves problems related to liquid measuring units.	-Elements of geometric bodies (faces, ribs, roofs).
	Geometric transformations
	-Using coordinates in the coordinate grid.
	-Finding the coordinates of a figure during symmetry, displacement and rotation 90.

According to Table 5, it is seen that the two programs have a similar approach as a result of the comparison of the mathematics curriculum in Turkey and Albania in terms of their achievements. Behaviors that should be taught to students in both programs are expressed in short, clear and extended sentences. In Turkey, achievements are listed under each subject, each class has its own code, learning area, and sub-learning area. There is no such code in Albania, but in general, the achievements in sub-learning are listed.

On the other hand, the Turkish program includes 19 learning outcomes in 5 sub-learning areas under the "Geometry and Measurement" learning area. In Albania, sub-learning areas and achievements are also more. In the Albanian program, Measurement and Geometry are divided into two separate learning areas; "Measurement" has three sub-learning domains and "Geometry" has three sub-learning domains. It has been seen that there are 23 gains in the Albania program, that is more than in the Turkish program. Therefore, since there is a "Geometry and Measurement" learning area in Turkey and there is a "Geometry" and "Measurement" learning area in Albania, in this study, the achievements were compared qualitatively, not quantitatively, and an example comparison is presented in Table 6.

Table 6.

A Sample Comparison of the Achievements of the 6th Grade Geometry Learning Area in Turkey and Albania

Turkey	Albania
M6.3.3 Circle	***Geometric transformations***
M6.3.3.1 Recognizes the center, radius and diameter by drawing a circle.	-Using coordinates in the coordinate grid.
M6.3.3.2 Determines by measuring that the ratio of the length of a circle to its diameter is a constant value.	-Finding the coordinates of a figure during symmetry, displacement and rotation 90.

M6.3.3.3 Solves problems that require calculating the length of a circle given the diameter or radius.	
M6.3.1 Angles	***Length, mass, time, angles***
M6.3.5 Measuring Liquid	-Units of measuring time (seconds, minutes, hours, days, weeks, months, years, decades, centuries) and their exchange.
M6.3.5.1 Recognizes liquid measuring units and converts them to each other.	-Watch with 24 hour system.
M6.3.5.2 Relates liquid measuring units to volume measuring units. Heat measurement units are associated with volume measurement units, emphasizing that liquid measurements are basically a special volume measurement.	-Table schedules with 24-hour system.
M6.3.5.3 Solves problems related to liquid measuring units.	-Calendars.

In Turkey program "Angles" sub-learning area is included and in Albania program there is "Length, mass, time, angles" sub-learning area, which length, mass, and time are not included in Turkey program. The "Circle" sub-learning area in the 6th grade is not included in the Albanian curriculum. While the Albanian program includes the subject of "Report. Reporters with Exercises", using appropriate tools and materials such as compass, ruler, square, creating/drawing planar shapes in the Cartesian coordinate system, and using heuristic strategies, it is seen that these achievements are not included in the Turkish program at the level of achievement. These gains appear as different gains of Albania and Turkey.

In 2015 in Albania, 5800 tablets were purchased and this project aimed at creating digital classrooms initially in 60 high schools in the country and equipping 120 classrooms with tablets and then extending the investment to all schools in the country. From the global Covid 19 pandemic all this investment was not in operation, this project failed.

Table 7.
Teachers' opinions on Dynamic Geometry Software

	Albania	**Turkey**
Age	A1: 33 A2: 38	T1: 35 T2: 39
City	Shkoder	Bursa
Grade	A1 & A2 : 6th grade	T1 & T2 : 6th grade
School	A1 & A2 : state school	T1 & T2 : state school
1. What training did you receive on the use of digital technologies for teaching? Explain?	A1: We had no training A2: As a start in the centers where courses for learning technologies are developed and then in Trainings offered by the training agency approved by the Ministry of Education.	T1: I took smart board usage training and a cabri course at the university. T2: Geogebra, smart board usage
2. How often and in what situations do you use technology in teaching mathematics? How do you integrate?	A1: Mainly in designing tests. The integration of technology in teaching in the current conditions in Albania is very difficult as there is a lack of material base and textbooks are not adapted for this purpose. Low level of students' knowledge of technology, etc. A2: We have used technology in the subject of mathematics mainly in the presentation of projects and especially in the time of the	T1: I have always used it in distance education. T2: I use it mostly when solving questions. I also used geogebra at the beginning of geometric shapes.

	pandemic. Now we use it more often to show a proof such as the Pythagorean Theorem	
3. Which mathematics subjects do you use Computer Technology programs to teach?	A1: Mainly building graphs and themes from statistics A2: Mainly verifications, programs that do different calculations as well as fun games with different mathematical operations.	T1: Apart from the distance education process, I often used technology on subjects such as polygons, angles, prisms, pyramids, reflection and translation. T2: Prisms, coordinate system, translation and reflection, patterns
4. Does technology offer good opportunities for you and your students? If so, what are they?	A1: The obstacles are for the students because there is a part of the students who are not systematic users of ICT, the reason is the lack of internet or its insufficient speed to complete the tasks within the deadlines. A2: Of course yes. Concepts are better understood and more clearly perceived. The visual side corrects misconceptions that students may create. Through technology, students can immediately check their answers	T1: It is more appropriate to explain the subject in a visually smoother way. In addition, the lessons made with technological tools are more remarkable. T2: Of course there is. It facilitates faster and more understandable three-dimensional shapes and objects. It is a great advantage to save time and appeal to visuality.
5. Are there any difficulties that technology is causing to you and your students? If so, what are they?	A1: Addiction to it and its use for non-educational purposes A2: They read less, listen more and work less in notebooks because through the screen many things get ready.	T1: Often times it can be distracting. Some students are busy with other tasks because it eliminates the writing issue. Technology will be beneficial when it is provided to all students on equal terms. T2: None (except internet connection)
6. How do you think the use of computer technology affects the teaching of mathematics? Please explain?	A1: It has a positive effect but if developed properly, the acquisition of new concepts and their correct imagination will be greatly improved. A2: Somewhat good because it gives the opportunity to a student who expresses less in class to express himself more through technology.	T1: I think it makes visualization and the teacher's job easier. T2: I think it has a positive effect. However, I think face-to-face training is more beneficial.
7. What do you think about whether the use of technology improves mathematics teaching or not ?	A1: Yes some programs, I really work with them and I know them well enough during the work I do. A2: It is increasing success because more students are participating in the lesson	T1: I don't think technology has increased math education. On the contrary, it may be harmful to an abstract lesson such as mathematics by reducing writing. T2: I do not think that the use of technology increases the teaching of mathematics.
8. Which of these programs do you use: Geogebra, Cabri, G.Sketchpad , Mapple, 2D&3D, Teams, smart board	A1: Teams , Sketchometry A2: Geogebra, 2D&3D , I do not know Cabri, I am interested in recognizing it as a program if it is available to me from any training agency?	T1: Geogebra, Cabri Geometry T2: Geogebra, I usually use smartboard presentations.
9. Why do you prefer to use the above programs? Where did you learn from?	A1: It is a new innovation in Albanian schools, a new reconceptualization in teaching / learning. Spontaneously without holding any training.	T1: I use it for more efficient processing of lessons. I know because I took it as a course at university.

10. What do you think about the place of computer assisted mathematics teaching in the curriculum and why? Explain?	A2: For the use of algebraic formulas. To build 2D and 3D figures accurately. A1: In the context of technological developments, the school must also keep pace with the times. The time has come for all classrooms to be equipped with interactive whiteboards and curricula need to be adapted for this purpose. As much training as possible should be done with the pedagogical staff in this regard. The school infrastructure should be adjusted as much as possible. A2: I think that the use of computers in schools should be widely introduced, but not all schools offer the necessary conditions to achieve this good thing in the development of the subject of mathematics. The interest of the students in general is driven by technology, so it would be very good if for special classes to use the computer and the necessary programs for a better performance of the students in the subject of mathematics.	T2: Theoretically, I prefer to visualize the information given. T1: The curriculum is very lacking in this regard. A special guide to geometry topics can be made. T2: It has an important place in terms of facilitating the visualization of shapes in applications.

We come to the conclusion that the use of technology can work under good planning and equal conditions. Otherwise, it can do more harm than good. And it turns out that mathematics teaching is better understood with face-to-face education and computer-assisted applications.

It is observed that, with the frequency of using the computer, the opinion on CAMT has changed positively (Yenilmez & Karakuş, 2007). The importance of computer literacy for CAMT should be explained to prospective teachers and if necessary, pre-service and in-service seminars should be given. The use of smart boards in educational environments and computers in schools for computer literacy should be made widespread in order to be able to conduct CAMT in classrooms.

Discussion and Results

This research deals with the education systems of Albania and Turkey within the scope of comparative education. Many elements in the Albanian education system have been examined and the data obtained through literature review has been revealed. The current situation of Albania has been compared with the situation of Turkey. As a result of this comparison, the following similarities emerged:
Between Albania and Turkey is that pre-school education is not compulsory in both countries. In other words, families who want to send them to these institutions. It is noticed that students who are sent to these schools before starting compulsory education are more ready for education.
Some differences have been identified in the education system of Albania and Turkey:
Compulsory education is free in both countries. However, the books are free from primary school to high school by the Ministry of National Education in Turkey, but in Albania the books are free only in primary school.
When the learning areas in the Turkish program and the learning areas in the Albania program are compared, it has been observed that they are under different headings. In the Turkish program, "Numbers and Operations", "Algebra", "Geometry and Measurement", "Data Processing" and "Probability"; In the Albanian program, there are again five learning areas "Number", "Measurement", "Geometry and Geometric Transformations", "Algebra and Function", "Statistics and Probability", only the grouping is different.
Lesson hours in private schools in Turkey are 8. But since it is not enough, this number reaches the 12-14 band per day with studies after school, weekend courses and private lessons. In Albania, the average daily class in private schools is 7 hours and the average daily class in public schools is 5-6 hours. When we look at our ranking

in the world education league, it becomes clear how important the concepts of quality and quantity are. Results in a tight curriculum and therefore causes students to be dismissed from classes.
As a result, it turns out that there are deficiencies in the Albanian program and it is not working in terms of technology. In the Turkish program, the gains are more clearly and explained, and the technology is advanced, but the dynamic geometry software has not been entered into the course environment yet.
The analysis shows that the integration of technology in mathematics education is a stuble question, that success and failure occur at levels of learning, teaching and research.
NCTM (2000) stated that by "using technological tools, students can reason about more general issues and they can model and solve complex problems that were heretofore inaccessible to them". The next generation of teachers must be provided opportunities to experience and practice technology-supported activities , to increase motivation, connection and understanding to effect teaching environments , teachers supporting technology they help to develop these environments. The use of technology can work well with good planning and on an equal footing. Otherwise, it can sometimes do more harm than good.
This study also concluded the Geogebra software's using in mathematics ,especially in Geometry and Algebra,but the teachers find difficulties. In universities ,Geogebra program taught to the teacher candidates but meanwhile geogebra is not used in the secondary school programs. Teachers have to be more trained on how to use and explain Geogebra program, which will hep them to be more adopted with Geogebra Software. Availability of technology is a key in enhancing teachers' competence in teaching Geometry.
From the interviews with the teachers, concludes that the successes and shortcomings of the students in Turkey are the weaknesses and strengths of the curricula. And also it has been revealed that there is a big lack of technology in Albania.

Recommendations

In this context, suggestions for new researches based on the results of the research are given below.

- This study is limited to the comparison of geometry and measurement learning area of 6th grade mathematics curriculum in Turkey and Albania from various perspectives. In future studies, primary and post-grade education programs and other learning areas can also be compared.
- Mathematics textbooks of Turkey and Albania and the training programs and competencies of teachers applying mathematics can also be compared.
- In this study, it has been determined that the number of achievements of the Albanian program is high. For this reason, it was deemed appropriate that the number of Albanian gains should be reduced and simplified.
- In this study, document analysis method was used to collect data. In future studies, interview and observation methods can be used and "diversification of data" is provided and the validity of the research can be increased significantly.
- It is true that technology and digital programs have developed nowadays , but how about some secondary schools in Eastern Turkey or secondary schools in Albania. What can we do for lacking technology systems on these secondary schools in Eastern Turkey and Albania ? We should do a research about it.
- The education system of each country may differ. When countries encounter a problem in their education system, they investigate how other countries solve the problems. Thus, thanks to comparative education, it is possible to have information about alternative approaches in education (King, 1979). Comparisons can be made with other countries that are successful in the field of mathematics education.
- In this study, secondary school programs in Turkey and Albania were examined together and details could not be entered in terms of subject breadth. Therefore, each country can be examined in depth for secondary school mathematics curriculums separately.

References

Amor Hasić & Daniel A. Romano (2018). Comparative analysis of mathematics curricula for V grades in B & H, Croatia, Montenegro and Serbia Middle schools.
https://www.researchgate.net/publication/328019381

Sedat Altıntaş & İzzet Görgen (2014). Comparative Analysis Of The Mathematic Curriculums Of Turkey And South Korea. NWSA-Education Sciences. http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2014.9.2.1C0614

Eyüp SEVİMLİ* & Ümit KUL (2015). Evaluation of the Contents of Mathematics Textbooks in Terms of Compliance to Technology: Case of Secondary School. Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education Vol. 9, Issue 1, June 2015, pp. 308-331.

Ebru Korkmaz & Tayfun Tutak & Aziz İlhan (2020). Evaluation of Secondary School Mathematics Textbooks by Mathematics Teachers. European Journal of Science and Technology No. 18, pp. 118-128.

Semih EKER (2020). Introduction Of The Education System Of The Federal Republic Of Germany And Its Comparison With The Turkish Education System. https://doi.org/10.37991/sosdus.828484.

Eda Vula & Jeta K.K. &Fitore Podvorica (2016). A comparative analysis of mathematics textbooks from Kosovo and Albania based on the topic of fractions. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01288036.

Bulëza Ejupi (2021). E Ardhmja E Edukimit Dhe Teknologjitë Digjitale. https://knowledgecenter.ubt-uni.net/etd .

Dr.sc. Qefsere Doko Gjonbalaj (2014). Si Të Rrisim Interesin Dhe Suksesin E Studentëve Ne Lëndët Matematike. https://www.researchgate.net/publication/258848188.

Gjoci P. & Kërënxhi S. (2012). Efektet E Modelit Intuita Gestalt Në Mësimdhënie. Buletini i shkencave natyrore.

Prof. Ass. Dr. Besnik HAJDARI (2019). Tema: Interneti Dhe Teknologjia Në Mësimdhënie. Journal of Advance Research in Business Management and Accounting. ISSN: 2456-3544

Amarjargal MENDEE (2020). A Comparative Study Of Secondary Education Systems In Mongolia And Turkey. Master's Thesis

Elira Curri (2012). Using Computer Technology in Teaching and Learning Mathematics in an Albanian Upper Secondary School. Master's Thesis

İ.Güzel, İ.Karataş & B. Çetinkaya. (2010). Ortaöğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması: Türkiye, Almanya ve Kanada. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education. Vol.1 No.3 (2010), 309-325

Yasemin ÇİÇEK, Okan KUZU & Nihat ÇALIŞKAN (2021). A Comparison Of Mathematics Curriculum Of Turkey And Germany In The Context Of Geometry Learning Domain. DOI: 10.17932/IAU.IAUD.2757.7252/iaud_v13i1008. © İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi

Qefsere GJONBALAJ 1 & Luigj GJOKA (2007). Improving Mathematic teaching to Engineering Students by adding some modern methods and ideas. Revista "TEKNIKA".

Dr. Tidita Abdurrahmani & MA Ed. PhD Student Nazmi Xhomara (2013). Teaching Time In Compulsory Education' Science Curriculum In European Countries Compared To Teaching Time In Albania. https://www.researchgate.net/publication/335146524.

Ölçme Değerlendirmeye Yönelik Bir Web 2.0 Aracı: EDA

Zeynep TATLI, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, ztatli@trabzon.edu.tr

Şeyma TURAN, MEB, Türkiye, seyma_turan19@trabzon.edu.tr

Öz

Acil uzaktan eğitime başlanılan pandemi sürecinde ölçme değerlendirme etkinliklerini gerçekleştirmek, sürecin etkililiği açısından daha da büyük önem kazanmıştır. Özellikle temel becerilerin kazandırıldığı ilkokul düzeyinde süreç beraberinde ek zorlukları da getirmiştir. Sınıf öğretmenlerinin kendi sınıf ve öğrenci özelliklerini dikkate alarak tasarlayabilecekleri, değerlendirme sonuçlarının veli ve öğrencilere anında bildirilebileceği etkileşimli Web 2.0 araçlarına ihtiyaç duyulmuştur. Literatürde ölçme değerlendirme amacıyla kullanılan çok sayıda Web 2.0 aracı mevcut olup her biri farklı özellikleri (soru türü, paylaşım seçenekleri, Türkçe dil desteği, zenginleştirilebilir anlık dönütler vb.) ile ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada, Web 2.0 araçlarının sağladığı avantajlardan yola çıkarak sınıf öğretmenlerinin ihtiyaçlarına yönelik geliştirilen Etkileşimli Değerlendirme Alanı (EDA)'nın tanıtılması amaçlanmaktadır.

Tasarım tabanlı araştırma yöntemi kullanılarak yapılandırılan çalışmada geliştirilen EDA öğretmen, öğrenci ve veli olmak üzere üç arayüzden oluşmaktadır. Öğretmen arayüzünde, kullanıcılarına sınıflarını tanımlama, on farklı türde (test, açık uçlu, anket, boşluk doldurma, bulmaca, eşleştirme, görsel/seçim, ses/video, matriks, sıralama) etkinlikler hazırlama, etkinlikleri sınıfla ve\veya sistemdeki diğer öğretmenler ile paylaşma özelliği bulunmaktadır. Ayrıca öğretmene her soru için kişiselleştirilebilir dönüt sunma imkânının yanı sıra sınıflara ait gelişim sonuçlarının raporlarını grafik desteğiyle de sunabilmektedir. Öğrenci ve veli arayüzlerinde ise yalnızca kullanıcıya ait gelişimsel sonuçları görülebilmekte ve sistemde kayıtlı olan öğretmenler ile mesajlaşma desteklenmektedir.

Bu çalışma 120K197 numaralı TÜBİTAK projesi ile desteklenmiş olup, bir yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: EDA, İlkokul, Ölçme Değerlendirme, Sınıf Öğretmenleri, Web 2.0.

Abstract

Performing measurement and evaluation activities during the pandemic process in which emergency distance education started has gained even more importance in terms of the effectiveness of the process. Especially at the primary school level, where basic skills are acquired, the process has brought additional difficulties. There is a need for interactive Web 2.0 tools that classroom teachers can design by taking into account their own classroom and student characteristics, and that the evaluation results can be instantly reported to parents and students. There are many Web 2.0 tools used for assessment and evaluation in the literature, and each one stands out with its different features (question type, sharing options, Turkish language support, enrichable instant feedback, etc.). In this study, it is aimed to introduce the Interactive Assessment Area (EDA), which was developed for the needs of classroom teachers based on the advantages provided by Web 2.0 tools.

The EDA developed in the study, which was structured using the design-based research method, consists of three interfaces: teacher, student and parent. In the teacher interface, users can define their classes, prepare ten different types of activities (test, open-ended, survey, fill-in-the-blank, puzzle, matching, visual/selection, audio/video, matrix, sequencing), and share activities with the class and/or other teachers in the system. has a feature. In addition to the opportunity to provide the teacher with personalized feedback for each question, it can also present the reports of the progress of the classes with the support of graphics. On the student and parent interfaces, only the developmental results of the user can be seen and messaging with teachers registered in the system is supported.

This study was supported by TUBITAK project number 120K197 and was produced from a master's thesis.

Keywords: EDA, Primary School, Assessment, Web 2.0.

Giriş

Toplumların kalkınabilmesi ancak nitelikli ve donanımlı insan gücü ile mümkündür. Nitelikli insan özelliklerini belirleyen ise öğretim programları ve bu programların etkili biçimde uygulanmasıdır. Bu sürecin başarılı bir şekilde tamamlanabilmesi için etkili bir ölçme ve bunun sonucunda detaylı bir geri bildirimde bulunulması gerekmektedir (Serdarer-Kuzu, 2016). Zorunlu eğitimin ilk basamağı olan ilkokul düzeyinde öğrencinin süreçte aktif olması, yaptığı çalışmalarla ilgili sorumluluk alması, (Güvey, 2009; Semerci, 2001) edinilmesi gereken ilk kazanımlardandır. Öğretmenlerin bu süreçte öğrencilerine rehberlik etmesi ve öğrencilerini uzun soluklu gözlemlemesi gerekmektedir (Birinci-Konur & Konur, 2010). Bu kapsamda eğitim etkinliklerini değerlendirme noktasında, süreci izleme önemli olmaktadır. Ancak ölçme değerlendirme sürecinin izlenmesi, sınıf mevcutlarının kalabalıklığı, yoğun müfredat, zaman sınırlılığı, ölçme değerlendirme araçlarının çeşitlendirilmesinin zor olması gibi nedenlerle istenilen düzeyde gerçekleştirilememektedir (Alaz & Yarar, 2009; Birinci-Konur & Konur, 2010; Gelbal & Kellecioğlu, 2007; Gök & Şahin, 2009; Karaşahin, 2011; Kilmen & Demirtaşlı, 2009; Özdemir, 2009; Özenç, Doğan & Çakır, 2017; Pınarbaşı, 2007).

2020 Ocak ayından itibaren tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisi nedeniyle dünya genelinde olduğu gibi Türkiye'de de 2021 güz yarıyılına kadar yüzyüze eğitime ara verilmiş, acil uzaktan eğitim sürecine geçiş yapılmıştır. Acil uzaktan eğitim, yüzyüze eğitimin yapılamamasına sebep olan durum ortadan kalkana kadar sürece yönelik geçici çözümler üretme ve eğitimi devam ettirme çabası olarak ifade edilebilir (Hodges, Moore, Lockee, Trust, & Bond, 2020). Millî Eğitim Bakanlığı, bu süreci gerek EBA TV gerekse de EBA portalı ile destekleyerek eğitim öğretim etkinliklerinin devamlılığı sağlamaya çalışmıştır. MEB'in öğretim sürecini dijital ortama taşımasına karşılık öğretmenlerin dijital ortamda; materyal geliştirme, değerlendirme, etkileşim, denetim, geribildirim alma-verme gibi pek çok konuda sorun yaşadıkları tespit edilmiştir (Arslan & Şumuer, 2020; Bozan-Yılmaz, 2020; Bozkurt, 2020; Bıyıklı & Özgür, 2020; Coşkunserçe & İşçitürk, 2019; Demir & Kale, 2020; Demir & Özdaş, 2020; Türker & Dündar, 2020).

İlkokul öğrencilerinin somut işlemler döneminde olduğu dikkate alındığında, öğrenme süreçlerinde kullanılan ders materyallerinin öğrencinin farklı duyularına hitap etmesi, süreci somutlaştırması ve etkileşimi desteklemesi önem arz etmektedir (Öztürk, 2019; Yüzüak & Dökme, 2019). İlkokul döneminde, öğretmenlerin öğrencilerine verdikleri dönütlerin, derse yönelik tutumu olumlu yönde etkilediği, kurulan bu iletişim dilinin etkilerinin yıllar geçse de hatırlandığı ifade edilmektedir (Başar, Doğan, Şener, Uzun & Topal, 2018; Çetin & Şahin-Taşkın,2015). Acil uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin öğretmenleri ile yeterli düzeyde etkileşim sağlayamamaları, kalabalık sınıf mevcutlarında öğretmenlerin bireysel dönüt sunamamaları (Bozkurt, 2020; Şeren, Tut & Kesten, 2020), süreçte kendilerini aktif hissetmemelerine (Akkaş-Baysal, Ocak & Ocak, 2020) ve bunun sonunda da derse yönelik ilgi ve motivasyonlarının azaldığı tespit edilmiştir (Demir & Kale, 2020; Erol & Erol, 2020; Koç, 2021; Türker & Dündar, 2020). Öğretmenlerin bu etkileşimi sağlama noktasında en önemli sınırlılıkları teknolojiyi eğitime entegre etme noktasındaki eksiklikleridir (Arslan & Şendurur, 2016; Elmahdi vd., 2018; Öztürk, 2019). Öğretmenlerin üst düzey teknoloji bilgisi olmasa da öğretim amaçlı kullanabilecekleri en uygun dijital ortamlar kolay kullanım özellikleri ile Web 2.0 araçları olarak karşımıza çıkmaktadır (Çelebi & Satırlı, 2021).

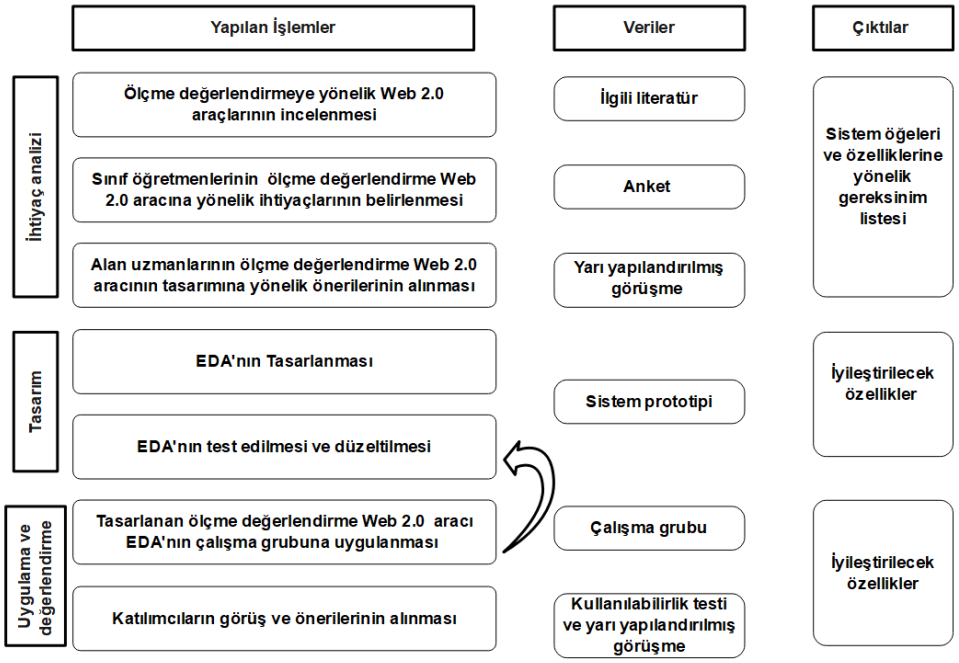
Web 2.0 araçları kullanıcılarına, dijital ortamda içerik geliştirme, geliştirilen içerikleri düzenleme, paylaşma ve üst düzeyde etkileşim imkânı sunmaktadır. Web 2.0 araçları etkili öğrenme ortamları oluşturmanın yanı sıra ölçme değerlendirme etkinliklerini farklı soru türleri (test, doğru/yanlış, açık uçlu, boşluk doldurma, bulmaca vb.) ve çoklu ortam öğeleri ile (metin, ses, resim, video vb.) zenginleştirme, öğrenciler yanıtlarını analiz ederek sonuçları raporlama gibi avantajları ile uzaktan eğitim sürecindeki sınırlılıklara da alternatif çözümler sunmaktadır (Bower, 2015; Johns vd., 2017; Ratnasari vd., 2019; Şimşek vd., 2017; Tatlı, 2019). Ölçme değerlendirme süreçlerinde Web 2.0 araçları belirtilen bu avantajlarının yanı sıra, öğrencilerin derse aktif katılımlarını desteklediği (Elmahdi vd., 2018; Şimşek vd., 2017; Taşlıçay-Arslan, 2019), kolay ve eğlenceli kullanımı ile zaman baskısını ortadan kaldırarak derse yönelik ilgi ve motivasyonu olumlu yönde etkilediği ifade edilmektedir (Dikli, 2003; Yılmaz, 2017).

Acil uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerin ölçme değerlendirme amaçlı kullanabilecekleri çok sayıda Web 2.0 aracı mevcuttur. Bu araçların içeriğinde barındırdıkları soru türleri, destekledikleri çoklu ortam öğeleri, sınırlı/ sınırsız kullanım olanağı, Türkçe dil desteği, kişiselleştirilebilir içerikleri gibi temel özellikleri farklılaşmaktadır. Bu özelliklerin tümünü bir arada sunan, aynı zamanda acil uzaktan eğitim sürecinde yaşanan aksaklıkları öğrenci,

öğretmen ve veli arayüzü ile daha yönetilebilir hale getiren alternatif bir Web 2.0 aracına ihtiyaç duyulmuştur. Bu çalışma kapsamında belirtilen ihtiyaçları yönelik geliştirilen ölçme değerlendirme Web 2.0 aracı tanıtılmıştır.

Yöntem

Çalışma kapsamında, Tasarım tabanlı araştırma yönteminin kullanılması uygun bulunmuştur. Tasarım tabanlı araştırma, problemin tanımlanması, tasarımın oluşturulması, denenmesi süreçlerinden elde edilen verilerin analiz edilmesi ve analiz sonuçları doğrultusunda tasarımın revize edilmesini kapsayan bir araştırmadır (Herrington, McKenney, Reeves & Oliver, 2007). Bu araştırmada izlenen aşamalar, gerçekleştirilen işlemler, veri kaynakları ve çıktılarla ilgili süreci özetleyen şema Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. *Araştırma Süreci.*

Şekil 1'de verildiği üzere, araştırma süreci ihtiyaç analizi, tasarım, uygulama ve değerlendirme olmak üzere üç temel aşamada gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın ihtiyaç analizi aşaması için 245 sınıf öğretmeni ile anket çalışması, alan uzmanlarının önerilerinin belirlenmesi için 10 Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri (BÖTE), 10 Temel Eğitim olmak üzere 20 alan uzmanı ile görüşülmüştür. Araştırmanın tasarım aşaması için 6 BÖTE alan uzmanı ile çalışılmış ve devamında 36 sınıf öğretmeni ile ilk prototip test edilmiştir. Araştırmanın uygulama ve değerlendirme aşamasında ise 36 sınıf öğretmeni, gönüllü 8 ilkokul öğrencisi ve velileri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

EDA'NIN SAHİP OLDUĞU ÖZELLİKLER

Kullanım kolaylığı dikkate alınarak geliştirilen Web 2.0 aracı www. edaweb.net adresi üzerinden erişime açılmış aynı zamanda öğrenci, öğretmen ve veliler tarafından da rahatlıkla kullanılabilmesi için sürece yönelik rehber videolar hazırlanarak, sistemde paylaşılmıştır. EDA'nın öğrenci, öğretmen ve veli olmak üzere üç farklı arayüzü bulunmaktadır. Bu yapı sayesinde bir kullanıcı aynı zamanda öğretmen ve bir öğrencinin velisi olarak da sisteme üye olabilmektedir. Resim 1 ile görseli sunulan öğrenci arayüzü sekiz alt sekmeden oluşmaktadır.

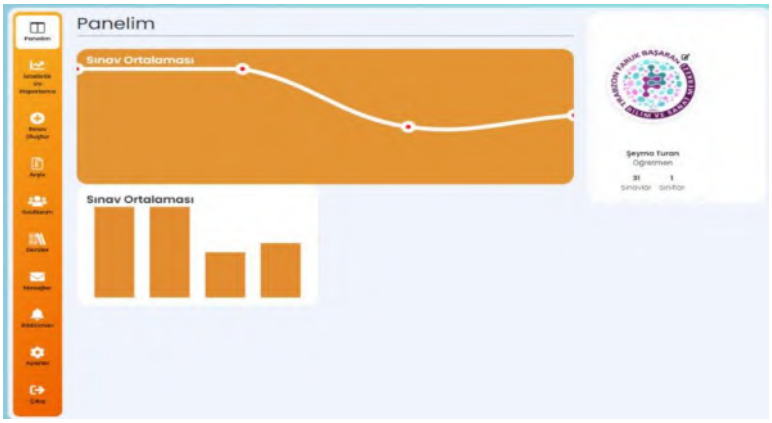
Resim 1. *EDA'nın öğrenci arayüzü*

Öğrenci arayüzünün "Panelim" başlığı altında öğrencinin kodu, profil resmi ve sınav değerlendirmelerinin grafikle sunumu verilirken, "İstatistik ve Raporlama" başlığında öğrencinin etkinliklerden aldığı sonuçlar yer almaktadır. Öğrencinin velisine ait bilgiler "Velilerim" başlığında, öğrencilerle paylaşılan etkinlikler "Paylaşımlar", öğrenciye gelen mesajlar ve öğrencinin öğretmenine mesajlar ise "Mesajlar" başlığı altında erişilebilmektedir. Bunların yanında öğrencilere gelen bildirimlerin sunulduğu "Bildirimler" başlığı ve kullanıcıya ait bilgilerin bulunduğu "Ayarlar" ve kullanıcının sistemden güvenli çıkış yapmasını sağlayan "Çıkış" başlığı da öğrenci arayüzünün sahip olduğu içeriklerdendir. EDA'nın veli arayüzü Resim 2'de yer almaktadır.

Resim 2. *EDA'nın veli arayüzü*

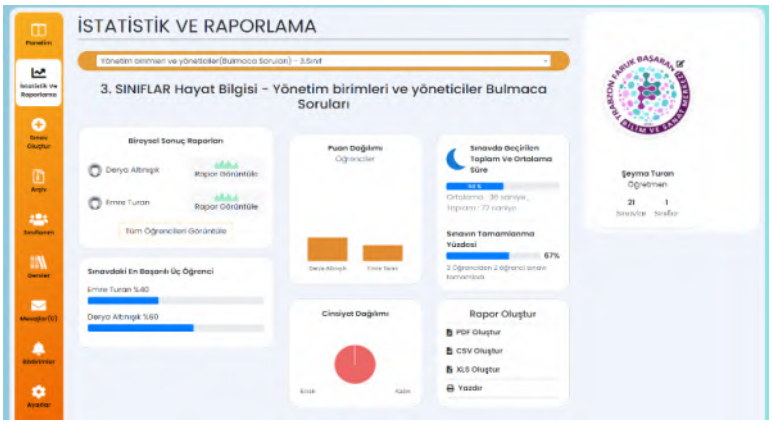
EDA'nın veli arayüzü de sekiz başlıktan oluşmaktadır. Bu başlıklardan "Mesajlar", "Bildirimler", "Ayarlar" ve" Çıkış" öğrenci paneliyle aynı yapıdadır. Farklı olarak "Panelim" bölümünde veli profil resmi, öğrenci seçim filtresi, öğrencisinin sınıf bilgisi, sınavdan aldığı puanların değişimini gösteren grafikler bulunmaktadır. "İstatistik ve Raporlama" bölümünde öğrencinin etkinliklerden aldığı sonuçlar, sınıftaki ortalama puan durumu, öğrencinin etkinliklerde geçirdiği toplam süre gibi bilgiler yer almaktadır. "Öğrencilerim" bölümünde öğrenci ekleme bölümü ve ekli olan öğrenciler görünmektedir. "Benimle Paylaşılanlar" bölümünde öğrencilerle paylaşılan etkinliklerin sonuçlarına yer verilmektedir.

EDA'nın üçüncü arayüzü öğretmen arayüzüdür. Bu arayüz Resim 3'te yer almaktadır



Resim 3. *EDA'nın öğretmen arayüzü*

EDA'nın en kapsamlı arayüzü öğretmen arayüzüdür. Bu arayüz on bölümden oluşmaktadır. "Panelim" bölümünde öğretmen profil resmi, yapılan sınavların sınıf bazında ortalaması ve sınav ortalamalarının değişimini gösteren grafikler bulunmaktadır. "İstatistik ve Raporlama" bölümünde öğretmenin sınıfında bulunan öğrencilerin etkinliklerden aldığı puanlar, sınıfın ortalama puan durumu, bireysel istatistikleri gibi bilgiler yer almaktadır (Resim 4).



Resim 4. *İstatistik ve Raporlama Paneli*

"Sınav Oluştur" bölümünde 10 farklı türde sınav oluşturabilmekte ve hazır şablonlara ulaşılabilmektedir. Sınav oluştur bölümünün ekran görüntüsü Resim 5'te yer almaktadır.

Resim 5. *"Sınav Oluştur" bölümünün ekran görüntüsü*

"Sınav Oluştur" bölümü ile sınıf öğretmenleri kendi öğrencilerine yönelik 10 farklı soru türünde etkinlik oluşturabilir. İsterse "Hazır Şablonlara Gözat" butonuna tıklayarak diğer öğretmenlerin hazırladığı ve paylaştığı etkinliklere ulaşabilir. Sınav oluştururken öğretmenler, öğrencilere verilebilecek anlık dönütleri emoji dönütlerden seçebilir veya kendi dönüt ifadelerini her soruda farklılaştırarak ekleyebilme imkanına sahiptirler (Resim 6).

Resim 6. *Emoji dönütler*

Resim 3'te bulunan öğretmen arayüzünün "Arşiv" bölümünde sınıf öğretmenlerinin hazırladığı kişisel etkinlikler yer almaktadır. "Sınıflarım" bölümünde öğretmenlerin sınıfı ve bu sınıfta yer alan öğrenciler bulunmaktadır. Öğretmen bu bölümü kullanarak sınıf oluşturabilir. Oluşturduğu sınıfa öğrenci ekleyebilmektedir. "Dersler" bölümünde öğretmenlerin oluşturduğu dersler bulunmaktadır. Etkinlik hazırlama süreci öğretmen "Dersler" bölümüne etkinlik hazırlamak istediği dersleri oluşturduktan sonra başlamaktadır. "Mesajlar" ve "Çıkış" başlıkları ise diğer arayüzlerde olduğu gibidir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Acil uzaktan eğitim sürecinde ölçme değerlendirme açısından yaşanan aksaklıkların öğrenci, öğretmen ve veli açısından yönetilebilir hale getirilmesinin amaçlandığı bu çalışmada, Web 2.0 kapsamında geliştirilen EDA'nın tasarlanma sürecinde geliştirilen ihtiyaç analizleri ve kullanıcı deneyimleri ile grafik arayüz ve kullanıcı arayüzü tasarlanmış ve nihai hali verilmiştir.

Geliştirilen EDA'da kullanıcı arayüzleri, öğretmen, öğrenci ve veliye göre farklılaşmaktadır. Her bir arayüzün sahip olması gereken özellikler alan uzmanlarının görüşleri ve sınıf öğretmenlerinin ihtiyaçları doğrultusunda belirlenmiştir. Arayüzün, geniş bir yaş aralığına sahip kullanıcılar tarafından kullanılacak olması göz önüne alınarak tasarlandığında, kullanılabilirlik artacaktır (Cho, Cheng & Lai, 2009; Baranseli, Kaya & Şen, 2018). Bu doğrultuda EDA ilkokul öğrencilerine yönelik olarak tasarlanmış ve bu öğrencilerin veli ve öğretmenleri ile geniş bir kullanıcı profiline ulaşmak hedeflenmiştir. Ayrıca aranan bilgilere kolay ulaşılması açısından en önemli unsurlardan biri filtrelemedir.

Web 2.0 araçlarının en temel özelliklerinden biri olan kullanım kolaylığı dikkate alınarak geliştirilen EDA'nın arayüzünde anlaşılabilirliği artırmak için basit sayfa yapıları kullanılmıştır. Arayüzde basit ve sade bir yapı kullanılmış, sayfa çok bölünmeyip, menüler efektif kullanımı artırmak amacıyla ekranın sol kısmına sabitlenerek tasarlanmıştır. Bu sayede Web 2.0 araçlarının web arayüzlerine getirdiği, menülerin dolaşımı ve kullanımı basitleştirme özelliği tasarımda dikkate alınarak uygulanmıştır (Çini-Aytekin, 2009; Pekgöz 2006). İçerik tabanlı filtreleme, aranmakta olan kelimeye en yakın veya tam olarak eşleşen sonuçları kullanıcılara sunmakta ve kullanım kolaylığını desteklemektedir (Baytar, 2011). Bu kapsamda EDA içinde arama butonu, paylaşılan/paylaşılmayan içerik filtreleri temel alınarak test aşamasından sonra EDA'ya eklenmiştir.

Arayüz tasarımı yapılırken Web 2.0 araçları ile gelen doğru anlamlandırılmış ikonlar, kullanıcıları doğru ve hızlı yönlendirdiğine dair literatür bilgisi doğrultusunda (Baytar, 2011) EDA'nın menüleri, bu menüleri çağrıştıracak ikonlarla görsel hale getirilmiştir. Yine Web 2.0 araçlarının arayüzlere getirdiği açılır kapanır menü özellikleri, EDA'da ölçme değerlendirme araçlarının üretildiği sayfada kullanılarak, tasarımdaki yer alanı darlığı probleminin önüne geçilmeye çalışılmıştır. Web 2.0 araçlarında, site içinde dolaşım dinamik tasarımı sağlayan linkler, farklı türde sayfalar ve menülerin kullanımına dikkat edilmiştir. Bu kapsamda EDA prototipinin test aşamasında alan uzmanları sınav paylaş menüsündeki linklerin aktif olmasını önermiştir.

Kullanıcıya göre bireyselleştirilebilme özelliği Web 2.0 araçlarının en güçlü yönlerinden biridir (Baytar, 2011; Çini-Aytekin, 2009). Bu kapsamda EDA kullanıcı arayüzünde profil resimlerinin eklenebileceği ve kullanıcı bilgilerini güncellenebileceği alanlar oluşturularak, her kullanıcının kendine ait kişiselleştirilmiş bir alan tasarlamasına imkân tanınmıştır.

Yeni nesil öğrenenler, kendilerine verilen dönütlerde yazılı ifadelerdense, sembol ve emojilerin kullanılmasını tercih etmektedir (Çakır & Topçu, 2005; Çeken & Şenoymak-Ersan, 2018; Günther, 2007; Hart, 2008). Web 2.0 araçları yeni nesil öğrenenler için, anlık dönütleri çoklu ortam öğeleri ile zenginleştirilebilmektedir (Yalım, 2019). Bu doğrultuda geliştirilen EDA'yı farklılaştıran emoji dönütler, ihtiyaç analizleri doğrultusunda tasarlanarak sisteme entegre edilmiştir. İlk prototipin kullanılmasından sonra, kullanıcı öğretmenler ve alan uzmanları öğretmenlerin kendi dönüt ifadelerinin de yazılmasının öğrenciler için önemli olacağını bildirmişlerdir. Son revize ile birlikte EDA'nın kişileştirilebilir dönüt sistemi, Web 2.0 araçlarının en temel özelliklerinden kullanıcı temelli olmasını desteklemiştir.

Web 2.0 araçlarında kullanıcılar, bir üyelik formu doldurarak siteye kayıt olmaktadırlar ve e-posta veya anında mesajlaşma ile site içi bildirimler sağlanmaktadır (Cormode & Krishnamurthy, 2008). Bu kapsamda EDA'yı deneyimleyen öğretmenler, üyelik formu doldurulurken üyelik sözleşmesi onayının olması gerektiğini ve şifre sıfırlama vb. işlemler için maile üzerinden bildirimlerin gönderilmesi gerektiğini belirterek, bu bölümün revize edilmesini sağlamışlardır.

Web 2.0 araçlarının en temel amacı kullanıcılarına içerik üretmelerini sağlamaktır (Baytar, 2011; Çini-Aytekin, 2009). İhtiyaç analizi aşamasında da sınıf öğretmenleri ve alan uzmanları geliştirilecek araçta soru çeşitliliğinin olmasının öğretmen kullanımını olumlu yönde etkileyeceğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin farklı öğrenme biçimlerine sahip olmalarının, ölçme değerlendirmede farklı soru türlerinin kullanımını gerektirdiği düşünüldüğünde (Al-Smadi vd., 2012; Baran, 2020), EDA'da 10 farklı türde (anket, sıralama, boşluk doldurma, açık uçlu, ses/video destekli, görsel seçim, matriks, bulmaca, test, eşleştirme) soru geliştirmeye olanak tanınmıştır. Uygulama ve değerlendirme sürecinde EDA'yı deneyimleyen öğretmenler bulmaca sorularında öğrenci çözüm alanının renklenmesini, eşleştirme sorularında görsellerin boyutlarının küçük olmasını, soru açıklama aşamasında metin hizalama özelliklerinin yer alması gerektiğini belirtilmişlerdir. Bahsi geçen bu özelliklerin EDA'ya entegre edilmesi ile EDA'nın anlaşılabilirliği ve kullanılabilirliği artırılmıştır.

EDA'nın geliştirilme sürecinde, ihtiyaç analizine katılan alan uzmanları öğretmen, öğrenci ve veli arayüzlerinde öğrencinin akademik performansına yönelik kişisel gelişim grafiklerinin olması gerektiğini önermişlerdir. Geliştirlen EDA'da özellikle veli ve öğrenci arayüzlerinde, sadece öğrenciye yönelik geribildirimlerin yer alması, olumsuz rekabet durumlarını engellemekte (ÖDSGM, 2020) ve öğrencinin gelişiminin izlenmesini kolaylaştırmaktadır (Balaman & Hanbaytiryaki, 2021; Bıyıklı & Özgür, 2020; Sarı, 2020).

Araştırma sonucunda geliştirilen EDA için aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

EDA'nın mobil uygulamasının etkililiği artırılarak, taşınabilir araçlarda da kullanımının yaygınlaştırılması önerilmektedir.

EDA kapsamında soru geliştirilen öğretmenlerin sorularının oylanarak haftanın/ayın sorusu vb. gibi ödül unsurlarıyla zenginleştirilmesi önerilmektedir.

Her düzeyden teknoloji okuryazarlarının kolaylıkla kullanılabilmesi için EDA'ya sesli yanıt, çizim vb. unsurlarla geliştirilmesi önerilmektedir.

Kaynakça

Akkaş-Baysal, E., Ocak, G., & Ocak, İ. (2020). Covid-19 salgını sürecinde okul öncesi çocuklarının Eba ve diğer uzaktan eğitim faaliyetlerine ilişkin ebeveyn görüşleri. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi, 6*(2), 185-214.

Alaz, A., & Yarar, S. (2009, Mayıs). *Ölçme-değerlendirme sürecinde sınıf öğretmenlerinin tercihleri ve sebepleri.* I. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.

Al-Smadi, M., Wesiak, G., Guetl, C., & Holzinger, A. (2012, July). *Assessment for/as learning: Integrated automatic assessment in complex learning resources for self-directed learning*, Sixth International Conference on Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems (CISIS), Polermo Italy.

Arslan, S. & Şendurur, P. (2017). Eğitimde teknoloji entegrasyonunu etkileyen faktörlerdeki değişim. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* (43), 25-50.

Arslan, Y., & Şumuer, E. (2020). Covıd-19 döneminde sanal sınıflarda öğretmenlerin karşılaştıkları sınıf yönetimi sorunları. *Milli Eğitim Dergisi*, *49*(1), 201-230.

Balaman, F., & Hanbay Tiryaki, S. (2021). Corona virüs (covid-19) nedeniyle mecburi yürütülen uzaktan eğitim hakkında öğretmen görüşleri. *Journal of the Human & Social Science Researches*, *10*(1), 52-84.

Baran, H. (2020). Açık ve uzaktan eğitimde ölçme ve değerlendirme. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, *6*(1), 28-40.

Baranseli, E., Kaya, S. & Şen, M. (2018). 60 Yaş üstü sosyal medya kullanıcılarının kullanıcı arayüzü deneyimlerinin incelenmesine yönelik bir araştırma çalışması. *Anadolu Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 8(2), 226-248.

Başar, M., Doğan, M. C., Şener, N., Uzun, Ö. & Topal, H. (2018). İlkokulda öğretmen öğrenci iletişimi ve sonuçları. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *4*(1), 1- 17.

Baytar, U., C. (2011). *Web 2.0 ve Web tasarımı üzerindeki etkilerinin analiz edilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Bıyıklı, C., & Özgür, A. O. Öğretmenlerin senkron uzaktan eğitim sürecinde yaşanan sorunlara ilişkin çözüm önerileri. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, *7*(1), 110-147.

Birinci-Konur, K. & Konur, B. (2010). İlköğretim öğretmenlerinin kullandıkları ölçme değerlendirme metotlarına ilişkin görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 5*(2), 138-155.

Bower, M. (2015). A typology of Web 2.0 learning Technologies. *British Journal of Eucational Technology*, *47*(4), 763–777.

Bozan Yılmaz, A. (2020, 23 Eylül). EBA Yetmedi. www.milliyet.com.tr adresinden 15 Ekim 2020 tarihinde erişilmiştir.

Bozkurt, A. (2020b). Koronavirüs (Covid-19) Pandemisi Sırasında İlköğretim Öğrencilerinin Uzaktan Eğitime Yönelik İmge ve Algıları: Bir Metafor Analizi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *6*(2), 1-23.

Cho, V., Cheng, T. E., & Lai, W. J. (2009). The role of perceived user-interface design in continued usage intention of self-paced e-learning tools*. Computers & Education*, *53*(2), 216-227.

Cormode, G., & Krishnamurthy, B. (2008). Key differences between Web 1.0 and Web 2.0. *First Monday, 13*(6).

Coşkunserçe, O., & İşçitürk, G. B. (2019). Eğitim bilişim ağı (EBA) platformu hakkında öğrencilerin farkındalığının artırılmasına yönelik bir durum çalışması. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – Journal of Qualitative Research Education, 7*(1), 260-276.

Çakır, H., & Topçu, H. (2005). Bir iletişim dili olarak internet. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,19*(2), 71-96.

Çeken, B., & Şenoymak-Ersan, Ş. (2019). Çocuklara yönelik grafik kullanıcı arayüzü tasarımının, kullanılabilirlik ve eğlence bakımından önemi. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, *9*(2), 216-233.

Çelebi, C. & Satırlı, H. (2021). Web 2.0 Araçlarının İlkokul Seviyesinde Kullanım Alanları. Instructional Technology and Lifelong Learning, 2(1), 75-110

Çetin, M. F., & Şahin-Taşkın, Ç. (2015). Sözlü dönütlerin ilkokul öğrencilerinin akademik başarı, derse yönelik tutum ve üstbilişsel farkındalığın etkisi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 39-67.

Çini-Aytekin, Ö. (2009). *Web 2.0'ın tasarıma getirdiği yeni yaklaşımlar doğrultusunda web standartlarına uygun uzaktan eğitim portalı tasarımı* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.

Demir, S., & Kale, M. (2020). Öğretmen görüşlerine göre, covid-19 küresel salgını döneminde gerçekleştirilen uzaktan eğitim sürecinin değerlendirilmesi. *Electronic Turkish Studies*, *15*(8), 3445-3470.

Dikli, S. (2003). Assessment at a distance: Traditional vs. alternative assessments. *Turkish Online Journal Of Educational Technology- TOJET, 2*(3), 13-19.

Elmahdi, I., Al-Hattami, A., & Fawzi, H. (2018). Using technology for formative assessment to ımprove students' learning. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, *17*(2), 182-188.

Erol, M., & Erol, A. (2020). Koronavirüs pandemisi sürecinde ebeveynleri gözünden ilkokul öğrencileri. *Milli Eğitim Dergisi*, *49*(1), 529-551.

Herrington, J., McKenney, S., Reeves, T., & Oliver, R. (2007). Design-based research and doctoral students: Guidelines for preparing a dissertation proposal. *University of Wollongong Research Online,* 4089-4097.

Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review,* 27, 1-12.

Gelbal, S., & Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlik algıları ve karşılaştıkları sorunlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *33*(33), 135-145.

Gök, B., & Şahin, A. E. (2009). İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğretmenlerinin değerlendirme araçlarını çoklu kullanımı ve yeterlik düzeyleri. *Eğitim ve Bilim, 34(*153), 127-141.

Günther, J. (2007). *Digital Natives & Digital Immigrants.* Hamburg: Studienverlag.

Güvey, E. (2009). *İlköğretim 1-5. sınıf öğretim programlarında yer alan proje ve performans görevlerine ilişkin öğretmen ve veli görüşleri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Johns, K., Troncale, J., Trucks, C., Calhoun, C., & Alvidrez, M. (2017). Cool tools for school: Twenty-first-century tools for student engagement. *Delta Kappa Gamma Bulletin*, *84*(1), 53.

Karaşahin, Ç. (2011). *Sınıf öğretmenlerinin ölçme-değerlendirmeye ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.

Kilmen, S., & Demirtaşlı, N. Ç. (2009). Sınıf öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirme ilkelerini uygulama düzeylerine ilişkin görüşleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 42*(2), 27-54.

Koç, E. S. (2021). İlkokul öğretim programlarının covıd-19 sonrası yaygınlaşan uzaktan eğitime uygunluğunun incelenmesi. *International Anatolia Academic Online Journal Social Sciences Journal*, *7*(1), 24-36.

Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Himetleri Genel Müdürlüğü [ÖDSGM]. [2020]. Sınıf Eğitimi Öğretmen Rehber Kitapçığı. https://odsgm.meb.gov.tr/meb_ iys_dosyalar/2020_08/26145857 _Sinif.pdf_adresinden 22 Nisan 2021 tarihinde erişilmiştir.

Özdemir, S. M. (2009). Sınıf öğretmenlerinin yeni ilköğretim programlarının ölçme ve değerlendirme süreçlerinde karşılaştıkları sorunların incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 42*(2), 55-76.

Özenç, M., Doğan, C., & Çakır, M. (2017). Sınıf öğretmenlerinin alternatif ölçme ve değerlendirme hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (30), 588-607.

Öztürk, E. (2019). *İlkokul öğretmenlerinin derslerinde dijital içeriklerinden yararlanma durumları* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Pekgöz, N. (2006). *Web'de erişilebilirlik, XHTML ve CSS*. Ankara: Pusula.

Pınarbaşı, D. (2007). *İlköğretim 4. ve 5. Sınıflarda Eski ve Yeni Öğretim Programına Göre Okutulan Sosyal Bilgiler Ders Kitaplarındaki Coğrafya Ünitelerine İlişkin Ölçme ve Değerlendirme Çalışmalarının Öğretmen Görüşlerine Göre Analizi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.

Ratnasari, E., Hikmawati, R., & Ghifari, R. N. (2019, Agustus). *Quizizz Application As Gamification Platform To Bridge Students In Teaching Reading Comprehension*. Paper presented at the Seminar Nasional Pendidikan.

Sarı, H. İ. (2020). Evde kal döneminde uzaktan eğitim: Ölçme ve değerlendirmeyi neden karantinaya almamalıyız?, *Uluslararası Eğitim Araştırmacıları Dergisi*, *3*(1), 121-128.

Semerci, Ç. (2001). Oluşturmacılık kuramına göre ölçme ve değerlendirme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 1*(2), 429–440.

Serdarer-Kuzu, B. (2016). *Öğretmenlerin ölçme değerlendirme sürecine yönelik tutumlarını ölçen bir ölçek geliştirme çalışması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Şeren, N., Tut, E., & Kesten, A. (2020). Korona virüs sürecinde uzaktan eğitim: temel eğitim bölümü öğretim elemanlarının görüşleri. *Turkish Studies*, *15*(6), 4507-4524.

Şimşek, Ö., Bars, M., Ö. & Zengin, Y. (2017). Matematik öğretiminin ölçme ve değerlendirme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi,* 7(13), 189-207.

Tatlı, Z. (2019). *Ölçme değerlendirmede Web 2.0* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Taşlıçay-Arslan, Ş. (2019). Yeni nesil ölçme aracı FlipQuiz. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *19*(4), 1538-1549.

Türker, A., & Dündar, E. (2020). Covıd-19 pandemi sürecinde eğitim bilişim ağı (eba) üzerinden yürütülen uzaktan eğitimlerle ilgili lise öğretmenlerinin görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, *49*(1), 323-342.

Yalım, M. (2019). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde dijital test aracı kullanımının akademik başarı ve derse yönelik tutuma etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Yüzüak, A. V., & Dökme, İ. (2019). Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34*(3), 586-601.

Sınıf Öğretmenlerinin Web 2.0 Ortamında Geliştirdikleri Ölçme Değerlendirme İçeriklerinin Analizi: EDAweb.net

Zeynep TATLI, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, ztatli@trabzon.edu.tr

Şeyma TURAN, MEB, Türkiye, seyma_turan19@trabzon.edu.tr

Öz

Covid-19 pandemisi ile ortaya çıkan acil uzaktan eğitim süreci, öğrencilerin özellikle öğrenme düzeylerinin belirlenmesi ve öğrencilerin ölçme değerlendirme faaliyetlerine katılması noktasında pek çok sorunu beraberinde getirmiştir. Pandemi ile hazırlıksız ve acil geçiş yapılan uzaktan eğitim süreci hem öğretmen hem öğrenci hem de veli açısından zorlayıcı olmuştur. Öğretmenlerin dijital materyal geliştirme, öğrencileri ile paylaşma ve öğrenci takibi konusunda ihtiyaçları artarken özellikle ilk basamaklarda bulunan öğrencilerin ise öğretmenlerinden dönüt alma ihtiyaçları üst sıralara yükselmiştir. Bu sürecin diğer bileşeni olan velilerin bir kısmı evden çalışırken diğer bölümü yüzyüze iş hayatlarına devam etmek zorunda kalmış ve bu süreçte online derse giren çocuklarının takibi noktasında kendilerinin yetersiz hissetmişlerdir. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda Etkileşimli Değerlendirme Aracı (EDA) geliştirilmiş pilot uygulaması sonrasında Türkiye'nin farklı illerindeki öğretmenlere Millî Eğitim Bakanlığı ARGE merkezleri üzerinden sanal toplantılar aracılığı ile tanıtılmıştır. Bu doğrultuda 2020 Aralık ayı itibari ile Trabzon, Samsun, Ağrı, İstanbul, Mardin'den talep edilen eğitimler karşılanmış ve toplam 500 sınıf öğretmenine eğitim verilmiştir. Eğitimler sonunda sınıf öğretmenleri ihtiyaçları doğrultusunda EDAweb.net üzerinden kendi ölçme değerlendirme materyallerini geliştirmişlerdir. Bu çalışmada EDA'nın veri tabanına erişilerek 2020 Aralık ve 2021 Ağustos ayları arasında üretilen ölçme değerlendirme materyalleri Bloom Taksonomisinin basamaklarına (bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez) göre analize tabi tutulmuştur.

Çalışma sonucunda öğretmenlerin dijital ortamda geliştirdikleri ölçme değerlendirme materyallerinin ağırlıklı olarak Bloom Taksonomisinin bilgi ve kavrama basamaklarında yığıldığı görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin EDAweb.net adresi üzerinde farklı türlerde sorular geliştirdikleri tespit edilmiştirç

Anahtar Kelimeler: EDA, İlkokul, Ölçme Değerlendirme, Sınıf Öğretmenleri, Web 2.0.

Abstract

The emergency distance education process that emerged with the Covid-19 pandemic has brought along many problems, especially in determining the learning levels of the students and participating in the assessment and evaluation activities of the students. The distance education process, which was made an unprepared and urgent transition with the pandemic, has been challenging for both teachers, students and parents. While teachers' needs for digital material development, sharing with their students and student follow-up have increased, the need for feedback from their teachers, especially for students in the first steps, has risen to the top. While some of the parents, who are the other component of this process, worked from home, the other part had to continue their business life face-to-face, and in this process, they felt inadequate in terms of following their children who took online classes. In line with these needs, the Interactive Assessment Tool (EDA) was developed and introduced to teachers in different provinces of Turkey through virtual meetings through ARGE centers of the MEB after the pilot application. Accordingly, as of December 2020, the trainings requested from Trabzon, Samsun, Ağrı, İstanbul and Mardin were met and a total of 500 classroom teachers were trained. At the end of the training, classroom teachers developed their own assessment and evaluation materials using EDA in line with their needs. In this study, the assessment and evaluation materials produced between December 2020 and August 2021 by accessing the database of EDA were determined according to the levels of Bloom Taxonomy in terms of content, and the type of measurement tool and the developed material was analyzed for the course it belongs to.

As a result of the study, it is seen that the assessment and evaluation materials developed by the teachers in the digital environment are mainly concentrated in the knowledge and comprehension steps of Bloom's Taxonomy. In addition, it was determined that teachers developed different types of questions using EDA and made an effort to give individualized feedback to students.

Keywords: EDA, Primary School, Assessment, Web 2.0.

Giriş

Pandemi süreci ile gelişen acil uzaktan eğitim sürecinde ölçme değerlendirme etkinliklerinin dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de askıya alınması, sürecin izlenmesini zorlaştırmıştır. Hazırlıksız yakalanılan bu acil uzaktan eğitim dönemi öğretmenler için farklı açılardan zorlayıcı etkiler göstermiştir. Özellikle ilkokul dönemi gibi öncelikli olarak sınıf öğretmenlerinden dönüt almaya alışkın olan öğrenciler bu dönemde eğitim etkinliklerine daha az katılım gösterirken, öğretmenler de her bir öğrencisi için özel içerikler hazırlama, paylaşma ve dönüt vermesi de iş yüklerini oldukça artırmıştır (Akkaş-Baysal vd., Arslan & Şumuer, 2020; Demir & Kale, 2020; Külekçi-Akyavuz & Çakın, 2020; Özgül, Ceren & Yıldız, 2020; Şeren vd., 2020; Türker & Dündar, 2020). Ayrıca bu süreçte öğrenci-öğretmen-veli iş birliğinin daha sıklıkla kurulması ihtiyacına karşılık sınıf öğretmenlerinin her öğrenci ve veliye bireysel iletişim kurarak süreç hakkında bilgilendirme zorunluluğu da öğretmenleri ziyadesiyle zorlayan durumlardan biri olmuştur (Akkaş-Baysal vd., 2020). Belirtilen bu zorlayıcı etkiler ölçme değerlendirme de dijital araçlara duyulan ihtiyacı artırmıştır (Arslan & Şumuer,2020; Eken, Tosun & Tuzcu, 2020). Dijital araçların, öğrenci ve öğretmene sunduğu sınıf oluşturma, soru çeşitliliği, bireyselleştirilmiş dönüt sunma gibi özellikleri bu araçları daha kolay ulaşılabilir, etkili ve eğlenceli kılmıştır. (Sarı, 2020; Sarı & Nayır, 2020). Dolayısıyla acil uzaktan eğitim sürecinde ölçme değerlendirme etkinliklerinin de dijital araçlar yoluyla yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır (Arslan & Şumuer, 2020; Eken vd., 2020; Yurdugül & Bayrak, 2014).

Dijital değerlendirme araçları, bilgisayar veya mobil cihazlar kullanılarak ölçme etkinlikleri geliştirilmesi, bu etkinliklerin yine dijital ortamda öğrenciler ile paylaşılması, elde edilen verilerin anında analiz edilerek öğrenci, öğretmen ve veli tarafından da takip edilmesini sağlayan teknolojiler olarak ifade edilebilir (Süral & Girmen, 2019). Günümüzde öğretmenlerin teknoloji okuryazarlık düzeylerinin yeterli seviyede olmadığı dikkate alındığında (Arslan & Şumuer, 2020; Elmahdi, Al-Hattami & Fawzi, 2018; Hotaman, 2020), bu etkinliklerin en sık geliştirilebildiği etkili dijital değerlendirme ortamlardan biri Web 2.0 araçları olarak karşımıza çıkmaktadır. Web 2.0 araçları kolay kullanımları, yüksek etkileşimi ve katılımcı odaklı işbilirlikli yapıları ile öğretim sürecinde ağırlıklı olarak kullanılmaktadır (Eken vd., 2020; Sandoval -Almazan, Gil-Garcia, Luna-Reyes, Luna & Diaz-Murillo, 2011). Web 2.0 araçları kullanıcıların ileri düzey bilgisayar bilgisine sahip olmadan, internet erişimi olan her türlü ortamdan içerik ürettiği, ürettikleri içerikleri paylaşarak etkileşime girdikleri web ortamlarını tanımlamak için kullanılmaktadır (Albayrak-Özer & Kıyıcı, 2017; Peltier-Davis, 2009).

Değişim gösteren, öğrenen özellikleri ile birlikte özellikle somut işlemler döneminde olan ilkokul öğrencilerinin ölçme araçlarında da çeşitlilik sağlanmalı ve değerlendirme etkinliklerinin süreç odaklı olması gerekmektedir (Baran, 2020). Bu nedenle küçük yaş gruplarındaki öğrencilerin motivasyonlarını ve dikkatlerini artırma acil uzaktan eğitim sürecinde de büyük bir sorun olmaktadır (Demir & Kale, 2020; Demir & Özdaş, 2020). Bu nedenle sınıf öğretmenlerinin ölçme değerlendirme yaparken farklı türde (anket, açık uçlu, test, sıralama, eşleştirme, görsel seçim, ses/video) ve çoklu ortam destekli içerikler üretmeleri bu yüzyılın öğrenen nesline erişebilmek ve onların derslerde sürekliliğini sağlamak için önemlidir.

Öğretmenlerin ihtiyaçlarına uygun olan Web 2.0 aracını bulmak başka bir problem durumudur (Albion, 2008; Bower, 2015; Kapuler, 2014). Özellikle her öğretmen ve öğrencinin özel olduğu düşünüldüğünde her kullanıcıya yönelik geliştirilmiş Web 2.0 araçları ve genellikle test türünde içerikler sürecin izlenmesini zorlaştırmaktadır (Akyıldız & Karadağ, 2018; Dinçer, 2017). Bu doğrultuda sınıf öğretmenlerinin kendi ihtiyaçlarından yola çıkarak geliştirilen, ilk yerli ölçme değerlendirme Web 2.0 aracı EDAweb.net adresi üzerinden 2020 Aralık ayı itibariyle erişime açılmıştır. Türkiye'nin farklı illerindeki öğretmenlere sanal toplantılar aracılığı ile aracın geliştiricileri Millî Eğitim Bakanlığı ARGE merkezleri üzerinden ulaşarak 5 ilde (Trabzon, Samsun, Ağrı, İstanbul, Mardin) toplam 500 sınıf öğretmeninin katıldığı eğitim etkinlikleri düzenlenmiştir. Eğitimler sonunda ilgi duyan sınıf öğretmenleri ihtiyaçları doğrultusunda EDAweb.net adresi üzerinden kendi ölçme değerlendirme materyallerini geliştirmiş ve öğrencileriyle paylaşmışlardır.

Ölçme değerlendirme etkinliklerinin dijital ortamlara taşınması kadar, önemli olan diğer bir husus da yapılan ölçme değerlendirme etkinliklerinin çeşitliliği ve öğrenme düzeylerine etkisidir. Ölçme araçlarının ve bu araçların özelliklerinin bilinmesi sürecin doğru değerlendirilmesini sağlama açısından önemli olmaktadır (Gündüz, 2009). Yapılandırmacı öğretim kuramı ile, ölçme değerlendirme etkinliklerinde, hatırlamaya yönelik bilgilerin ölçülmesi yerine, üst düzey düşünme becerilerini ölçen ölçme değerlendirme etkinliklerinin kullanılması öne çıkmaktadır (Arseven, Şimşek & Güden, 2016; Gündüz, 2009). İlköğretim Kurumları Yönetmeliğine göre; öğrencinin eğitim öğretim faaliyetlerinde belirlenen hedeflere varabilmesi için hazırlanan ölçme değerlendirme

etkinliklerinde öğrencilerden sadece bilgiyi tanıması değil kavraması, kendini ifade edebilmesi, uygulaması, analiz etmesi, sentezlemesi ve değerlendirmesi beklenmektedir. Bu durumdan hareketle, yapılan ölçme değerlendirme sürecinin, bilimsel bir ölçme olabilmesi için yönetmeliğe uygun olması gerekmektedir (Güler, Özdemir & Dikici, 2012).

Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla geliştirilen ölçme değerlendirme etkinliklerinin, ders kitaplarının, eğitim öğretim materyallerinin bilişsel düzeylerini belirlemek için geliştirilen birçok sınıflandırma bulunmaktadır (Filiz, 2004). Ancak yapılan sınıflandırmalardan en çok kabul gören Bloom tarafından geliştirilen ve literatürde Bloom Taksonomisi olarak bilinen bilişsel gelişim düzeyi sınıflandırmasıdır (Biber & Tuna, 2017; Usluoğlu & Topbaş, 2020). Bloom'un Taksonomisine göre, öğrenme basamakları en alttan en üste doğru, 1-Bilgi, 2-Kavrama, 3-Uygulama, 4-Analiz, 5-Sentez ve 6-Değerlendirme olarak sıralanmıştır.

Bu çalışmada EDA'nın veri tabanına erişilerek 2020 Aralık ve 2021 Ağustos ayları arasında üretilen ölçme değerlendirme materyalleri Bloom Taksonomisi'ne göre analiz edilmesi araştırmanın temel amacını oluşturmaktadır. Bu temel amaca bağlı olarak aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

Araştırmanın alt problemleri;

EDA'da geliştirilen ölçme değerlendirme araçları Bloom Taksonomisi'ne göre incelendiğinde;

1.Derslere göre nasıl dağılım göstermektedir?

2. Araç türüne göre nasıl dağılım göstermektedir?

Yöntem

Araştırma EDA'da geliştirilen ölçme değerlendirme araçlarının soru türüne, ait olduğu derse ve Bloom Taksonomisi'ne göre analizinin nasıl bir dağılım gösterdiğini ortaya çıkarmak üzerine bir çalışma olduğundan, nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi çerçevesinde şekillendirilmiştir. Doküman analizi, yapılacak araştırma ile ilgili mevcut kayıt ve belgeleri toplayıp belirli bir sisteme göre inceleme işlemidir (Çepni, 2007).

Katılımcılar (İkincil alt başlık)

Çalışmanın katılımcıları 2020 Aralık ayı itibari ile Trabzon, Samsun, Ağrı, İstanbul, Mardin'den toplam 500 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Eğitimler sonunda sınıf öğretmenleri ihtiyaçları doğrultusunda EDA'yı kullanarak kendi ölçme değerlendirme materyallerini geliştirmişlerdir. Bu çalışmada EDA'nın veri tabanına erişilerek 2020 Aralık ve 2021 Ağustos ayları arasında üretilen 316 ölçme değerlendirme etkinliği, soru türüne, ait olduğu derse, Bloom Taksonomisine göre incelenmiştir.

Veri Toplama Süreci

Araştırmada veri toplama aracı olarak, sınıf öğretmenlerinin 2020 Aralık ayı- 2021 Ağustos ayları arasında geliştirdikleri ölçme değerlendirme etkinlikleri kullanılmıştır.

Veri Analizi

Araştırmada kullanılan, EDA ile geliştirilen ölçme değerlendirme etkinliklerinin ait olduğu soru türlerinin ve derslerin analizi için, EDA veritabanı kullanılmıştır. Alınan veriler Excel'e aktarıldıktan sonra grafiklere dönüştürülerek bulgularda sunulmuştur.

Elde edilen ölçme değerlendirme araçlarının Bloom Taksonomisi'nde hangi basamağa ait olduğuna dair genel bir karar oluşturulmaya çalışılması için Tablo 1'den yararlanılmıştır.

Tablo 1.

Bloom Taksonomisi Basamakları, Özellikleri ve Soru Örnekleri

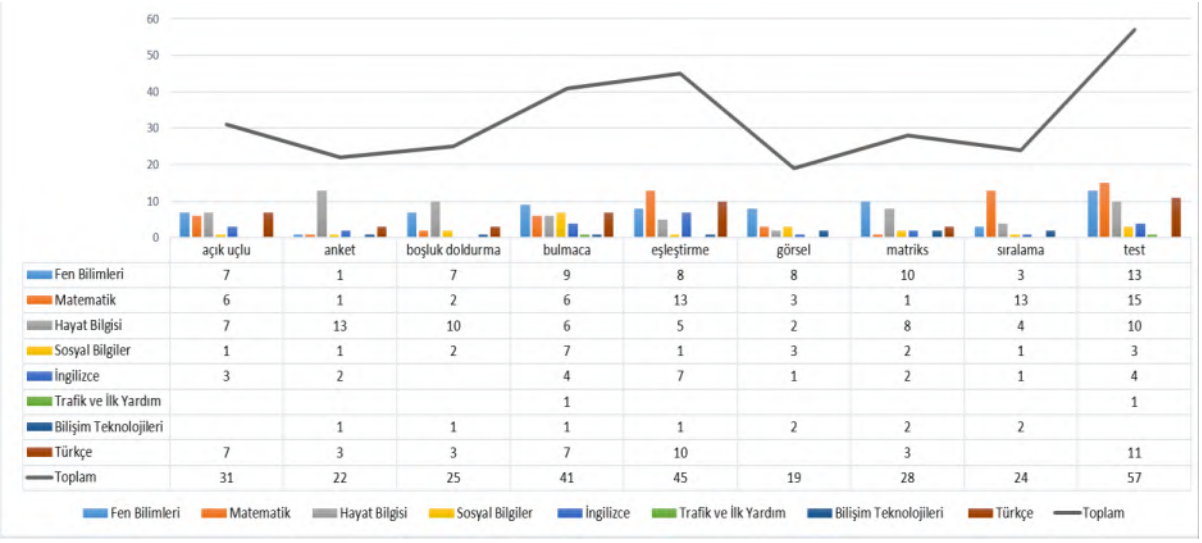
Basamak	Özellikleri	Soru Örnekleri
Bilgi	Temel kavramların bilinmesini, tanınmasını, hatırlanmasını veya ezbere söylenmesini kapsar.	Kuduz aşısını bulan kimdir?
Kavrama	Bilgi düzeyinde kazanılmış kavramların, kendi cümleleri ile ifade edilmesini kapsar.	Bitki ve hayvan hücresi arasındaki farklılıkları açıklayınız?
Uygulama	Kavrama düzeyinde kazanılmış kavramların, yeni problemlerde kullanılmasını, yapıp gösterilmesini kapsar.	Büyük ve küçük kan dolaşımını şekille gösteriniz?
Analiz	Bir bütünü, olayı parçalara ayırma, parçalar arası ilişkileri bulma süreçlerini kapsar.	Ozon tabakasındaki incelmenin doğurabileceği negatif sonuçları açıklayınız?
Sentez	Parçaları birleştirerek yeni ve özgün bir ürün, fikir ortaya koyma süreçlerini kapsar.	Dünya üzerinde fosil yakıtlar tükendiğinde alternatif enerji kaynakları öneriniz?
Değerlendirme	Bir ürünü, fikri belli standartlara göre eleştirme, özetleme, karşılaştırmaya dayanır.	Ülkemizde deprem için yapılan hazırlıkları yeterli buluyor musunuz? Niçin?

*Bu tablo için, Koray, Altunçekiç ve Yaman (2002)'nın "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Soru Sorma Becerilerinin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi" adlı çalışmasından yararlanılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde, verilen eğitimler sonrası öğretmenlerin EDA ile geliştirdikleri 316 ölçme değerlendirme etkinliğinin içerik ve biçim yönünden analizi sonucu elde edilen veriler sunulmuştur.

Geliştirilen ölçme değerlendirme etkinliklerinin ait olduğu dersler ve soru türlerine göre dağılımı Grafik 1'de gösterilmektedir.

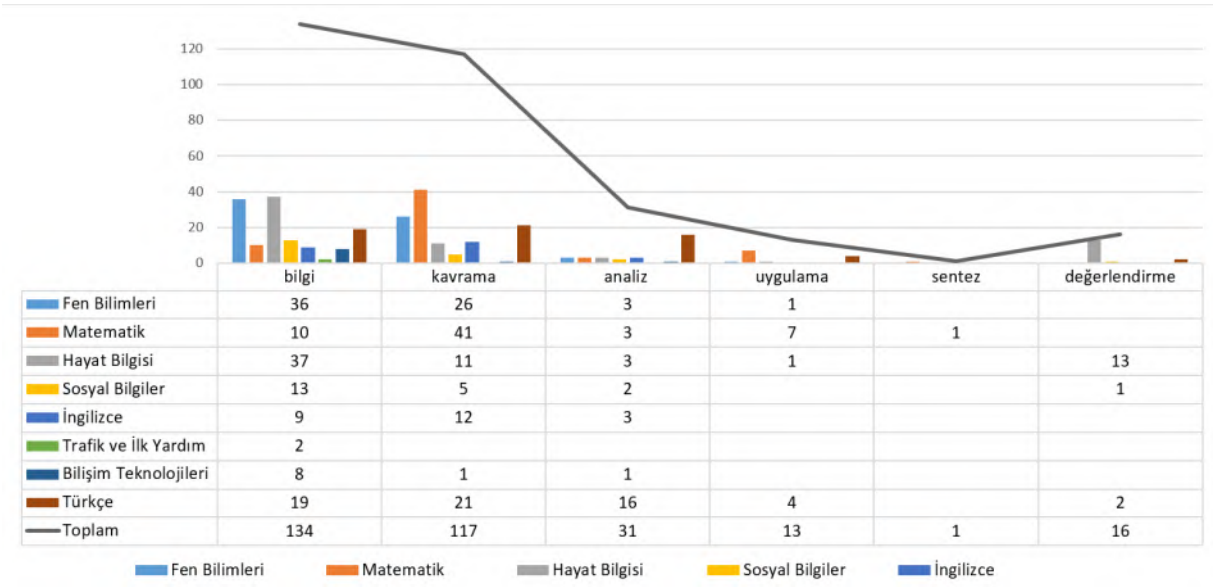


	açık uçlu	anket	boşluk doldurma	bulmaca	eşleştirme	görsel	matriks	sıralama	test
Fen Bilimleri	7	1	7	9	8	8	10	3	13
Matematik	6	1	2	6	13	3	1	13	15
Hayat Bilgisi	7	13	10	6	5	2	8	4	10
Sosyal Bilgiler	1	1	2	7	1	3	2	1	3
İngilizce	3	2		4	7	1	2	1	4
Trafik ve İlk Yardım				1					1
Bilişim Teknolojileri		1	1	1	1	2	2	2	
Türkçe	7	3	3	7	10		3		11
Toplam	31	22	25	41	45	19	28	24	57

Grafik 1. *Ölçme değerlendirme etkinliklerinin ait olduğu derslerin soru türlerine göre dağılımı.*

Grafik 1'deki etkinlikler soru türlerine göre incelendiğinde, toplamda 57 etkinlik test, 45 eşleştirme, 41 bulmaca, 31 açık uçlu, 28 matriks, 25 boşluk doldurma, 24 sıralam ve 22 anket geliştirilmiştir. Etkinlikler ait oldukları dersler özelinde incelendiğinde, Fen Bilimleri dersine ait en fazla test (f=13), matriks (f=10), bulmaca (f=9), Matematik dersine ait en fazla test (f=15), sıralama (f=13), eşleştirme (f=13), Hayat Bilgisi dersine ait en fazla anket (f=13), boşluk doldurma (f=10), test (f=10), Sosyal Bilgiler dersine ait en fazla bulmaca (f=7), İngilizce dersine ait en fazla eşleştirme (f=7), Türkçe dersine ait en fazla test (f=11), eşleştirme (f=10), açık uçlu (f=7), bulmaca (f=7), Bilişim Teknolojileri dersine ait en fazla eşleştirme (f=7) ve test (f=4) türünde etkinlik geliştirilmiştir.

Geliştirilen ölçme değerlendirme etkinliklerinin ait olduğu dersler ve Bloom Taksonomisi basamaklarına göre dağılımı Grafik 2'de gösterilmektedir.



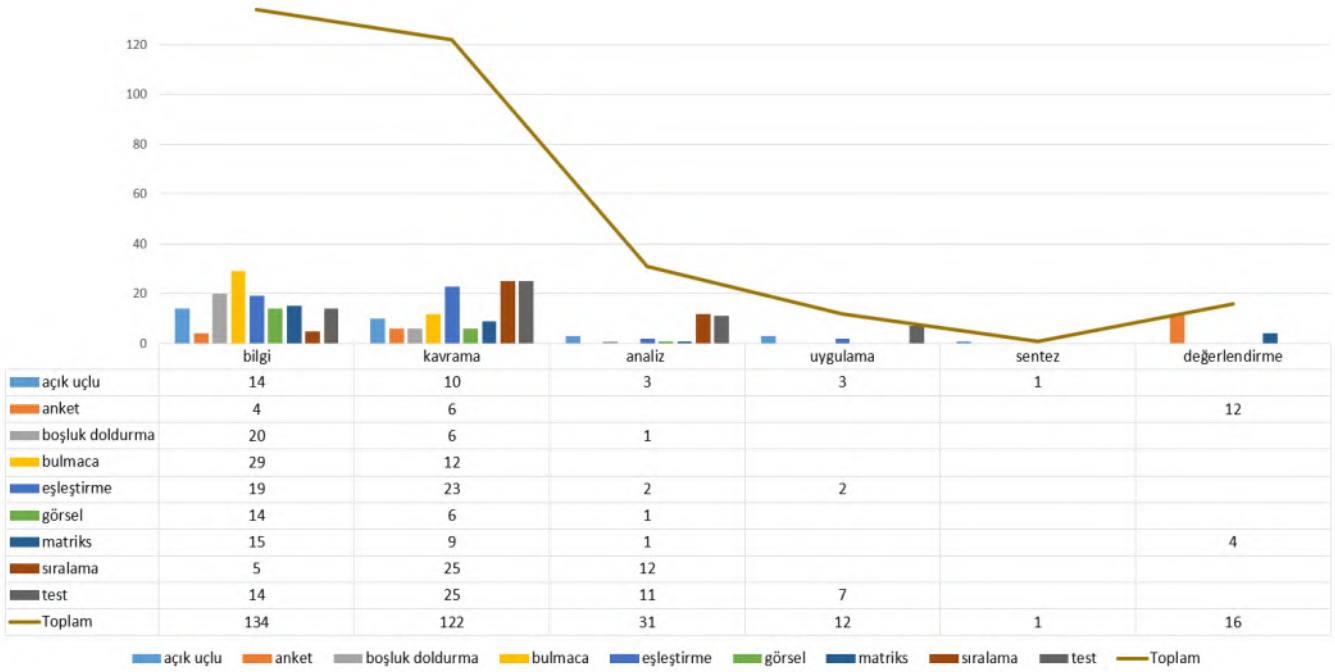
	bilgi	kavrama	analiz	uygulama	sentez	değerlendirme
Fen Bilimleri	36	26	3	1		
Matematik	10	41	3	7	1	
Hayat Bilgisi	37	11	3	1		13
Sosyal Bilgiler	13	5	2			1
İngilizce	9	12	3			
Trafik ve İlk Yardım	2					
Bilişim Teknolojileri	8	1	1			
Türkçe	19	21	16	4		2
Toplam	134	117	31	13	1	16

Grafik 2. *Ölçme değerlendirme etkinliklerinin ait olduğu derslerin Bloom taksonomisine göre dağılımı.*

Grafik 2 incelendiğinde etkinliklerin Fen Bilimleri, Matematik, Hayat Bilgisi, Sosyal Bilgiler, İngilizce, Trafik, Bilişim Teknolojileri, Türkçe olmak üzere 8 farklı derste 312 etkinlik geliştirildiği görülmektedir. Bloom taksonomisi basamaklarına göre incelendiğinde, Fen Bilimleri dersine ait etkinliklerden 36 etkinlik bilgi basamağına, 27 kavrama basamağına aitken, Matematik dersine ait etkinliklerden 48 etkinlik kavrama

basamağına, hayat bilgisi dersine ait etkinliklerden 37 etkinlik bilgi basamağına aittir. Toplamda geliştirilen etkinliklerin 134'ü bilgi basamağına aitken, 130'u kavrama basamağına aittir.

Geliştirilen ölçme değerlendirme etkinliklerinin ait olduğu soru türleri ve Bloom Taksonomisi basamaklarına göre dağılımı Grafik 3'de gösterilmektedir.



	bilgi	kavrama	analiz	uygulama	sentez	değerlendirme
açık uçlu	14	10	3	3	1	
anket	4	6				12
boşluk doldurma	20	6	1			
bulmaca	29	12				
eşleştirme	19	23	2	2		
görsel	14	6	1			
matriks	15	9	1			4
sıralama	5	25	12			
test	14	25	11	7		
Toplam	134	122	31	12	1	16

Grafik 3. *Ölçme değerlendirme etkinliklerinin ait olduğu soru türlerinin Bloom taksonomisine göre dağılımı.*

Grafik 3 incelendiğinde geliştirilen etkinliklerden, açık uçlu soru türlerinin çoğunluğu bilgi (f= 14) ve kavrama (f=10) basamağına, anket soru türlerinin çoğunluğu değerlendirme (f=12), boşluk doldurma soru türünün çoğunluğu bilgi basamağına (f=20), bulmaca soru türünün çoğunluğu bilgi basamağına (f=29), eşleştirme soru türünün çoğunluğu kavrama basamağına (f=23), görsel seçim soru türünün çoğunluğu bilgi basamağına (f=14), matriks soru türünün çoğunluğu bilgi basamağına (f=14), sıralama soru türünün çoğunluğu kavrama basamağına (f=25)ve test soru türünün çoğunluğu kavrama (f=25) basamağına aittir. Genel olarak incelendiğinde geliştirilen soru türlerinin çoğunlukla bilgi (f=134) ve kavrama (f=122) basamaklarında dağılım gösterirken, en az sentez (f=1) basamağında dağılımı göstermektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırma kapsamında öğretmenlerin 2019 Aralık ayı itibariyle kullanmaya başladıkları Web 2.0 aracında öğretmenler tarafından geliştirilen ölçme değerlendirme içerikleri analiz edilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenler EDAweb.net adresi üzerinde en fazla test türünde soru geliştirdikleri tespit edilmiştir. Literatür incelendiğinde de öğretmenlerin çeşitli gerekçelerle (değerlendirme kolaylığı, standart soru içeriği vb.) ölçme araçlarını daha ziyade çoktan seçmeli türünde geliştirdikleri bilinmektedir (Candur, 2007; Çakan, 2004; Gündüz, 2009; Polat & Dedeoğlu, 2020; Şanlı & Pınar, 2017; Yıldırım & Girmen, 2017). Araştırmada en sık kullanılan ikinci sıradaki soru türü ise eşleştirmedir. Çok kullanıldığında ezberciliğe yönlendiren eşleştirme sorularının, ilkokul dönemindeki ölçme değerlendirme etkinliklerini oyunlaştırmasından dolayı tercih edildiği düşünülmektedir (Doğan-Kahtalı & Çelik, 2020).

Geliştirilen çoktan seçmeli türündeki soruların, Bloom taksonomisinin "bilgi" basamağında yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Çoktan seçmeli sorular, tüm basamaklardaki öğrenmeleri ölçebilecek şekilde hazırlanabilmektedir. Ancak bu durumun gerekçesini Gündüz (2009), bu soru türünün merkezi sınavlarda sınav sorusu olarak kullanılması olarak açıklamıştır. Merkezi sınavlarda sorulan çoktan seçmeli sorular yardımıyla amaçlanan, öğrencilerin üst bilişsel basamaklara ait öğrenmelerinin ölçülmesidir. Bu doğrultuda öğretmenler

üst düzey düşünme becerisinin kullanılmasını destekleyecek türden içeriklerle, öğrencilerini bu durumla yüz yüze getirmeye çalışmaları gerekmektedir. Çalışmanın bu yönde sonuçlanmasının bir diğer sebebinin ise öğretmenlerin soru hazırlama yeterliliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde de öğretmenlerin soru hazırlama yeterliliklerinin bu yönde desteklenmesi gerektiğine dair sonuçlar tespit edilmiştir (Gündüz, 2009; Umur, 2019).

Araştırma sonucunda, geliştirilen etkinliklerin bilgi, kavrama basamaklarında yoğunlaştığı, sentez ve değerlendirme basamaklarında ise az sayıda olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın bu sonucu literatürde de üst düzeylerde soru hazırlamanın öğretmenlerin iş yükünü artırdığı, fazla zaman aldığı ve daha çok mesleki yeterlik gerektirdiği türünden sonuçlarla uyumludur (Çintaş-Yıldız, 2015; Gündüz, 2009; Eyüp, 2012; Koray vd., 2005; Polat & Dedeoğlu, 2020; Şanlı & Pınar, 2017; Yılmaz & Gazel, 2017). Bilgi ve kavrama gibi alt basamaklara ait soru türleri diğerlerine kıyasla geliştirmenin daha kolay olmasından kaynaklanmış olabilir. Öğretmenlerin hazırlama ve uygulama süreçlerinde kendilerine emek ve zaman kaybına neden olmayacak ölçme değerlendirme etkinliklerine yer vermeye çalıştıkları literatürde tespit edilen bulgulardandır (Çepni & Çoruhlu, 2009; Gündüz, 2004; Polat & Dedeoğlu, 2020). Ancak bu kadar fazla türde soru geliştirilmesine karşılık bilgi ve kavrama basamaklardaki öğrenmelerin unutulma düzeyleri oldukça yüksek iken analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarında bu oranın çok daha az olduğu bilinmektedir (Uymaz & Çalışkan, 2019). Bu nedenle öğrencilerin üst düzey öğrenmelerinin gelişimini desteklemek için bilişsel alanın en alt basamağından başlayarak en üst basamaklarına doğru ilerleyen bir soru geliştirme süreci izlenmelidir (Semerci, 2004).

Araştırma sonuçlarına dayalı olarak gelecek araştırmalara ve uygulamaya yönelik bazı öneriler getirilebilir:

Ölçme değerlendirme sürecinin daha etkili olması için, öğretmenlere kullandıkları veya geliştirdikleri araçların hangi düzeyde öğrenmeleri ölçtüğüne dair hizmet içi eğitimler düzenlenmesi bu sürecin iyileştirilmesi için önerilebilir.

Milli ve yerli ilk ölçme değerlendirme Web 2.0 aracı olan EDAweb.net adresi üzerinden geliştirilen soru içerikleri belli periyotlarla izlenerek sınıf düzeyi ve ders çeşitliliğine göre öğretmenlerin geliştirdikleri içerikler analizlenebilir.

EDAweb.net üzerinde geliştirime çalışmalarının devam etmesi ve geliştirilen sorunun hangi basamakta olduğuna dair otomatik geribildirimin öğretmene yapılması çalışmanın önerileri arasındadır.

Kaynakça

Akkaş-Baysal, E., Ocak, G., & Ocak, İ. (2020). Covid-19 salgını sürecinde okul öncesi çocuklarının Eba ve diğer uzaktan eğitim faaliyetlerine ilişkin ebeveyn görüşleri. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi, 6*(2), 185-214.

Albayrak-Özer, E., & Kıyıcı, M. (2017). Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü öğrencilerinin kişilik tiplerine göre Web 2.0 araçlarını kullanım durumları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, *8*(3), 481-512.

Albion, P. R. (2008). Web 2.0 in teacher education: Two imperatives for action. *Computers in the Schools*, *25*(3-4), 181-198.

Arseven, A., ŞİMŞEK, U., & Güden, M. (2016). Coğrafya dersi yazılı sınav sorularının yenilenmiş bloom taksonomisi'ne göre analizi. *Cumhuriyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *40*(1), 243-258.

Arslan, Y., & Şumuer, E. (2020). Covıd-19 döneminde sanal sınıflarda öğretmenlerin karşılaştıkları sınıf yönetimi sorunları. *Milli Eğitim Dergisi*, *49*(1), 201-230.

Biber, A. Ç. & Tuna, A., (2017). Ortaokul matematik kitaplarındaki öğrenme alanları ve Bloom taksonomisine göre karşılaştırmalı analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *36*(1), 161-174.

Bower, M. (2015). A typology of Web 2.0 learning Technologies. *British Journal of Eucational Technology*, *47*(4), 763–777.

Candur, F. (2007). *Öğretmenlerin fen ve teknoloji öğretimi, kullanılan ölçme değerlendirme yöntemleri ve bu yöntemlerin öğretim sürecindeki önemi hakkındaki düşüncelerin belirlenmesi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Çakan, M. (2004). Öğretmenlerin ölçme-değerlendirme uygulamaları ve yeterlik düzeyleri: İlk ve ortaöğretim. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 37(2), 99-114.

Çepni, S. (2007). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş. (Genişletilmiş ikinci baskı). Trabzon: Üçyol Kültür Merkezi.

Çepni, S., & Çoruhlu, T. Ş. (2010). Alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine yönelik hazırlanan hizmet içi eğitim kursundan öğretime yansımalar. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *28*(28), 117-128.

Demir, S., & Kale, M. (2020). Öğretmen görüşlerine göre, covid-19 küresel salgını döneminde gerçekleştirilen uzaktan eğitim sürecinin değerlendirilmesi. *Electronic Turkish Studies*, *15*(8), 3445-3470.

Doğan-Kahtalı, B. & Çelik, Ş. (2020). 2019 Türkçe öğretim programında ölçme ve değerlendirme ile Türkçe öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanma düzeyleri. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 6*(2), 237-244.

Eken, Ö., Tosun, N., & Tuzcu Eken, D. (2020). Covıd-19 salgını ile acil ve zorunlu uzaktan eğitime geçiş: genel bir değerlendirme. *Milli Eğitim Dergisi*, *49*(1), 113-128.

Elmahdi, I., Al-Hattami, A., & Fawzi, H. (2018). Using technology for formative assessment to ımprove students' learning. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, *17*(2), 182-188.

Eyüp, B. (2012). Türkçe öğretmeni adaylarının hazırladığı soruların yeniden yapılandırılan Bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *20*(3), 965-982.

Güler, G., Özdemir, E., & Dikici, R. (2012). İlköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile SBS matematik sorularının Bloom taksonomosi'ne göre karşılaştırmalı analizi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14*(1), 41-60.

Gündüz, Y. (2009). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji sorularının ölçme araçlarına ve Bloom'un Bilişsel Alan Taksonomisine göre analizi (ss. 150-165). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *6*(2), 150-165.

Hotaman, D. (2020). Online eğitimin başarısı açısından biçimlendirici değerlendirmenin önemi. *Journal of International Social Research*, *13*(73), 729-738.

Koray, Ö., Altunçekiç, A., Yaman, S. (2005). Fen bilgisi öğretmen adaylarının soru sorma becerilerinin Bloom Taksonomisine göre incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17). 38-46.

Külekçi-Akyavuz, E. K., & Çakın, M. (2020). Covid-19 salgınının eğitime etkisi konusunda okul yöneticilerinin görüşleri*. Turkish Studies, 15*(4), 723-734.

Özgül, E., Ceran, D., & Yıldız, D. (2020). Uzaktan eğitimle yapılan Türkçe dersinin öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, *49*(1), 395-412.

Peltier- Davis, C. (2009). Web 2.0, library 2.0, library user 2.0, librarian user 2.0: Innovative services for sustai nable libraries*. Computers in Libraries*, *29*(10),16-21.

Polat, İ., & Dedeoğlu, H. (2020). Sınıf Öğretmenlerinin Hazırladığı Metin Altı Sorularının İncelenmesi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, *8*(4), 1468-1482.

Sandoval-Almazán, R., Gil-García, J. R., Luna-Reyes, L. F., Luna, D. E., & Díaz-Murillo, G. (2011). The use of Web 2.0 on Mexican state websites: A three-year assessment*, Electronic Journal of E-government, 9*(2), 107.

Sarı, H. İ. (2020). Evde kal döneminde uzaktan eğitim: Ölçme ve değerlendirmeyi neden karantinaya almamalıyız?, *Uluslararası Eğitim Araştırmacıları Dergisi*, *3*(1), 121-128.

Sarı, T. & Nayır, F. (2020). Pandemi dönemi eğitim: sorunlar ve fırsatlar. *Turkish Studies*, *15*(4), 959-975.

Semerci, Ç. (2004). Tıp fakültesi öğrencilerinin kopya çekmeye ilişkin tutum ve görüşleri. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, *18*(3); 139- 146.

Süral, İ., & Girmen, P. (2019). Hayat bilgisi dersinde kazanıma dayalı web tabanlı değerlendirme. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, *3*(3), 213-226.

Şeren, N., Tut, E., & Kesten, A. (2020). Korona virüs sürecinde uzaktan eğitim: temel eğitim bölümü öğretim elemanlarının görüşleri. *Turkish Studies*, *15*(6), 4507-4524.

Şanlı, C., & Pınar, A. (2017). Sosyal bilgiler dersi sınav sorularının yenilenen Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Elementary Education Online*, *16*(3), 949-959.

Umur, M. (2019). *Fen bilgisi programı lisans ve lisansüstü öğrencilerinin öğretim programı kazanımlarına uygun soru hazırlama yeterliliklerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Usluoğlu, B., & Toptaş, V. (2020). İlkokul 1 ve 2. Sınıf Matematik Ders Kitaplarındaki Ünite Değerlendirme Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, *6*(2), 136-148.

Uymaz, M., & Çalışkan, H. (2019). Öğretmen yapımı sosyal bilgiler dersi sınav sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *27*(1), 331-346.

Türker, A., & Dündar, E. (2020). Covıd-19 pandemi sürecinde eğitim bilişim ağı (eba) üzerinden yürütülen uzaktan eğitimlerle ilgili lise öğretmenlerinin görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, *49*(1), 323-342.

Yılmaz, A., & Gazel, A. A. (2017). 4. ve 7. sınıf sosyal bilgiler derslerinde sorulan öğretmen sorularının Bloom taksonomisinin bilişsel alanına göre incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *19*(2), 173-186.

Yıldırım, D. & Girmen, P. (2019). İlkokul 4. Sınıf Türkçe Dersi Kapsamında Ölçme ve Değerlendirme Süreci Uygulamaları. *Anadolu University Journal of Education Faculty*, *3*(4), 227-238.

Yıldız, D. Ç. (2015). Türkçe dersi sınav sorularının yeniden yapılandırılan bloom taksonomisine göre analizi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, *14*(2), 479-497.

Yurdugül, H., & Bayrak, F. (2014). İlkokul öğrencilerinin web tabanlı biçimlendirmeye dönük değerlendirme sistemini kabulleri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama, 13*(26),167-186.

Türkiye'de ASSURE Öğretim Tasarımı Modeli Alanında Yayınlanan Araştırmaların Betimsel İçerik Analizi

Buket ÇATAR, Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye, 801951005@ogr.uludag.edu.tr

Öz

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de 2015-2021 yılları arasında ASSURE öğretim tasarımı modeli üzerine yayınlanan araştırmaların genel eğilimini tespit etmektir. Bu amaç doğrultusunda Türkiye'de yayınlanan 9 makale ve 4 farklı üniversitede yürütülen 4 tez çalışması incelenmiştir. İlgili yayınları değerlendirmek için literatürden yararlanılarak geliştirilen yayın sınıflandırma formu revize edilerek kullanılmıştır. Formda ilgili çalışmanın künyesi, çalışma alanı, araştırma yöntemi, veri toplama araçları, örneklemi, çalışmanın içeriği ve sonucu alanları bulunmaktadır. Bu kategorilere göre yapılan analizler frekans ve yüzde gibi betimsel istatistik teknikleri kullanılarak sunulmuştur. Araştırmanın bulgularına göre ASSURE modeli ile ilgili çalışmalarda 2019 yılından sonra bir artış yaşandığı görülmektedir. Yapılan çalışmaların ağırlıklı olarak makale olduğu görülmüştür. Bununla beraber tez çalışmalarının daha çok doktora aşamasında yapıldığı dikkat çekmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçların alanda gerçekleştirilen çalışmaların güçlü ve eksik yönlerini görme açısından yararlı olacağı, gelecek çalışmalara yön vermede belirleyici bir kaynak olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: ASSURE Öğretim Tasarımı Modeli, Betimsel İçerik Analizi, Teknoloji Destekli Öğretim

Abstract

The aim of this study is to determine the general trend of research published on the ASSURE instructional design model between 2015 and 2021 in Turkey. For this purpose, 9 articles published in Turkey and 4 thesis studies conducted in 4 different universities were examined. In order to evaluate the relevant publications, the publication classification form, which was developed by using the literature, was revised and used. The form contains the identifier of the relevant study, field of study, research method, data collection tools, sample, content and result of the study. Analyzes made according to these categories were presented using descriptive statistical techniques such as frequency and percentage. According to the findings of the research, it is seen that there has been an increase in the studies on the ASSURE model after 2019. It has been observed that the studies carried out are mainly articles. However, it is noteworthy that thesis studies are mostly done at the doctoral stage. It is thought that the results obtained from the study will be useful in terms of seeing the strengths and deficiencies of the studies carried out in the field, and can be used as a determining source in guiding future studies.

Keywords: ASSURE Instructional Design Model, Descriptive Content Analysis, Technology Supported Instruction

Giriş

2020 yılı ile birlikte tüm dünya ülkeleri COVID 19 pandemisi nedeniyle sağlık başta olmak üzere eğitim, ekonomi ve turizm gibi birçok faaliyet alanında, değişime gitmek zorunda kalmıştır (Evren Yapıcıoğlu, 2020). Özellikle eğitim alanında pandemi nedeniyle uzaktan eğitim sürecine geçilmiş olması birçok değişikliği de beraberinde getirmiştir. Bu dönemde eğitim sürecine hızlı bir şekilde dâhil edilen teknoloji dersin iyi şekilde planlanması ve derslerin teknolojiyle bütünleşmesi gibi zorunluluklar oluşturmuştur. Bu şartlar düşünüldüğünde öğrenme ve öğretme süreçlerinde çeşitli öğrenme ve öğretim teorilerinden faydalanarak ve teknolojinin farklı araç ve özelliklerini işe koşarak öğrenmenin sistematik, kaliteli, hızlı ve etkili bir şekilde gerçekleştirilmesinin öneminin giderek arttığı görülmektedir.

Sınıf ortamlarında teknolojinin özelliklerinden yararlanmak adına çeşitli öğretim tasarım modellerinin kullanıldığı dikkat çekmektedir (Gündüzalp & Yıldız, 2020). Öğrenme ve öğretme süreçlerinde teknolojiye bağlı farklı öğretim tasarım modellerinin kullanılması, öğrenciye daha zengin bir öğrenme ortamı sunmanın yanı sıra öğrenciyi merkeze alma gibi katkılar sağlamaktadır (Demirel, 2017; Saban, 2002). Nitekim öğretim tasarımının tanımı "Öğretimin kalitesinin artırılması için öğrenme ve öğretim teorilerinden yararlanılarak öğretimin sistematik bir şekilde geliştirilmesini ifade eder" (Brown & Green 2006, s.6). Öğretim tasarım alanı, öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli tüm sistematik aşamaları barındırır. Bu açıdan öğretim tasarımının birçok farklı modeli mevcuttur. Bu modeller genel olarak çekirdek, doğrusal, esnek, etkileşimli, sezgisel ve bileşik modeller

şeklinde altı ana başlık altında toplanmıştır. Esnek modeller arasında yer alan ASSURE öğretim tasarım modeli de bu öğretim tasarım modelleri arasında yer almaktadır (Özdilek, 2018). ASSURE öğretim tasarım modeli, daha çok teknoloji kullanımına dayalı öğrenme etkinliklerini ön planda tutması, birkaç saatlik öğretimler için uygun olması, her öğrenci için bireysel olması gibi başlıca nedenlerle öğretmenler tarafından da sınıf içi çalışmalarda sıklıkla tercih edilen bir modeldir (Baran, 2010; Gündüzalp & Yıldız, 2020; Karakış, 2014). Teknolojiyi okul ortamına ve derslere entegre etmede oldukça pratik ve uygulanması kolay bir yaklaşımdır (Kim & Downey, 2016). ASSURE modeli, 1999 yılında Heinrich ve Molenda tarafından geliştirilmiştir. Model, öğrenme ortamını geliştirmek için multimedya ve teknolojiyi birleştiren yapılandırmacı perspektifi kullanan tanınmış bir öğretim tasarım kılavuzudur (Callison, 2002; Lefebvre, 2006). ASSURE modeli altı aşamada sistematik tasarım sürecinin önemli bir parçası olarak teknoloji ve öğretim kaynaklarının seçilmesi, kullanılması ve değerlendirilmesinin nasıl gerçekleştirileceğini göstermektedir (Karakış, 2014; Özdilek, 2018; Şimşek, 2016). ASSURE modeli, modeli oluşturan aşamaların baş harflerinden yararlanılarak adlandırılmıştır; Analyze learners (Öğrenenlerin Analizi), State objectives (Hedefleriin Belirlenmesi), Select instructional methods, media, materials (Öğretim Yöntem, Medya ve Materyallerin Seçimi), Utilize media and materials (Medya ve Materyallerin Kullanımı), Require learner participation (Öğrenenlerin Katılımını Sağlamak), Evaluate and revise (Değerlendirme ve Gözden Geçirip Düzenleme) (Özdilek, 2018).

Ülkemizde de ASSURE modeli üzerine çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Teknolojinin ders sürecindeki yerinin gün geçtikçe artması bu model üzerine yapılan çalışmalarında önemini gözler önüne sermektedir. Türkiye'de ASSURE modeli üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi genel eğilimi ortaya koymakla beraber sonraki çalışmalara da ışık tutacaktır. Bu çalışmanın amacı, 2015- 2021 (ilk altı ay) yılları arasında Türkiye'de ASSURE öğretim tasarımı modeli alanında yayınlanan makale ve tezleri çeşitli kriterlere göre analiz ederek çalışmaların genel eğilimini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın öncesinde ve çalışma sürecinde şu alt problemler incelenmiştir. ASSURE öğretim tasarımı modeli çalışmalarının; Yıllara göre dağılımı nasıldır?, Konu alanlarının dağılımı nasıldır?, Araştırma yaklaşımları nelerdir?, Kullandığı veri toplama araçları nelerdir?, Kullandığı örneklem ve örneklem büyüklüğü nelerdir?, Kullandığı veri analiz yöntemleri nelerdir?, Modelin uygulanmasında öğrenenlerin analizi hangi yöntemlerle yapılmıştır?, Modelin uygulanmasında belirlenen hedefler hangi basamaktadır?, Modelin uygulanmasında tercih edilen öğretim yöntem, medya ve materyaller nelerdir?, Modelin uygulanmasında öğrenciyi aktif kılmak için yapılan etkinlikler nelerdir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırmada, izlenen süreç ve konusu bakımından nitel araştırma yaklaşımları içerisinde yer alan etkileşimsiz desenlerden betimsel içerik analizi tercih edilmiştir. Betimsel içerik analizi belirli bir konuyla ilgili çalışmaların incelenerek eğilimlerinin ve araştırma sonuçlarının tanımlayıcı bir boyutta değerlendirilmesini içeren sistematik çalışmalar bütünüdür (Jayarajah, Saat & Rauf, 2014; Lin, Lin & Tsai, 2014; Selçuk, Palancı, Kandemir & Dündar, 2014; Sözbilir, Kutu & Yaşar, 2012). Araştırmada ASSURE öğretim tasarım modelinin ele alındığı makale ve tezlerin incelenerek ve çeşitli değişkenler açısından analiz edilerek genel eğilimin belirlenmesi amaçlandığı için çalışmada betimsel içerik analizi yöntemi kullanılmıştır (Çalık & Sözbilir, 2014).

Araştırma Grubu

Bu araştırmanın verileri 2015-2021(ilk altı ay) yılları arasında Web'den tam metin olarak ulaşılabilen kaynaklardan ve YÖK Tez Merkezi'nde ASSURE öğretim tasarım modeli alanında yayınlanan yüksek lisans ve doktora tezlerinden; ''ASSURE öğretim tasarım modeli'' ve ''ASSURE modeli'' anahtar kelimeleri ile aranarak elde edilmiştir. Araştırmada incelenen makalelere yedi farklı dergi ve iki sempozyumdan, tezlere ise Türkiye'deki dört farklı üniversitenin veri tabanlarından ulaşılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda 9 makaleye ve 4 teze ulaşılmış olup ulaşılan tezlerin 1'inin yüksek lisans aşamasında 3'ünün ise doktora aşamasında yapılmış olduğu görülmüştür.

Veri Toplama Araçları

Literatür incelenerek geliştirilen çalışma sınıflandırma formu geliştirilerek veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan veri toplama aracı; çalışmanın künyesi (çalışmanın kimliği hakkında tanımlayıcı bilgi), çalışmanın alanı, araştırma yaklaşımları, veri toplama araçları, örneklem, veri analizi yöntemi, çalışmanın içeriği ve sonuç başlıklarını içeren yedi ana bölümden oluşmaktadır. Bu form iki alan uzmanının görüşleri alınarak hazırlanmış ve son hali verilmiştir.

Verilerin Analizleri

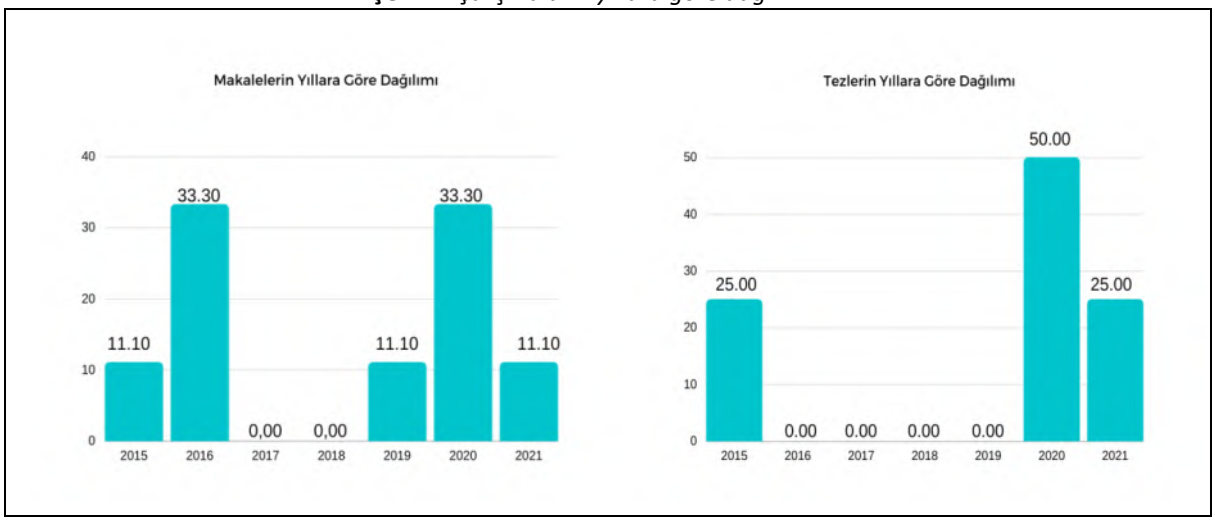
2015-2021(ilk altı ay) yılları arasında yayınlanan makalelerden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Bunun için öncelikle araştırmaya dâhil edilen bütün makale ve tezler dikkatlice okunarak veriler, veri toplama aracı olarak kullanılan forma kaydedilmiştir. Tüm makaleler incelenip veriler forma

kaydedildikten ve form son şeklini aldıktan sonra verilerin analizi bilgisayar ortamında "*SPSS* 28.0" istatistik paket *programı* kullanılarak frekans ve yüzde ile çözümlenmiştir.

Bulgular

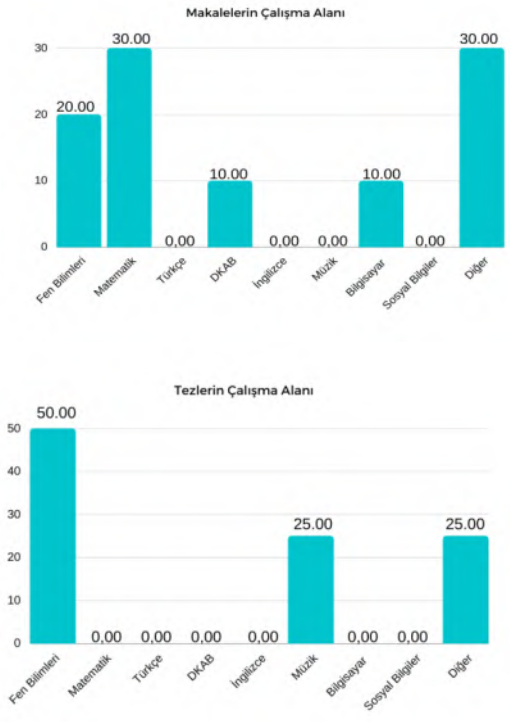
Çalışmada ilk olarak birinci alt problem olan ‘’Çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?’’ sorusuna yanıt aranmış ve Şekil 1’ deki sonuçlara ulaşılmıştır.

Şekil 1. *Çalışmaların yıllara göre dağılımı.*



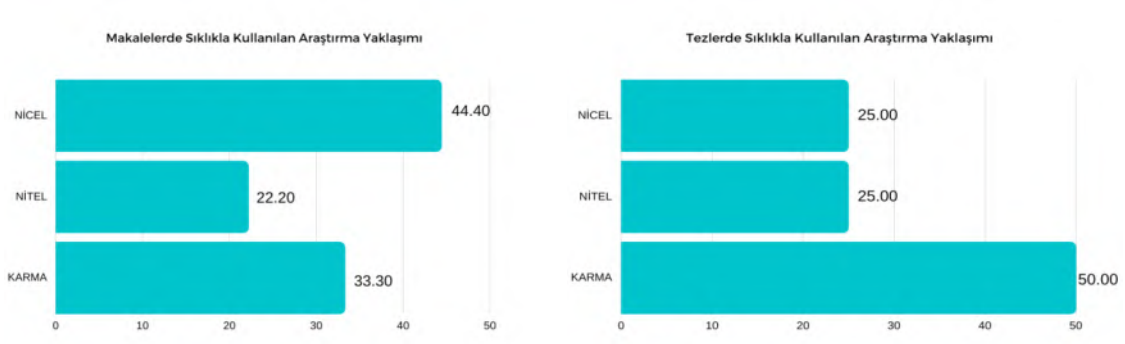
Şekil 1 incelendiğinde 2017 ve 2018 yıllarında hiç makale yayınlanmadığı, 2016 (% 33.30) ve 2020 (% 33.30) yıllarında makalelerin daha yoğun yayınlanmış olduğu görülmektedir. Bununla beraber 2021 yılının ilk altı ayında elde edilen verilere göre % 11.10 oranında çalışma yapıldığı dikkat tespit edilmiştir. Tezler incelendiğinde 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarında hiç tez çalışması yapılmadığı görülmektedir. Şekil 1’e göre 2020 (%50.00) ve 2021(%25.00) yıllarında yapılan tez çalışmaları son yıllarda ASSURE modeli üzerine yapılan tez çalışmalarının arttığını göstermektedir.

Şekil 2. *Çalışmalarda tercih edilen çalışma alanlarının dağılımı.*



Şekil 2 incelendiğinde makalelerde yapılan analizler sonucunda çalışmaların Matematik (% 30.00) ve Fen Bilimleri (%20.00) alanlarında yoğunlaştığı görülmektedir. Bu alanlarla beraber Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi (%10.00) ve Bilgisayar (%10.00) alanlarında da ASSURE modeli ile ilgili çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Diğer(%30.00) 21. yy becerileri, öğretmen eğitimi, materyal tasarlama gibi çalışma alanlarını temsil etmektedir. Şekil 3 incelendiğinde 2015- 2021 yılları arasında Türkçe, İngilizce, Müzik ve Sosyal Bilgiler alanında hiç makale yayınlanmadığı görülmektedir. Tezlerde tercih edilen çalışma alanları incelendiğinde en fazla tercih edilen çalışma alanı Fen Bilimleri (%50.00) alanı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bununla beraber tezlerde Müzik(%25.00) ve Diğer(%25.00) alanlarında da çalışma yapıldığı görülmektedir. 2015- 2021 yıllarında yayınlanan tezlerde Matematik, Türkçe, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi, İngilizce, Bilgisayar ve Sosyal Bilgiler alanlarında ise hiç çalışma yapılmadığı dikkat çekmektedir.

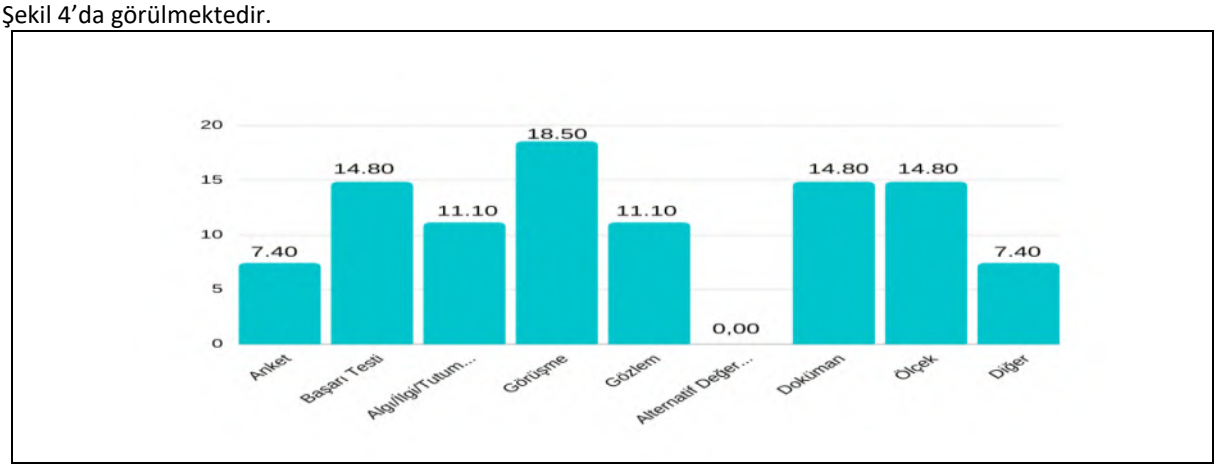
Üçüncü alt problem olan çalışmalarda tercih edilen araştırma yaklaşımları analiz edilerek Şekil 3 elde edilmiştir.



Şekil 3. *Çalışmalarda tercih edilen araştırma yaklaşımları.*

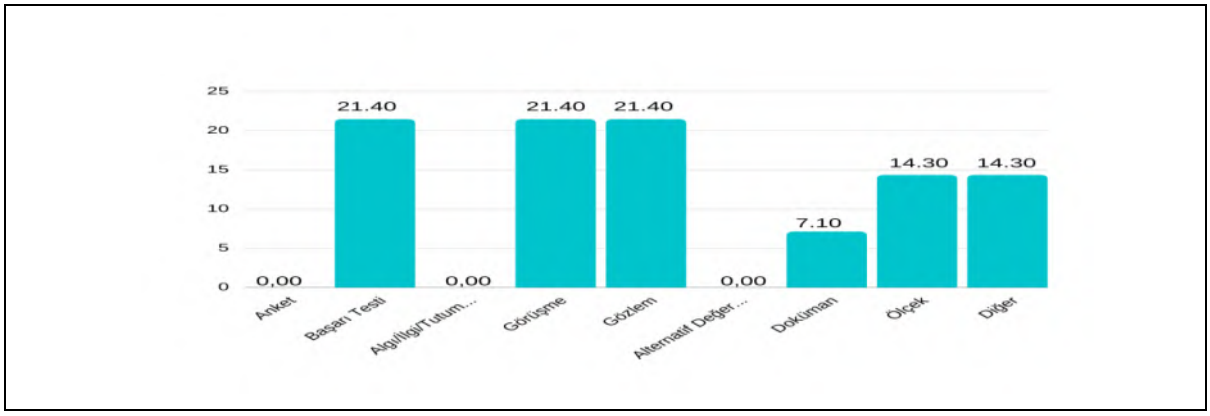
Şekil 3 incelendiğinde makalelerde çoğunlukla nicel (% 44.40) yaklaşımların kullanıldığı görülmektedir. Nicel yaklaşımları %33.30 ile karma yaklaşım ve %22.20 ile nitel yaklaşım takip etmektedir. Makalelerde en az tercih edilen yaklaşımın nitel yaklaşım olduğu görülmektedir. Tezlerde ise en çok tercih edilen araştırma yaklaşımı karma (%50.00) araştırma yaklaşımıdır. Nicel (%25.00) ve nitel (%25.00) yaklaşımların ise eşit derecede kullanıldığı görülmektedir.

Dördüncü alt problem olan veri toplama araçları incelendiğinde makalelerde kullanılan veri toplama araçları Şekil 4'da görülmektedir.



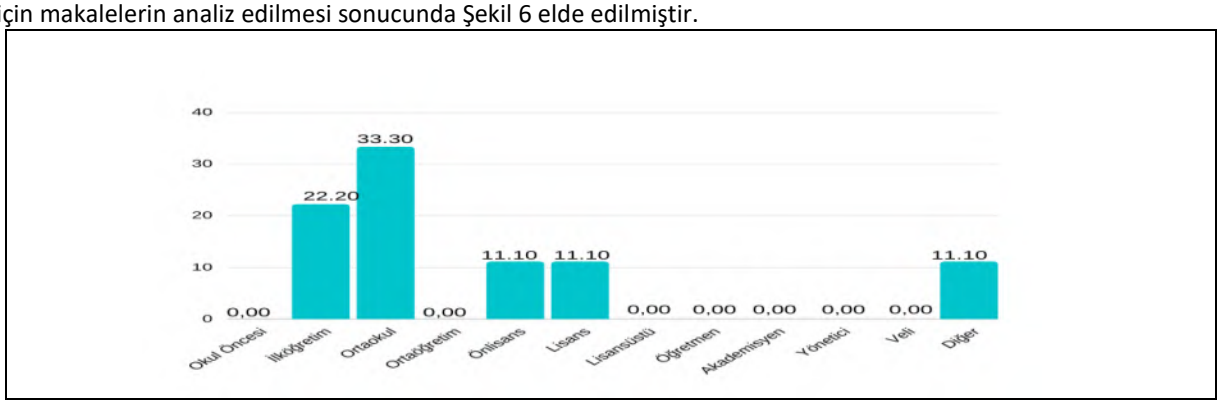
Şekil 4. *Makalelerde tercih edilen veri toplama araçları.*

Şekil 4 incelendiğinde makalelerde en fazla tercih edilen veri toplama aracının görüşme (% 18.50) olduğu görülmektedir. Görüşmeden sonra en çok kullanılan veri toplama araçlarının başarı testi (% 14.80) , doküman inceleme(%14.80) ve ölçek(%14.80) olduğu görülmektedir. Bu veri toplama araçlarına ilaveten algı/ ilgi/ tutum vb. testler (%11.10) , gözlem (%11.10) , anket (%7.40) ve diğer (%7.40) veri toplama araçlarının kullanıldığı ancak alternatif değerlendirme araçlarının ise hiç kullanılmadığı tespit edilmiştir. Tezlerde tercih edilen veri toplama araçları analiz edildiğinde Şekil 5 elde edilmiştir.



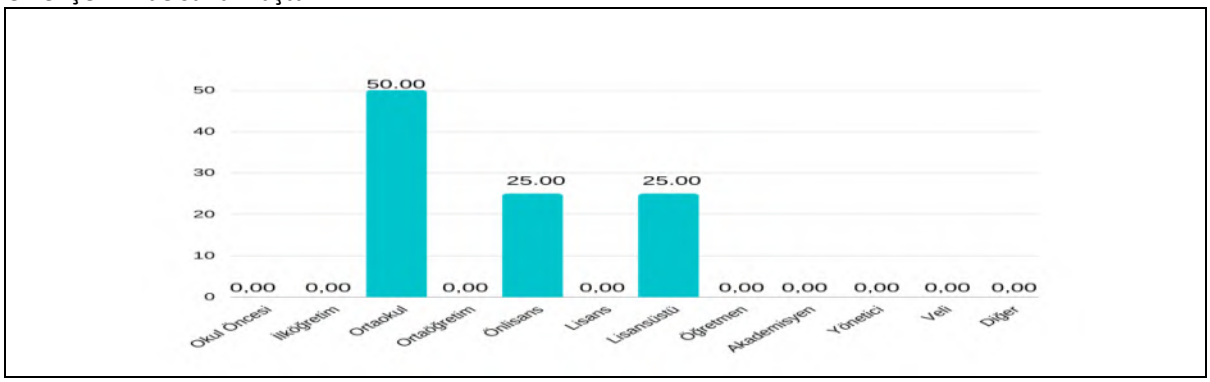
Şekil 5. *Tezlerde tercih edilen veri toplama araçları.*

Şekil 5'e göre tezlerde en fazla tercih edilen veri toplama araçlarının başarı testi (%21.40) , görüşme (%21.40) ve gözlem (%21.40) olduğu görülmektedir. Bu veri toplama araçlarını ölçek (%14.30) ve diğer (%14.30) veri toplama araçları takip etmektedir. Ayrıca anket, algı/ilgi/tutum vb. testlerin ve alternatif değerlendirme araçlarının tezlerde hiç tercih edilmediği de görülmektedir. Beşinci alt problem olan çalışmalarda kullanılan örneklem türleri için makalelerin analiz edilmesi sonucunda Şekil 6 elde edilmiştir.



Şekil 6. *Makalelerde tercih edilen örneklem türleri.*

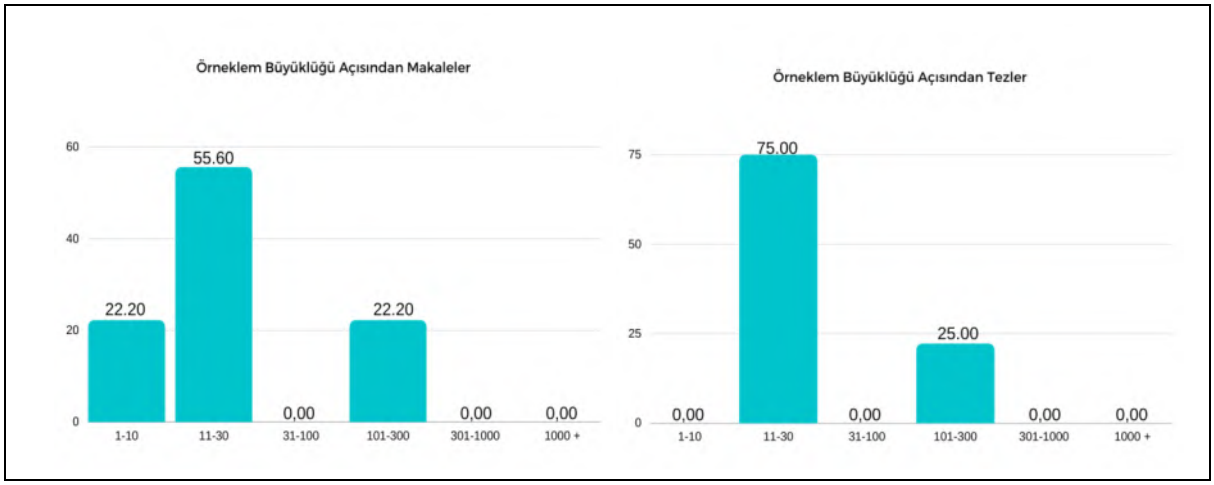
Şekil 6 incelendiğinde makalelerde en fazla tercih edilen örneklem türünün ortaokul (%33.30) oluğu görülmektedir. Ortaokul örneklemini % 22.20 ile ilköğretim örneklemi ve % 11.10 ile ön lisans, lisans ve diğer örneklem türleri takip etmektedir. Bununla beraber okul öncesi, ortaöğretim, lisansüstü, akademisyen, yönetici ve veli gibi örneklem türlerinde hiç makale çalışması olmadığı dikkat çekicidir. Tezlerdeki örneklem türüne ait veriler Şekil 7'de sunulmuştur.



Şekil 7. *Tezlerde tercih edilen örneklem türleri.*

Şekil 7 incelendiğinde makalelerdeki duruma paralel şekilde tezlerde de en fazla tercih edilen örneklem türünün ortaokul olduğu görülmektedir. Ortaokul örneklemini lisans (%25.00) ve öğretmen (%25.00) örneklemleri takip etmektedir. Okul öncesi, ilköğretim, ortaöğretim, ön lisans, lisansüstü, akademisyen, yönetici, veli ve diğer örneklem türlerinin ise hiç kullanılmadığı görülmektedir.

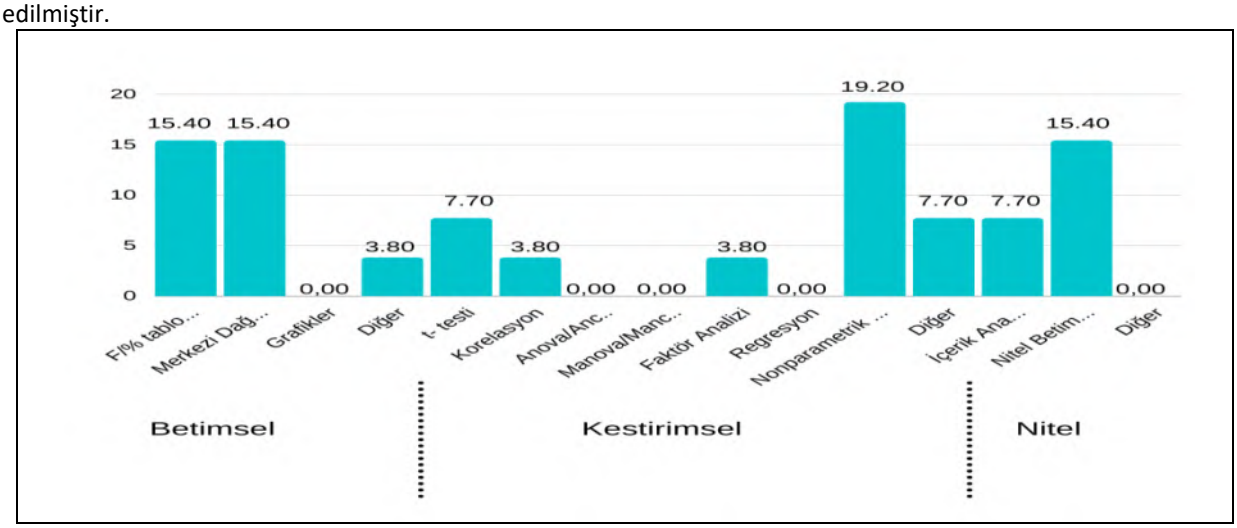
Çalışmalarda kullanılan örneklem büyüklüğü bakımından yapılan analizlerden Şekil 8 elde edilmiştir.



Şekil 8. *Örneklem büyüklükleri açısından sınıflandırılmış makale ve tezler*

Şekil 8 incelendiğinde makalelerde %22.20 oranında 1-10 kişinin, % 55.60 oranında 11-30 kişinin ve %22.20 oranında ise 101-300 kişinin çalışmalara dâhil edildiği görülmektedir. Bu oranlar incelendiğinde makalelerde sıklıkla tercih edilen örneklem büyüklüğünün 11-30 kişi olduğu belirlenmiştir. Tezlerde yapılan analizler sonucunda %75.00 oranında 11-30 kişi, %25.00 oranında 101-300 kişinin örneklem olarak tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Tezlerde de makalelere paralel şekilde tercih edilen örneklem büyüklüğünün 11-30 kişide yoğunlaşmış olduğu dikkat çekmektedir.

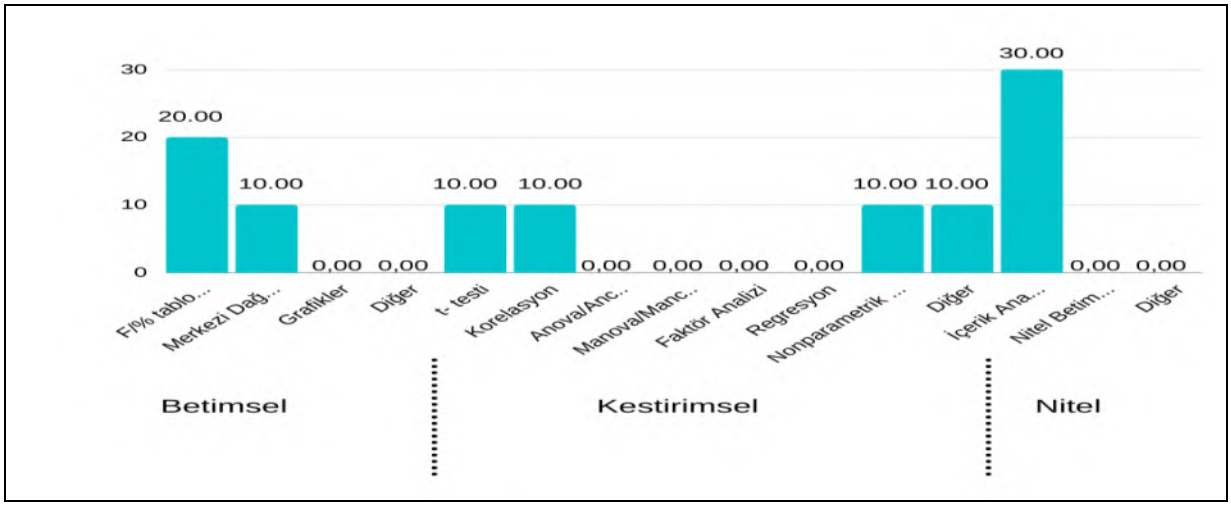
Çalışmalarda kullanılan veri analiz yöntemleri incelenerek makalelerdeki veri analiz yöntemleri için Şekil 11 elde edilmiştir.



Şekil 9. *Makalelerde kullanılan veri analiz yöntemleri.*

Şekil 9 incelendiğinde makalelerde en fazla tercih edilen betimsel analiz yöntemleri frekans yüzde tabloları (%15.40) ve merkezi dağılım ölçümleri (%15.40) olduğu görülmektedir. Betimsel analiz yöntemlerinden diğer analiz yöntemlerinin ise % 3.80 oranında kullanıldığı görülmektedir. Kestirimsel analiz yöntemlerinden ise en fazla nonparametrik testler (% 19.20) tercih edilirken bunu t- testi (% 7.70) ve %3.80 oranla korelasyon ve faktör analizi takip etmektedir. Makalelerde kullanılan nitel analiz yöntemlerinden en fazla nitel betimsel analizin (%15.40) kullanıldığı bunu %7.70 oranı ile içerik analizinin takip ettiği görülmektedir.

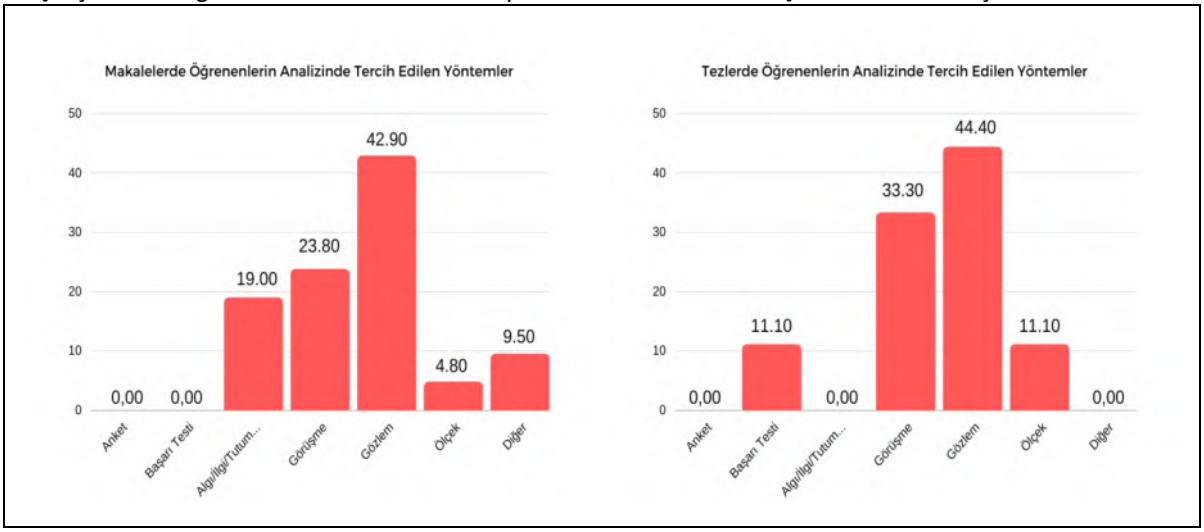
Çalışmalarda kullanılan veri analiz yöntemleri analiz edilerek tezlerde kullanılan veri analiz yöntemleri Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10. *Tezlerde kullanılan veri analiz yöntemleri.*

Şekil 10 incelendiğinde tezlerde kullanılan betimsel analiz yöntemlerinden en fazla frekans yüzde tablolarının (%20.00) kullanıldığı bunu % 10.00 oranıyla merkezi dağılım ölçülerinin takip ettiği görülmektedir. Kestirimsel analiz yöntemlerinde ise %10.00 oranında t- testi, korelasyon, nonparametrik ve diğer testlerin kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Nitel analiz yöntemlerinden ise en fazla içerik analizinin (%30.00) kullanıldığı tespit edilmiştir.

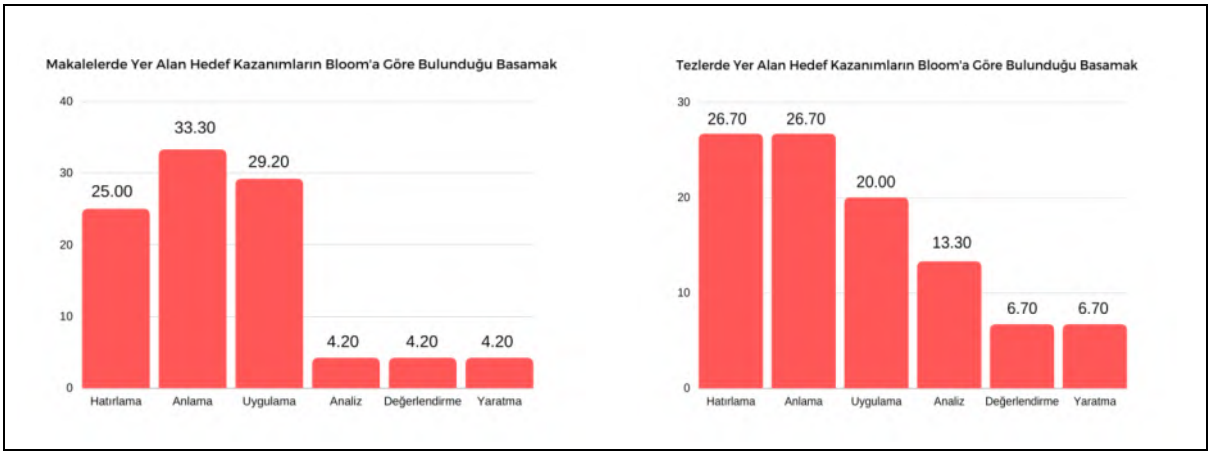
Çalışmalarda öğrenen analizinde kullanılan yöntemler analiz edilerek Şekil 11'de verilmiştir.



Şekil 11. *Çalışmalarda öğrenen analizinde tercih edilen yöntemler.*

Şekil 11 incelendiğinde makalelerde öğrenen analizinde en fazla tercih edilen yöntemin gözlem (%42.90) olduğu görülmektedir. Bunu görüşme yöntemi (%23.80) takip etmektedir. Ayrıca makalelerde algı/ilgi/tutum vb. testlerin (%19.00), ölçek (%4.80) ve diğer yöntemlerin(%9.50) de kullanıldığı görülmektedir. Buna karşın makalelerde anket ve başarı testi öğrenenleri analiz etmek için hiç kullanılmamıştır. Tezler incelenecek olursa öğrenenleri analiz etmede en fazla kullanılan yöntemin makalelerdeki duruma paralel şekilde gözlem yöntemi (% 44.40) olduğu ve bunu %33.30 oranıyla görüşme yönteminin takip ettiği görülmektedir. Tezlerde öğrenen analizinde kullanılan diğer yöntemler ise başarı testi (% 11.10) ve ölçek (%11.10) yöntemleridir. Anket, algı/ilgi/tutum vb. testlerin ile diğer testlerin tezlerde hiç kullanılmadığı görülmektedir.

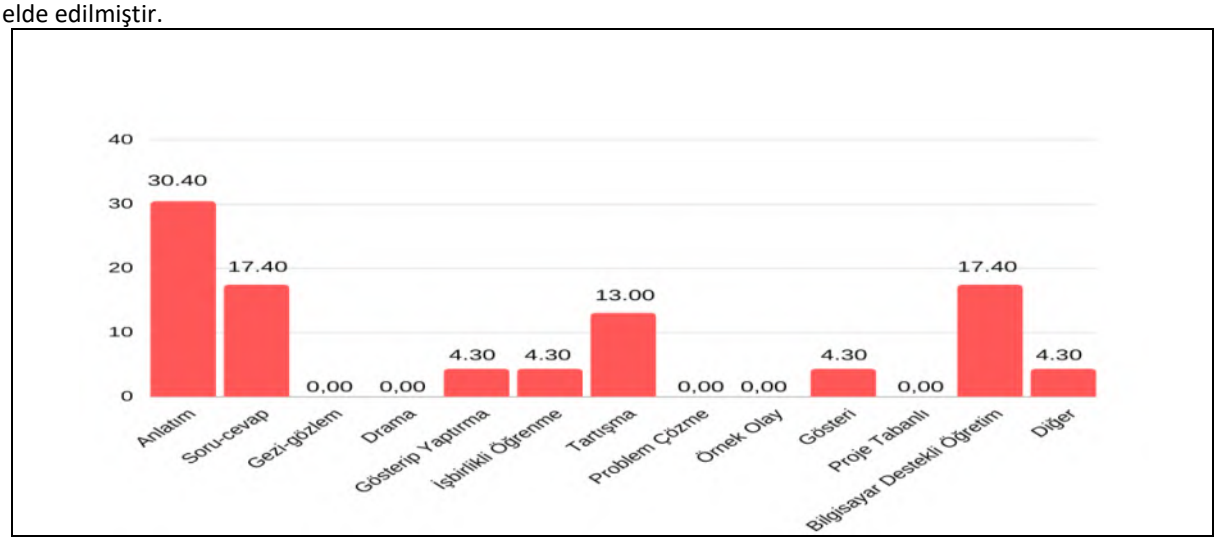
Çalışmalarda ASSURE yönteminin uygulanmasında kullanılan hedef kazanımların Bloom'a göre bulundukları basamaklar analiz edildiğinde Şekil 12 elde edilmiştir.



Şekil 12. *Çalışmalarda yer alan hedef kazanımların Bloom'a göre bulunduğu basamak.*

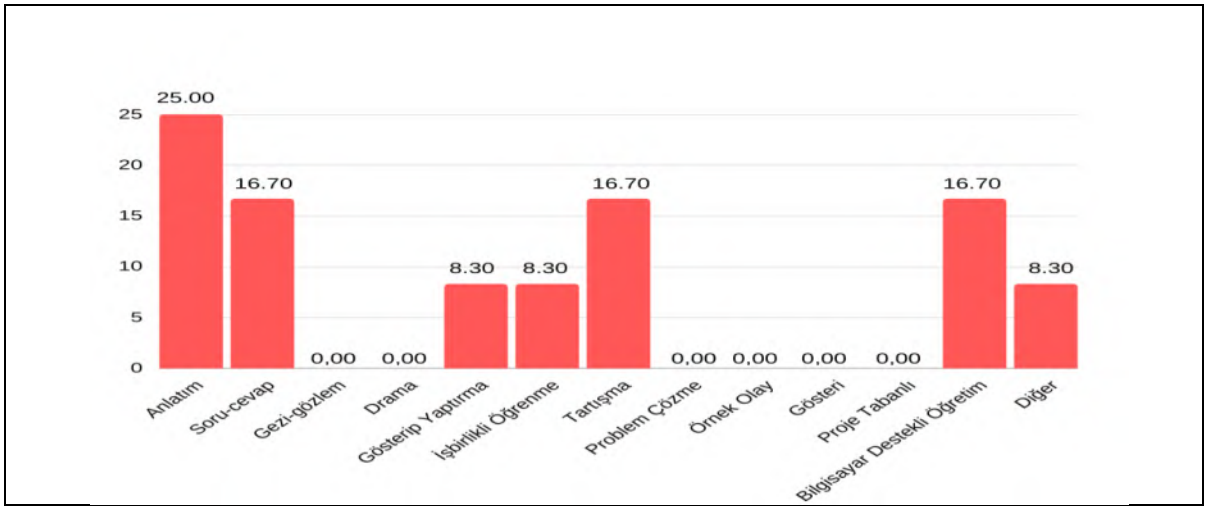
Makalelerde kullanılan hedef kazanımların yenilenen Bloom basamaklarına göre en fazla anlama (%33.30) basamağında yer aldığı görülmektedir. Anlama basamağını %29.20 oranıyla uygulama, %25.00 oranıyla hatırlama basamağı takip etmektedir. Makalelerde en az tercih edilen basamaklar ise %4.20 ile analiz, değerlendirme ve yaratma basamaklarıdır. Tezler incelenecek olursa kullanılan hedef kazanımların bulunduğu basamak açısından en fazla hatırlama (% 26.70) ve anlama (%26.70) basamaklarının kullanıldığı görülmektedir. Daha sonra %20.00 oranıyla uygulama, %13.30 oranla analiz ve %6.70 oranıyla değerlendirme ve yaratma basamaklarının kullanıldığı tespit edilmiştir.

Makalelerde ASSURE modelinin uygulanmasında tercih edilen öğretim yöntemleri analiz edilerek Şekil 13 elde edilmiştir.



Şekil 13. *Makalelerde kullanılan öğretim yöntemleri.*

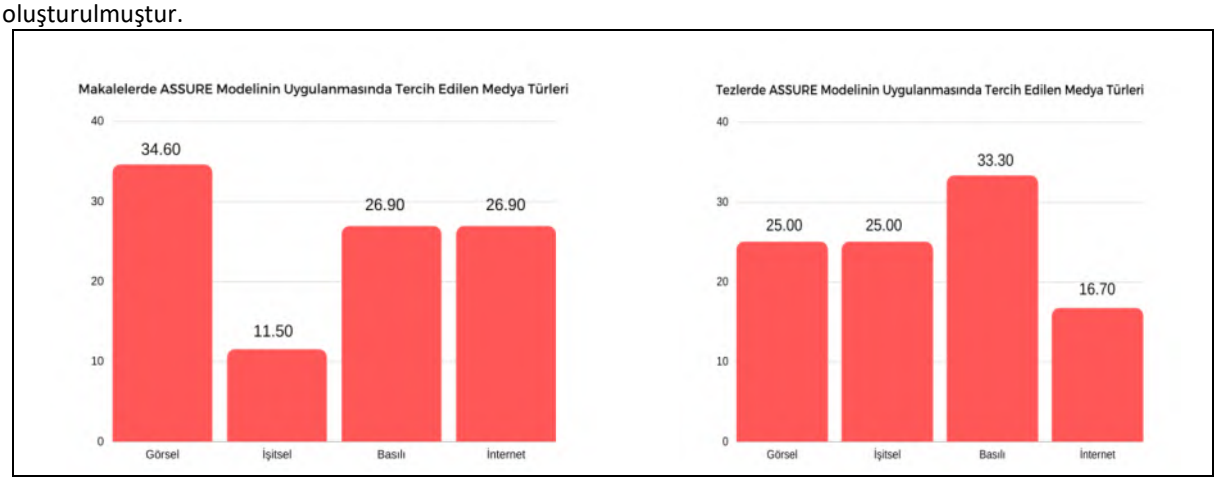
Makalelerde ASSURE modelinin uygulanmasında en çok tercih edilen öğretim yönteminin anlatım (% 30.40) olduğu bunu % 17.40 oranıyla soru cevap yöntemi ile bilgisayar destekli öğretim yönteminin takip ettiği görülmüştür. Ayrıca tartışma (% 13.00), gösterip yaptırma (% 4.30), İşbirlikli öğrenme yöntemleri (% 4.30), Gösteri (%4.30) ve diğer (%4.30) yöntemlerin de kullanıldığı görülmektedir. Buna rağmen makalelerde gezi gözlem, drama, problem çözme, örnek olay, proje tabanlı öğretim yöntemlerinin hiç kullanılmadığı dikkat çekicidir. Şekil 14'te tezlerde kullanılan öğretim yöntemleri yüzdeleriyle beraber sunulmuştur.



Şekil 14. *Tezlerde kullanılan öğretim yöntemleri.*

Şekil 14 incelendiğinde tezlerde ASSURE yönteminin uygulanmasında en sık tercih edilen öğretim yönteminin anlatım (% 25.00) yöntemi olduğu görülmektedir. Anlatım yönteminden sonra en fazla kullanılan öğretim yöntemleri % 16.70 oranıyla soru-cevap, tartışma ve bilgisayar destekli öğretim yöntemleridir. Ayrıca tezlerde gösterip yaptırma (%8.30), işbirlikli öğrenme (%8.30), ve diğer yöntemlerin (%8.30) de kullanıldığı görülmektir. Buna karşın gezi- gözlem, drama, problem çözme, örnek olay, gösteri, proje tabanlı öğrenme yöntemlerinin tezlerde hiç kullanılmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

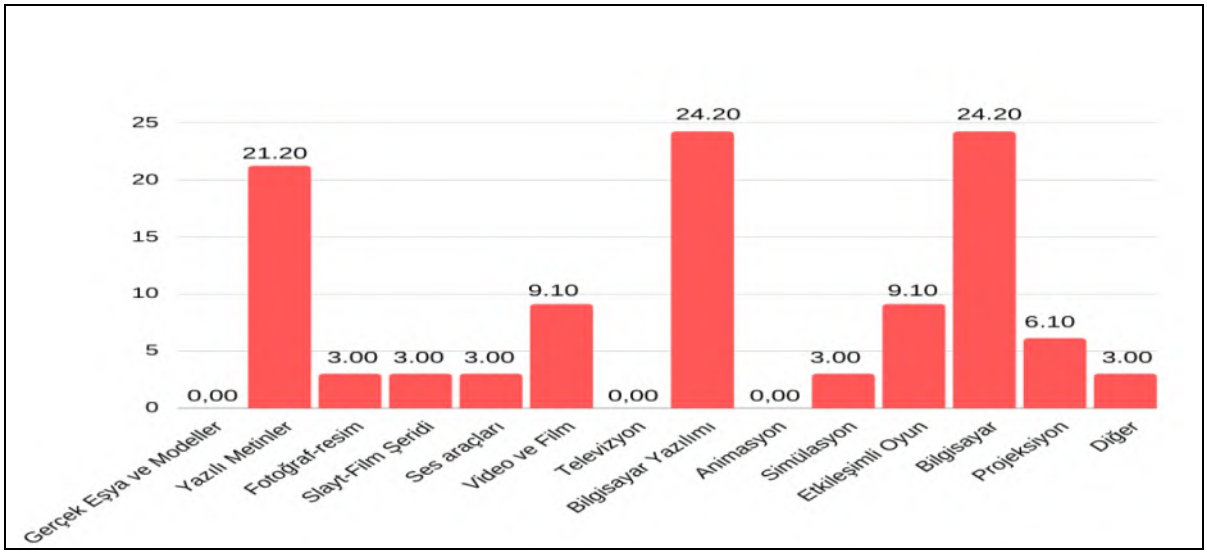
Çalışmalarda ASSURE modelinin uygulanmasında kullanılan medya türleri analiz edilerek Şekil 15 oluşturulmuştur.



Şekil 15. *Çalışmalarda kullanılan medya türleri.*

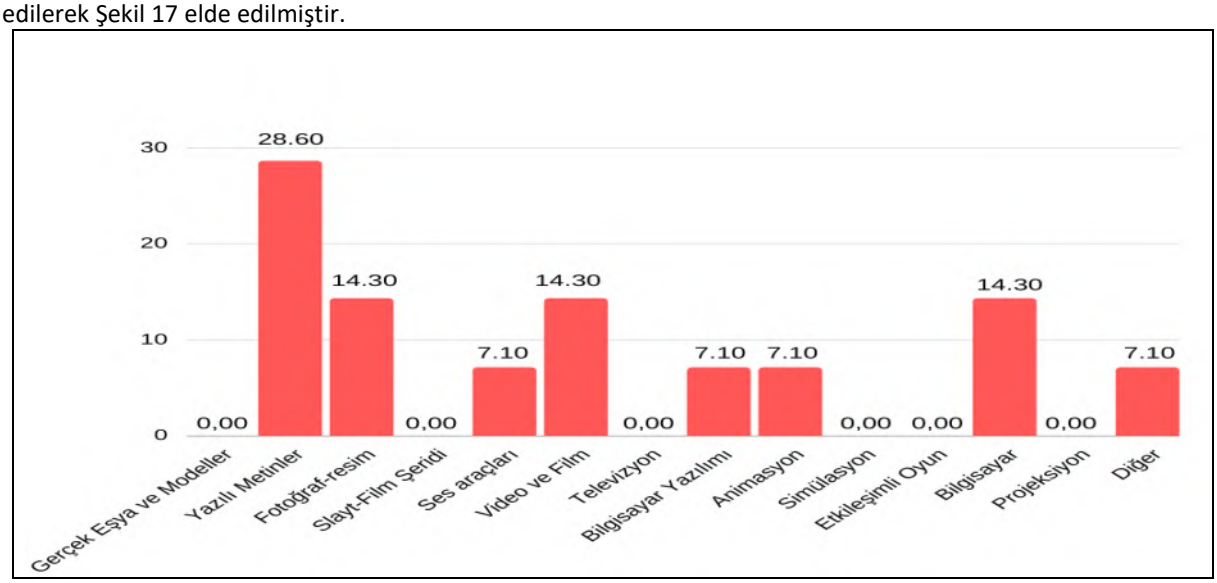
Şekil 15 incelendiğinde makalelerde en sık tercih edilen medya türünün görsel medya(%34.60) olduğu görülmektedir. Görsel medyayı %26.90 oranıyla internet ve basılı medya, % 11.50 oranıyla işitsel medya takip etmektedir. Tezler incelenecek olursa % 33.30 oranla en fazla basılı medyanın kullanıldığı bunu %25.00 oranla görsel ve işitsel medya ile % 16.70 oranıyla internet medya türünün takip ettiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Çalışmalarda ASSURE modelinin uygulanmasında tercih edilen materyal türleri analiz edilerek makalelerde tercih edilen materyal türleri için Şekil 16 elde edilmiştir.



Şekil 16. *Makalelerde tercih edilen materyal türleri.*

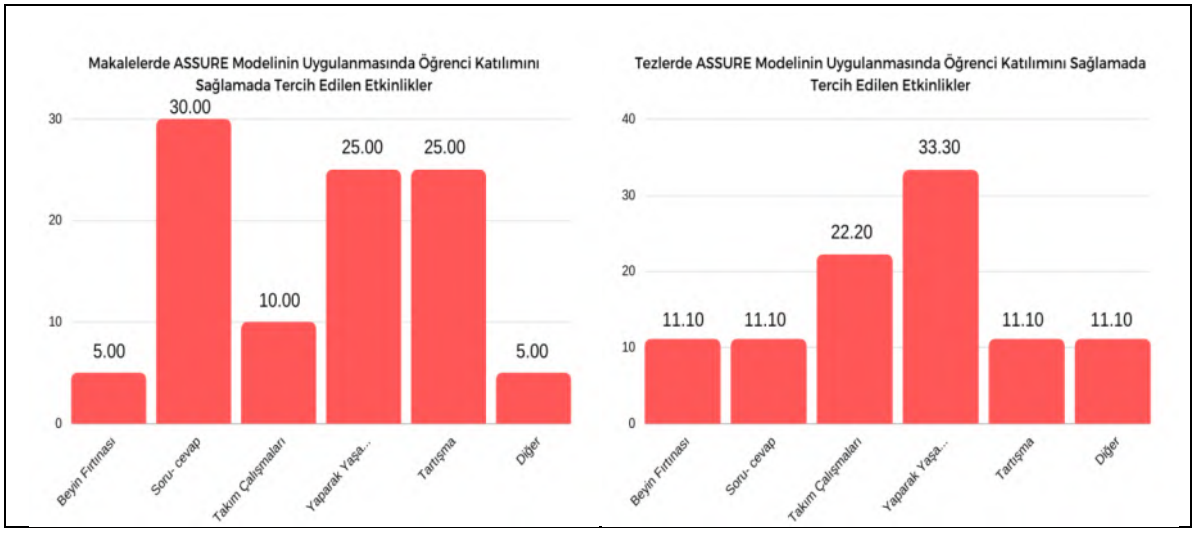
Şekil 16 incelendiğinde makalelerde en fazla tercih edilen materyal türlerinin bilgisayar yazılımı (%24.20) ve bilgisayar (%24.20) olduğu görülmektedir. Bu materyalleri %21.20 oranıyla yazılı metinler, %9.10 oranla video ve film, etkileşimli oyunlar, % 6.00 oranla projeksiyon ve % 3.00 oranla fotoğraf resim, slayt-film şeridi, ses araçları, simülasyon, diğer materyaller takip etmektedir. Ayrıca gerçek eşya ve modeller, televizyon ve animasyon materyallerinin makalelerde hiç tercih edilmediği görülmektedir. Tezlerde kullanılan materyal türleri analiz edilerek Şekil 17 elde edilmiştir.



Şekil 17. *Tezlerde tercih edilen materyal türleri.*

Tezlerde en fazla tercih edilen materyalin yazılı materyal (% 28.60) olduğu görülmektedir. Bununla beraber fotoğraf ve resim (% 14.30) , video film(% 14.30) , bilgisayar(% 14.30) materyallerinin de sık kullanıldığı görülmektedir. Bu materyallere ek olarak %7.10 oranla ses araçları, bilgisayar yazılımı, animasyon ve diğer materyallerin de kullanıldığı dikkat çekmektedir. Ancak tezlerde gerçek eşya ve modeller, slayt film şeridi, televizyon, simülasyon, etkileşimli oyun ve projeksiyon gibi materyallerin hiç kullanılmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Yapılan çalışmalarda ASSURE modelinin uygulama aşamasında öğrencilerin katılımını sağlamada tercih edilen yöntemler analiz edilerek Şekil 18 elde edilmiştir.



Şekil 18. *Çalışmalarda öğrenci katılımını sağlamada tercih edilen etkinlikler.*

Şekil 18 incelendiğinde makalelerde öğrenci katılımını sağlamada en çok tercih edilen etkinliğin soru- cevap (%30.00) olduğu görülmektedir. Soru cevap etkinliğini %25.00 oranla yaparak yaşayarak öğrenme ve tartışma etkinlikleri takip etmektedir. Makalelerde öğrenci katılımını sağlamada takım çalışmaları (%10.00), beyin fırtınası (%5.00) ve diğer (%5.00) etkinliklere de yer verildiği sonucuna ulaşılmaktadır. Tezler incelenecek olursa en fazla tercih edilen etkinliğin yaparak yaşayarak öğrenme etkinlikleri (%33.30) olduğu görülmektedir. Bununla beraber takım çalışmaları (%22.20), beyin fırtınası (%11.10), soru-cevap (%11.10), tartışma (%11.10) ve diğer (%11.1) etkinliklerin de tezlerde kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmalarda öğrenci katılımını sağlamada aktif öğrenci katılımını destekleyecek çeşitli etkinliklere yer verildiği dikkat çekmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, ASSURE öğretim tasarım modeli alanında ülkemizde yayınlanan makale ve tezler çeşitli açılardan incelemiştir. İncelemeler yapılırken çalışma sınıflandırma formu; çalışmanın künyesi, çalışma alanı, araştırma yöntemi, veri toplama araçları, örneklemi, çalışmanın içeriği ve sonucu şeklinde yapılmış ve toplam on bir araştırma sorusuna cevap aranmıştır. Çalışmada her bir araştırma sorusuna yönelik bulgular tek tek ele alınarak tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

Türkiye'de ASSURE öğretim tasarım modeli alanında yapılan çalışmaların yaklaşık on beş yıl öncesine dayandığı söylenebilir. Yürütülen bu çalışmada 2015 ile 2021 (ilk altı ay) yılları arasında yapılan ASSURE öğretim tasarım modeli çalışmalarının betimleyici içerik analizi yapılmıştır. 2017 ve 2018 yıllarında ASSURE modeliyle ilgili çalışmalara rastlanmamıştır. Bunun sebebinin bu yıllarda öğretim programlarında meydana gelen değişikliklerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca 2019 yılından sonra yapılan çalışmalarda meydana gelen artışların sebebinin ise teknoloji destekli öğretime duyulan ihtiyacın artması ve Covid 19 pandemisi sebebiyle eğitimde teknolojinin daha yoğun kullanılması olduğu düşünülmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre ilerleyen dönemlerde ASSURE modeliyle ilgili yapılan çalışmaların artış göstereceği düşünülmektedir. Nitekim YÖK tezin sayfasında ASSURE modeliyle ilgili hazırlanmakta olan çalışmalar da mevcuttur. Bu durum ASSURE modeline duyulan ihtiyacı ve yönelimi göstermektedir.

ASSURE modeli esnek öğretim tasarım modelleri içerisinde yer aldığından birçok disiplin alanında uygulanabilir özelliklere sahiptir (Çibir & Yazgan, 2021; Kaya, 2021; Özdemir & Uyangör, 2011). Nitekim çalışmanın sonucuna bakıldığında birçok alanda çalışma yapıldığı görülmektedir. Çalışmanın sonuçlarına göre konu alanı olarak çoğunlukla matematik ve fen bilimleri alanında çalışmaların yoğunlaştığı görülmektedir. Ayrıca bu sonuçlar Çibir ve Yazgan (2021) çalışmasının sonuçlarıyla da paraleldir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre makalelerde sıklıkla kullanılan araştırma yaklaşımının nicel yaklaşım, tezlerde ise karma yaklaşım olduğu görülmektedir. Makalelerde yer alan bu durum alan yazında araştırma yaklaşımları üzerine yapılan çalışma sonuçlarıyla çelişmektedir. Literatür incelendiğinde nitel ve karma araştırma sayılarının arttığı, nicel yöntemlerin ise gücünü kaybetmeye başladığı Göktaş et al.,(2012a)'nin çalışmalarında da vurgulanmıştır. Yurt dışında yapılan çalışmalarda da son yıllarda nitel yöntemlere olan eğilimler artmaktadır (Kelly & Lesh, 2000; Masood, 1997). Bu bağlamda yayınlanacak olan makale ve tezlerin nitel, karma yöntemler başta olmak üzere deneysel yöntemler ile desenlenmiş olması çalışmaları zenginleştirecektir.

Yapılan araştırmalar Türkiye'deki ASSURE öğretim tasarım modeli çalışmalarında en çok kullanılan veri toplama aracının görüşme ve gözlem olduğunu göstermiştir. Ulaşılan bu sonuç tezlerde karma araştırmanın çoğunlukta olması dolayısı ile oldukça tutarlı bulunmuştur çünkü karma araştırmaların nitel kısmında görüşme ve gözlem en sık kullanılan veri toplama aracıdır (Çiltaş, Güler & Sözbilir, 2012). Elde edilen sonuçlar arasında şu dikkat çekicidir ki makalelerde nicel araştırma yaygın olmasına rağmen tezlerdekine paralel şekilde en çok kullanılan veri toplama aracı görüşme ve gözlemdir. Bu durumun sebebinin ASSURE modelinin uygulama basamaklarından olan öğrenenlerin analizinde görüşme ve gözlemin tercih edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışma sonucunda hem makalelerde hem de tezlerde birden fazla veri toplama aracının kullanıldığı görülmektedir. Bu bağlamda gelecek çalışmalarda da daha geçerli sonuçlara ulaşabilmek ve çalışma bulgularının güvenilirliğini artırmak için çalışmacıların birden fazla veri toplama aracı kullanmaları önerilmektedir.

Türkiye'de ASSURE modeli üzerine yapılan çalışmalarda makale ve tezlerde paralel şekilde örneklem türünün ortaokul, örneklem sayısının ise 11-30 kişi arasında olduğu görülmektedir. ASSURE modeli üzerine yapılan çalışmalarda öğrenenlerin analizlerini yapmak ve sürdürmek, öğrenci ihtiyaçlarına uygun şekilde süreci şekillendirmek son derece dikkat isteyen bir süreçtir. Bu nedenle hem tezlerde hem de makalelerde örneklem sayısının 11-30 kişi aralığında yoğunlaştığı düşünülmektedir. Çalışmalarda yer alan örneklem türünün çok sayıda olması göze çarpmaktadır. Bu da ASSURE modelinin esnek öğretim tasarım modellerinden biri olmasından kaynaklı her seviyeye uygun olduğunu göstermektedir. Ancak çalışma sonuçları incelendiğinde lise düzeyinde çalışmaların olmayışı dikkat çekicidir. Bu alanda çalışma yapacak araştırmacılar lise düzeyinde çalışarak alana önemli katkılar sağlayabilir.

Yapılan analizler sonucunda makalelerde betimsel analiz yöntemlerinden, frekans yüzde tabloları ve merkezi dağılım ölçüleri sıkça kullanılmıştır. Kestirimsel analiz yöntemlerinden, nonparametrik testler, nitel analiz yöntemlerinden ise nitel betimsel analiz sıklıkla tercih edilmiştir. Tezlerde ise betimsel analiz yöntemlerinden frekans yüzde tablolarının, kestirimsel analiz yöntemlerinden t testi, korelasyon ve non-parametrik testlerin, nitel analiz yöntemlerinden ise içerik analizinin sıkça tercih edildiği görülmektedir. Böylece çalışmaların birden fazla veri analizi kullandığı sonucuna ulaşılmış olup gelecek çalışmalarda da zengin veri analiz yöntemlerinin kullanılması önerilmektedir.

ASSURE modelinin uygulanmasında öğrenenlerin analizi basamağında en sık tercih edilen yöntemlerin görüşme ve gözlem olduğu hem tezlerde hem de makalelerde dikkat çekici bir unsurdur. Bu eğilim gösteriyor ki öğrenenlerin analizi basamağında uygulayıcının yapmış olduğu gözlem ve görüşmeler hem daha doğru sonuçlar vermektedir hem de dersin diğer aşamalarının daha iyi şekillendirilmesini sağlamaktadır.

Çalışmalarda yapılan analizler sonucunda belirlenen hedef kazanımların daha çok hatırlama, anlama ve uygulama gibi alt basamaklara yönelik olduğu görülmektedir. Bununla beraber analiz, değerlendirme ve yaratma basamaklarına yönelik kazanımların da çalışmalarda yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Gelecek çalışmalarda Bloom'un üst basamaklarına yönelik hedef kazanımların çalışmalarda kullanılması önerilmektedir.

Çalışmalarda tercih edilen öğretim yöntemlerinin, tezlerde ve makalelerde benzer şekilde anlatım, soru-cevap, tartışma ve bilgisayar destekli öğretim yöntemleri olduğu dikkat çekmektedir. ASSURE modelinin teknoloji ve öğretim yöntemlerini birleştiren bir model olmasından dolayı bilgisayar destekli öğretimin tercih edilmesi şaşırtıcı değildir. Soru- cevap ve tartışma yöntemlerinin sıkça kullanılmasının nedeni olarak öğrencilerin aktif olarak derse katılımını sağlamada etkili yöntemlerden biri olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu yöntemlerin dışında gösterip yaptırma ve işbirlikli öğrenme gibi yine öğrenciyi aktif kılan ve yaparak yaşayarak öğrenmelerini destekleyen yöntemlerin de kullanıldığı görülmektedir. Çalışmaların sonuçları incelendiğinde öğrencilerin ders başarısında ve derse karşı ilgi, tutum ve davranışlarının geliştirilmesinde ASSURE modeli kullandığı yöntemler açısından başarıya ulaşmış bir modeldir. Yapılan analizler sonucunda makalelerde en sık tercih edilen medya türünün görsel medya olduğu belirlenmiştir. Makalelerde yapılan incelemeler sonucunda öğrenciyi aktif kılma basamağında öğrenene sunulan görseller üzerinden soru-cevap ve tartışma gibi öğretim yöntemleri yürütüldüğünden görsel medyanın sıklıkla tercih edildiği düşünülmektedir. Nitekim makalelerde tercih edilen materyaller incelendiğinde görsel araçların sıklıkla kullanılması bu durumu destekler niteliktedir. Bunun yanı sıra tezlerde yapılan incelemeler sonucunda basılı/ yazılı medya türünün ağırlıklı kullanıldığı görülmektedir. Aynı şekilde tezlerde kullanılan materyaller incelendiğinde yazılı metinlerin sıklıkla tercih edilmiş olması basılı medya türünün tezlerde yoğun olmasının en önemli nedenidir. Ayrıca tezlerde en sık tercih edilen öğretim yönteminin anlatım yöntemi olması materyal ve medya tercihlerini de etkilemiş ve bu sonuçların oluşmasına neden olmuştur. Bu da araştırma sonuçlarının birbiriyle örtüştüğünün göstergesidir.

ASSURE öğretim tasarım modeliyle ilgili çalışmalarda öğrenciyi aktif kılmada pek çok öğretim etkinliği mevcuttur. Çalışmalar incelendiğinde birçok etkinliğin kullanıldığı görülmektedir. Makalelerde en sık kullanılan etkinlik soru-cevap, tartışma ve yaparak yaşayarak öğrenme etkinlikleridir. Tezlerde ise takım çalışmaları ve

yaparak yaşayarak öğrenme etkinliklerinin sıkça tercih edildiği görülmektedir. Yaparak yaşayarak öğrenme etkinliklerinin hem makalelerde hem de tezlerde kullanılması dikkat çekicidir. Bu durum yaparak yaşayarak öğrenmenin öğrencileri aktif kılmadaki önemini de gözler önüne sermektedir. Bu bağlamda gelecek çalışmalar için öğrenciyi derste aktif kılmak amacıyla yaparak yaşayarak öğrenme etkinliklerinin ön planda kullanılması önerilmektedir.

Özet olarak çalışmadan elde edilen sonuçların alanda gerçekleştirilen çalışmaların güçlü ve eksik yönlerini görme açısından yararlı olacağı, gelecek çalışmalara yön vermede belirleyici bir kaynak olarak kullanılabileceği eğitimcilere ve akademisyenlere rehber olacağı düşünülmektedir. Ancak çalışma sonuçlarının 2015-2021 yılları arasındaki ASSURE öğretim tasarım modeliyle ilgili 9 makale ve Türkiye'deki 4 farklı enstitüde yayınlanan 4 tez ile sınırlı olduğu unutulmamalıdır. Bu doğrultuda gelecek çalışmalarda Dünya'daki farklı tarihlerde yayınlanan tez ve makalelerin incelenmesinin Türkiye'de yapılan ASSURE öğretim tasarım modeli araştırmalarının gelişimi ve değişimini yansıtmada daha geniş bir tablo çizeceği düşünülebilir.

Kaynakça

Aktaş, İ. (2016). Assure Modeline Uygun Olarak TPAB Fen Etkinliğinin Geliştirilmesi. *10. İnternational Computer And İnstructional Tecnologies Symposium (ICITS)*, (s. 958-968). Rize.

Aybey, S. (2020). Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Dersinin ASSURE Modeline Göre Tasarımı. *Trabzon İlahiyat Dergisi*, 7 (1), 339-381.

Baran, B. (2010). Experiences from the Process of Designing Lessons with Interactive Whiteboard: ASSURE as a Road Map. *Contemporary Educatıonal Technology,* 1(4), 367-380.

Bavlı, B. & Erişen, Y. (2015). Designing PcmInstruction By Using Assure Instructional Design Model. *International Journal on New Trends in Educationand Their Implications*, 6(3), 1309-6249.

Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

Brown, A. & Green, T. (2006). *The essentials of instructional design: Connecting fundamental principles with process and practice.* Upper Saddle River, NJ: Pearson.

Callison, D. (2002). Instructional models (Part III). *School Library Media Activities Monthly,* 19(3), 36-37.

Creswell, J. W. ve Plano, Clark. V. L. (2020). *Karma yöntem araştırmaları: Tasarımı ve yürütülmesi* (Çev. Dede ve S. B. Demir s.85). Ankara: Anı Yayıncılık

Çetinkaya, M. ve Taş, E. (2016). Web destekli ve etkinlik temelli ölçme değerlendirme materyali geliştirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi,* 5(1), 21-28.

Çiltaş, A., Güler,G. & Sözbilir, M. (2012).Türkiye'de matematik eğitimi araştırmaları: bir içerik analizi çalışması.*Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1),565-580

Demirel, Ö. (2017). *Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Elmalı, Ş., (2020). *Bilim ve sanat merkezlerindeki fen grubu öğretmenlerine yönelik ASSURE öğretim tasarımı modeline dayalı mesleki gelişim programı geliştirilmesi.* Doktora tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya

Evren Yapıcıoğlu, A. (2020). Fen eğitiminde sosyobilimsel konu olarak covid 19 pandemisi ve örnek uygulama önerileri; Salgın sürecinde Türkiye'de ve Dünya'da eğitim, *Milli Eğitim Dergisi* , 1121-1141 . DOI: 10.37669/milliegitim.787170

Göktaş, Y., Küçük, S., Aydemir, M., Telli, E., Arpacık, Ö., Yıldırım, G., & Reisoğlu, İ. (2012). Educational technology research trends in turkey: a content analysis of the 2000-2009 decade. *Educational Sciences: Theory & Practice,* 12(1), 191-196.

Gündüzalp, C. ve Yıldız, E.P. (2020). ASSURE modeli ile tasarlanmış bir dersin öğrencilerin bilgi iletişim teknolojileri kullanımına yönelik tutum ve bilgisayar kaygı düzeylerine etkisi. *Ekev Akademi Dergisi*, 24(83), 107-137.

Jayarajah, K., Saat, R.M. & Rauf, R.A.A. (2014). A review of science, technology, engineering & mathematics (STEM) education research from 1999–2013: *A* Malaysian perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education,* 10(3), 155-163 DOI: 10.12973/eurasia.2014.1072a

Karakış, H.,Karamete, A. & Okçu, A. (2016). The Effects of a Computer-Assisted Teaching Material, Designed According to the ASSURE Instructional Design and the ARCS Model of Motivation, on Students' Achievement Levels in a Mathematics Lesson and Their Resulting Attitudes. *European Journal of Contemporary Education*, 15(1), 105-113.

Karakış, H. (2014). *İlköğretim 4. sınıf "kesirler" ünitesi için geliştirilen bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci başarı ve tutumuna etkisi.* Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Karaduman, B., Sezgin Memnun, D. ve Çakır, C. (2019). ASSURE Öğretim Tasarım Modeli ile olasılık kavramının öğretimine yönelik bir öneri. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD),* PROCEEDINGS ICES-2019, 456-468.

Kaya, S., (2021). *Mitoz ve mayoz hücre bölünmeleri konusunun öğretiminde ASSURE öğretim tasarımı uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısı ve motivasyonu üzerine etkisi .* Yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale

Kazancı-Gül, M., Altun, S., Yabaş, D. Investigation of the effect of course design prepared according to assure model principles on students. ulakbilge, 54 (2020 Kasım): s. 1265–1276. doi: 10.7816/*ulakbilge*-08-54-01

Kelly, A. E.,& Lesh, R. A. (2000). Trends and shifts in research methods. In A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 35-44). Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.

Keskin, İ. (2015) Designing, implementing and evaluating of instructional design taht was developed by using cabri 3D, based on ASSURE instructional design. *6. International Visible Conference on Educational Studies and Applied Linguistics, Books of Proceedings, 2015.*

Kim, D., & Downey, S. (2016). Examining the use of the ASSURE model by K-12 teachers. *Computers in the Schools,* 33(3), 153-168.

Lefebvre,P.(2006). *Infusion of technology in the classroom: Implementing an instructional technology matrix to help teachers.* Doctoral dissertation, Montreal: Concordia University.

Lin, T.C., Lin, T.J., & Tsai, C.C. (2014). Research trends in science education from 2008 to 2012: A systematic content analysis of publications in selected journals*, International Journal of Science Education,* 36(8), 1346-1372, DOI: 10.1080/09500693.2013.864428.

Masood, M. (1997). A ten year analysis: Trends in traditional educational technology literature. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology,* 1(2), 1823-1844.

Özdemir, E. ve Uyangör, S. M. (2011). Matematik Eğitimi için Bir Öğretim Tasarımı Modeli. *eJournal of New World Sciences Academy Education Sciences,* 1C0407, 6(2), 1786-1796

Özdilek, Z. (2018). ASSURE Modeline Dayalı Fen Öğretimi. O. Karamustafaoğlu, Ö. Tezel, ve U. Sarı içinde, *Güncel Yaklaşım ve Yöntemlerle Etkinlik Destekli Fen Öğretimi (*s. 402-423). Ankara: Pegem Akademi.

Saban, A. (2002). *Öğrenme öğretme teknolojisi*. Ankara: Nobel Yayınları.

Sözbilir, M., Kutu, H., & Yaşar, M. D. (2012). *Science education research in Turkey: A content analysis of selected features of papers published.* In J. Dillon& D. Jorde (Eds). The World of Science Education: Handbook of Research in Europe (pp.341- 374). Rotterdam: Sense Publishers.

Şimşek, A. (2016). Öğretim tasarımı ve modelleri. K. Çağıltay ve Y. Göktaş. (Editörler). *Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Teoriler, Araştırmalar, Eğilimler.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık, s. 105-122.

Yılmaz, K., (2020). *Türk halk müziği teorisi ve uygulaması dersine yönelik ASSURE modeli temelli öğretim materyalleri önerisi.* Doktora tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur

EKLER

EK 1. ASSURE öğretim tasarım modeliyle ilgili tezler

Sayı	Çalışma adı	Yıl
1	Fen Eğitiminde Web Destekli ve Etkinlik Temelli Ölçme ve Değerlendirmenin Öğrenme Üzerine Etkisi	2015
2	Bilim ve Sanat Merkezlerindeki Fen Grubu Öğretmenlerine Yönelik ASSURE Öğretim Tasarımı Modeline Dayalı Mesleki Gelişim Programı Geliştirilmesi	2020
3	Türk Halk Müziği Teorisi ve Uygulaması Dersine Yönelik ASSURE Modeli Temelli Öğretim Materyalleri Önerisi	2020
4	Mitoz ve Mayoz Hücre Bölünmeleri Konusunun Öğretiminde ASSURE Öğretim Tasarımı Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarısı ve Motivasyonu Üzerine Etkisi	2021

EK 2. ASSURE öğretim tasarım modeliyle ilgili makaleler

Sayı	Çalışma adı	Yıl
1	Desıgnıng PCM Instructıon by usıng ASSURE Instructıonal Desıgn Model	2015
2	ASSURE Modeline Uygun Olarak TPAB Fen Etkinliğinin Geliştirilmesi	2016
3	The Effects of a Computer-Assisted Teaching Material, Designed According to the ASSURE Instructional Design and the ARCS Model of Motivation, on Students' Achievement Levels in a Mathematics Lesson and Their Resulting Attitudes	2016
4	Web Destekli ve Etkinlik Temelli Ölçme Değerlendirme Materyali Geliştirilmesi	2016
5	Assure Öğretim Tasarımı Modeli İle Olasılık Kavramının Öğretimine Yönelik Bir Öneri	2019
6	ASSURE Modeli ile Tasarlanmış Bir Dersin Öğrencilerin Bilgi İletişim Teknolojileri Kullanımına Yönelik Tutum ve Bilgisayar Kaygı Düzeylerine Etkisi	2020

7	Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Dersinin Assure Modeline Göre Tasarımı	2020
8	Investıgatıon Of The Effect Of Course Desıgn Prepared Accordıng To ASSURE Model Prıncıples on Students	2020
9	ASSURE Öğretim Tasarım Modeline Dayalı Ders Tasarımının İlkokul İkinci Sınıfta Zihinden Toplama İşlemindeki Başarıya Etkisi	2021

2013-2020 Yılları Arasında Eğitim Alanında Yapılan Dijital Hikaye İle İlgili Çalışmaların Betimsel İçerik Analizi İle İncelenmesi

Neslihan Gürbüz, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, neslihn.gurbuz@gmail.com

Süleyman Yaman, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, syaman@omu.edu.tr

Öz

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de 2013-2020 yılları arasında eğitim alanında yayınlanan dijital hikaye ile ilgili çalışmaların betimsel içerik analizi ile incelenmesi ve fen bilimleri kapsamında dijital hikayerle ilgili yapılacak çalışmalara ışık tutmaktır. Bu amaç doğrultusunda eğitim alanında dijital hikayeler ile ilgili yapılmış ve yayınlanmış çalışmalar incelenmiştir. Bu kapsamında 'Google Akademik', 'YÖK (Yükseköğretim Kurumu) Akademik' ve 'YÖK Tez' veri tabanlarından 'dijital hikaye' ve 'dijital öykü' anahtar kelimeleri taranarak 96 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalar doküman inceleme yoluyla incelenmiş ve elde edilen içeriklerin analizi betimsel analizle çözümlenmiştir. Araştırma kapsamında eğitim alanında dijital hikayeler ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı, tez-makale dağılımı, tez çalışmalarının yüksek lisans ve doktora tezi dağılımı, konu alanlarına göre dağılımı, amaçlarına göre dağılımı, araştırma desenleri, örneklem büyüklüğü, veri toplama araçları ve veri analiz yöntemlerine göre dağlımı gibi araştırma sorularına cevap aranmıştır. Araştırma bulgularına göre bu alanda en fazla çalışmanın 2019 ve 2020 yılında yapıldığı, makale çalışmalarının ağırlıklı olduğu, tez çalışmalarının ise çoğunluğunun yüksek lisans tezi olduğu bulunmuştur. İncelenen çalışmaların en fazla dijital hikayelerin yazma, okuma, dinleme, konuşma ve dil becerilerine etkisinin incelenmesi ortak amacı ile yapılmıştır. Çalışmalarda en fazla nitel araştırma deseni kullanıldığı, veri toplama araçları olarak ölçeklerin kullanıldığı ve en fazla kullanılan veri analiz yönteminin içerik analizi olduğu bulunmuştur. Elde edilen bulgular doğrultusunda eğitim alanında kullanılan dijital hikayelerin son yıllarda popülerliğinin arttığı fakat fen bilimleri kapsamında dijital hikayeler ile ilgili yapılan çalışmaların az sayıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ortaokul fen bilimleri dersinde dijital hikaye kullanımının öğrencilerin yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, argümantasyon becerileri, problem kurma ve problem çözme becerileri gibi çeşitli değişkenler üzerindeki etkisi araştırılabileceğine ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Betimsel içerik analizi, doküman inceleme, dijital hikaye, dijital öykü, fen bilimleri.

Abstract

The purpose of this study is to investigate with descriptive analysis, the studies related to digital stories that has been done between 2013 and 2020, and englihtening the possible studies about digital story that can be done in the future in the science. As a result of this purpose, we reached 96 studies about the digital stories and published studies ,which is researched in Google Scholar, YÖK Academy, Yök Thesis databases with the words 'digital stories' and 'digital narratives', in the field of education. In the research, the studies were examined with the investigation of documents and the datas that were obtained analyzed with the descriptive content analysis. In the scope research, It is seeked for an answer about the questions such as the distirubition of studies about digital stories in the field of education as to years, the intensity of articles and thesises, the distribution of doctora thesises and post graduate thesises, the distribution of studies according to their languages, topics, aims, research designs, sample group, data collection tools and data analysis methods. According the result of study, the most studies have been done between 2019 and 2020, and the number of articles is very much compared to others, and the thesis are generally undergraduate. It detected that most of the studies are in Turkish and in the field of Turkish. The studies that were analyzed generally were studied with the common goal which is the investigation of effects of digital studies on the abilities which are writing, speaking, listening, reading and related to language. It is also seemed that the most used research design is quantitative research design and most of the studies has sample group as teacher candidates. Also, the studies are generally using surveys as data collection tool and descriptive content analysis as the method to examine the data. As a result, it is found that the number of studies are increasing in the field of education recently but there are less study in the field of science. In conclusion, It is suggested that the effects of the usage of digital stories in the education of science lessons in

middle school on students' creative thinking, critical thinking, argumentation, problem designing and solving skills.

Keywords: Descriptive content analysis, document analysis, digital narrative, digital story, science.

Giriş

Eğitim sistemimizde geçmişten günümüze kadar birçok değişiklik meydana gelmiştir. Günümüz eğitim sisteminin amacı ise, bireyin bilgiyi keşfetmesine, yapılandırmasına ve değerlendirmesine yardımcı olmak ve bireyi yaşama hazırlamaktır. Bu amaçların gerçekleştirilmesinde özellikle fen bilimleri dersine büyük görev düşmektedir. Çünkü fen bilimleri, doğada gerçekleşen tüm olayları bilimsel süreç becerileri kullanarak, gözlem ve deneyler yaparak inceleyen bir bilim dalıdır (Coştu, Ünal ve Ayas 2007). Günümüzde fen bilimleri öğretiminde öğrencilere ezbere geleneksel bir şekilde eğitim vermek çok doğru bir davranış olmayacaktır. Bu sebep teknolojinin sunduğu bazı imkânları okul ortamlarında kullanmayı gerektirmektedir (Uslupehlivan, Kurtoğlu Erden ve Cebesoy, 2017). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan dijital yetkinlik kavramını da bu durumu destekler niteliktedir (MEB, 2018). Eğitim sürecinde teknoloji kullanımı öğrenci ihtiyaçlarına cevap verebilmek, öğrencilerin ilgisini derslere toplamak ve verilen eğitimin kalitesini arttırabilmek için son derece önemli bir yere sahiptir. Özellikle son yıllarda öğrenciler okul ortamlarında gerçekleştirilen fen eğitiminde geleneksel araç – gereçler, materyaller, anlatım yöntem ve teknikleri yerine teknolojiye uyumlu yöntem, araç- gereçler ve materyalleri tercih etmektedirler (Uslupehlivan, Kurtoğlu Erden ve Cebesoy, 2017). Bu araçlardan birisi de dijital hikayelerdir. Literatür incelendiğinde dijital hikaye kavramı yerine dijital öyküleme kavramı kullanıldığı da görülmektedir.

Dijital hikayeler ile ilgili yapılan farklı tanımlar mevcuttur. Bu tanımlardan en fazla kabul göreni Meadows'in (2003) dijital hikaye tanımıdır. Meadows (2003) dijital hikayeyi, bireylere öğretilecek olan bilgilerin resim, yazı, kamera, müzik, video, ses ve fotoğraf gibi öğelerin bir araya gelmesi sonucunda 2-5 dakikalık filmler halinde aktarılması olarak tanımlanmaktadır (Akt. Papuçcu, 2019). Robin (2006; Akt. Yılmaz, Üstündağ ve Güneş, 2017) ise dijital hikayeyi, herhangi bir konu ile ilgili bilgiyi öğrenciye sunmak için metin, görüntü, video, ses, animasyon gibi çoklu ortamlardan yararlanmak şeklinde tanımlamaktadır. Dijital hikâyeleme ile çoklu ortam araçları kullanılarak duygusal etkileşim sağlanır ve hazırlanan içerik diğer insanlar ile paylaşılır. Eğitimde dijital hikaye kavramı teknoloji kullanımı ile birlikte ortaya çıktığından dolayı geçmişini araştırmak için çok uzak yıllara gitmeye gerek yoktur. Dijital hikaye anlatımının başlangıcı 1980'li yıllara dayanmaktadır (Küngerü, 2016). Fakat dijital hikaye anlatımının kuramsal olarak desteklenmesi Kaliforniya'da Joe Lambert ve Dana Atchly'nin çalışmalarıyla 1990'lı yılları bulmuştur. İlk olarak 1994 yılında San Francisco'da Dijital Medya Merkezi kurulmuş, daha sonra 1998'de Berkeley'de bu merkez Dijital Öyküleme Merkezi olarak değiştirilmiştir (Bull ve Kajder, 2004; Chung, 2007; Robin, 2008; Şimşek, 2010: Akt. Göçen, 2014). Son dönemlerde dijital araçların kullanımı arttıkça eğitimde dijital hikayelerin kullanımında bir artış görülmektedir (Papuçcu, 2019). Özellikle Web 2.0 araçlarının da eğitimde kullanılmaya başlaması ile insanlar ürettikleri dijital hikayeleri paylaşma imkanı bulmuştur (Küngerü, 2016).

İnsanlar dijital hikayeleri farklı amaçlar için hazırlayıp diğer insanlarla paylaşmaktadırlar. Bu nedenle farklı amaçlar doğrultusunda hazırlanan dijital hikaye türlerinin olduğunu söylemek mümkündür. Bu türlerin başında kişisel hikayeler gelmektedir. Kişisel hikayeler ile kişi kendi yaşamını konu alır. Bu hikayeler eğer önemli bir kişinin esinlenme hikayesi ise karakter hikayeleri, maceraların anlatıldığı bir hikaye ise macera hikayeleri, kazanılan başarıları konu alan bir hikaye ise başarı hikayeleri olarak isimlendirilir. Diğer bir dijital hikaye türü en fazla kullanılan ve bir konu hakkında bilgi vermek amacıyla hazırlanan eğitim amaçlı hazırlanmış dijital hikayelerdir. Son olarak ele alınan dijital hikaye türü ise geçmişte yaşanmış bir olayı anlatmak için kullanılan tarihi hikayelerdir (Göçen, 2014).

Eğitim amaçlı dijital hikayeleri hazırlamadan önce dijital hikayeyi oluşturan temel öğelerin iyi bilinmesi ve planlanması gerekir. Bu öğeleri Lambert (2003; Akt. Göçen, 2014) yedi başlık altında incelemiştir. Bu başlıklar: Bakış açısı, duygusal içerik, müziğin gücü, ritim, ekonomi, çarpıcı soru ve sesin katkısı şeklinde sıralanmaktadır. Bu öğeler hazırlanan dijital hikayeleri öğrenciler açışından daha ilgi çekici ve kullanışlı hale getirmektedir. Fakat dijital hikayeler için gereken bu temel öğeleri bir araya getirirken bazı unsurlara dikkat etmek gerekir.

Yaşamın her alanında, özelikle eğitimde kullanılan dijital hikayelerin hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken birtakım unsurlara değinmek gerekir. Bu unsurların başında hikayelerin dil ve içeriğinin öğrenci açısından açık ve anlaşılır olması gelmektedir. Eğitimde kullanılacak olan dijital hikayeler öğrencilerin dikkatini çekmeli,

öğrenci düzeylerine uygun olmalı ve zihinlerinde oluşabilecek sorulara cevap verecek nitelikte olmalıdır. Tüm bunların yanında hazırlanacak olan dijital hikaye dersin kazanımlarına uygun olarak hazırlanmalıdır (Papuçcu, 2019).

Bu açıklamalar dikkate alındığında dijital hikayeleri hazırlarken şu adımları izlemek yaralı olacaktır;

1. Hangi konu ile ilgili dijital hikaye oluşturulacağına karar verilir.

2. Seçilen konu kapsamında araştırmalar yapılmalı ve hikaye tahtası oluşturulur. Hikaye tahtaları dijital hikayenin akışını kontrol etmeyi sağlamaktadır.

3. Konu ile ilgili video, fotoğraf, görüşme kayıtları vs. materyaller araştırılmalı ve elde edilen çoklu ortam araçları içerisinden kullanılacak olan araçlara karar verilir.

4. Daha sonra dijital hikaye için kullanılacak olan yazılıma karar verilir. Bu alanda çok fazla yazılım mevcuttur. Bunlardan bazıları; Microsoft Movie Maker, PowToon, Tellagami, Microsoft Photo Story 3, WeVideo gibi yazılımlardır (Papuçcu, 2019).

5. Yazılım seçildikten sonra oluşturulacak dijital hikayeye ses, müzik, geçiş vs. ekleyerek dijital hikaye oluşturulur.

6. Oluşturulan dijital hikaye insanlarla ve farklı paylaşım sitelerinde paylaşılır.

Eğitim alanında kullanılmak için hazırlanan dijital hikayelerin bazı olumlu ve olumsuz özellikleri vardır. Olumlu özellikleri şunlardır: Dijital hikayeler öğrencilerin dikkatini çekerek derse olan güdülenme düzeylerini artıracak ve dersi eğlenceli bir hale dönüştürecektir. Dijital hikayeler bilgiyi somutlaştırdığı için öğrencinin bilgiyi almasını kolaylaştıracaktır. Öğretmenlerin sınıf içi tartışma ortamı yaratmasına yardımcı olacak ve daha kalıcı öğrenmeler gerçekleşmesini sağlayacaktır (Yiğit ve Akdeniz, 2011: Akt. Papuçcu, 2019). Dijital hikayelerin olumsuz özelliklerinden bazıları şunlardır: Dijital hikayeleri hazırlayacak olan öğretmenlerin alanlarında ve teknoloji konusunda uzman olmaları gerekmektedir. Bu da sınırlı sayıda öğretmenin yetkinliğinin olmasına yol açmaktadır (Yılmaz, Üstündağ ve Güneş, 2017). Bu durum dijital hikayeleme sürecinin en büyük sınırlılığı olarak kabul edilmektedir. Dijital hikayeler oluşturulurken telif haklarının dikkate alınmaması sonucunda ortaya çıkabilecek sorunlarda bir diğer olumsuz yönüdür (Papuçcu, 2019).

Tüm bu bilgilerden yola çıkarak eğitimin farklı kademelerinde dijital hikayelerin kullanıldığı görülmektedir. Alanyazına göre okul öncesi kademesinde dijital hikaye ile ilgili yapılan çalışmalara rastlanmaktadır (Aydın ve Ekinci Çelikpazu, 2019; Bağdaş ve Akar Vural, 2017; Gözen ve Cırık, 2017; İnci ve Kandır, 2017; Kocaman Karoğlu, 2016; Türe Köse, 2019). İlkokul kademesinde dijital hikaye ile ilgili yapılan çalışmaların Türkçe eğitiminde yoğunlaştığı görülmektedir (Ciğerci, 2015; Ciğerci ve Gültekin, 2019; Çıralı, 2014; Çiftçi, 2019; Dayan, 2017; Duran ve Topbaşoğlu, 2015; Eroğlu, 2020; Şentürk Leylek, 2018; Uslu, 2019; Yamaç, 2015). Bunun yanında matematik ve sosyal bilimler eğitiminde yapılan çalışmalara da rastlanmaktadır (Dinçer ve Yılmaz, 2019; Turan ve Sezinsoy Şeker, 2018; Ünlü ve Yangın, 2020). Ortaokul kademesine dijital hikaye ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde ilkokul kademesinde olduğu gibi Türkçe eğitimi üzerine yapılan çalışmaların yoğun olduğu görülmektedir (Baki ve Fevzioğlu, 2017; Eroğlu, 2020; Kurudayıoğlu ve Bol, 2014; Özerbaş ve Öztürk, 2017; Yılmaz, Üstündağ, Güneş ve Çalışkan, 2017). Fen eğitimi (Çiçek, 2018; Ulum ve Ercan Yalman, 2018; Ulusoy, 2019) ve değerler eğitimine (Kutlucan, Çakır ve Ünal, 2019; Yürük ve Ayıcı, 2016) ilişkin çalışmaların yapıldığı da tespit edilmiştir. Bu çalışmaların yanı sıra dijital hikayenin öğrencilerin yaratıcılık ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisini araştıran çalışmalarda bulunmaktadır (Bedir Erişti, 2016; Sarıtepeci, 2017).

Ortaöğretim kademesinde dijital hikaye ile ilgili yapılan çalışmaların çeşitlilik gösterdiği ve sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar fizik eğitimi (Karaman, 2013), yabancı dil eğitimi (Kaya, 2014), dijital hikayelere ilişkin ortaöğretim öğrencilerinin görüşleri (Kotluk ve Kocakaya, 2015) ve dijital hikayelerin ortaöğretim öğrencilerinin motivasyonlarına etkisi (Sarıtepeci ve Durak, 2016) şeklindedir. Yükseköğretim kademesinde dijital hikaye ile ilgili yapılan çok sayıda çalışma olduğu görülmektedir (Anılan, Berber ve Anılan, 2018; Balaman, 2015; 2016; Çıralı Sarıca, 2019; Çoruk ve Seferoğlu, 2020; Göçen, 2014; Gömleksiz ve Pullu, 2017; İncikabi ve Kildan, 2013; Kabaran, Karalar, Aslan Altan ve Altıntaş, 2019; Keleş, 2018; Korucu, 2020; Kukul ve Kara, 2020; Özer, 2016; Özpınar, 2017; Tatlı ve Aksoy, 2017; Tatlı ve Bayramoğlu, 2015; Uslupehlivan, Kurtoğlu Erden ve Cebesoy, 2017). Ayrıca yükseköğretimde öğrenim gören öğrencilerin dijital hikayelere ilişkin görüşlerinin alındığı birtakım çalışmalar da literatürde mevcuttur (Demirer ve Baki, 2018; Ertan, Çetinkaya Özdemir, Güllü Egin ve Palabıyık, 2018; Karataş, Bozkurt ve Hava, 2016).

Literatürde de görüldüğü gibi son dönemde eğitim alanında dijital hikayelerin popülerliğinin artması ile birlikte bu alanda yapılan akademik çalışmalarda da artış meydana gelmiştir. Fakat bu çalışmaları betimsel içerik analizi ile inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Türkiye'de 2013 ile 2020 yılları arasında yapılan çalışmaların analizinin yapılacağı doğrultuda çalışmanın amacı da, eğitim alanında yayınlanan dijital hikaye ile ilgili çalışmaları betimsel içerik analizi ile inceleyerek birtakım çıkarımlarda bulumak ve bu alana yönelik yapılması çalışmalara ışık tutmaktır. Betimsel içerik analizi, frekans ve yüzde gibi temel istatistiklerden yararlanılarak ve incelenerek var olan durum hakkında bazı sonuçlara ulaşmak şeklinde tanımlanabilir. Hem nicel hem de nitel veri analizinde kullanılabilmektedir (Dinçer, 2018). Bu çalışmada elde edilecek bilgiler, bu alandaki birikimi ortaya koymak ve fen bilimleri alanında bu konu ile ilgili yapılabilecek çalışmalara yol gösterebilecek bir kılavuz olması açısından önemlidir.

Bu amaç doğrultusunda araştırma sorusu 'Türkiye'de 2013-2020 yılların arasında eğitim alanında yapılan dijital hikaye ile ilgili çalışmaların dağılımları ve yöntemi nasıldır?' şeklindedir. Alt araştırma soruları ise şu şekilde sıralanmıştır: Eğitim alanında yapılan dijital hikayeler ile ilgili yayınların analizi aşağıdaki değişkenlere göre yapılmıştır:

1. Yayımlandıkları yıllara,
2. Tez veya makale olma durumu,
3. Tez çalışmalarının yüksek lisans ve doktora tezi olma durumu,
4. Konu alanları,
5. Amaçları,
6. Kullanılan araştırma desenleri,
7. Örneklem büyüklükleri,
8. Kullanılan veri toplama araçları,
9. Veri analizi yöntemleri.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman incelemesi ile yapılmıştır. Doküman inceleme, incelenecek konu kapsamındaki olay ve olguları içeren yazılı belgelerin içeriğinin sistematik bir biçimde incelenmesidir. Doküman inceleme araştırmalarında, herhangi bir görüşme ya da gözlem yapmaya gerek duyulmaksızın yazılı belgeler incelenir (Karataş, 2015).

Araştırmanın Kapsamı ve Verilerin Toplanması

Araştırmanın kapsamını 2013-2020 yılları arasında eğitim alanında "Google Scholar (Google Akademik)", "Yükseköğretim Kurulu Akademik (YÖK Akademik)" ve "Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi (YÖK Tez)" de yayınlanmış olan dijital hikayeler ile ilgili makale ve tez çalışmaları oluşturmaktadır. 2013 fen bilimleri dersi öğretim programıyla yapılandırmacı öğrenme yaklaşımından araştırma sorgulama yaklaşımına geçilmesinden dolayı bu yeni yaklaşım ışığında bu alanda yapılmış çalışmalar incelenmiş ve araştırmaya 2013 yılından itibaren yapılan çalışmalar dahil edilmiştir. Araştırmaya dahil edilecek çalışmaları belirleyebilmek için "dijital hikaye" ve "dijital öyküleme" anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Çalışmalar taranırken tüm çalışmalara ulaşabilmek için yıllara göre filtreleme yapılmış ve bazı çalışmalara erişim izni olmaması nedeni ile araştırmaya dahil edilememiştir. Anahtar kelimeler ile yapılan arama sonucunda eğitim alanında yapılmış dijital hikayeler ile ilgili makale ve tez olmak üzere toplam 102 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu 102 çalışma, bu araştırmanın evreni olarak kabul edilmiştir. Ulaşılan çalışmalar içerisinden 6 çalışmanın erişim izni olmadığı ve tam metin ulaşılamadığı için araştırmaya dahil edilememiş ve araştırma örneklemini 96 çalışma oluşturmuştur.

Bu çalışmalardan 26 tanesine "YÖK Akademik" veri tabanından, 13 tanesine "YÖK Tez" veri tabanından ve 64 tanesine de "Google Scholar" veri tabanından ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan "YÖK Akademik" veri tabanında 1

ve "Google Shcolar" veri tabanında 5 çalışma olmak üzere toplam 6 çalışma erişim izni olmadığı için ve tam metin olarak ulaşılamadığından araştırmaya dahil edilmemiştir. Son olarak araştırma 96 çalışma ile yürütülmüştür.

Verilerin Analizi

Araştırmada toplanan verilerin analizi için betimsel içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Betimsel içerik analizi, araştırmacının belirlemiş olduğu herhangi bir konu üzerine odaklanarak bu alanda yapılmış çalışmaları ele alıp genel eğilimlerini ve sonuçlarını açıklamaya çalışan sistematik bir incelemedir. Bir başka ifade ile betimsel içerik analizi ile nitel ve nicel çalışmalar incelenip eğilimleri belirlenebilir. Bu amaç doğrultusunda belirli bir alanda yetkinleşmeyi sağlamak için betimsel içerik analizi sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca betimsel içerik analizinde çok fazla çalışma incelenmesinden dolayı derinlemesine incelemeler yaparak sonuçları yorumlamak zor bir durumdur (Çalık ve Sözbilir, 2014).

Betimsel içerik analizinin diğer yaklaşımlardan en belirgin farkı nitel ve nicel veri türlerinin her ikisinin de kullanılabilmesidir. Genel olarak frekans ve yüzde dağılımlarının analizinde kullanılmaktadır. Betimsel içerik analizinin en genel örneği olarak karşımıza belirli zaman aralığında ve belirli konuda yapılmış olan çalışmaların sınıflandırılması gelmektedir (Dinçer, 2018). Çalışmada elde edilen dokümanlar tek tek incelenerek verilerin analizi işlemi yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen veriler temalara ayrılarak kategoriler altında birleştirilmiş ve çalışmalar için kodlar oluşturulmuştur. Tablo 1 incelendiğinde araştırma soruları kapsamında iki kategori oluşturulduğu görülmektedir. Kategoriler oluşturulurken çalışmaların yıllara, tez-makale durumuna, tez çalışmalarının yüksek lisans ve doktora tezi durumlarına, yazıldıkları dillere ve konu alanlarına göre dağılımları 'Çalışmaların Görünüşü' kategorisi altında toplanmıştır. Çalışmaların amaçları, araştırma desenleri, örneklem büyüklüğü, veri toplama araçları ve veri analiz yöntemleri ise 'Çalışmaların İçeriği' kategorisi altında toplanmıştır. Ayrıca Ek-1'de belirtildiği gibi incelenen her bir çalışmanın yıllara göre sıralaması yapılmış ve bu çalışmalara kodlar verilmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik

Bilimsel bir araştırmada aranan en önemli özelliklerden biri geçerlik ve güvenirlik düzeyinin kabul edilebilir düzeyde olmasıdır. Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlik çalışmaları araştırmanın inandırıcılık ve doğruluğunu arttırmak için yapılmaktadır (Başkale, 2016).

Araştırmada iç geçerliliği sağlamak için incelenen çalışmaların içeriklerindeki bazı veriler doğrudan alıntı şeklinde alınarak kullanılmıştır. Dış geçerlik içinse araştırmanın yöntem bölümünde kullanılan desen, araştırma kapsamı, verilerin toplanması, verilerin analizi ve elde edilen bulgular detaylı bir biçimde açıklanmıştır.

Çalışmada iç güvenilirliği sağlamak amacıyla, bulgular kısmında yer verilen bilgilere yorum katılmaksızın okuyucuya sunulmuştur. Dış güvenirliliği sağlamak amacıyla ise, farklı iki araştırmacının çalışmanın süreç ve sonucunu incelemesi sağlanmış ve çalışma sonucunda elde edilen veriler sonuç ve tartışma bölümünde uygun bir şekilde yorumlanmıştır.

Bulgular

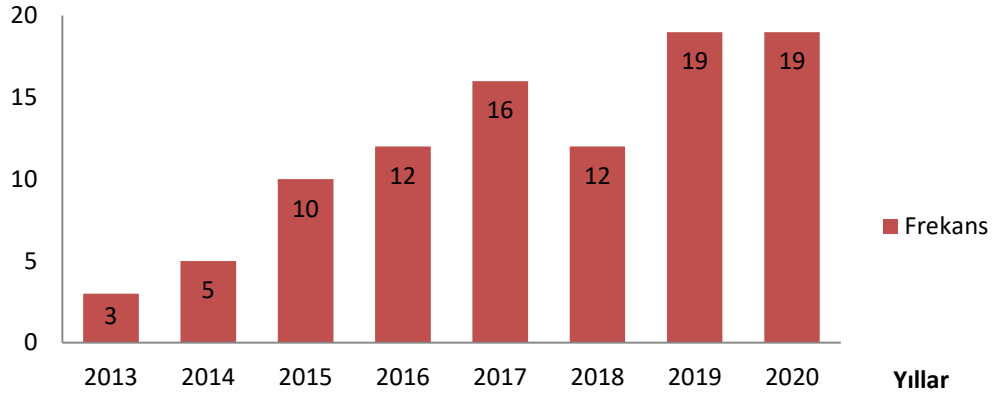
Bu bölümde kısmında araştırma kapsamında ele alınan çalışmaların incelenmesi sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Veriler sunulurken tablo ve şekillerden yararlanılmış ve alt başlıkları kullanılmıştır. İncelemeler yapılırken kategoriler, temalar ve kodlar oluşturulmuş ve oluşturulan kodlar belirli temalar altında toplanmıştır. İncelemeler sonucu elde edilen kategori ve temalara ilişkin bulgular Tablo 1'de sunulmuştur:

Tablo 1.
İncelemeler Sonucu Oluşturulan Temaların Kategorilere Göre Dağılımı

Kategoriler	Temalar
Çalışmaların Görünüşü	Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı
	Çalışmaların Tez-Makale Dağılımı
	Tez Çalışmalarının Yüksek Lisans ve Doktora Dağılımı
	Çalışmaların Konu Alanlarına Göre Dağılımı
Çalışmaların İçeriği	Çalışmaların Amaçlarına Göre Dağılımı
	Çalışmalarda Kullanılan Araştırma Desenleri
	Çalışmalarda Kullanılan Örneklem Büyüklüğü

	Çalışmalarda Kullanılan Veri Toplama Araçları
	Çalışmalarda Kullanılan Veri Analizi Yöntemleri

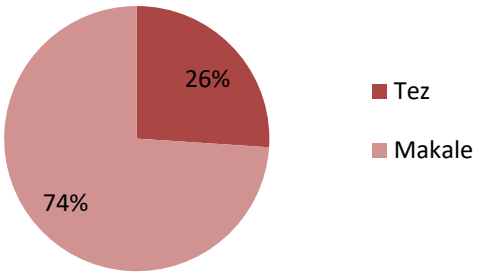
Araştırmanın birinci alt problemi olan 'Çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?' sorusuna ilişkin bulgular Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Çalışmaların yıllara göre dağılımı.

Şekil 1 incelendiğinde eğitim alanında dijital hikaye ile ilgili yapılan çalışmaların sayılarında son yıllarda artış olduğu sadece 2018 yılında azalarak tekrar yükseldiği görülmektedir. En fazla çalışmanın 2019 ve 2020 yılında (n=19), en az çalışmanın ise 2013 yılında (n=3) yapıldığı görülmüştür.

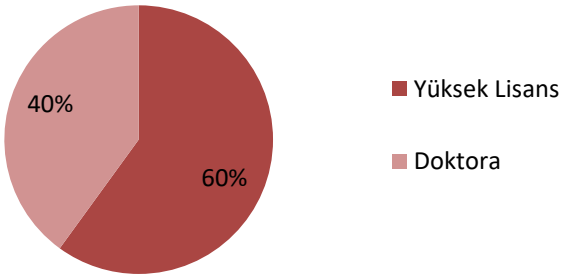
Araştırmanın ikinci alt problemi olan 'Çalışmaların tez-makale dağılımı nasıldır?' sorusuna ilişkin bulgular Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Çalışmaların tez-makale dağılımı.

Şekil 2 'ye bakıldığında eğitim alanında dijital hikaye ile ilgili yapılan çalışmaların %74'ünün (n=71) makale ve %26'sinin (n=25) ise tez olduğu görülmektedir.

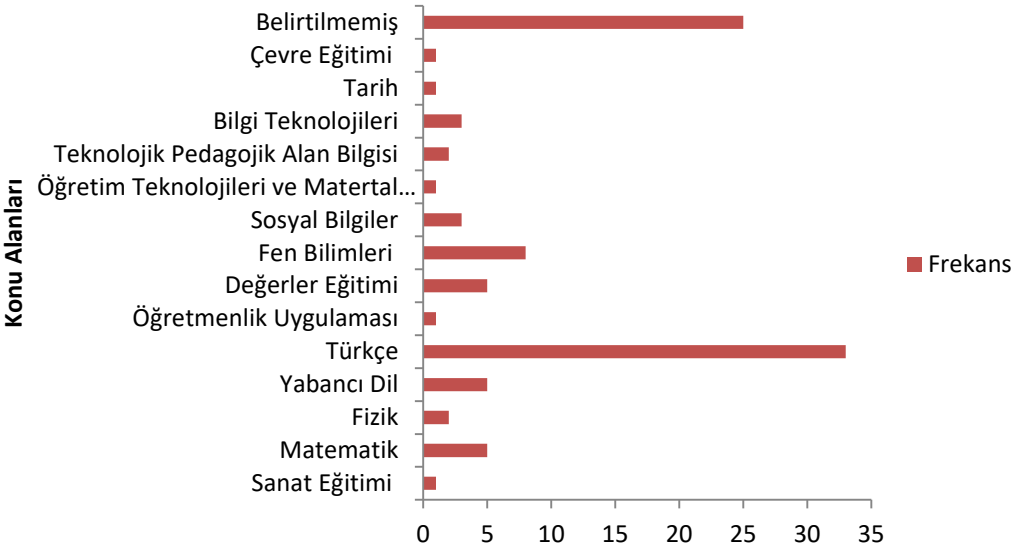
Araştırmanın üçüncü alt problemi olan 'Tez çalışmalarının yüksek lisans ve doktora tezi dağılımı nasıldır?' sorusuna ilişkin bulgular Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Lisansüstü tezlerin yayın türüne göre dağılımı.

Şekil 3 incelendiğinde eğitim alanında yapılan dijital hikaye ile ilgili tezlerin %60'ının (n=15) ve %40'ının (n=10) doktora tezi olduğu görülmektedir.

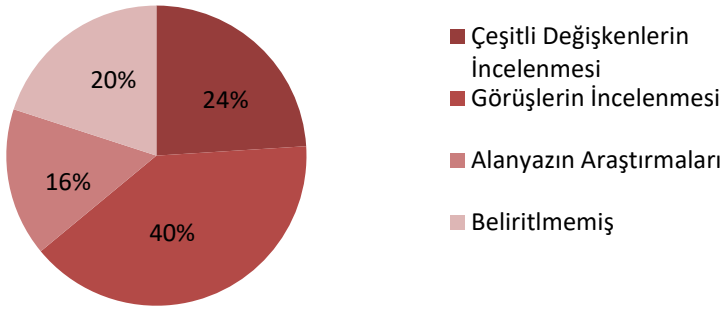
Araştırmanın dördüncü alt problemi olan 'Çalışmaların konu alanlarına göre dağılımı nasıldır?' sorusuna ilişkin bulgular Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Çalışmaların konu alanlarına göre dağılımı.

Şekil 4'e bakıldığında eğitim alanında dijital hikaye ile ilgili yapılan çalışmaların Türkçe konu alanı üzerine yoğunlaştığı (n=33) görülmektedir. Fen bilimleri ile ilgili az sayıda çalışma (n=8) mevcuttur. İncelenen çalışmalarda en az çalışılan konu alanlarının ise sosyal bilgiler, öğretmenlik uygulaması, tarih, çevre eğitimi, öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı ve sanat eğitimi (n=1) olduğu görülmektedir. Ayrıca 25 çalışmanın konu alanının belirtilmediği görülmüştür.

Konu alanları belirtilmeyen çalışmaların içeriğine ilişkin bulgular Şekil 5'de verilmiştir.



Şekil 5. Konu alanı belirtilmeyen çalışmaların içeriği.

Şekil 5 incelendiğinde eğitim alanında dijital hikaye ile ilgili yapılan çalışmalardan konu alanları belirtilmeyen çalışmaların %40'ının (n=10) öğretmen ve öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla yapıldığı ve %16'sının (n=4) ise alanyazın araştırması şeklinde yapıldığı tespit edilmiştir.

Araştırmanın beşinci alt problemi olan 'Çalışmaların amaçlarına göre dağılımı nasıldır?' sorusuna ilişkin bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

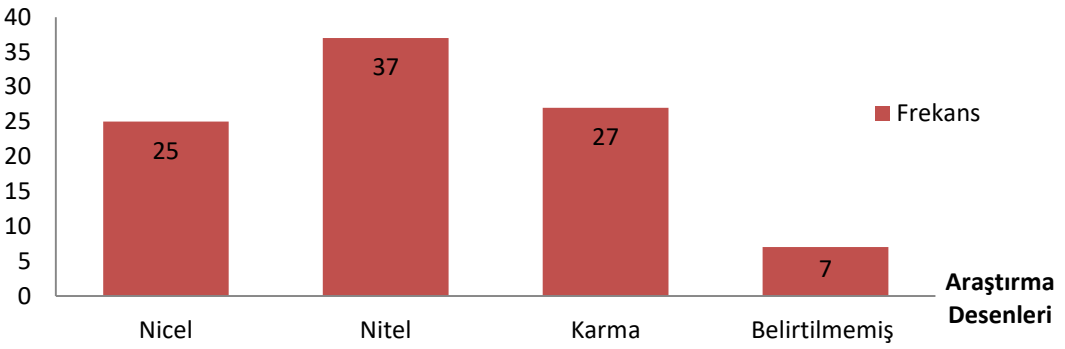
Tablo 2.
Çalışmaların amaçlarına göre dağılımı

Çalışmaların Amaçları	**Çalışmalar**	**f**
Dijital hikayelerin sanat eğitimindeki kullanılabilirliğine değinme	Ç3	1
Oluşturulan dijital öykülerin ve dijital öykü anlatımının değerlendirilmesi	Ç2, Ç83	2
Dijital hikayelerin başarı ve motivasyona etkisinin incelenmesi	Ç1, Ç19, Ç44, Ç45, Ç48, Ç62, Ç93	7
Dijital öykülemenin akademik başarı, öğrenme ve ders çalışma stratejilerine etkisinin incelenmesi	Ç7, Ç43, Ç65, Ç81, Ç88	5
Dijital hikaye uygulamasına ilişkin öğretmen, öğrenci ve öğretmen adaylarının görüşlerinin ve algılarının incelenmesi	Ç5, Ç17, Ç18, Ç25, Ç27, Ç29, Ç39, Ç42, Ç53, Ç56, Ç58, Ç69, Ç89, Ç91	14
Dijital hikayenin görsel bellek kapasitesi, okuma, yazma, dil ve konuşma becerilerine etkisinin incelenmesi	Ç6, Ç8, Ç14, Ç31, Ç35, Ç38, Ç49, Ç51, Ç52,Ç60, Ç64, Ç68, Ç75, Ç77, Ç82, Ç86, Ç90, Ç92, Ç95	19
Dijital hikaye alanında yapılan çalışmaların incelenmesi	Ç10, Ç41, Ç54, Ç67	4
Dijital hikaye yöntemine ilişkin bilgi verme	Ç4, Ç16, Ç34, Ç80, Ç94	5
Dijital öykülemenin uzaktan öğrenme ortamlarına sağladığı katkıların belirlenmesi	Ç9	1
Dinleme becerilerinin geliştirilmesinde dijital hikayelerin etkisinin belirlenmesi	Ç13, Ç63, Ç70, Ç71	4
Dijital öyküleme yönteminin öğrencilerin toplumsal, demokratik değer yargılarına ve kazanımlarına etkisinin araştırılması	Ç12, Ç21, Ç22, Ç66	4
Dijital öyküler hazırlama deneyimleri sunma	Ç15, Ç96	2
Dijital öykü hazırlamanın teknolojik pedagojik içerik bilgisi ve özgüvene etkisinin incelenmesi	Ç11,	1
Öğrencilerin yaratıcıklarını ortaya koyma sürecinde dijital öyküleme yaklaşımının yansımalarının belirlenmesi	Ç26,	1
Dijital hikaye anlatımı süreci ile ilgili rubrik geliştirme ve model önerme	Ç24, Ç72	2
Öğrencilerin dijital hikaye anlatımı yoluyla kelime öğrenme hakkındaki düşüncelerinin araştırılması	Ç20, Ç30,	2

Öğrencilerin ve öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine yönelik tutumlarının incelenmesi	Ç23, Ç28	2
Dijital hikayenin yansıtıcı ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi	Ç40, Ç85, Ç87	3
'konuşma' dersine dijital öykü yönteminin etkisinin araştırılması	Ç46	1
Dijital hikayenin okul öncesi öğrencilerinin sosyal becerilerine etkisinin incelenmesi	Ç32, Ç36, Ç37,	3
Dijital hikayenin meslek yüksekokulu öğrencilerinin proje tabanlı sanal öğrenme yeterliliklerine etkisinin incelenmesi	Ç33,	1
Öğrencilerin dijital hikayeler ile fen dersine karşı ilgilerini ve fen dersi başarılarının arttırılması	Ç47, Ç50	2
Nitelikli öğretmen yetiştirilmesinde dijital hikayelerin öneminin araştırılması	Ç55	1
Dijital hikâye hazırlama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin teknoloji, strese yönelik görüşleri ve teknostres durumlarının değişimini ortaya koymak	Ç57	1
Dijital öykü atölyesi etkinliklerinin katılımcıların bilgisayar destekli eğitim yapmaya ilişkin tutumları üzerindeki etkisinin belirlenmesi	Ç74	1
Dijital hikaye anlatımı ve Türkçe öğretim programında yer alan kazanımların karşılaştırılması	Ç61	1
Dijital hikaye anlatımı atölye aşamalarının kültürlerarası etkileşimler bağlamında incelenmesi	Ç76, Ç84	2
Dijital hikayenin yabancı dil dersi tutumuna etkisi	Ç59	1
Dijital hikaye anlatımı yoluyla öğretmen ve öğretmen adaylarının mesleki kendini anlama süreçlerinin incelenmesi	Ç73, Ç79	2
Dijital öykülerin kalitesinin incelenmesi ve öğretmen adaylarının bilimsel kavramlarla ilgili deneyimlerinin, bilimsel bilginin özelliklerinin ve keşif aşamalarında bilimsel bilgiye ulaşma yollarının derinlemesine araştırılması	Ç78	1

Tablo 2 incelendiğinde en fazla frekansa sahip (n=18) ortak amacın 'Dijital hikayelerin sanat eğitimindeki kullanılabilirliğine değinme' olduğu görülmektedir. En az frekansa sahip (n=1) çalışma amaçlarının ise 'Dijital hikayelerin sanat eğitimindeki kullanılabilirliğine değinme', 'Dijital öykülemenin uzaktan öğrenme ortamlarına sağladığı katkıların belirlenmesi', 'Dijital öykü hazırlamanın teknolojik pedagojik içerik bilgisi ve özgüvene etkisinin incelenmesi', 'Öğrencilerin yaratıcıklarını ortaya koyma sürecinde dijital öyküleme yaklaşımının yansımalarının belirlenmesi', ''konuşma' dersine dijital öykü yönteminin etkisinin araştırılması', 'Dijital hikayenin meslek yüksekokulu öğrencilerinin proje tabanlı sanal öğrenme yeterliliklerine etkisinin incelenmesi', 'Nitelikli öğretmen yetiştirilmesinde dijital hikayelerin öneminin araştırılması', 'Dijital hikâye hazırlama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin teknoloji, strese yönelik görüşleri ve teknostres durumlarının değişimini ortaya koymak', 'Dijital öykü atölyesi etkinliklerinin katılımcıların bilgisayar destekli eğitim yapmaya ilişkin tutumları üzerindeki etkisinin belirlenmesi', 'Dijital hikaye anlatımı ve Türkçe öğretim programında yer alan kazanımların karşılaştırılması', 'Dijital hikayenin yabancı dil dersi tutumuna etkisi' ve 'Dijital öykülerin kalitesinin incelenmesi ve öğretmen adaylarının bilimsel kavramlarla ilgili deneyimlerinin, bilimsel bilginin özelliklerinin ve keşif aşamalarında bilimsel bilgiye ulaşma yollarının derinlemesine araştırılması' olduğu görülmektedir.

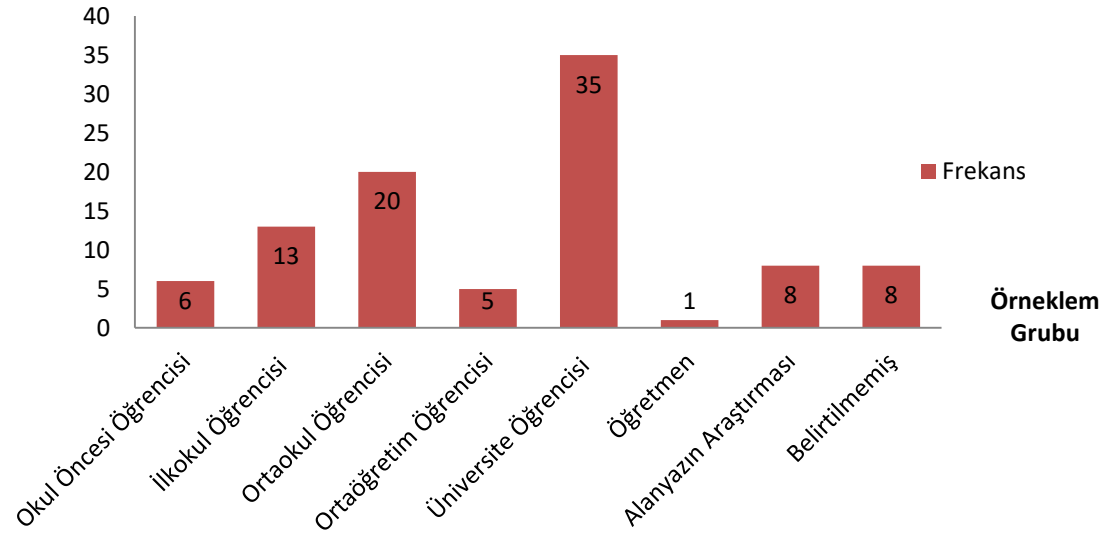
Araştırmanın altıncı alt problemi olan 'Çalışmalarda kullanılan araştırma desenleri nelerdir?' sorusuna ilişkin bulgular Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Çalışmaların araştırma desenlerine göre dağılımı.

Şekil 6'ya göre çalışmalarda en fazla nitel araştırma deseni (n=3), en az ise nicel araştırma deseni (n=25) kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca araştırma desenlerinin belirtilmediği (n=7) çalışmalara da rastlanmıştır.

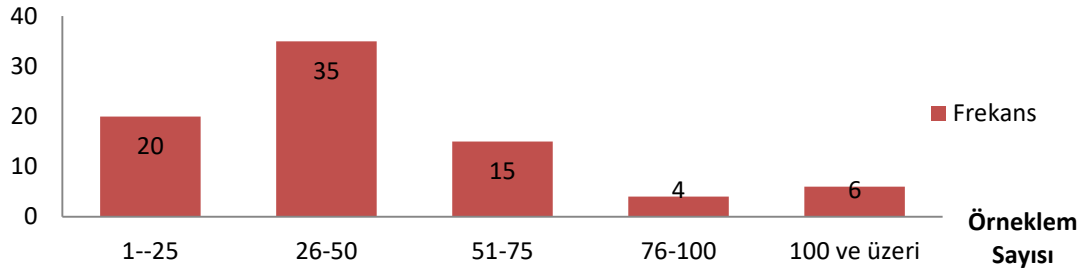
Araştırmanın yedinci alt problemi olan 'Çalışmalarda kullanılan örneklem büyüklüğü nasıldır?' sorusuna ilişkin bulgular Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Çalışmalarda yer alan örneklem grupları.

Şekil 7 incelendiğinde eğitim alanında yapılan dijital hikayelerle ilgili çalışmalarda çalışılan en fazla örneklem grubunun üniversite öğrencileri olduğu (n=35) görülmektedir. Bunun yanında en az çalışılan örneklem grubunun ise öğretmenler olduğu (n=1) dikkat çekmektedir.

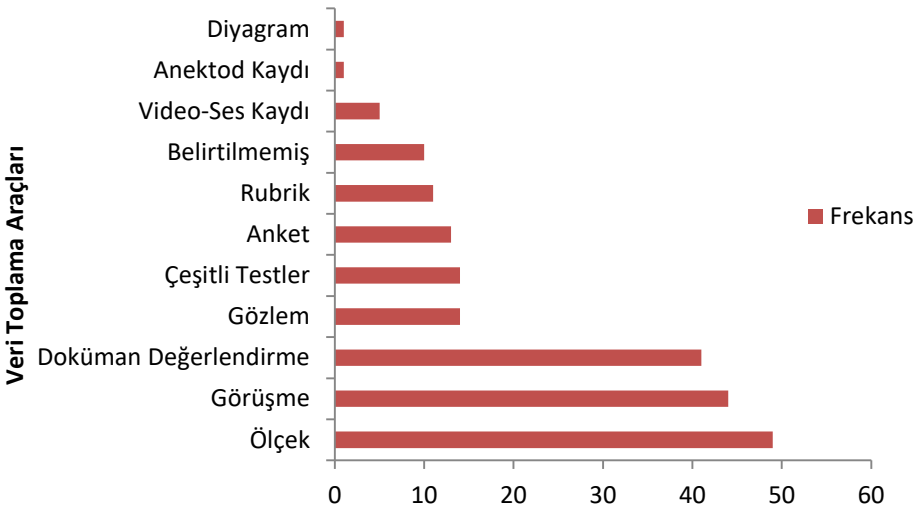
Çalışmalarda araştırmaya dahil edilen örneklem sayıları Şekil 8'de gruplandırılmış ve frekansları verilmiştir.



Şekil 8. Çalışmalara dahil edilen örneklem sayıları.

Şekil 8'e bakıldığında eğitim alanında dijital hikayeler konusu kapsamında yürütülen çalışmalarda çalışmalara dahil edilen örneklem sayılarının en fazla 26-50 arasında ve en az 76-100 arasında olduğu görülmektedir.

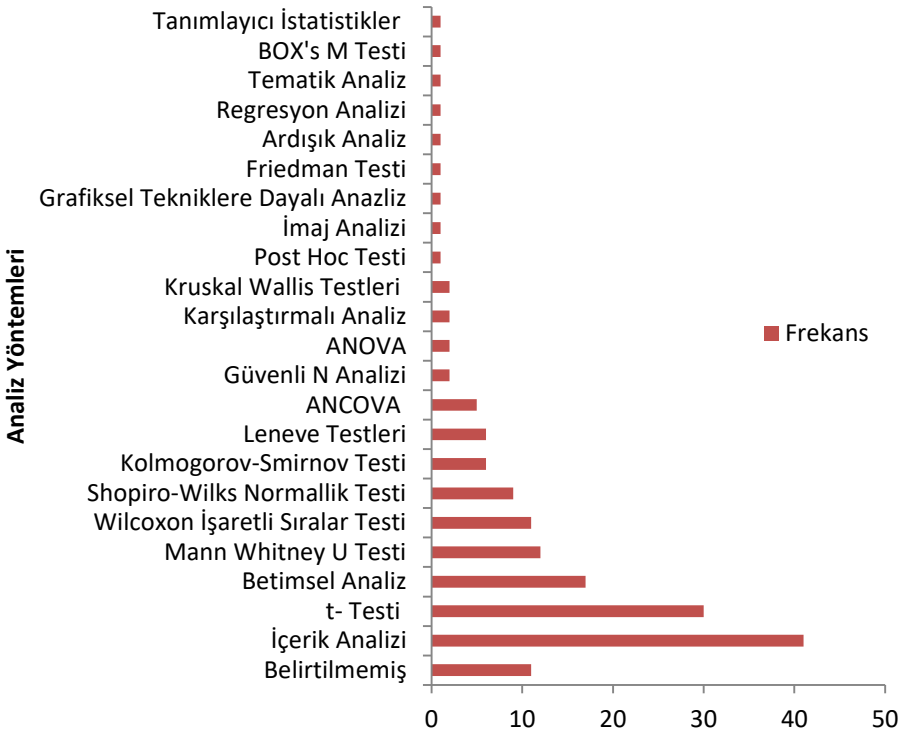
Araştırmanın sekizinci alt problemi olan 'Çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları nelerdir?' sorusuna ilişkin bulgular Şekil 9'da belirtilmiştir.



Şekil 9. Çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları.

Şekil 9'a göre eğitim alanında yapılan dijital hikaye ile ilgili çalışmalarda en fazla kullanılan veri toplama aracının ölçekler (n=49), en az veri toplama araçlarının ise anektod kaydı (n=1) ve diyagram (n=1) olduğu görülmektedir. Aynı zamanda veri toplama araçları belirtilmeyen (n=10) çalışmalar olduğu da Şekil 9'de açık bir şekilde görülmektedir.

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi olan 'Çalışmalarda kullanılan veri analizi yöntemleri nelerdir?' sorusuna ilişkin bulgular Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10. Çalışmalarda kullanılan vderi analiz yöntemleri.

Şekil 10 incelendiğinde eğitim alanında dijital hikaye ile ilgili yapılmış çalışmalarda verilerin analizi aşamasında en fazla kullanılan analiz yönteminin içerik analizi (n=41) olduğu görülmektedir. En az kullanılan veri analiz yöntemlerinin ise BOX's M Testi, Tematik Analiz, Regresyon Analizi, Ardışık Analiz, Friedman Testi, Grafiksel Tekniklere Dayalı Analiz Yöntemleri, İmaj Analizi ve Post Hoc Testi (n=1) olduğu bulunmuştur. Ayrıca veri analiz yöntemi belirtilmeyen (n=11) çalışmalarda mevcuttur.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma kapsamında, Türkiye'de 2013-2020 yılları arasında eğitim alanında yayınlanan dijital hikaye ile ilgili çalışmalar betimsel içerik analizi ile incelenmiş ve elde edilen veriler doğrultusunda fen bilimlerine ilişkin dijital hikaye ile ilgili yapılabilecek çalışmalar tartışılmıştır. Araştırmada yayınlanan çalışmaların yıllara göre dağılımları, tez-makale dağılımları, tez çalışmalarının yüksek lisans doktora tezi dağılımı, yazıldıkları dillere göre dağılımı, konu alanına göre dağılımı, amaçlarına göre dağılımı, araştırma desenlerine, örneklem büyüklüğüne, veri toplama aracına ve veri analiz yöntemlerine göre dağılımları olmak üzere toplam on araştırma sorusu incelenmiştir. Çalışmanın her bir araştırma sorusuna ilişkin bulgular tek tek ele alınarak tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

Eğitim alanında dijital hikaye ile ilgili yapılan çalışmaların son on yılda üretildiği söylenebilir. Çalışmaların yıllara göre dağılımına bakıldığında özellikle son yıllarda eğitim alanında dijital hikaye ile ilgili çalışmaların sayısında artış olduğu görülmektedir. İncelenen yıllar arasında en fazla çalışma 2019 ve 2020 yıllarında yapılmıştır. Kahraman (2013)'da çalışmasında dijital hikayenin bir teknolojik eğitim aracı olduğunu vurgulamaktadır. Aynı zamanda son yıllarda ancak bu tip yöntemler kullanılarak öğrencilerin derse aktif olarak katılım sağladıkları söylenebilir. Karakoyun (2014) çalışmasında, dijital hikayelerin öğrenciyi derse aktif olarak katılımını sağladığını savunmaktadır. Günümüz öğretim programımızda yer alan dijital yetkinlik kavramının etkisiyle de dijital hikaye kullanımının son yıllarda arttığı düşünülebilir. Milli Eğitim Bakanlığınca 2018 yılında uygulamaya sokulan öğretim programlarında da öğrenci merkezli bir öğretim gerçekleştirmek ve teknolojide yetkin bireyler yetiştirilmek amaçlanmıştır (MEB, 2018).

Eğitim alanında dijital hikaye ile ilgili yapılan çalışmaların tez-makale dağılımına bakıldığında büyük oranda makale çalışmalarının yayınlandığı görülmektedir. Bu durumun sebebinin olarak tez çalışmalarının daha uzun sürede tamamlanması ve yorucu olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Tez çalışmalarının yüksek lisans ve doktora tezi dağılımlarına bakıldığında ise yüksek lisans çalışmalarının doktora çalışmalarına göre daha fazla olduğu görülmekte ve bunun nedeni olarak da doktora tezlerinin yazılmasında daha fazla bilgi birikimine sahip olunması gerektiği ve bu aşamadaki tezlerin daha kapsamlı bir şekilde hazırlanması gerektiği söylenebilir. Aynı zamanda YÖK'ün yayınladığı istatistiklerde de Türkiye'de lisansüstü eğitim aşamasında bulunan öğrenci sayıları incelendiğinde bu öğrencilerin %74.58'inin yüksek lisans, %25.42'sinin doktora aşamasında kayıtlı olduğu görülmektedir (YÖK, 2020). Düşünülebilir. Bu durumun temel nedeninin, hem üniversitelerde yüksek lisans düzeyinde daha fazla açık bilim dalının bulunması hem de doktora eğitim süresinin yüksek lisanstan daha uzun sürmesi gösterilebilir.

Elde edilen bulgulardan yola çıkarak eğitim alanında dijital hikaye ile ilgili yapılan çalışmaların Türkçe konu alanı kapsamında yapıldığı görülmektedir. Dijital hikayelerin daha çok Türkçede yazma, dinleme, okuma, dil ve konuşma becerilerinde bir araç olarak kullanıldığı ve bu konun araştırmaya değer olarak görüldüğü söylenebilir. Aynı zamanda yabancı dil, matematik, fen bilimleri, sosyal bilgiler, değerler eğitimi, fizik, sanat eğitimi, tarih, çevre eğitimi ve öğretmenlik uygulaması alanlarında da az da olsa dijital hikayeler ile ilgili çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Bu durumda dijital hikayelerin çok fazla tüm konu alanı kapsamında kullanılabileceği düşünülebilir. Rossiter ve Garcia (2010), yaptıkları çalışmada dijital hikayelerin farklı branşlarda, kademelerde ve kültürlerde kullanılabileceğini savunmaktadırlar. Ayrıca incelenen çalışmalarda konu alanı belirtilmeyen çalışmalarında büyük oranda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmaların ise büyük çoğunluğunda dijital hikayeler ile ilgili öğretmen ve öğrenci görüşleri incelenmiştir. Bunun yanında dijital hikayelerin çeşitli değişkenler açısından incelendiği ve bu kapsamda doküman analizi yapıldığı çalışmalar da görülmektedir. Dijital hikayelerin öğretmen, öğrenci, öğretmen adayları ve diğer eğitimde rol oynayan kişilere tanıtılması açısından bu tip çalışmalara da ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Eğitim alanında dijital hikaye ile ilgili yapılan çalışmalar amaçları bakımından incelendiğinde, çalışmaların en fazla dijital hikayenin görsel bellek kapasitesi, okuma, yazma, dil ve konuşma becerilerine etkisinin incelenmesi ortak amacı doğrultusunda yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacılar tarafından bu konuda en fazla Türkçe alanında çalışma yapıldığı göz önünde bulundurulduğunda çalışmalarında bu amaca hizmet edeceği söylenebilir. Duran ve Ertan Özen (2017) yapmış oldukları çalışmada dijital hikayelerin daha çok dil eğitiminde tercih edildiğini vurgulamaktadırlar. Ayrıca dijital hikayelere ilişkin çeşitli örneklem gruplarının görüş ve algılarının incelenmesi amacı doğrultusunda fazlaca çalışma yapıldığı dikkat çekmektedir. Bu durumun sebebi olarak ise dijital hikaye ülkemizde yeni bir yöntem olarak görüldüğü için bu yöntemin uygulanabilirliğinin araştırılması gerektiği üzerinde durulduğu düşünülebilir.

Çalışmalarda kullanılan araştırma yöntemlerine bakıldığında hem nitel hem karma hem de nicel araştırma yöntemlerinden; en fazla nitel araştırma deseninin tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Ülkemizde özellikle son yıllarda nitel ve karma araştırma desenleri ile yapılmış çalışmalar artmış, nicel araştırma deseni ile yapılmış çalışmalarda azalmalar görülmektedir. Göktaş, Hasançebi, Varışoğlu, Akçaya, Bayrak, Baran ve Sözbilir (2012), yaptıkları çalışmada da bu durumu vurgulamaktadırlar. Aynı zamanda nitel araştırma desenlerinin kullanıldığı çalışmalarda okuyucuya konu hakkında derinlemesine bilgi sunulabilmektedir. Bunun yanında dijital hikayeler ile ilgili yapılacak çalışmalar için nitel araştırma deseninin daha uygun olduğu düşünülebilir. Fakat bir konu alanında tek bir desen kullanılarak çalışmaların yapılması literatürde büyük bir eksikliğe sebebiyet verebilir.

Çalışmalarda yer alan örneklem grubuna bakıldığında, dijital hikayeler ile ilgili yapılan çalışmalarda en fazla üniversite öğrencilerinin en az ise öğretmenlerin olduğu ortaya çıkarılmıştır. Üniversite öğrencilerinin büyük çoğunluğunun ise eğitim fakültesinde öğrenim gören öğretmen adayları olduğu belirlenmiştir. Bu durumun sebebi olarak öğretim programlarında ön görülen davranışların kazandırılmasında öğretmenlerin teknolojik alan bilgisine ihtiyaç olduğu ve bu ihtiyacında ancak öğretmen adaylarına bu tip uygulamalar yaptırılarak giderileceği düşünülebilir. Akdemir (2013) yaptığı çalışmada nitelikli öğretmen yetiştirilmesinde eğitim fakültelerinin önemini vurgulamaktadır. Fakat aktif olarak çalışsan öğretmen, akademik personel gibi örneklem gruplarının da bu çalışmalara dahil edilerek yeni gelişmelerden haberdar olmaları ve güncel uygulamaları etkin bir şekilde kullanabilmeleri sağlanabilir. Karakoyun (2014) çalışmasında eğiticilerin teknolojik bilgisi iyi olsa bile teknolojik imkansızlıklardan dolayı bu uygulamaların yapılamadığını ortaya koymuştur. Çalışmalarda kullanılan örneklem sayıları incelendiğinde ise dijital hikayelerle ilgili olarak yürütülen çalışmalarda en fazla 26-50 katılımcı ile çalışıldığı görülmektedir. Çalışmalarda daha çok nitel araştırma deseni kullanıldığından, dijital hikayeler ile yapılan

uygulamaların uzun zaman aldığından ve uğraş gerektiren bir süreç olduğundan dolayı katılımcı sayısının az sayıda sınırlı kaldığı söylenebilir. Kocaman Karoğlu (2015) ise çalışmasında dijital hikaye uygulamalarının üst düzey düşünme becerileri gerektirdiğini vurgulamaktadır.

Eğitim alanında dijital hikaye ile ilgili yapılan çalışmalarda en çok kullanılan veri toplama araçlarının ölçekler ve görüşme formları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ulaşılan bu sonuç daha çok nitel araştırma deseni kullanılmasından ve katılımcı ağırlıklı çalışmalar yapılmasından kaynaklanmış olabilir. Çünkü nitel araştırmalarda en sık kullanılan veri toplama araçlarında biri görüşme formlarıdır. Karataş'ın (2015) yaptığı çalışma bu durumu destekler niteliktedir. Çalışmalarda çoğunlukla birden fazla veri toplama aracı kullanılması dikkat çekicidir. Bu durumun sebebinin araştırmacıların geçerlik ve güvenirlik açısından geçerli çalışmalar yapmaya özen göstermeleri olarak düşünülebilir. Başkale (2016) çalışmasında veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenirlik üzerindeki etkisini açık bir şekilde belirtmiştir.

Araştırmanın son bulgusu olarak çalışmalarda en fazla kullanılan veri analiz yönteminin içerik analizi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada ortaya çıkan bu sonucun çalışmalarda nitel araştırma deseninin, örneklem olarak katılımcı ağırlıklı örneklem gruplarının ve veri toplama aracı olarak görüşme formalarının fazla kullanılmasından kaynaklandığı söylenebilir. Özellikle nitel çalışmalarda veri analiz yöntemi olarak içerik analizi sıklıkla kullanılmaktadır. Dijital hikayeler ile ilgili yapılan çalışmalarda çoğunlukla bir ürün değerlendirilmesi yapılması ve elde edilen verilerin ayrıntılı olarak analizinin yapılması da içerik analizinin fazla kullanılmasının diğer nedenleri olarak düşünülebilir. Koçak ve Arun (2006) yapmış oldukları çalışmada içerik analizi yöntemi ile dokümanlar ve iletişim kaynakları ile elde edilen verilerin çözümlenebileceğini vurgulamaktadırlar.

Özet olarak bu araştırma kapsamında 2013-2020 yılları arasında eğitim alanında dijital hikaye ile ilgili yapılan çalışmalar incelenmiş ve çeşitli araştırma soruları göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. Dijital hikaye ile ilgili yapılan çalışmaların özellikle son yıllarda artış gösterdiği sonucu ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda dijital hikayeler ile ilgili fen eğitiminde yapılabilecek çalışmalara ilişkin birtakım önerilerde bulunulmuştur.

Yapılan incelemeler sonucunda fen bilimleri eğitimi kapsamında dijital hikayeler ile yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu alanda yapılabilecek birtakım çalışmalara ilişkin öneriler şu şekilde sıralanmıştır:

- Ortaokul fen bilimleri dersinde dijital hikaye kullanımının öğrencilerin yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, işbirlikçi öğrenme, iletişim becerileri, argümantasyon becerileri, problem kurma ve problem çözme becerileri gibi çeşitli değişkenler üzerindeki etkisi araştırılabilir. Ayrıca fen bilimlerinde kullanılan dijital hikayelerin öğrencilerin teknoloji kullanım becerilerine etkisinin de araştırılması önerilmektedir.

- Fen bilimleri öğretim programlarında yer alan yetkinlikler başlığı altında verilen 'dijital yetkinlik' kavramını öğrencilere kazandırabilmek için ilk önce öğretmenlerin bu davranışları kazanması gerektiği düşünülmektedir. Bu yüzden başta dijital hikayeler olmak üzere fen bilimleri öğretmenlerine ve fen bilimleri öğretmen adaylarına dijital yetkinlikler konusunda eğitimler verilerek bu konuda uygulamaların yapıldığı çalışmalar üzerinde çalışılabilir.

- Dijital hikayeler kullanılarak işlenen fen bilimleri dersinin eğitsel çıktıları ile dijital hikayeler kullanılmadan işlenen fen bilimleri dersinin eğitsel çıktıların karşılaştırmalı olarak incelendiği çalışmaların yapılması önerilmektedir.

- Fen bilimleri konuları kapsamında öğrencilere dijital hikaye hazırlamaları için proje ödevleri verilerek, öğrencilerin yapmış oldukları proje ödevleri inceleyip analiz edilebilir. Bu kapsamda öğrencilerin fen bilimleri dersinde teknoloji kullanım becerileri de ölçülebilir.

- Fen bilimlerinde yer alan sosyobilimsel konular hakkında öğrencilere dijital hikayeler hazırlatılarak bu konular üzerinde öğrencilerin farkındalık düzeylerinde farklılaşma olup olmadığı araştırılabilir.

- Fen eğitiminde dijital hikaye ile ilgili yapılacak olan çalışmalarda elde edilen nicel verilerin nitel verilerle desteklenmesi ve daha küçük örneklem grupları ile çalışılması önerilmektedir.

- Fen bilimleri dersine yönelik hazırlanan dijital hikayeler farklı sınıf düzeylerinde kullanılarak hangi sınıf düzeyinde daha etkili sonuçlar ortaya çıkaracağı araştırılabilir.

- Dijital hikaye anlatımı ile fen bilimleri öğretim programlarında yer alan kazanımların karşılaştırmalı olarak incelenmesi önerilmektedir.

- Dijital hikayelerin kullanılması ile öğrencilerin fen bilimlerine olan tutumlarının değişip değişmediği araştırılabilir.

- Ortaokul öğrencilerine fen bilimleri dersi kapsamında dijital hikayeler hazırlatılarak bilimsel bilgiye ulaşma becerileri derinlemesine bir biçimde incelenebilir.

- Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinde yaptıkları deneyleri hikayeleştirmeleri ve bu kapsamda dijital hikayeler hazırlayarak farklı ortamlarda paylaşmaları sağlanabilir.

Kaynakça

Anılan, B., Berber, A. ve Anılan H. (2018). Öğretmen adaylarının dijital öykü serüvenleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI), 9*(3), 262-287.

Aydın, M. S. ve Ekinci Çelikpazu, E. (2017). Okul nncesi 5-6 yaş grubu öğrencilerinin bireysel olarak ve grupla dinledikleri klasik ve dijital hikâyeleri anlama düzeyleri üzerine bir inceleme. *International Journal of Languages' Education and Teaching, 7*(4), 242-266.

Baki, Y. ve Fevzioğlu, N. (2017). Dijital öykülerin 6. sınıf öğrencilerinin yazmaya yönelik tutumlarına etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14*(40), 31-58.

Balaman, F. (2015). Dijital öyküleme yönteminin öğrencilerin toplumsal değer yargılarına etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi, 4*(8), 159-168.

Başdaş, F., ve Vural, R. A. (2017). Drama temelli dijital hikâye anlatıcılığı programının 6 yaş çocuklarının bazı sosyal becerilerinin gelişimine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5*(1), 1-30.

Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *DEUHFED, 9* (1), 23 – 28.

Bedir Erişti, S. D. (2016). Katılımcı tasarım temelli dijital öyküleme sürecinde ilköğretim öğrencilerinin yaratıcılık göstergeleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI), 7*(4), 462-492.

Ciğerci, F. M. (2015). *İlkokul dördüncü sınıf türkçe dersinde dinleme becerilerinin dijital hikâyelerin kullanılması.* Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Ciğerci, F.M. ve Gültekin, M. (2019). Dijital hikâyelerin dinlemeye yönelik tutuma etkisi. *Harran Education Journal, 4*(2), 45-73.

Coştu, B., Ünal, S. ve Ayas, A. (2007). Günlük yaşamdaki olaylarin fen bilimleri öğretiminde kullanilmasi. Ahi Evran Üniversitesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 8*(1), 197-207.

Çıralı, H. (2014). *Dijital hikâye anlatımının görsel bellek ve yazma becerisi üzerine etkisi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çıralı Sarıca, H. (2019). *Öğretmenlerin dijital hikaye anlatımı üzerinden mesleki kendini anlayışları ve öğretmen adaylarınca alımlanması.* Yayımlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çiçek, M. (2018). *Investigating the effect of digital storytelling use in sixthgrade science course: a mıxed metod research study.* Yayımlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çiftçi, M. (2019). *Dijital hikayelerin ilkokul ikinci sınıf öğrencilerin okuma becerileri üzerindeki etkisi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray.

Çoruk, H. ve Seferoğlu, S. S. (2020). Dijital öyküleme sürecinin öğrenenlerin yansıtıcı düşünme becerilerinin gelişimine etkisi. *Instructional Technology and Lifelong Learning, 1*(1), 1-23.

Dayan, G. (2017). *İlkokul öğrencilerinin türkçe dersinde dijital öyküleme çalışmaları.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Dayan, G. ve Girmen P. (2018). Türkçe eğitimi yazma sürecinde: dijital öyküleme. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – ENAD*, *6*(3). 207-228.

Demirer, V. ve Baki, Y. (2018). Türkçe öğretmeni adaylarının dijital öyküleme sürecine ilişkin görüşleri ve algıları. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 11*(4), 718-747.

Dinçer, B ve Yılmaz, S. (2019). Matematik dersinde dijital hikaye anlatımının açıklık kavramı öğretimine etkisinin incelenmesine yönelik deneysel bir çalışma. *International Journal of New Trends in Arts, Sports &Science Education, 8*(2), 49-57.

Duran, E., ve Topbaşoğlu, N. (2015). Dijital etkileşimli öyküleyici metinler ve anlama. *Electronic Turkish Studies, 10*(11), 519-532.

Ertem, İ. S., Çetinkaya Özdemir, E., Güllü Egin, E. ve Palabıyık, E. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının dijital çocuk edebiyatı ürünü hazırlama deneyimlerine yönelik görüşleri. *Turkish Studies Educational Sciences, 13*(27), 723-736

Eroğlu, A. (2020). Türkçe öğretmeni adaylarının dijital hikâyeye yönelik metaforik algıları. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi,* (18), 49-60.

Göçen, G. (2014). *Dijital öyküleme yönteminin öğrencilerin akademik başarısı ile öğrenme ve ders çalışma stratejilerine etkisi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Kocaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Gömleksiz, M. N. ve Pullu, E. K. (2017). Toondoo ile dijital hikayeler oluşturmanın öğrenci başarısı ve tutumlarına etkisi. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, 12*(32), 95-110.

Gözen, G., ve Cırık, İ. (2017). Dijital öykülemenin okul öncesi çocukların sosyal-duygusal davranışlarına etkisi. *Elementary Education Online, 16*(4), 1882-1897.

İnci, M. A., ve Kandır, A. (2017). Okul öncesi eğitimde dijital teknolojinin kullanımıyla ilgili bilimsel çalışmaların değerlendirilmesi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10*(2), 1705-1724.

Incikabi, L. & Kildan, A. O. (2013). An analysis of early childhood teacher candidates' digital stories for mathematics teaching. *International Journal of Academic Research, 5*(2), 77-81.

Kabaran, G. G., Karalar, H., Aslan Altan, B. ve Altıntaş, S. (2019). Sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adayları dijital öykü atölyesinde. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, *8*(1), 235-257.

Kahraman, Ö. (2013). *Dijital hikayecilik metoduyla hazırlanan öğretim materyallerinin öğrenme döngüsü giriş aşamasında kullanılmasının fizik dersi başarısı ve motivasyonu düzeyine etkisi.* Yayımlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Karataş, S., Bozkurt, Ş. B. ve Hava, K. (2016). Tarih öğretmeni adaylarının öğretim ortamlarında dijital hikâye anlatımı etkinliğinin kullanımına yönelik görüşleri. *International Journal of Human Sciences, 13*(1), 500-509.

Kaya, O. (2014). *Yabancı dil öğretiminde (almanca) dijital hikaye anlatım yönteminin araştırılması: lise öğrencileriyle eylem araştırması.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Keleş, D. (2018). *Öğretmen adaylarının tekno-stres incelenmesi: dijital hikaye örneği.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Kocaman Karoğlu, A. (2016). Okul öncesi eğitimde teknoloji entegrasyonu: dijital hikâye anlatımı üzerine öğretmen görüşleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry, 7*(1), 175-205.

Korucu, A. T. (2020). Fen eğitiminde kullanılan dijital hikâyelerin öğretmen adaylarının akademik başarısı, sayısal yetkinlik durumları ve sorgulama becerileri üzerindeki etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 28* (1), 352-370.

Kotluk, N. ve Kocakaya, S. (2015). 21. yüzyıl becerilerinin gelişiminde dijital öykülemeler: ortaöğretim öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 4*(2), 354-363.

Kukul, V. ve Kara, M. (2020). Dijital hikaye anlatımının öğretmen adaylarının gözünden incelenmesi. *Ahi Evran Universitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 20*(3), 1417-1446.

Kurudayıoğlu, M ve Bal, M. (2014). Ana dili eğitiminde dijital hikâye anlatımlarının kullanımı. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* (28), 74-95.

Kutlucan, E., Çakır, R. ve Ünal, Y. (2019). Dijital öykü anlatımı ile verilen değerler eğitimine yönelik bir eylem araştırması. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 27*(5), 2187-2202.

Küngerü, A. (2016). Bir ifade aracı olarak dijital öykü anlatımı. *Abant Kültürel Araştırmalar Dergisi,* 1(2), 33-45.

Özer, M. (2016). *Exploring the role of digital storytelling in vocabulary learning and retention: a case study at harran university*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.

Özerbaş, M. A. ve Öztürk, Y. (2017). Türkçe dersinde dijital hikaye kullanımının akademik başarı, motivasyon ve kalıcılık üzerine etkisi. *TÜBAV Bilim, 10*(2), 102-110.

Özpınar, İ. (2017). Matematik öğretmeni adaylarının dijital öyküleme süreci ve dijital öykülerin öğretim ortamlarında kullanımına yönelik görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(3), 1189-1210.

Rossiter, M. & Garcia, P. A. (2010). Digital storytelling: a new player on the narrative field. *New Directions For Adult and Continuing Education*, 126, 37-48.

Sarıtepeci, M. (2017). Ortaokul düzeyinde dijital hikaye anlatımının yansıtıcı düşünme becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesine yönelik deneysel bir çalışma. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(3), 1367-1384.

Sarıtepeci, M. ve Durak, H. (2016). Bilgi ve teknolojilerinin temelleri ünitesinin işlenmesinde dijital hikaye anlatımı kullanımının öğrenen motivasyonuna etkisi. *Journal of Research in Education and Teaching, 5*(Özel Sayı), 258-265.

Şentürk Leylek, B. (2018). *İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin okuma becerilerinin gelişiminde ve okumaya yönelik tutumlarında dijital hikayelerin etkisi.* Yayımlanmamış doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Tatlı Z. ve Aksoy, D. A. (2017). Yabancı dil konuşma eğitiminde dijital öykü kullanımı. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 45, 137-152.

Tatlı, Z. ve Bayramoğlu, A. (2015). Öğretmenlik uygulaması sürecinin dijital öyküler ile yansıtılması. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education, 4*(2), 16-28.

Turan, T. ve Sezginsoy Şeker, B. (2018). Dijital hikâyelerin beşinci sınıf öğrencilerinin motivasyonlarına etkisi. *Journal of Education and Future*, 13, 65-78.

Türe Köse, H. B. (2019). *Okul öncesi dönem çocuklarında dijital hikâye anlatımının dinleme becerisine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.

Ulum, E. ve Ercan Yalman, F. (2018). Fen bilimleri dersinde dijital hikaye hazırlamanın ders başarısı düşük ve bilgisayarla fazla vakit geçiren öğrenciler üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 12*(2), 306-335.

Ulusoy, S. (2019). *Dijital hikaye destekli örnek olaya dayalı öğrenme ortamlarının fen öğrenme üzerindeki etkisi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.

Uslu, A. (2019). *İşbirlikçi dijital hikaye anlatımının ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin yaratıcı yazma ve sosyal duygusal öğrenme becerilerine etkisi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.

Uslupehlivan, E., Kurtoğlu Erden, M. ve Cebesoy, Ü. B. (2017). Öğretmen adaylarının dijital öykü oluşturma deneyimleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10.ERTE Özel Sayısı, 1-22.

Ünlü, B. ve Yangın, S. (2020). Dijital öykülerle desteklenmiş sosyal bilgiler dersinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* 11, 1-29.

Yamaç, A. (2015). *İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin yazma becerilerinin gelişiminde dijital hikayelerin etkisi.* Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yılmaz, Y., Üstündağ, M. T., ve Güneş, E. (2017). Öğretim materyali olarak dijital hikaye geliştirme aşamalarının ve araçlarının incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *17*(3), 1621-1640.

Yılmaz, Y., Üstündağ, M. T., Güneş, E. ve Çalışkan, G. (2017). Dijital hikayeleme yöntemi ile etkili türkçe öğretimi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 7*(2), 254-275.

Yürük, S. E. ve Atıcı, B. (2016). Dijital öykü temelli değerler eğitimi materyallerinin öğrencilerin değer kazanımına etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *7*(1),56-74.

EK-1

Kod	Çalışmanın İsmi	Yıl
Ç1	Dijital Hikayecilik Metoduyla Hazırlanan Öğretim Materyallerinin Öğrenme Döngüsü Giriş Aşamasında Kullanılmasının Fizik Dersi Başarısı ve Motivasyonu Düzeyine Etkisi	2013
Ç2	Erken Çocukluk Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretimine İlişkin Dijital Öykülerin Analizi	2013
Ç3	Postmodernden Oluşturmacılığa Dijital Hikaye	2013
Ç4	Ana Dili Eğitiminde Dijital Hikaye Anlatımının Kullanımı	2014
Ç5	Çevrimiçi Ortamda Oluşturulan Dijital Öyküleme Etkinliklerine İlişkin Öğretmen Adayları ve İlköğretim Öğrencilerinin Görüşlerinin İncelenmesi	2014
Ç6	Dijital Hikaye Anlatımının Görsel Bellek ve Yazma Becerisi Üzerine Etkisi	2014
Ç7	Dijital Öyküleme Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarısı ile Öğrenme ve Ders Çalışma Stratejilerine Etkisi	2014
Ç8	Yabancı Dil Öğretiminde (Almanca) Dijital Hikaye Anlatım Yönteminin Araştırılması: Lise Öğrencileriyle Eylem Araştırması	2014

Ç9	Açık Öğrenme Sistemlerinde Dijital Öykülemeden Faydalanmak	2015
Ç10	Bilgisayar Destekli Hikaye Anlatımı Yöntemi: Alanyazın Araştırması	2015
Ç11	Dijital Öykü Hazırlamanın Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPCK) Özgüvenine Etkisi	2015
Ç12	Dijital Öyküleme Yönteminin Öğrencilerin Toplumsal Değer Yargılarına Etkisi	2015
Ç13	İlkokul Dördüncü Sınıf Türkçe Dersinde Dinleme Becerilerinin Geliştirilmesinde Dijital Hikayelerin Kullanılması	2015
Ç14	İlkokul Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Yazma Becerilerinin Gelişiminde Dijital Hikayelerin Etkisi	2015
Ç15	Matematik Öğretmek İçin Dijital Öykü Anlatıcılığını Kullanan Erken Çocukluk Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgilerine Etkileri	2015
Ç16	Öğretim Sürecinde Hikaye Anlatımının Teknolojiyle Değişen Doğası: Dijital Hikaye Anlatımı	2015
Ç17	Öğretmenlik Uygulaması Sürecinin Dijital Öyküler İle Yansıtılması	2015
Ç18	21. Yüzyıl Becerilerinin Gelişiminde Dijital Öykülemeler: Ortaöğretim Öğrencilerinin Görüşlerinin İncelenmesi	2015
Ç19	Bilgi ve Teknolojilerinin Temelleri Ünitesinin İşlenmesinde Dijital Hikaye Anlatımı Kullanımının Öğrenen Motivasyonuna Etkisi	2016
Ç20	Dijital Hikaye Anlatımının Kelimelerde Rolünün Keşfedilmesi Öğrenme ve Saklama: Harran Üniversitesinde Bir Vaka Çalışması	2016
Ç21	Dijital Öykü Temelli Değerler Eğitimi Materyallerinin Öğrencilerin Değer Kazanımına Etkisi	2016
Ç22	Dijital Öykülemenin Üniversite Öğrencilerinin Demokratik Değer Yargılarına Etkisi: Mustafa Kemal Üniversitesi Örneği	2016
Ç23	Dijital Öyküleme Yönteminin Öğrencilerin Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutumlarına Etkisi	2016
Ç24	Eğitsel Bağlamda Dijital Hikaye Anlatımı: Bir Rubrik Geliştirme Çalışması	2016
Ç25	Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Dijital Öykü Kavramına Yönelik Algılarının İncelenmesi	2016
Ç26	Katılımcı Tasarım Temelli Dijital Öyküleme Sürecinde İlköğretim Öğrencilerinin Yaratıcılık Göstergeleri	2016
Ç27	Okul Öncesi Eğitimde Dijital Hikâye Anlatımı Üzerine Öğretmen Görüşleri	2016
Ç28	Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ile Dijital Öykü Hazırlama: Öğretmen Adaylarının Araştırma ve Teknoloji Temelli Öğretime Karşı Dirençli Davranışlarına Etkisi	2016
Ç29	Tarih Öğretmeni Adaylarının Öğretim Ortamlarında Dijital Hikâye Anlatımı Etkinliğinin Kullanımına Yönelik Görüşleri	2016
Ç30	Türk Genç Öğrencilere Dijital Hikaye Anlatımı Kullanarak Anlamsal Olarak İlişkili ve Anlamsal Olarak Alakasız Setlerde Kelime Öğretimi	2016
Ç31	Dijital Hikayeleme Yöntemi İle Etkili Türkçe Öğretimi	2017
Ç32	Dijital Öykülemenin Okul Öncesi Çocukların Sosyal-Duygusal Davranışlarına Etkisi	2017
Ç33	Dijital Öykülemenin Öğrencilerin Proje Tabanlı Sanal Öğrenme Yeterliklerine Etkileri	2017
Ç34	Dijital Öyküler ve Türkçe Öğretiminde Kullanımı	2017
Ç35	Dijital Öykülerin 6. Sınıf Öğrencilerinin Yazmaya Yönelik Tutumlarına Etkisi	2017
Ç36	Drama Temelli Dijital Hikâye Anlatıcılığı Programının 6 Yaş Çocuklarının Bazı Sosyal Becerilerinin Gelişimine Etkisi	2017

Ç37	Drama Temelli Dijital Hikâye Anlatıcılığı Programının 6 Yaş Çocuklarının Bazı Sosyal Becerilerinin Gelişimine Etkisi (Tez)	2017
Ç38	İlkokul Öğrencilerinin Türkçe Dersinde Dijital Öyküleme Çalışmaları	2017
Ç39	Matematik Öğretmeni Adaylarının Dijital Öyküleme Süreci ve Dijital Öykülerin Öğretim Ortamlarında Kullanımına Yönelik Görüşleri	2017
Ç40	Ortaokul Düzeyinde Dijital Hikaye Anlatımının Yansıtıcı Düşünme Becerisi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesine Yönelik Deneysel Bir Çalışma	2017
Ç41	Öğretim Materyali Olarak Dijital Hikaye Geliştirme Aşamalarının ve Araçlarının İncelenmesi	2017
Ç42	Öğretmen Adaylarının Dijital Öykü Oluşturma Deneyimleri	2017
Ç43	Toondoo ile Dijital Hikayeler Oluşturmanın Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına Etkisi	2017
Ç44	Türkçe Dersinde Dijital Hikaye Kullanımının Akademik Başarı, Motivasyon ve Kalıcılık Üzerine Etkisi	2017
Ç45	Üniversite Öğrencilerinde Dijital Öykünün Akademik Başarı, Öğrenme Motivasyonu ve Kalıcılık Üzerindeki Etkileri	2017
Ç46	Yabancı Dil Konuşma Eğitiminde Dijital Öykü Kullanımı	2017
Ç47	Altıncı Sınıf Bilim Dersinde Dijital Hikaye Kullanımın Etkilerinin Araştırılması: Karma Bir Yöntem Araştırma Çalışması	2018
Ç48	Dijital Hikayelerin Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Motivasyonuna Etkisi	2018
Ç49	Dijital Öyküleme Uygulamasının Özel Yetenekli Öğrencilerin Yazma Becerilerine Etkisi	2018
Ç50	Fen Bilimleri Dersinde Dijital Hikaye Hazırlamanın Ders Başarısı Düşük ve Bilgisayarla Fazla Vakit Geçiren Öğrenciler Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi	2018
Ç51	İlkokul Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Okuma Becerilerinin Gelişiminde ve Okumaya Yönelik Tutumlarında Dijital Hikayelerin Etkisi	2018
Ç52	Türkçe Eğitimi Yazma Sürecinde: Dijital Öyküleme	2018
Ç53	Türkçe Öğretmeni Adaylarının Dijital Öyküleme Sürecine İlişkin Görüşleri ve Algıları	2018
Ç54	Türkiye'de Eğitsel Bağlamda Dijital Hikaye Anlatımı Konusuna Eleştirel Bir Yaklaşım	2018
Ç55	Öğretmen Adaylarının Dijital Öykü Serüvenleri	2018
Ç56	Öğretmen Adaylarının Dijital Öykü Tasarımına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi	2018
Ç57	Öğretmen Adaylarının Tekno-Stres İncelenmesi: Dijital Hikaye Örneği	2018
Ç58	Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dijital Çocuk Edebiyatı Ürünü Hazırlama Deneyimlerine Yönelik Görüşleri	2018
Ç59	Bellek Destekli Strateji Yöntemiyle Hazırlanmış Dijital Öykünün Yabancı Dil Dersi Tutumuna Etkisi	2019
Ç60	Bireysel ve İşbirlikçi Dijital Öyküleme Uygulamalarının Üstün Zekalı Öğrencilerin Yazma Performanslarına ve Dil Gelişimine Etkisi	2019
Ç61	Dijital Hikaye Anlatımı ve 2018 Türkçe Dersi Öğretim Programının Karşılaştırılması	2019
Ç62	Dijital Hikaye Destekli Örnek Olaya Dayalı Öğrenme Ortamlarının Fen Öğrenme Üzerindeki Etkisi	2019
Ç63	Dijital Hikâyelerin Dinlemeye Yönelik Tutuma Etkisi	2019
Ç64	Dijital Hikayelerin İlkokul İkinci Sınıf Öğrencilerin Okuma Becerileri Üzerindeki Etkisi	2019
Ç65	Dijital Hikaye Temelli Matematik Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Kavram Öğrenmeleri Üzerine Etkisi	2019

Ç66	Dijital Öykü Anlatımı ile Verilen Değerler Eğitimine Yönelik Bir Eylem Araştırması	2019
Ç67	Dijital Öyküleme Yöntemi İle İlgili Yapılan Çalışmalara Sistematik Bir Bakış	2019
Ç68	İşbirlikçi Dijital Hikaye Anlatımının İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcı Yazma ve Sosyal Duygusal Öğrenme Becerilerine Etkisi	2019
Ç69	Matematik Dersinde Dijital Hikaye Anlatımının Açıklık Kavramı Öğretimine Etkisinin İncelenmesine Yönelik Deneysel Bir Çalışma	2019
Ç70	Okul Öncesi Dönem Çocuklarında Dijital Hikaye Anlatımının Dinleme Becerilerine Etkisi	2019
Ç71	Okul Öncesi 5-6 Yaş Grubu Öğrencilerinin Bireysel Olarak ve Grupla Dinledikleri Klasik ve Dijital Hikâyeleri Anlama Düzeyleri Üzerine Bir İnceleme	2019
Ç72	Okul Yöneticilerinin Eğitiminde Dijital Olumlu Öyküleme Yönteminin Kullanımına Yönelik Bir Model Önerisi	2019
Ç73	Öğretmenlerin Dijital Hikaye Anlatımı Üzerinden Mesleki Kendini Anlayışları ve Öğretmen Adaylarınca Alımlanması	2019
Ç74	Sınıf Öğretmeni ve Sınıf Öğretmeni Adayları Dijital Öykü Atölyesinde	2019
Ç75	Türkçe Öğretmeni Adaylarının Yaratıcı Yazma Becerilerinin Geliştirilmesinde Dijital Öykülerin Etkisi	2019
Ç76	Yabancı Dil ve Dijital Hikaye Anlatımı Olarak İspanyolca: Kültürlerarası Bir Yaklaşım	2019
Ç77	Yabancılara Türkçe Öğretiminde Dijital Hikaye Anlatımının Yaratıcı Yazma Becerilerine Etkisi	2019
Ç78	Bilimin Dijital Hikayesi: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Deneyimleri	2020
Ç79	Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Mesleki Deneyimlerini Dile Getirmede Alternatif Bir İfade Aracı Olarak Dijital Hikâye Anlatımı Atölyeleri	2020
Ç80	Değer Eğitiminde Dijital Hikaye Kullanımı	2020
Ç81	Dijital Hikayelerin Akademik Başarı Üzerindeki Etkisi: Bir Meta Analiz	2020
Ç82	Dijital Hikaye Anlatımının Ortaöğretim 7. Sınıfların Öykü Yazımına Karşı Tutumları Üzerine Etkisi	2020
Ç83	Dijital Hikaye Anlatımının Öğretmen Adaylarının Gözünden İncelenmesi	2020
Ç84	Dijital Öykü Anlatımının Kültürel Farkındalık ve Yaratıcı Düşünme Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi	2020
Ç85	Dijital Öyküleme Sürecinin Öğrenenlerin Yansıtıcı Düşünme Becerilerinin Gelişimine Etkisi	2020
Ç86	Dijital Öykülerin Türkçe Dil Becerilerinin Gelişimine Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması	2020
Ç87	Dijital Öykülerle Desteklenmiş Sosyal Bilgiler Dersinin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi	2020
Ç88	Fen Eğitiminde Kullanılan Dijital Hikâyelerin Öğretmen Adaylarının Akademik Başarısı, Sayısal Yetkinlik Durumları ve Sorgulama Becerileri Üzerindeki Etkisi	2020
Ç89	Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Tarihi Hakkında Dijital Öykü Tasarım Süreçleri ve Bu Deneyimlerine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi	2020
Ç90	Ortaokul 7. Sınıf Türkçe Dersinde Dijital Hikaye Anlatımının Kullanılması	2020
Ç91	Türkçe Öğretmeni Adaylarının Dijital Hikâyeye Yönelik Metaforik Algıları	2020

Ç92	Yabancı Dil Olarak Arapça Konuşma Becerilerini Geliştirmek İçin Dijital Hikaye Anlatımının Entegrasyonunun Araştırılması	2020
Ç93	Yabancı Dil Olarak Türkçe Öğretiminde Dijital Öykü Kullanımının Okuma Motivasyonuna Etkisi	2020
Ç94	Yabancı Dil Olarak Türkçe Öğretiminde Dijital Öyküleme: Kuramsal Temeller	2020
Ç95	Yabancılara Türkçe Öğretiminde Dijital Hikaye Anlatımının Yazma Kaygısına Etkisi	2020
Ç96	Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Konularında Dijital Öykü Hazırlama Deneyimleri	2020

2019-2020-2021 Yılları Liselere Giriş Sınavı Fen Bilimleri Sorularının Bağlam Temelli Soru Kriterlerine Göre İncelenmesi

Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN, Balıkesir Üniversitesi, Türkiye, abostan@balikesir.edu.tr

Özge ŞENTÜRK ÖZKAYA, Balıkesir Üniversitesi, Türkiye, ozgeozkaya1008@hotmail.com

Öz

Birçok ülkenin eğitim sisteminde eğitim kademeleri arası geçiş yapılırken merkezi sınavlar ile öğrenci alımı yapılmaktadır. Ülkemizde de bu merkezi sınavlar uygulanmakta ve nüfus artışı, gelişen bilim ve teknoloji, değişen toplum ihtiyaçları doğrultusunda eğitim sistemlerindeki paradigmalar sık sık güncellenmektedir. Ülkemizde 2018 yılından itibaren İlköğretimden Ortaöğretime geçişte uygulanmakta olan sınav sistemi Liselere Geçiş Sınavı (LGS) dır. 2018 yılında yapılan öğretim programı değişikliği ile birlikte 2019 yılı ve sonrası uygulanan sınavların niteliği eğitim için önem arz etmektedir. Bu çalışmada; 2019, 2020 ve 2021 yıllarında uygulanan LGS Fen Bilimleri bölümünde yer alan soruların bağlam temelli olma durumlarını incelemek amaçlanmıştır. Çalışmada doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır ve 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait toplam 60 adet LGS Fen Bilimleri sorusunun bağlam temelli olup olmama durumları incelenmiştir. Veri analizinde alanyazından alınan bağlam temelli soru hazırlama ölçütleri kullanılmıştır. Sorular bu ölçütleri kapsama durumuna göre bağlam temelli, kısmen bağlam temelli ve bağlam temelli olmayan olarak üç kategoride toplanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgularda, 2019 yılı LGS sorularının daha çok bağlam temelli olmayan soru kategorisinde yer aldığı, 2021 yılı LGS de ise bağlam temelli soru kategorisinde yer aldığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda 2021 yılında bağlam temelli olmayan soru sayısında önceki yıllara göre bir azalma olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, LGS de Fen Bilimleri alanında her geçen yıl bağlam temelli soru sayısının arttığı gözlemlenmiştir. Buradan yola çıkarak LGS sorularının farklı analiz yöntemleri ile incelenmesi soruların karşılaştırılmasında araştırmacılara yol gösterecektir.

Anahtar Kelimeler: Liselere Giriş Sınavı (LGS), bağlam temelli soru, bağlam temelli öğrenme

Abstract

In the education system of many countries, students are recruited through central exams while transitioning between levels. These central exams are also applied in our country and paradigms in education systems are frequently updated in line with population growth, developing science and changing society needs. In Turkey, the exam system that has been applied in the transition from secondary to high school education since 2018 is the High School Entrance Examination. With the curriculum change made in 2018, the quality of the exams applied in 2019 and after is important for education. In this study; it is aimed to examine the context-based status of the questions in the Science section of the HSEE applied in 2019, 2020 and 2021. The document review method was used in the study and a total of 60 HSEE Science questions for the years 2019, 2020 and 2021 were examined whether they were context-based or not. Context-based question preparation criteria taken from the literature were used in data analysis. The questions were grouped into three categories as context-based, partially context-based and non-context-based, depending on the extent to which these criteria were covered. In the findings obtained from the study, it has been determined that the 2019 HSEE questions are mostly in the category of non-context-based questions, and in the 2021 HSEE, they are in the context-based question category. At the same time, it is seen that there is a decrease in the number of non-context-based questions in 2021 compared to previous years. As a result, it has been observed that the number of context-based questions in the field of Science in the HSEE increases every year. From this point of view, examining the HSEE questions with different analysis methods will guide the researchers in comparing the questions.

Keywords: High School Entrance Examination, context-based question, context-based learning

Giriş

Fen insanın doğal çevresin karşılaştığı olayları ve işleyişi amaçlı bir şekilde incelemesi, araştırması, test etmesi ve ulaştıklarını anlamlandırma çabasıyla elde ettiği güvenli bilgi bütünü olarak tanımlanabilir (Görkemli Taban, 2017). Fen yaşamla doğrudan bağlantılı, günlük hayatla iç içe olan bir bilimdir. Fen eğitimi yapılırken kavramlar günlük yaşamla ilişkili olarak bir bütün halinde verilmelidir (Eliason ve Jenkins, 2008). Bu nedenle fen bilimlerinde birçok konunun öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi bağlam temelli öğrenme yaklaşımıyla sağlanabilir (Klassen, 2006).

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımı, öğrencinin öğrendiği bilgileri yapılandırmasını ve bilgilerin kalıcı hale getirilmesini sağlamaktadır (Kabuklu, Yüzbaşıoğlu ve Kurnaz, 2019). Bağlam temelli öğretim geleneksel öğretimden farklı olarak öğrencilere yeni bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Dersi günlük hayatla ilişkilendirir ve bu sayede öğrencilerin derse olan ilgileri ve motivasyonları artmaktadır (Kara ve Çelikler, 2019). Bağlam temelli öğrenmede öncelikle günlük hayatla ilişkili bir sorun ile öğrenci karşı karşıya getirilmektedir. Öğrencinin bu soruya cevap verebilmesi için fene ihtiyacı olduğu hissettirilmektedir. Bu sayede öğrencinin derste öğrendiklerim günlük hayatta ne işime yarayacak sorusuna cevap verilmektedir. Böylelikle fen bilimlerinin günlük hayatla ilişkisi kurulmuş olmaktadır (Tekbıyık ve Akdeniz; 2010). Bu türden bir öğretim bağlam temelli öğretim olarak adlandırılmaktadır (Elmas, 2012; Peşman, 2012).

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ülkemize ilk olarak 2000 li yılların başında girmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde bağlam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin konuları anlamasına oldukça katkısı olduğu gözlemlenmiştir (Elmas, Eryılmaz, 2015; Tekbıyık, 2010; Ürek ve Dolu, 2018). Fen bilimleri dersi de günlük hayatla iç içe olduğu için bağlam temelli öğrenme yaklaşımının öğrenciler için daha faydalı olacağı düşünülmektedir (Ayvacı, 2010). Bu sayede öğrencilerdeki kavram yanılgıları giderilebilir, soyut olan fen konuları somutlaştırılabilir, öğrencilerin fen dersindeki başarıları artırılabilir. Nitekim alanyazın incelendiğinde bu durumu kanıtlar nitelikte çalışmalara rastlanmıştır (Barker ve Millar, 2000; Karslı ve Saka, 2017; Kistak, 2014; Ünal, 2008).

Bağlam temelli sürdürülen eğitimin ardından eğitimin değerlendirilmesi amacı ile sorulan soruların, yapılan sınavların da bağlam temelli olması gerekmektedir (Bennett, Lubben ve Hogarth, 2007). Bağlam temelli sorular klasik sorulardan farklı olarak, öğrenciyi ezbere cevap vermekten kurtarmakta ve düşünmeye yönlendirmektedir. Aynı zamanda öğrendiği bilgiler ile günlük hayat arasında bağlantı kurmasını sağlayarak günlük hayatta karşılaştığı problemlere de çözüm getirebilmesini sağlamaktadır (Broman ve Parchmann 2014; Elmas, 2020; Elmas ve Eryılmaz, 2015).

Ülkemizde ilköğretimde verilen eğitimin ardından ortaöğretime geçişte öğrencileri farklı eğitim kurumlarına yerleştirme amacıyla merkezi sınavlar yapılmaktadır (Karakaya, Arık, Çimen ve Yılmaz; 2019). Artan nüfus, değişen toplum ihtiyaçları ve bunlara bağlı olarak değişen eğitim sistemleri ile birlikte bu merkezi sınavlarda da değişiklikler yapılması kaçınılmaz bir durum haline gelmiştir (Karakaya, Bulut ve Yılmaz; 2020; Yılmaz, Çimen, Karakaya ve Kılıçaslan; 2019). Karakaya, Bulut ve Yılmaz (2020), yaptıkları çalışmada geçmişten günümüze yapılan merkezi sınavları ve bu sınavların hangi tarihler arasında geçerli olduğunu gösteren Tablo 1 aşağıda yer almaktadır.

Tablo 1.
1997-2021 yılları arasında Türkiye'de uygulanan merkezi sınavlar

Sınavın adı	Uygulandığı Yıllar
Liselere Giriş Sistemi (LGS)	1997-2004
Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı (OKS)	2005-2008
Seviye Belirleme Sınavları (SBS)	2009-2013
Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sistemi (TEOG)	2014-2017
Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezî Sınav (LGS)	2018-Devam ediyor

Ülkemizde ilköğretimden ortaöğretime geçişte son olarak kullanılan merkezi sınav Liseye Geçiş Sınavı (LGS) dır. LGS'ye ilişkin öğretmen görüşleri incelendiğinde bu sınavın önceki sınavlara nazaran daha nitelikli olduğu öğretmenler tarafından düşünülmektedir (Karakaya, Bulut ve Yılmaz; 2020; Kızkapan ve Nacaroğlu, 2019). Öğretmenler LGS'nin üst düzey düşünme becerilerini ölçen, mantık, muhakeme sorularını barındıran, PISA sınavlarına yakın, zor sorular içeren bir sınav olduğunu düşünmektedirler (Çakır, 2019; Karakaya, Bulut ve Yılmaz; 2020). Merkezi sınavlarda klasik soru türleri yerine bağlam temelli soruların tercih edilmesinin zamanla sınavlardaki başarıyı da artıracağı düşünülmektedir.

LGS'ye ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle soruların Bloom taksonomisindeki yerine ve önceki yıllarda uygulanan sınavlarla karşılaştırılmasına dair çalışmalara sıklıkla rastlanılmıştır. Ancak LGS'de yer alan Fen Bilimleri sorularının bağlam temelli sorulara uygunluğu üzerine bir çalışmaya bilgimiz dahilinde rastlanılmamıştır. Bu nedenler ile çalışmanın amacı, 2018 yılında güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programının ardından uygulanan 2019, 2020 ve 2021 yılları LGS Fen Bilimleri sorularının bağlam temelli soru türünde yazılıp yazılmadığını incelemek olarak belirlenmiştir.

Yöntem

Bu çalışmanın araştırma deseni olarak nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, araştırılması amaçlanan olgulara ilişkin bilgi barındıran yazılı materyallerin analizidir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırma kapsamında 2019, 2020, 2021 yılları Liselere Geçiş Sınavlarının Fen Bilimleri bölümünde yer alan sorular incelenmiştir.

Veri Toplama ve Verilerin Analizi

Araştırma verileri, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan 2019, 2020, 2021 yıllarında uygulanmış olan Liselere Geçiş Sınavı (LGS) nın Fen Bilimleri bölümünde yer alan toplam 60 sorudan oluşmaktadır. Fen Bilimleri bölümünde yer alan sorular bağlam temelli olmaları yönünden analiz edilmiştir. Yıllara göre soru sayısı Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2.

Yıllara göre LGS Fen Bilimleri soru sayısı

Sınavın uygulandığı yıl	Soru sayısı
2019	20
2020	20
2021	20
Toplam	**60**

2019, 2020, 2021 yıllarında gerçekleştirilen LGS'lerin Fen Bilimleri bölümünde yer alan toplam 60 soru incelenmiştir.

Soruların analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Son üç yılda uygulanan LGS'lerin Fen Bilimleri sorularının bağlam temelli olma durumlarının analizinde Kabuklu, Yüzbaşıoğlu ve Kurnaz (2019)'ın yaptıkları çalışmadaki bağlam temelli soru hazırlama ölçütleri kullanılmıştır. Bu ölçütler Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3.

Bağlam temelli soru hazırlama ölçütleri

1 Bağlam belirleme	Öğrencilerin seviyelerine uygun, ilgilerini çeken ve günlük hayatla alakalı bağlamların belirlenmesi
2 İlgili konuyla bağlamı birleştirip problem kurma	Hedef konuyla bağlamların bir bütün halinde getirilerek soruda yer alacak problemin oluşturulması
3 Problemin gerçek hayatla bağlantılı olması	Problemin öğrencinin günlük yaşamında karşılaşılabileceği olaylardan kurgulanması
4 Problemin öğrencinin içinde yer alacağı bir senaryo, olay ya da hikâye içermesi	Problem kurgulanırken kurgulanacak senaryonun olay ya da hikâyesi içerisinde öğrencilerin yer almasıdır
5 Problem çözüm sürecinde üst düzey zihinsel becerileri gerektiren bir sorunla karşılaştırma	Öğrencilerin bağlam temelli soruları cevaplandırmasının ezber bilgilerle değil üst düzey zihinsel becerileri kullanılarak gerçekleştirmesi durumudur
6 Problem nitel bir soru cümlesiyle sonlanması	Problem nitel bir soru cümlesiyle sonlandırılmalı, ancak sorunun gerektiğinde nicel olarak ispatlanması gerektiği öğrenciye hissettirilmelidir

Son üç yılda uygulanan LGS sınavında sorulan Fen Bilimleri dersi soruları "Bağlam Temelli" "Kısmen Bağlam Temelli" ve "Bağlam Temeli Olmayan" kategorileri altında analiz edilmiştir. Soruların hangi kategori altında yer alacağı bağlam temelli soru hazırlama ölçütlerinden kaçını karşıladığı ile belirlenmiştir. İncelenen soru altı ölçütün tamamını sağlıyorsa "Bağlam Temelli", bu altı ölçütten bir kısmını (3, 4 veya 5 ölçüt) sağlıyorsa "Kısmen Bağlam Temelli" eğer bir veya iki ölçütü sağlıyor ya da hiçbir ölçütü sağlamıyorsa "Bağlam Temelli Olmayan" soru kategorisinde yer almıştır.

Veri analizinin güvenirliğini sağlamak için iki araştırmacı birbirinden bağımsız olarak soruları analiz etmiştir. Araştırmacılar arası kodlama güvenirliği. 86 olarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994) ve bu oran veri analizinin güvenilir olduğunu göstermektedir. Sorular incelenirken tablo oluşturmada kolaylık olması adına kodlamalar yapılmıştır. 2019 yılı A harfi ile 2020 yılı B harfi ile 2021 yılı ise C harfi ile kodlanmıştır. Harfler verildikten sonra da o yıla ait sorunun numarası kodun yanında yer almıştır. Örneğin 2019 yılına ait LGS fen bilimlerinden 1. Soru A1, 2. Soru A2, 3. Soru A3…. 20. Soru A20 şeklinde kodlanmıştır. Buna paralel olarak 2020 deki sorular B1, B2…….B20, 2021 de yer alan sorular ise C1, C2…..C20 şeklinde kodlanmıştır.

Bulgular

Bu bölümde 2019, 2020, 2021 yılları LGS Fen Bilimleri sorularının içerik analizinden elde edilen bulgulara yer verilmektedir. Aynı zamanda kategorilerde yer alan soru örneklerine de yer verilmiştir.

İlk olarak 2019 yılı LGS Fen Bilimleri sorularının içeriğinin analiz edilmesinden elde edilen bulgulara Tablo 4'te yer verilmiştir.

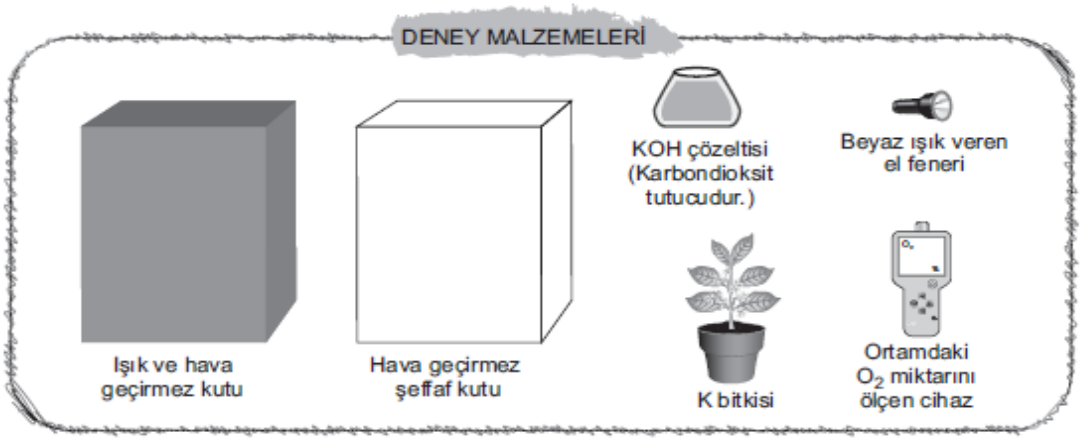
Tablo 4.
2019 yılı LGS fen bilimleri sorularının incelenmesi

Kategoriler	**Soru Sayısı (Soru Numarası)**	**Yüzde (%)**
Bağlam Temelli	4 (A3, A9, A10, A15)	20
Kısmen Bağlam Temelli	7 (A1, A2, A4, A5, A7, A14, A17)	35
Bağlam Temelli Olmayan	9 (A6, A8, A11, A12, A13, A16, A18, A19, A20)	45
Toplam	**20**	**100**

Yapılan analizler sonucunda 2019 yılı LGS Fen Bilimleri bölümünde yer alan 20 sorudan dört tanesinin (%20) "Bağlam Temelli", yedi tanesinin (%35) "Kısmen Bağlam Temelli", dokuz tanesinin (%45) ise "Bağlam Temelli Olmayan" kategorinde yer aldığı tespit edilmiştir. Aşağıda 2019 yılı LGS Fen Bilimleri sorularının yer aldıkları kategorilere göre örnekler verilmiştir.

Bağlam Temelli Kategorisinde Yer Alan 2019 LGS Fen Bilimleri Soru Örneği

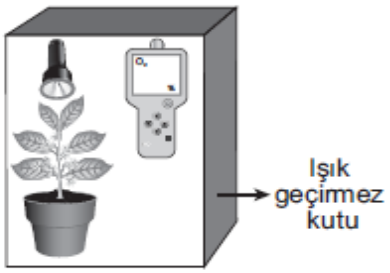
Fotosentezin yapay ışıkta gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini araştırmak isteyen bir öğrenci verilen malzemelerden uygun olanları seçerek bir deney düzeneği oluşturacaktır.



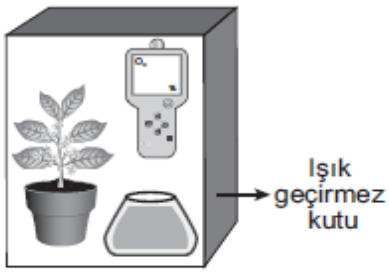
Öğrenci, güneş ışığı alan bir ortamda araştırma amacına yönelik tek bir deney düzeneği hazırlayarak düzenekteki oksijen miktarı değişimini gözlemliyor.

Bu öğrencinin araştırma amacına uygun olarak hazırladığı deney düzeneği aşağıdakilerden hangisi gibi olmalıdır? (Işık geçirmez kutular, içlerindeki düzeneklerin görülebilmesi için ön yüzeyi açık gösterilmiştir.)

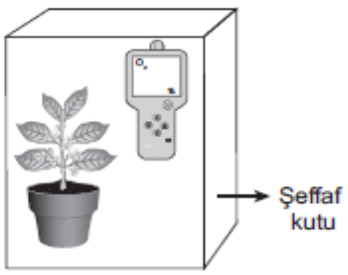
A)



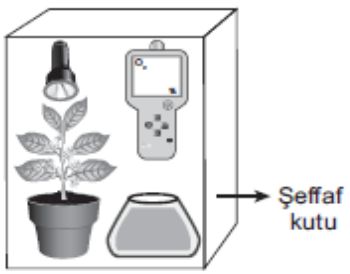
B)



C)



D)



Görsel 1. *"Bağlam Temelli" kategorisinde yer alan 2019 yılı LGS Fen Bilimleri Soru Örneği.*

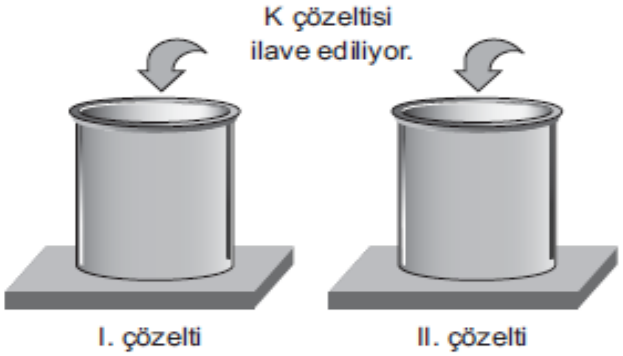
Bu soru analiz edildiğinde; öğrenciye günlük yaşamdan bir bağlam verilmesi, fotosentez konusu günlük hayattaki materyaller ile hazırlanan bir deney düzeneği kurularak öğrenciyi de içine alan bir senaryo içinde sunulması, öğrencinin soruyu çözebilmesi için verilen materyallerden uygun olanı seçmede analiz ve değerlendirme gibi üst düzey düşünme becerilerini kullanması gerekmesi, sorunun nitel bir soru cümlesi ile sonlanması ve bu sayede bağlam temelli soru yazımındaki 6 ölçütü de karşılaması sebebiyle bağlam temelli kategorisinde incelenmiştir.

Kısmen Bağlam Temelli Kategorisinde Yer Alan 2019 LGS Fen Bilimleri Soru Örneği

Bir çözeltinin asidik ya da bazik olma durumuna göre renk değiştiren maddelere indikatör veya ayıraç denir.

Bilgi: Bir bitki kullanılarak hazırlanan K çözeltisi; asidik ortamda açık pembe, bazik ortamda sarı renk alır.

Bu bilgiyi deneyerek gözlemlemek isteyen bir öğrenci, şekildeki gibi iki farklı çözelti hazırlıyor ve bunların üzerine eşit miktarlarda K çözeltisi ilave ediyor.



I. çözeltinin açık pembe, II. çözeltinin sarı renge dönüştüğünü gözlemleyen öğrencinin başlangıçta hazırladığı çözeltiler aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	I. çözelti	II. çözelti
A)	Sabunlu su	Maden suyu
B)	Limon suyu	Elma suyu
C)	Amonyak	Turşu suyu
D)	Portakal suyu	Deterjanlı su

Görsel 2 : *"Kısmen Bağlam Temelli" kategorisinde yer alan 2019 yılı Fen Bilimleri soru örneği.*

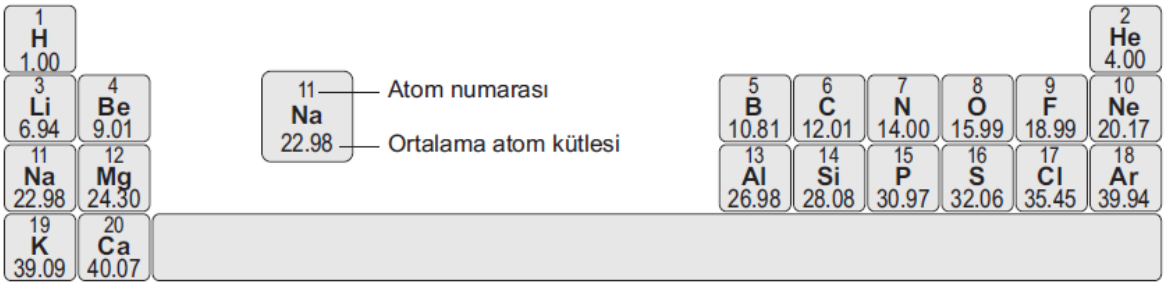
Görsel 2'deki soru analiz edildiğinde öğrencinin ilgisini çeken, günlük hayatla ilgili bağlamın tam olarak kurulamadığı ve günlük hayatla iç içe bir senaryo tasarlanamadığı için bağlam temelli soru hazırlama kriterlerinden ilk 3 kriteri sağlamaması sebebiyle tam olarak bağlam temelli bir soru olarak kabul edilemeyeceği görülmüştür. Bununla birlikte sorunun bağlam temelli soru hazırlama kriterlerinden öğrenciyi de içine alan bir senaryo ile sunulması, çözüm için asidik ve bazik olan çözeltileri tespit etmede üst düzey düşünme becerileri gerektirmesi ve sorunun nitel bir soru cümlesi ile tamamlanması yönünden bağlam temelli soru hazırlama kriterlerinden 3'ü sağlanmıştır. Bu nedenle "Kısmen Bağlam Temelli" kategorisinde yer almıştır.

Bağlam Temelli Olmayan Kategorisinde Yer Alan 2019 LGS Fen Bilimleri Soru Örneği

Periyodik tablo düzenlenirken elementler belirli özelliklerine göre gruplandırılır. Bu tablonun oluşturulmasında geçen tarihsel süreçte ortaya atılan görüşlerden ikisi şöyledir:

I. görüş : Elementler, artan atom kütlelerine göre sıralanır.
II. görüş: Elementler, artan atom numaralarına göre sıralanır.

Günümüzde geçerli olan II. görüşün savunduğu kurala göre düzenlenen periyodik tablodaki bazı elementler şekilde verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki element çiftlerinden hangisi I. görüşün ortaya koyduğu kurala uymayan bir örnek olarak gösterilebilir?

A) H - He B) Ar - K C) Na - Mg D) N - O

Görsel 3 : *"Bağlam Temelli Olmayan" kategorisinde yer alan 2019 yılı LGS Fen Bilimleri soru örneği.*

Yukarıda verilen soru analiz edildiğinde sorunun; öğrencilerin seviyelerine uygun, ilgilerini çeken ve günlük hayatla alakalı bağlam içermediği, verilen problemin günlük hayatla ilişkilendirilmediği sadece var olan soyut bir periyodik tablo kullanıldığı, öğrenciyi içine alan bir senaryo ile sunulmadığı görülmüştür. Aynı zamanda soruda periyodik tablodaki elementlerin artan atom numarasına göre sıralandığı belirtilmiş ve öğrenciye bu kurala uymayan element çifti sorulmuştur. Öğrenci burada rahatlıkla sadece atom numaralarına bakarak sorunun doğru cevabını bulabilmekte ve üst düzey düşünme becerilerini kullanmaya gerek duymamaktadır. Bu nedenlerle bağlam temelli soru hazırlama kriterlerinden ilk beşi sağlanamamıştır. Ancak soru nitel bir soru cümlesi ile tamamlanmıştır. Soru incelendiğinde bağlam temelli soru hazırlama kriterlerinden sadece bir tanesini karşıladığı görülmüştür. Bu nedenle soru "Bağlam Temelli Olmayan" kategorisinde yer almıştır.

Aşağıda Tablo 5'de 2020 LGS Fen Bilimleri sorularının analizinden elde edilen bulgulara yer verilmektedir.

Tablo 5.

2020 LGS Fen Bilimleri sorularının incelenmesi

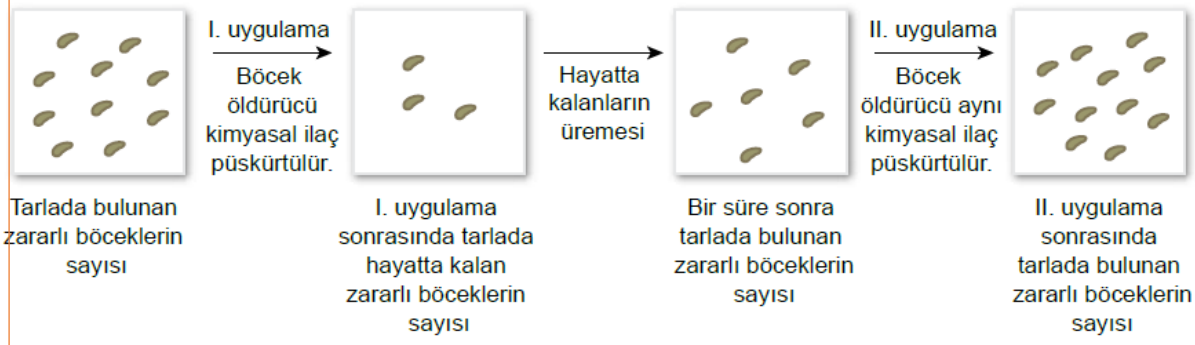
Kategoriler	**Soru Sayısı (Soru Numarası)**	**Yüzdesi (%)**
Bağlam Temelli	7 (B7, B8, B9, B11, B13, B15, B16)	35
Kısmen Bağlam Temelli	6 (B4, B5, B10, B14, B17, B20)	30
Bağlam Temelli Olmayan	7 (B1, B2, B3, B6, B12, B18, B19)	35
Toplam	**20**	**100**

Yapılan analizler sonucunda 2020 yılı LGS Fen Bilimleri bölümünde 20 sorudan yedi tanesinin (%35) "Bağlam Temelli", altı tanesinin (%30), "Kısmen Bağlam Temelli" yedi tanesinin (%35) ise "Bağlam Temelli Olmayan" kategorinde yer aldığı tespit edilmiştir. Aşağıda 2020 yılı LGS Fen Bilimleri sorularının yer aldıkları kategorilere göre örnekler verilmiştir.

Bağlam Temelli Kategorisinde Yer Alan 2020 LGS Fen Bilimleri Soru Örneği

Ekili tarlalardaki tarım ürünlerine zarar veren bir böcek türü ile mücadele edebilmek için yapılan uygulamada kimyasal bir ilaç püskürtülmüştür. İlk uygulamada zararlı böcek popülasyonunun büyük bir kısmının ortamdan kalktığı belirlenmiştir. Bölgede zamanla bu böcek popülasyonunun yeniden artmasından sonra aynı kimyasal ilaç tekrar uygulanmıştır. Bu uygulamada ise söz konusu böceklerin artık etkilenmediği görülmüştür.

Şekilde "🪲" ile gösterilen tarım zararlısı böceklerin bulunduğu tarlalarda yapılan uygulamalar ve bu canlıların sayıları verilmiştir.



Bu tarım alanlarında yapılan uygulamalar ve sonuçları ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

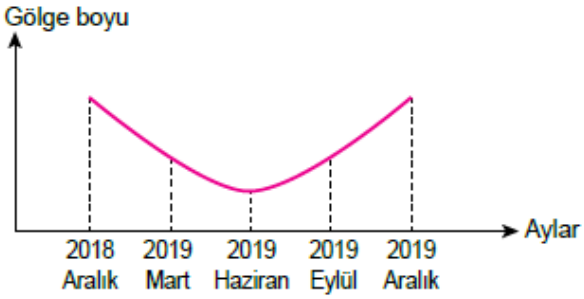
A) Birinci uygulama sonrasında hayatta kalan böceklerin, ilgili kimyasal ilaca dirençlilikten sorumlu kalıtsal özelliklerini, üremeleri sırasında yavrularına aktardıkları söylenebilir.
B) Birinci uygulama yapılmadan önce böcek popülasyonunda bazı bireylerin ilgili kimyasal ilaca karşı dirençli olduğu söylenebilir.
C) Uygulanan kimyasal ilacın, bu böcek popülasyonunda doğal seçilime neden olduğu söylenebilir.
D) Birinci uygulama öncesinde zararlı böcek popülasyonunun bireylerinin tamamının aynı kalıtsal yapıda olduğu söylenebilir.

Görsel 4*: LGS 2020 Fen Bilimleri Bağlam Temelli kategorisinde yer alan soru örneği.*

Soru analiz edildiğinde; seçilen bağlamın günlük hayatın içinden olması dikkat çekmektedir. Tarım alanlarının ilaçlanması ve ikinci ilaçlamada böcek popülasyonunun artması günlük hayatla ilişkili ve öğrencilerin de dikkatini çekebilecek bir durumdur. Bu durum soruda bir senaryo biçiminde sunulmuştur. Bu durumda birinci, üçüncü ve dördüncü kriterlerin sağlandığı, bağlamın doğru seçildiği görülmektedir. Bağlamı konu ile bütünleştirerek öğrencilere bir problem durumu verilmiştir. Soruda verilen durumun neden ve sonuçlarına dair öğrencinin çıkarımlarda bulunması istenmiştir. Bu durumda öğrenci ikinci ilaçlamada böcek popülasyonunun artışına ilişkin nedenleri düşünürken üst düzey düşünme becerilerini kullanması gerekmektedir. Aynı zamanda soru nitel bir soru cümlesiyle de sonlandığı için sorunun bağlam temelli soru olma kriterlerinden altısını da taşıdığı tespit edilmiştir. Bu nedenle soru "Bağlam Temelli" kategorisinde yer almıştır.

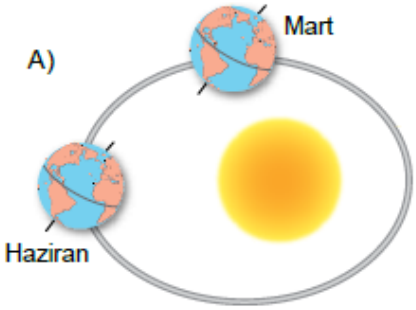
Kısmen Bağlam Temelli Kategorisinde Yer Alan 2020 LGS Fen Bilimleri Soru Örneği

Yere dik olarak duran bir cismin gölge boyu bir yıl boyunca belirli aralıklarla ölçülerek şekildeki grafik elde ediliyor.

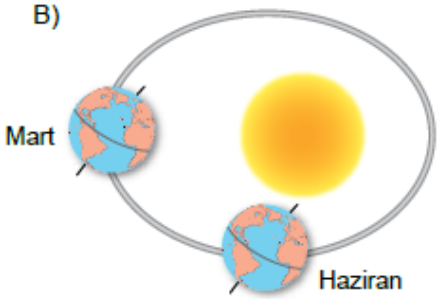


Dünya'nın Güneş'e göre olan konumları aşağıdakilerden hangisi gibi olursa mart ve haziran ayları arasında geçen sürede gölge boyu değişimi grafikteki gibi olur?

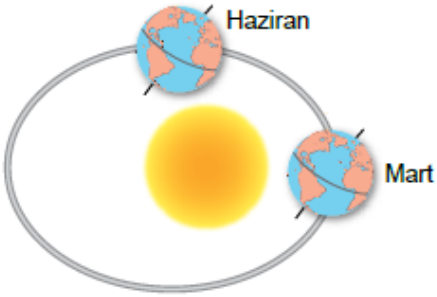
A)



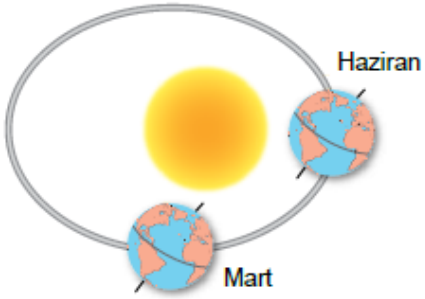
B)



C)



D)



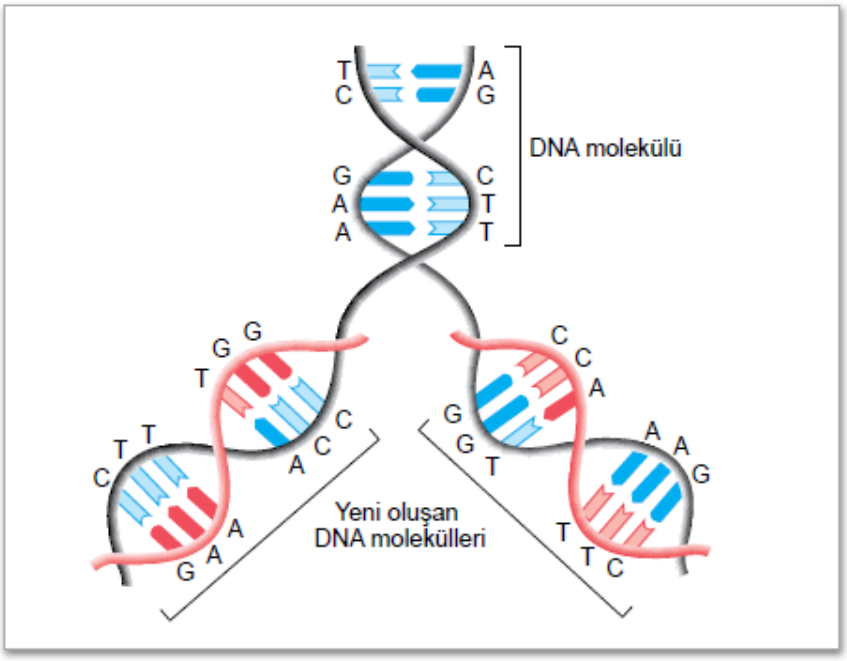
Görsel 5 : LGS 2020 Fen Bilimleri Kısman Bağlam Temelli kategorisinde yer alan soru örneği

Yukarıda verilen soru analiz edildiğinde; sorunun öğrenci seviyelerine ve müfredatta yer alan mevsimler ve iklim ünitesine uygun olduğu görülmektedir. Soruda çubuğun gölge boyu grafiği verilmekte ve grafiğe bakarak Mart ve Haziran ayları arasında seçeneklerdeki Dünya ve Güneş konumlarından hangisinin grafiğe uygun olabileceği sorulmaktadır. Öğrencinin soruyu çözebilmesi için Güneş ışınlarının hangi konumlarda nasıl geleceğini bilmesi ve analiz yapması gerekmektedir. Sorunun çözümü bu açıdan üst düzey düşünme becerilerini gerektirmektedir. Bu nedenle soru Problem çözüm sürecinde üst düzey zihinsel becerileri gerektiren bir sorunla karşılaştırma kriterini karşılamaktadır. Ayrıca problem nitel bir soru cümlesi ile tamamlanmış ve gerektiğinde nicel olarak ispatlanması gereken bir durum içermektedir. Bu nedenle altıncı kriterin de sağlandığı görülmektedir. Çubuğun gölge boyunun ölçülmesinin nispeten günlük hayatla ilişkilendirilebilecek bir durum olması da dördüncü kriteri sağladığı için problem bağlam temelli soru hazırlama kriterlerinden üçünü sağlamıştır ancak öğrencinin de

içinde yer alabileceği bir senaryo ile sunulmaması ve iyi bir bağlam oluşturulamaması sebepleriyle Kısmen Bağlam Temelli kategorisinde incelenmiştir.

Bağlam Temelli Olmayan Kategorisinde Yer Alan 2020 LGS Fen Bilimleri Soru Örneği

Modelde bir DNA molekülünün bir kısmı ve bu molekülün kendini eşleme süreci verilmiştir.



Bu modele göre DNA'nın kendini eşlemesiyle ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

A) Oluşan yeni DNA'lar, eski DNA'ya ait nükleotid dizisi içermez.
B) Yeni oluşan DNA iplikleri yeniden ikili sarmal yapı oluşturur.
C) Genetik bilgiler DNA'nın kendini eşlemesi ile yeni oluşan DNA moleküllerine aktarılır.
D) Eşleşme tamamlandığında oluşan yeni DNA'lar, kalıtsal olarak başlangıçtaki DNA'nın aynısıdır.

Görsel 6 : *LGS 2020 Fen Bilimleri Kısman Bağlam Temelli kategorisinde yer alan soru örneği.*

Soru analiz edildiğinde; öğrencilerin seviyelerine uygun ve günlük hayatla ilişkili bir bağlamın yer almadığı, dolayısıyla ilgili bağlamın birleştirilip sunulmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca DNA konusu ele alındığı için ve yine soyut olan konu soyut bilgilere dayanılarak sorulup gerçek hayatla ilişkilendirilmediği gözlemlenmiştir. Bununla birlikte sorunun çözümünde şekilden faydalanmak yeterli olmaktadır. Bu nedenle sorunun çözümünde üst düzey düşünme becerilerine ihtiyaç duyulmamaktadır. Soruda sadece DNA'nın kendini eşleme süreci şekil üzerinde verilmiş ve hangisi yanlıştır şeklinde bir problem sunulmuştur. Burada problemin öğrencinin de içinde yer alacağı bir senaryo ile sunulmadığı görülmektedir. Bağlam temelli soru hazırlama kriterlerinden beşinin soruda yer almadığı gözlemlenmiştir. Bu kriterlerden sadece problemin nitel bir soru cümlesi ile tamamlanması kriterine uyulduğu görülmektedir. Bu nedenle soru Bağlam Temelli Olmayan kategorisinde incelenmiştir.

Aşağıda Tablo 6'da 2021 yılı LGS Sayısal bölüm Fen Bilimleri sorularının analizinden elde edilen bulgulara yer verilmektedir.

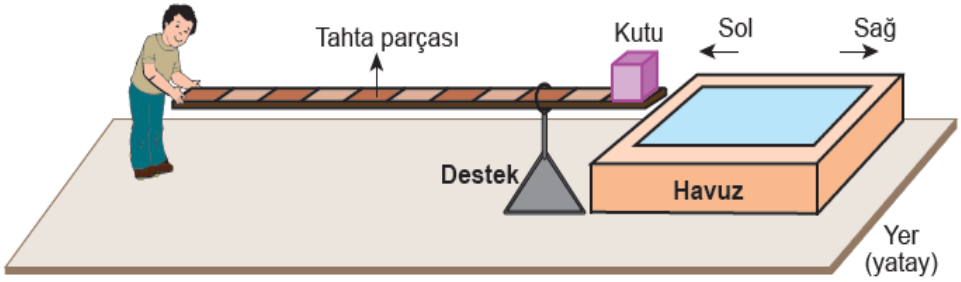
Tablo 6.
2021 yılı LGS Fen Bilimleri sorularının incelenmesi

Kategoriler	Soru Sayısı (soru Numarası)	Yüzdesi (%)
Bağlam Temelli	8 (C4, C5, C8, C9, C13, C14, C15, C19)	40
Kısmen Bağlam Temelli	7 (C6, C7, C10, C11, C12, C17, C18)	35
Bağlam Temelli Olmayan	5 (C1, C2, C3, C16, C20)	25
Toplam	20	100

Yapılan analizler sonucunda 2021 yılı LGS Fen Bilimleri bölümünde 20 sorudan sekiz tanesinin (%40) "Bağlam Temelli", yedi tanesinin (%35) "Kısmen Bağlam Temelli", beş tanesinin (%25) ise "Bağlam Temelli Olmayan" kategorinde yer aldığı tespit edilmiştir. Aşağıda 2021 yılı LGS Fen Bilimleri sorularının yer aldıkları kategorilere göre örnekler verilmiştir.

Bağlam Temelli Kategorisinde Yer Alan 2021 LGS Fen Bilimleri Soru Örneği

Bir öğrenci, ağır bir kutuyu oyun alanında bulunan küçük bir havuzun bir kenarından diğer kenarına suya düşürmeden geçirmek istiyor. Bu amaçla şekilde gösterilen desteğin üzerindeki halkadan geçen eşit bölmelendirilmiş tahta parçasına kutuyu şekildeki gibi koyup yatay dengede tutuyor. Yatay dengeyi bozmadan ve havuza değdirmeden tahta parçasını amacını gerçekleştirinceye kadar sabit süratle sağa doğru itiyor.



Sürtünme ve tahta parçasının ağırlığı önemsenmediğine göre itme işlemi boyunca çubuğu yatay dengede tutabilmek için uygulanması gereken düşey kuvvetin büyüklüğüyle ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

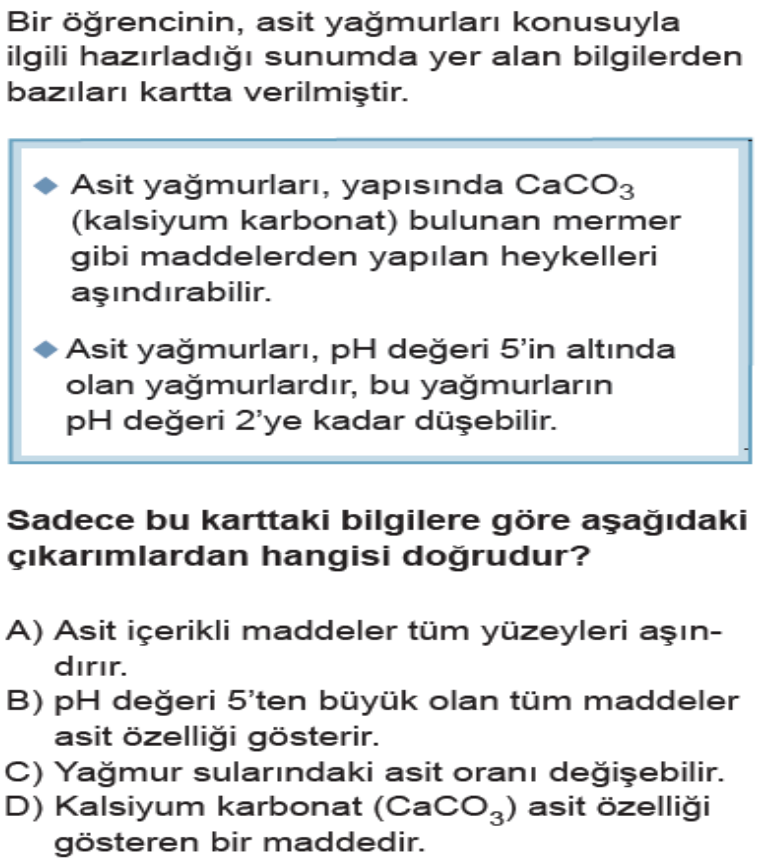
A) Sürekli artar.
B) Sabit kalır.
C) Sürekli azalır.
D) Önce azalır, sonra artar.

Görsel 7 : *LGS 2021 Fen Bilimleri Bağlam Temelli kategorisinde yer alan soru örneği.*

Görsel 7'de yer alan soruda; basit makinelerden kaldıraç konusuna ait bir sorunun günlük hayattan bir bağlam seçilerek öğrenciyi de içine alan bir senaryo ile sunulduğu gözlemlenmektedir. Kutunun bir tahta parçası kullanılarak destek yardımı ile taşınması öğrencinin gerçek hayatta da karşısına çıkabilecek bir durumdur. Aynı zamanda kutuyu, tahtayı destek üzerinden iterek karşı tarafa geçirirken uygulaması gereken kuvvetin nasıl değişeceğini bulabilmesi için öğrencinin üst düzey düşünme becerilerini kullanması gerekmektedir. Bununla birlikte soru nitel bir soru cümlesi ile tamamlanmış ancak sorunun gerektiğinde nicel olarak ispatlanması gerektiği

de öğrenciye hissettirilmektedir. Bu sorunun, bağlam temelli soru hazırlama kriterlerinden tümünü sağladığı belirlenmiştir. Bu nedenle soru Bağlam Temelli kategorisinde incelenmiştir.

Kısmen Bağlam Temelli Kategorisinde Yer Alan 2021 LGS Fen Bilimleri Soru Örneği



Bir öğrencinin, asit yağmurları konusuyla ilgili hazırladığı sunumda yer alan bilgilerden bazıları kartta verilmiştir.

- Asit yağmurları, yapısında $CaCO_3$ (kalsiyum karbonat) bulunan mermer gibi maddelerden yapılan heykelleri aşındırabilir.
- Asit yağmurları, pH değeri 5'in altında olan yağmurlardır, bu yağmurların pH değeri 2'ye kadar düşebilir.

Sadece bu karttaki bilgilere göre aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

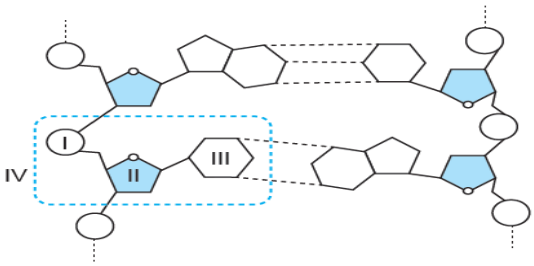
A) Asit içerikli maddeler tüm yüzeyleri aşındırır.
B) pH değeri 5'ten büyük olan tüm maddeler asit özelliği gösterir.
C) Yağmur sularındaki asit oranı değişebilir.
D) Kalsiyum karbonat ($CaCO_3$) asit özelliği gösteren bir maddedir.

Görsel 8 *: LGS 2021 Fen Bilimleri Kısmen Bağlam Temelli kategorisinde yer alan soru örneği*

Görsel 8'de verilen soru analiz edildiğinde; sorunun günlük hayatla bağlantılı ve öğrenci seviyesine uygun olduğu, nitel bir soru cümlesiyle sonlandığı ancak, problemin öğrencinin içinde yer alacağı bir senaryo, olay ya da hikaye içermediği gözlemlenmiştir. Bu nedenle soru Kısmen Bağlam Temelli kategorisinde incelenmiştir.

Bağlam Temelli Olmayan Kategorisinde Yer Alan 2021 LGS Fen Bilimleri Soru Örneği

. DNA molekülünün bir kısmı ve bu kısımda yer alan yapılar şekilde numaralandırılarak verilmiştir.



Buna göre DNA molekülünde numaralandırılmış yapılarla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Karşılıklı iki DNA zinciri birbirine I numaralı yapı ile bağlanır.
B) DNA nükleotidleri II numaralı yapıya göre birbirinden farklılık gösterir.
C) III numaralı yapı tüm nükleotid çeşitlerinde aynıdır.
D) IV numaralı bölgedeki numaralandırılmış yapılardan olan I ve II, DNA'daki nükleotid çeşidine göre değişiklik göstermez.

Görsel 9 : *LGS 2021 Fen Bilimleri Bağlam Temelli Olmayan kategorisinde yer alan soru örneği*

Soru analiz edildiğinde; soyut bir konu olan DNA konusunun öğrencilerin seviyelerine uygun, ilgilerini çeken ve günlük hayatla ilgili bir bağlam ile sorulmadığı, dolayısıyla konuyla bağlamı birleştirip bir problem oluşturulamadığı gözlemlenmiştir. Problem öğrencinin günlük hayatta karşılaşabileceği olaylar ile kurgulanmamıştır. Problem DNA'nın ve nükleotidlerin yapısını ezbere bilme ve bunun üzerinden cevap vermeye dayalı olarak sunulmuştur. Sorunun çözümü için hatırlama düzeyinde düşünme becerileri yeterli olup üst düzey düşünme becerilerine ihtiyaç duyulmadığı gözlenmektedir. Sorunun yazımında bağlam temelli soru hazırlama kriterlerinden beşinin bulunmadığı gözlemlenmiştir. Soru nitel bir soru cümlesi ile tamamlanmıştır. Ancak bu bağlam temelli soru olması için yeterli değildir. Bu nedenlerle soru Bağlam Temelli olmayan kategorisinde incelenmiştir.

2019, 2020 ve 2021 Liselere Giriş Sınavlarının tamamı incelenerek karşılaştırıldığında Tablo 7 de yer alan bulgular elde edilmiştir.

Tablo 7.

2019, 2020, 2021 yılları LGS Fen Bilimleri sorularının yer aldığı kategoriler

	Bağlam Temelli Soru Sayısı	*Bağlam Temelli Soru Yüzdesi (%)*	Kısmen Bağlam Temelli Soru Sayısı	*Kısmen Bağlam Temelli Soru Yüzdesi (%)*	Bağlam Temelli Olmayan Soru Sayısı	*Bağlam Temelli Olmayan Soru Yüzdesi (%)*	Toplam Soru Sayısı
2019 LGS Fen Bilimleri Soruları	4	*20*	7	*35*	9	*45*	20
2020 LGS Fen Bilimleri Soruları	7	*35*	6	*30*	7	*35*	20

2021 LGS Fen Bilimleri Soruları	8	*40*	7	*35*	5	*25*	20
Toplam	**19**	***31.66***	**20**	***33.33***	**21**	***35***	**60**

Tablo 7 incelendiğinde 2019, 2020 ve 2021 yılları LGS Fen Bilimleri soru sayısının toplam 60 olduğu görülmektedir. Bu üç yıl uygulanan sınavlarda yer alan sorulardan 19 tanesi "Bağlam Temelli" kategoride yer aldığı ve bu soruların tüm sorular içerisinde 31.66'sını oluşturduğu görülmektedir. "Kısmen Bağlam Temelli" kategorisinde yer alan toplam soru sayısının ise 20 olduğu ve bununda toplam soruların 33.33'ünü oluşturduğu belirlenmiştir. Son olarak ise "Bağlam Temelli Olmayan" toplam soru sayısının 21 olduğu ve bununda tüm soruların %35'ini oluşturduğu görülmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada 2019, 2020 ve 2021 yıllarında uygulanan Liselere Giriş Sınavı'nın Fen Bilimleri bölümünde yer alan soruların bağlam temelli olma durumlarını incelemek amaçlanmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda soruların bağlam temelli olma durumlarının genel olarak düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu üç sınav arasında 2019 yılında uygulanan fen bilimleri sınavındaki soruların bağlam temelli olma açısından en düşük orana sahip olduğu gözlemlenmiştir. 2019 yılında yer alan sorular incelendiğinde üst düzey düşünme becerilerini ölçen soru sayısının az olduğu ve soruları günlük hayatla ilişkilendirmede yetersiz kalındığı görülmüştür. Bununla birlikte her geçen yıl sorular daha bağlam temelli hale getirilmiş, en son uygulanan 2021 yılı LGS'de yer alan soruların bağlam temelli olma durumlarının en yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. 2021 yılında uygulanan LGS'de soruların çoğu; öğrencilerin seviyelerine uygun, ilgilerini çeken, günlük hayatla alakalı bağlamlar ile sunulmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte sorular oluşturulurken üst düzey düşünme becerilerini ölçmenin hedeflendiği gözlemlenmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak soruların kalitesinin her yıl geçmişe oranla arttığı düşünülmektedir. Bu durum da sınavların giderek daha seçici olduğunu sonucu ile örtüşmektedir (Yılmaz vd., 2019).

Eğitim sistemimizde tamamen bağlam temelli eğitime geçilmediği için sınavlarında birdenbire bağlam temelli yapılması beklenilmektedir. Öğrencileri bağlam temelli sorulara yavaş yavaş alıştırmak daha doğru bir yaklaşım olacağı düşünülmektedir (Cumming ve Maxwell, 1999). Uygulanan sınavlarda önce bağlam temelli sorularla geleneksel sorular bir arada sunularak yavaş yavaş bağlam temelli soruların artırılması ve öğrencilerin zamanla bağlam temelli sorulara alıştırılması daha uygun olacağı belirtilmektedir (Peşman ve Özdemir, 2012). Yapılan çalışma incelendiğinde de yıllar içerisinde bu duruma uygun bir yaklaşım izlendiği, her geçen yıl bağlam temelli soru sayısının arttığı gözlemlenmiştir.

Türk eğitim sistemi geçmişten günümüze; nüfus artışı, değişen toplum ihtiyaçları ve gelişen bilim ile birlikte değişikliklere uğramıştır. Bu duruma bağlı olarak sınavlarda da değişiklik olması zorunlu hale gelmiştir (Köstereliоğlu ve Bayar, 2014). Her değişen sistemde sınavların niteliği ve seçiciliği artırılmaya çalışılmıştır. Ancak hala tam olarak üst düzey bilişsel becerileri ölçen, tümüyle nitelikli sorular barındıran bir sisteme geçilemediği alan yazındaki çalışmalarda açıkça belirtilmiştir (Taşkın, Aksoy ve Daşdemir; 2019; Akyürek, 2018). Bu sonuçlar, bu çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Tümüyle bağlam temelli sorulardan oluşan sınav uygulayabilmek için eğitimin de bağlam temelli olması gerekmektedir. Bu nedenle ilköğretimden ortaöğretime geçişte uygulanan sınavların niteliğini artırmak için ilk yapılması gereken verilen eğitimin de bu sınava uygun ve nitelikli hale getirilmesidir. Bu nedenle eğitim sistemimizde bağlam temelli yaklaşımı benimsememiz gerekmektedir. Alanyazında bağlam temelli eğitimin öğrenci başarısını artırdığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (Rusçuklu, 2017; Ulusoy, 2013; Uzun, 2013) Bununla birlikte verilen eğitimde öğretmenlerin de eğitim boyunca bağlam temelli yaklaşımı benimsemesi, buna uygun eğitim vermesi ve öğrencileri bağlam temelli sorulara alıştırması gerekmektedir (Elmas ve Eryılmaz, 2015; Kurnaz, 2013). Bu amaçla öğretmenlere bağlam temelli eğitim ve bağlam temelli soru yazımı konusunda hizmet içi eğitim verilmesi faydalı olacaktır. Ayrıca her yıl sınavlarda sorular önceki yıllar ile karşılaştırılarak soru türündeki değişimin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu konuda araştırma yapacak araştırmacılar, sadece LGS sınavının değil diğer merkezi sınavlardaki (TYT-AYT, KPSS alan sınavı) soru türlerinin de analiz edildiği çalışmalar yürütebilirler.

Kaynakça

Akyürek, G. (2019). *LGS ve TEOG sınavlarının fen bilimleri dersi öğretim programı ve yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Ayvacı, H.Ş. (2010). Fizik öğretmenlerinin bağlam temelli yaklaşım hakkındaki görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (15), 42-51.

Barker, V. & Millar, R. (2000). Students' reasoning about basic chemical thermodynamics and chemical bonding: what changes occur during a context-based post-16 chemistry course?. *International Journal of Science Education, 22*(11), 1171-1200.

Bennett, J. (2003). Teaching and learning science: a guide to recent research and its applications. London: Continuum

Bennett, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007). Bringing science to life: a synthesis of the research evidence on the effects of context-based and sts approaches to science teaching. *Science Education*, *91*(3), 347-370.

Broman, K., & Parchmann, I. (2014). Students' application of chemical concepts when solving chemistry problems in different contexts. *Chemistry Education Research and Practice*, *15*(4), 516-529.

Cumming, J. J., & Maxwell, G. S. (1999). Contextualising authentic assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 6*(2), 177-194.

Çakır, Z. (2019). *TEOG, LGS ve PISA fen bilimleri sorularının analizi ve karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Uşak.

Eliason, C. & Jenkins, L. (2008). A practical guide to early childhood curriculum. upper saddle river (8. Baskı). N. J.: Pearson Merrill / Prentice Hall

Elmas, R. (2012). The effect of context based ınstruction on 9th grade students' understanding of cleaning materials topic and their attitude toward environment. Unpublished Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Turkey.

Elmas, R. (2020). Bağlamın anlamı ve nitelikleri ve öğrencilerin fen eğitiminde bağlam tercihleri. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, *5*(1), 53-70.

Elmas, R., ve Eryılmaz, A. (2015). Bağlam temelli fen soru yazımı: Kriterler ve efsaneler. *Kurumsal Eğitimbilim Dergisi*. *8*(4), 564-580.

Görkemli Taban, T. (2017). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sıvı basıncı konusundaki kavram yanılgılarının dört aşamalı tanı testi ile belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Kabuklu, Ü. N., Yüzbaşıoğlu, M. K., ve Kurnaz, M. A. (2019). Fen eğitimiyle alakalı araştırmalarda bağlam temelli soru yazma ölçütlerinin belirlenmesi. *Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi*, 12-14 Nisan. İzmir.

Kara, F., ve Çelikler, D. (2019). 5. sınıf "maddenin değişimi" ünitesinde kullanılan bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin başarılarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *15*(1), 216-245.

Karakaya, F., Arık, S., Çimen, O., ve Yılmaz, M. (2019). Ortaokul öğretmenlerinin Türkiye'deki merkezi sınavlara yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *8*(2), 352-372

Karakaya, F., Bulut, A. E., ve Yılmaz, M. (2020). Fen lisesi öğretmenlerinin TEOG ve LGS sistemlerine yönelik görüşleri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *5*(1), 116-126.

Karslı, F. ve Saka, Ü. (2017). 5. sınıf öğrencilerinin 'besinleri tanıyalım' konusundaki kavramsal anlamalarına bağlam temelli yaklaşımının etkisi. *İlköğretim Online*, 16(3), 900-916.

Kızkapan, O., & Nacaroğlu, O. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin merkezi sınavlara (LGS) ilişkin görüşleri. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, *9*(2), 701-719.

Kistak, Ö. (2014). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi ses ünitesinin yasam temelli yaklaşımla öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Klassen, S. (2006). A theoretical framework for contextual science teaching. *Interchange, 37*(1- 2), 31-62.

Köstereliоğlu, İ., ve Bayar, A. (2014). Türk eğitim sisteminin sorunlarına ilişkin güncel bir değerlendirme. *International Journal of Social Science*, 25(1), 177-187.

Kurnaz, M. A. (2013). Fizik öğretmenlerinin bağlam temelli fizik problemleriyle ilgili algılamalarının incelenmesi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, *21*(1), 375-390.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Peşman, H. (2012). *Method-approach interaction: the effects of learning cycle vs traditional and contextual vs non-contextual instruction on 11th grade students' achievement in and attitudes towards physics*. Unpublished Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Turkey.

Peşman, H., & Özdemir, Ö. F. (2012). Approach–Method interaction: the role of teaching method on the effect of context-based approach in physics instruction. *International Journal of Science Education, 34*(14), 2127-2145.

Rusçuklu, P. (2017). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin "maddenin tanecikli yapısı" ünitesindeki akademik başarı ve kalıcılıklarına etkisi.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Taşkın, G., Aksoy, G., ve Daşdemir, İ. (2019). LGS Fen bilimleri sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *International Symposium on Active Learning Proceeding Book*, (pp. 112-119) Adana, Turkey.

Tekbıyık, A. (2010). *Bağlam temelli yaklaşımla ortaöğretim 9. sınıf enerji ünitesine yönelik 5e modeline uygun ders materyallerinin geliştirilmesi*. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A. R. (2010). Bağlam temelli ve geleneksel fizik problemlerinin karşılaştırılması üzerine bir inceleme*. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED*), 4(1), 123-140.

Ulusoy, F.M. (2013). *Bağlam temelli öğrenme ile desteklenen bütünleştirici öğrenme modelinin öğrencilerin kimya öğretimine yönelik tutum, motivasyon ve başarılarına etkisi.* Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Uzun, F. (2013). *Bağlam temelli yaklaşıma dayalı genel fizik-ı laboratuvar dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, motivasyonlarına ve hatırlamalarına etkisi.* Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Ünal, H. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin yasam temelli yaklaşıma uygun olarak yürütülmesinin "madde-ısı" konusunun öğrenilmesine etkilerinin araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Ürek, H. ve Dolu, G. (2018). Gaz yasalarıyla ilgili geleneksel ve bağlam temelli problemlerin çözülebilme durumuna yönelik bir araştırma. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14*(1), 19-34.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Yılmaz, M., Çimen, O., Karakaya, F., ve Kılıçaslan, S.M. (2019). Temel eğitimden ortaöğretime geçiş (TEOG) ve liselere geçiş sınavlarının (LGS) öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi. VI th International Eurasian Educational Research Congress (pp.1739-1743). Ankara, Turkey.

Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan Ünite Ölçme ve Değerlendirme Çalışmalarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Analiz Edilmesi

Arş. Gör. Dr. Emine KAHRAMAN, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi, Türkiye, eminekahraman07@gmail.com

Arş. Gör. Adem KOÇ, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Türkiye, ademkoc@mersin.edu.tr

Öz

Ders kitaplarında yer alan ünite ölçme ve değerlendirme çalışmalarının öğrencilerin öğrenme düzeylerini sorgulama açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Fakat aynı zamanda bu çalışmalara yer verilmesi kadar bu çalışmaların taksonomik açıdan ne düzeyde olduğu da önemlidir. Buradan hareketle bu araştırmada ortaokullarda Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2019-2020 eğitim öğretim yılından itibaren 5 yıllık süre ile kabul edilen 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında bulunan ünite ölçme ve değerlendirme çalışmalarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi kapsamında incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda kitaplarda bulunun ünite ölçme ve değerlendirme çalışmaları Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin bilgi boyutu (olgusal bilgi, kavramsal bilgi, işlemsel bilgi ve üstbilişsel bilgi) ve bilişsel süreç boyutu (hatırlama, anlama, uygulama, analiz etme, değerlendirme ve yaratma) çerçevesinde analiz edilmiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi kullanılmıştır. Araştırmada veriler; Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2019-2020 eğitim öğretim yılından itibaren 5 yıllık süre ile kabul edilen fen bilimleri ders kitaplarından elde edilmiştir. Araştırma kapsamında toplanan veriler, nitel veri analiz tekniklerinden betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Veriler fen eğitimi alanındaki iki uzman tarafından bağımsız olarak analiz edilmiş olup, daha sonra karşılaştırılmıştır. Araştırmada yapılan analiz sonucunda; 5, 6 ve 7. sınıf fen bilimleri ders kitabı ünite ölçme ve değerlendirme çalışmalarının taksonominin kavramsal bilgi anlama basamağında yığılma gösterdiği görülmüştür. 8. sınıf fen bilimleri ders kitabı ünite ölçme ve değerlendirme çalışmalarının ise taksonominin kavramsal bilgi hatırlama basamağında yığılma gösterdiği görülürken 5, 7 ve 8. sınıf düzeylerine ilişkin fen bilimleri ders kitaplarında yaratma basamağında herhangi bir soru yer almadığı görülmüştür. Bununla birlikte fen bilimleri ders kitaplarındaki ünite değerlendirme sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin bilgi boyutu ve bilişsel süreç boyutu çerçevesinde düzeyleri ile ders kitaplarının sınıf düzeyleri arasındaki farklılıklar ve benzerlikler karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen bilimleri ders kitabı, ölçme ve değerlendirme çalışmaları, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi.

Abstract

It is thought that the measurement and evaluation studies in the textbooks are important in terms of questioning the learning levels of the students. However, at the same time, the taxonomic level of these studies is as important as the inclusion of these studies. From this point of view, in this research, it is aimed to examine the unit measurement and evaluation studies in the 5th, 6th, 7th and 8th grade science textbooks accepted by the Ministry of National Education for a period of 5 years starting from the 2019-2020 academic year, within the scope of the Renewed Bloom Taxonomy. For this purpose, unit assessment and evaluation studies in the books were analyzed within the framework of knowledge dimension (factual knowledge, conceptual knowledge, procedural knowledge and metacognitive knowledge) and cognitive process dimension (remembering, understanding, applying, analysing, evaluating and creating) of the Renewed Bloom Taxonomy. has been done. Document analysis, one of the qualitative research methods, was used in the research. Data in the research; It was obtained from the science textbooks accepted by the Ministry of National Education for a period of 5 years starting from the 2019-2020 academic year. The data collected within the scope of the research were analyzed with descriptive analysis, one of the qualitative data analysis techniques. The data were analyzed independently by two experts in the field of science education and then compared. As a result of the analysis made in the

research; It has been observed that the 5th, 6th and 7th grade science textbook unit evaluation questions accumulate in the conceptual knowledge comprehension level of taxonomy. While it was seen that the unit evaluation questions of the 8th grade science textbooks accumulated in the conceptual knowledge recall step of taxonomy, it was observed that there were no questions in the creation step in the science textbooks for the 5th, 7th and 8th grades. In addition, the differences and similarities between the levels of the unit evaluation questions in the science textbooks within the framework of the knowledge dimension and cognitive process dimension of the Revised Bloom Taxonomy and the class levels of the textbooks were compared.

Keywords: Measurement and evaluation studies, Revised Bloom Taxonomy, science textbook.

Giriş

1950 yıllarında Bloom ve arkadaşları tarafından öğrenme çıktıları basitten karmaşığa doğru sistematik bir şekilde sınıflandırılmaya başlanmıştır (Candeğer, 2016). Bloom önderliğinde geliştirilen taksonomi tek boyuttan oluşmakta ve birbiriyle düşey ilişki içerisinde bulunan bilgi, kavrama, uygulama alt düzey basamakları ile analiz, sentez ve değerlendirme üst düzey basamaklarından oluşmaktadır (Bloom, 1956). Fakat taksonominin tek boyutlu ve katı bir hiyerarşik yapı öne sürmesi başta olmak üzere, süreç içerisinde birçok eleştiriye maruz kalması sonucunda, yine Bloom'un arkadaşı olan, Krathwohl önderliğinde güncellenerek yeniden yayınlanmıştır (Anderson & Krathwohl, 2001; Furst, 1994; Kreitzer & Madaus, 1994; Ormell, 1974). Bir anlamda çağın ihtiyaçları da dikkate alınarak güncellenen taksonomi dikey (bilgi boyutu) ve yatay (bilişsel süreç boyutu) olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. Bilgi boyutu olgusal bilgi, kavramsal bilgi, işlemsel bilgi ve üstbilişsel bilgi basamaklarından oluşurken; bilişsel süreç boyutu hatırlama, anlama, uygulama, analiz etme, değerlendirme ve yaratma basamaklarından oluşmaktadır (Huitt, 2009; Krathwohl, 2002).

Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin bilgi boyutu basamaklarına ait becerileri Krathwohl (2002) ve Arı (2011) şöyle ifade etmektedir: Olgusal bilgi, öğrencilerin bir konuda bilmesi gereken en temel bilgileri içerir. Bu basamakta öğrencilerden *"terimler bilgisi, ayrıntıların bilgisi ve bileşenlerin bilgisi"* gibi bilgileri göstermeleri beklenir. Kavramsal bilgi, öğrencilerin bir konu kapsamında bütünü oluşturan bileşenlerin ortaya konulmasını ve bileşenler arasındaki ilişkilerin farkına varılmasını içerir. Bu basamakta öğrencilerden *"sınıflama bilgisi, teoriler, kategori bilgisi, modeller bilgisi, kuramlar bilgisi, genelleme"* bilgilerini göstermeleri beklenir. İşlemsel bilgi, öğrencilerin bir olgu veya durumun nasıl yapıldığını öğrendiği bilgidir. Öğrencilerden bu basamakta *"metot bilgisi, konuya özel beceri bilgisi, konuya özel teknik ve yöntem bilgisi, algoritmaların bilgisi"* bilgilerini göstermeleri beklenir. Üstbilişsel bilgi, öğrencilerin kendi düşünceleriyle ve farkındalıklarıyla oluşturduğu bilgiyi ve üst düzey düşünme becerilerini içerir. Öğrencilerden bu basamakta *"strateji bilgisi, kendini sorgulama bilgisi, bilişsel hedefler ve görevler bilgisi"* gibi bilgileri göstermeleri beklenir.

Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin bilişsel süreç boyutu basamaklarına ait becerileri Krathwohl (2002) ile Jideani ve Jideani (2012) şöyle açıklamaktadır: Hatırlama basamağı, öğrencinin uzun süreli bellekten bilgiyi geri getirmesini içerir. Bu basamakta öğrencilerden *"tanıma, hatırlama, adlandırma, anımsama, eşleştirme, farkına varma, betimleme"* becerilerini göstermeleri beklenir. Anlama basamağında, öğrenciden hazırbulunuşluk bilgisiyle yeni öğrendiği bilgiyi birleştirerek yeniden yapılandırması beklenir. Bu basamakta öğrencilerden *"örnek gösterme, tahmin etme, sonuç çıkarma, tanımlama, sınıflama, doğrulama, açıklama yapma, özetleme, düzeltme, keşfetme, yorumlama, kıyaslama, karşılaştırma yapma, sunma"* gibi becerileri göstermeleri beklenir. Uygulama basamağı, öğrencilerin varolan bilgilerini bir probleme veya duruma uyarlayabilme becerisini içerir. Öğrencilerden bu basamakta *"çözme, sergileme, çalıştırma, deney yapma, kullanma, yürütme, yapma, tamamlama"* becerilerini göstermeleri beklenir. Analiz etme basamağında, öğrenciler bir bütünü oluşturan parçaları ve bu parçaların arasındaki ilişkinin farkına vararak, bütünün genel yapısını belirler. Öğrencilerden bu basamakta *"ayırt etme, çözümleme yapma, organize etme, ilişkilendirme, seçme, irdeleme"* becerilerini göstermeleri beklenir. Değerlendirme basamağında, öğrencilerden bir olayı veya durumu belirlenen özelliklere göre değerlendirmeleri beklenir. Öğrencilerden bu basamakta *"kontrol etme, kritik etme, karar verme, eleştirme, tartışma, fikir savunma, düzenleme, çözüm önerme"* becerilerini göstermeleri beklenir. Yaratma basamağında, öğrenciden varolan bilgisini kullanarak bir ürün ortaya koyması beklenir. Öğrencilerden bu basamakta *"oluşturma, planlama, üretme, varsayımda bulunma, tasarlama, formüle etme, model oluşturma, üretme"* becerilerini göstermeleri beklenir.

Yenilenmiş Bloom Taksonomisi öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerinin sınıflandırabilmesine imkân sunarak, bu becerilerin nasıl kazandırılacağı ve değerlendirileceğine yönelik bilgi verir (Anderson et al., 2010; Krathwohl, 2002; Krathwohl & Anderson, 2010). Bununla birlikte taksonomi, öğrencileri değerlendirirken kullanılan ölçme-değerlendirme araçlarının hangi düzeyde soru içerdiğini ve öğretim programının kazanımlarının hangi düzeyde sorgulandığına yönelik bilgi verir (Güleryüz & Erdoğan, 2018). Ayrıca, taksonomi basamaklarına ait öğrenci becerilerinin açık ve anlaşılır şekilde gözlenebilir olması; Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin öğretim ortamlarında kullanılabilirliğini arttırmıştır (Ayvacı & Türkdoğan, 2010).

2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda öğrencilere öğrenme sürecinde "keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlama" gibi beceriler kazandırılması hedeflenmektedir (MEB, 2018). Bununla birlikte bilginin anlamlı ve kalıcı olması için eğitimin araştırma-sorgulamaya dayalı olması beklenmektedir. Bu bağlamda öğrencilere bu becerilerin kazandırılması için, öğrenme ortamlarında kullanılan ders materyallerinin niteliği önem kazanmaktadır.

Fen bilimleri ders kitapları, fen alanına yönelik öğrencilere kazandırılması hedeflenen beceri ve davranışların yansıtıldığı önemli faktörlerden birisidir (Aycan, Kaynar, Türkoğuz & Arı, 2000; Yılmaz, Gündüz, Diken & Çimen, 2017). Bu nedenle fen bilimleri ders kitaplarında yer alan soruların etkililiğinin ve yeterlilik düzeyinin bilinmesinin öğrencilerden beklenen bilişsel düzeyi yansıtması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca kitaplarda yer alan soruların bilişsel düzeylerinin incelenmesinin öğretim programının hedefleriyle kitabın uyumunun ortaya konulması açısından da yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda bu araştırmada, ortaokullarda MEB tarafından 2019-2020 eğitim öğretim yılından itibaren 5 yıllık süre ile kabul edilen 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan ünite sonu ölçme ve değerlendirme çalışmalarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi (YBT)'nin boyutlarına göre dağılımının araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın amacı kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Ortaokul 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan ünite ölçme ve değerlendirme çalışmalarının YBT'nin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına göre dağılımı nasıldır?
2. Ortaokul 6. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan ünite ölçme ve değerlendirme çalışmalarının YBT'nin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına göre dağılımı nasıldır?
3. Ortaokul 7. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan ünite ölçme ve değerlendirme çalışmalarının YBT'nin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına göre dağılımı nasıldır?
4. Ortaokul 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan ünite ölçme ve değerlendirme çalışmalarının YBT'nin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına göre dağılımı nasıldır?

Yöntem

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, araştırmanın amacı kapsamında var olan yazılı ve görsel materyallerin analiz edilmesini içerir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Özkan (2019)'a göre doküman inceleme, hem yöntem olarak hem de hem de veri toplama tekniği olarak düşünülebilir.

Katılımcılar/Dokümanlar

Bu araştırmanın örneklemini/katılımcılarını "dokümanlar" oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında kullanılan dokümanlar; 2019 yılında MEB tarafından onaylanan ve okullarda ders kitapları olarak okutulan 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarının ünite sonu ölçme ve değerlendirme sorularıdır. 5. sınıf için SDR Dikey Yayıncılık (Ünver, Yancı & Arslan, 2019); 6. sınıf için MEB (Demirçalı & Alkan, 2019); 7. sınıf için MEB (Akdemir & Çetin Atasoy, 2019); 8. sınıf için Dikey Yayıncılık (Yancı, 2019)'nın hazırlamış oldukları fen bilimleri ders kitapları incelenmiştir. Araştırmada analiz için fen bilimleri ders kitaplarında; 5. sınıfta 197, 6. sınıfta 226, 7. sınıfta 218 ve 8. sınıfta 311 ünite sonu ölçme ve değerlendirme sorusu tespit edilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada veriler, nitel veri analiz tekniklerinden betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Betimsel analiz yönteminde veriler sistematik olarak gruplandırılarak açık bir şekilde neden ve sonuç ilişkileriyle, bir genelleme kaygısı olmadan açıklanır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Araştırmada 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarının ünite ölçme ve değerlendirme soruları tespit edilmiştir. Araştırmanın analiz sürecinde belirlenen ünite sonu ölçme ve değerlendirme sorularının her biri YBT'nin bilgi ve bilişsel süreç boyutuna göre irdelenmiştir. Sorular

YBT'nin bilgi boyutu kapsamında olgusal bilgi, kavramsal bilgi, işlemsel bilgi ve üstbilişsel bilgi; bilişsel süreç boyutu kapsamında hatırlama, anlama, uygulama, analiz etme, değerlendirme ve yaratma açısından çözümlenmiştir. Araştırmacılar verilerin analizi sürecinde ortak karar olarak, fikir birliğine varmışlardır. Analiz sürecinde fikir birliğine varılamayan noktalarda, bir fen biligisi eğitimi alan uzmanına başvurulmuştur.

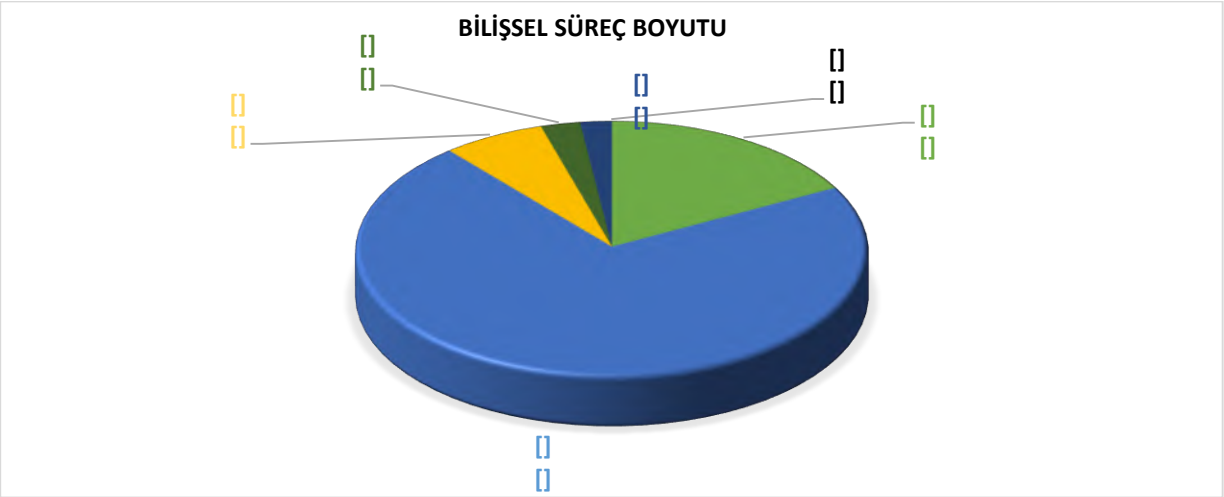
Bulgular

Bu bölümde araştırma bulguları, araştırmanın soruları doğrultusunda sunulmuştur.

"Ortaokul 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan ünite ölçme ve değerlendirme çalışmalarının YBT'nin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına göre dağılımı nasıldır?" araştırma sorusu için 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında 7 ünite değerlendirilmiş ve toplamda 197 soru incelenmiş olup, YBT'nin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına göre frekans ve yüzde dağılımları yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda ünite ölçme ve değerlendirme sorularının YBT'nin bilgi boyutu basamaklarına göre dağılımı Şekil 1'de ve bilişsel süreç boyutu basamaklarına göre dağılımı Şekil 2'de verilmiştir.

Şekil 1. *5. sınıf fen bilimleri ders kitabı ölçme ve değerlendirme sorularının YBT'nin bilgi boyutuna göre yüzdelik dilimleri.*

Şekil 1'e göre 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında bulunan toplam 197 ünite ölçme ve değerlendirme sorusunun YBT'nin bilgi boyutuna göre sınıflandırıldığında en fazla soru kavramsal bilgi basamağında % 74 (f=146) olduğu tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla olgusal bilgi basamağı % 17 (f=34), işlemsel bilgi basamağı % 7 (f=13) ve üstbilişsel bilgi basamağı % 2 (f=4) takip etmektedir.



Şekil 2. *5. sınıf fen bilimleri ders kitabı ölçme ve değerlendirme sorularının YBT'nin bilişsel süreç boyutuna*

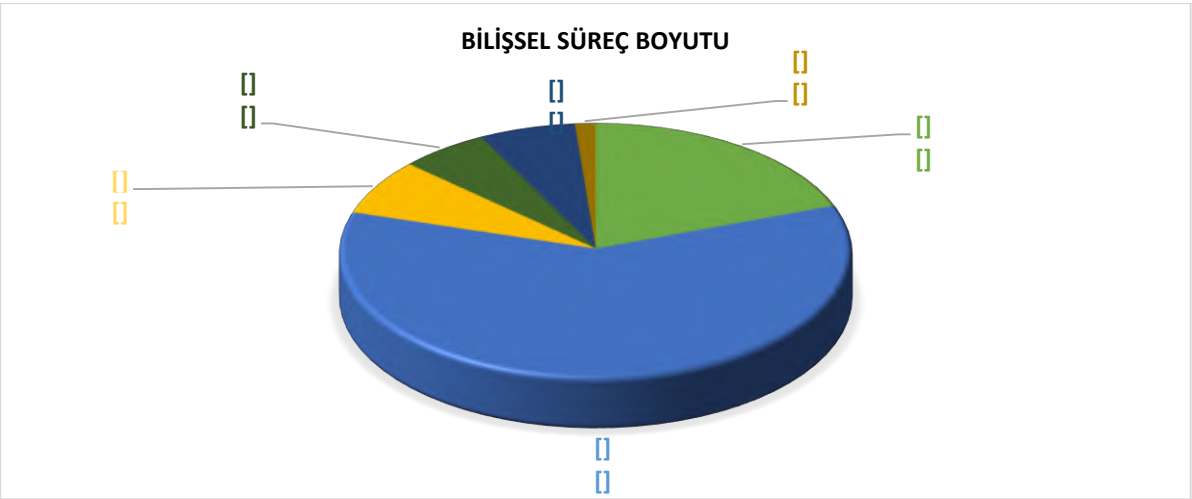
göre yüzdelik dilimleri.

Şekil 2'ye göre 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında bulunan toplam 197 ünite ölçme ve değerlendirme sorusunun YBT'nin bilişsel süreç boyutuna göre sınıflandırıldığında en fazla sorunun anlama basamağında % 72 (f=141) olduğu tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla hatırlama basamağı % 17 (f=34), uygulama basamağı % 7 (f=13), analiz etme basamağı % 2 (f=5) ve değerlendirme basamağı % 2 (f=4) takip etmektedir. Bununla birlikte YBT'nin bilişsel süreç boyutunun yaratma basamağında soru bulunmadığı tespit edilmiştir.

"Ortaokul 6. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan ünite ölçme ve değerlendirme çalışmalarının YBT'nin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına göre dağılımı nasıldır?" araştırma sorusu için 6. sınıf fen bilimleri ders kitabında 7 ünite değerlendirilmiş ve toplamda 226 soru incelenmiş olup, YBT'nin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına göre frekans ve yüzde dağılımları yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda YBT'nin bilgi boyutu basamaklarına göre dağılımı Şekil 3'de ve bilişsel süreç boyutu basamaklarına göre dağılımı Şekil 4'de verilmiştir.

Şekil 3. *6. sınıf fen bilimleri ders kitabı ölçme ve değerlendirme sorularının YBT'nin bilgi boyutuna göre yüzdelik dilimleri.*

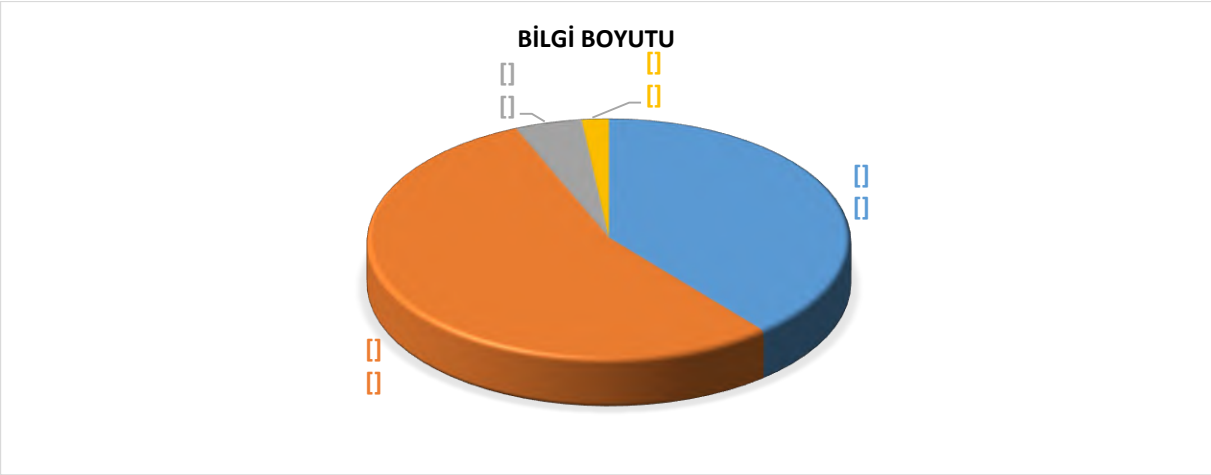
Şekil 3'e göre 6. sınıf fen bilimleri ders kitabında bulunan toplam 226 ünite ölçme ve değerlendirme sorusunun YBT'nin bilgi boyutuna göre sınıflandırıldığında en fazla sorunun kavramsal bilgi basamağında % 64 (f=145) olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla olgusal bilgi basamağı % 19 (f=43), işlemsel bilgi basamağı % 10 (f=23) ve üstbilişsel bilgi basamağının % 7 (f=15) takip ettiği görülmektedir.



Şekil 4. *6. sınıf fen bilimleri ders kitabı ölçme ve değerlendirme sorularının YBT'nin bilişsel süreç boyutuna göre yüzdelik dilimleri.*

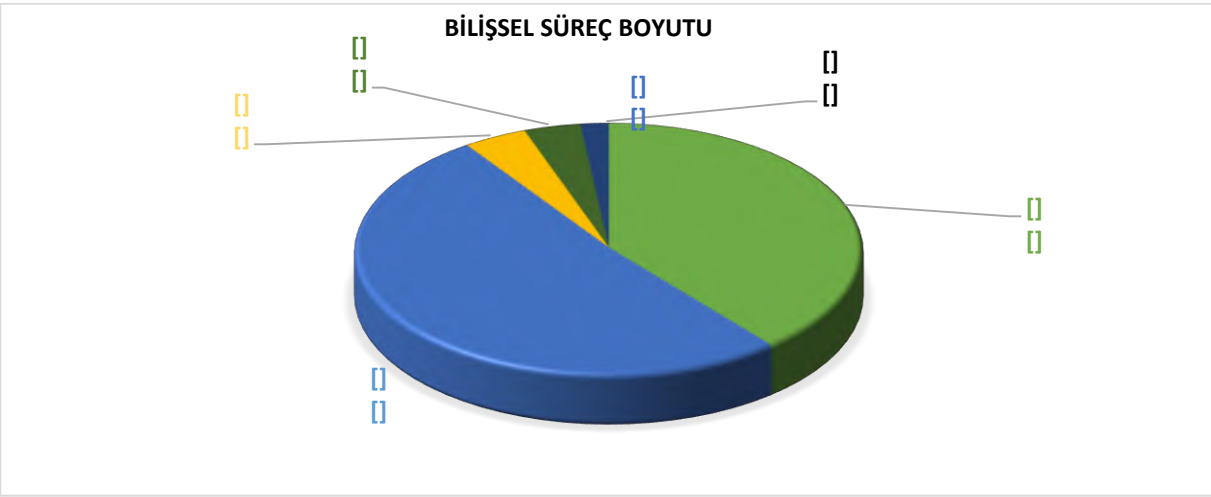
Şekil 4'e göre 6. sınıf fen bilimleri ders kitabında bulunan toplam 226 ünite ölçme ve değerlendirme sorusunun YBT'nin bilişsel süreç boyutuna göre sınıflandırıldığında en fazla sorunun anlama basamağında % 60 (f=136) olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla hatırlama basamağı % 20 (f=44), uygulama basamağı % 7 (f=16), değerlendirme basamağı % 6 (f=14), analiz etme basamağı % 6 (f=13) ve yaratma basamağının % 1 (f=3) izlendiği görülmektedir.

"Ortaokul 7. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan ünite ölçme ve değerlendirme çalışmalarının YBT'nin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına göre dağılımı nasıldır?" araştırma sorusu için 7. sınıf fen bilimleri ders kitabında 7 ünite değerlendirilmiş ve toplamda 218 soru incelenmiş olup, YBT'nin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına göre frekans ve yüzde dağılımları yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda YBT'nin bilgi boyutu basamaklarına göre dağılımı Şekil 5'de ve bilişsel süreç boyutu basamaklarına göre dağılımı Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 5. *7. sınıf fen bilimleri ders kitabı ölçme ve değerlendirme sorularının YBT'nin bilgi boyutuna göre yüzdelik dilimleri.*

Şekil 5'e göre 7. sınıf fen bilimleri ders kitabında bulunan toplam 218 ünite ölçme ve değerlendirme sorusunun YBT'nin bilgi boyutuna göre sınıflandırıldığında en fazla sorunun kavramsal bilgi basamağında % 54 (f=119) olduğu tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla olgusal bilgi basamağı % 39 (f=85), işlemsel bilgi basamağı % 5 (f=10) ve üstbilişsel bilgi basamağının % 2 (f=4) izlendiği görülmektedir.



Şekil 6. *7. sınıf fen bilimleri ders kitabı ölçme ve değerlendirme sorularının YBT'nin bilişsel süreç boyutuna göre yüzdelik dilimleri.*

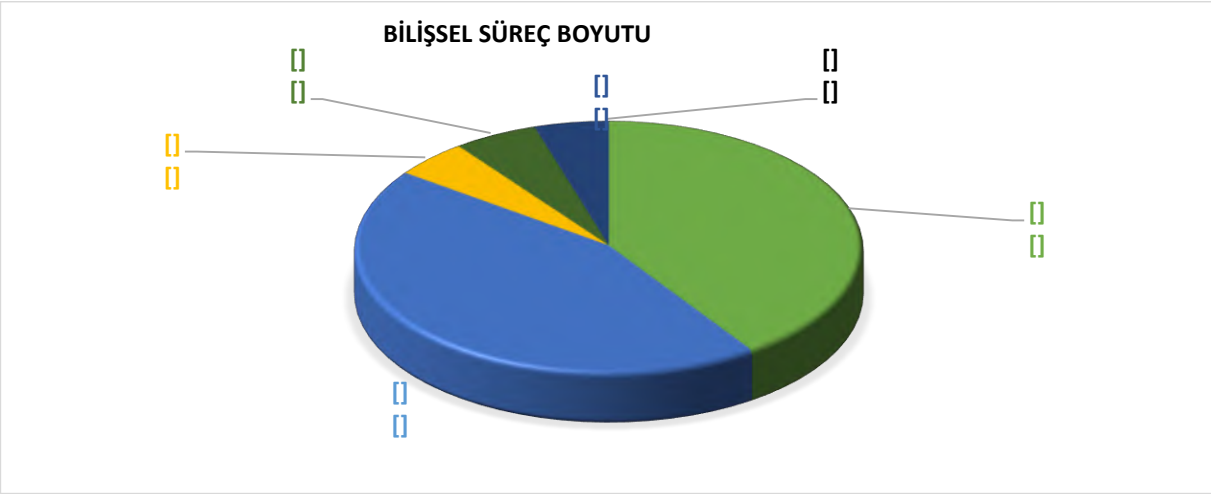
Şekil 6'ya göre 7. sınıf fen bilimleri ders kitabında bulunan toplam 218 ünite ölçme ve değerlendirme sorusunun YBT'nin bilişsel süreç boyutuna göre sınıflandırıldığında en fazla sorunun anlama basamağında % 51 (f=112) olduğu tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla hatırlama basamağı % 39 (f=85), uygulama basamağı % 4 (f=9),

analiz etme basamağı % 4 (f=8) ve değerlendirme basamağının % 2 (f=4) izlendiği görülmektedir. Bununla birlikte YBT'nin bilişsel süreç boyutunun yaratma basamağında soru bulunmadığı tespit edilmiştir.

"Ortaokul 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan ünite ölçme ve değerlendirme çalışmalarının YBT'nin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına göre dağılımı nasıldır?" araştırma sorusu için 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında 7 ünite değerlendirilmiş ve toplamda 311 soru incelenmiş olup, YBT'nin bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına göre frekans ve yüzde dağılımları yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda YBT'nin bilgi boyutu basamaklarına göre dağılımı Şekil 7'de ve bilişsel süreç boyutu basamaklarına göre dağılımı Şekil 8'de verilmiştir.

Şekil 7. *8. sınıf fen bilimleri ders kitabı ölçme ve değerlendirme sorularının YBT'nin bilgi boyutuna göre yüzdelik dilimleri.*

Şekil 7'ye göre 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında bulunan toplam 311 ünite ölçme ve değerlendirme sorusunun YBT'nin bilgi boyutuna göre sınıflandırıldığında en fazla sorunun kavramsal bilgi basamağında % 45 (f=139) olduğu belirlenmişti. Bunu sırasıyla olgusal bilgi basamağı % 42 (f=131), işlemsel bilgi basamağı % 9 (f=28) ve üstbilişsel bilgi basamağının % 4 (f=13) izlendiği görülmektedir.



Şekil 8. *8. sınıf fen bilimleri ders kitabı ölçme ve değerlendirme sorularının YBT'nin bilişsel süreç boyutuna göre yüzdelik dilimleri.*

Şekil 8'e göre 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında bulunan toplam 311 ünite ölçme ve değerlendirme sorusunun YBT'nin bilişsel süreç boyutuna göre sınıflandırıldığında en fazla sorunun hatırlama basamağında % 44 (f=126) olduğu tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla anlama basamağı % 41 (f=138), analiz etme basamağı % 5 (f=17), uygulama basamağı % 5 (f=15) ve değerlendirme basamağının % 5 (f=15) izlendiği görülmektedir. Bununla birlikte YBT'nin bilişsel süreç boyutunun yaratma basamağında soru bulunmadığı tespit edilmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, ortaokullarda 2019-2020 eğitim öğretim yılından itibaren 5 yıllık süre ile kabul edilen 5., 6., 7. ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan ünite sonu ölçme ve değerlendirme çalışmalarının YBT'nin boyutlarına göre dağılımı araştırılmıştır. Yapılan araştırmanın sonuçları aşağıda literatürle desteklenerek sunulmuştur.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; 5., 6. ve 7. sınıf fen bilimleri ders kitabı YBT kapsamında incelendiğinde ünite ölçme ve değerlendirme sorularının genellikle bilgi boyutunun kavramsal bilgi basamağı ile bilişsel süreç boyutunun anlama basamağında yer aldığı görülmektedir. YBT bilgi boyutunun işlemsel bilgi ve üstbilişsel bilgi basamağı ile bilişsel süreç boyutunun uygulama, analiz etme ve değerlendirme basamaklarında oldukça az sayıda soru yer aldığı görülürken; 5. ve 7. Sınıf ders kitaplarında yaratma basamağında soru bulunmadığı tespit edilmiştir. 8. sınıf fen bilimleri ders kitabı YBT kapsamında incelendiğinde ünite ölçme ve değerlendirme sorularının genellikle bilgi boyutunun kavramsal bilgi basamağı ile bilişsel süreç boyutunun hatırlama basamağında yer aldığı görülmektedir. YBT bilgi boyutunun işlemsel bilgi ve üstbilişsel bilgi basamağı ile bilişsel süreç boyutunun uygulama, analiz etme ve değerlendirme basamaklarında oldukça az sayıda soru yer aldığı görülürken; yaratma basamağında soru bulunmadığı tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçları fen bilimleri ders kitaplarının ünite sonu ölçme ve değerlendirme sorularının çoğunun YBT'nin bilgi boyutuna göre kavramsal bilgi düzeyi ile bilişsel süreç boyutunun anlama ve hatırlama düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca YBT bilgi boyutunun işlemsel bilgi ve üstbilişsel bilgi basamağı ile bilişsel süreç boyutunun uygulama, analiz etme ve değerlendirme basamaklarında oldukça az sayıda soru tespit edilmiş olup; 5., 7. ve 8. sınıf kitaplarında yaratma basamağında soru bulunmamaktadır. Bu yönüyle fen bilimleri ders kitabı ünite ölçme ve değerlendirme sorularının, daha çok alt düzey bilişsel basamaklarda dağılım gösterdiği söylenebilir. Bununla birlikte fen bilimleri ders kitabı sorularında üst düzey bilişsel basamaklarda daha az soruya yer verildiği sonucuna ulaşılabilir.

Literatürde YBT'nin basamakları kapsamında ders kitaplarıyla yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar araştırmamızın bulgularıyla örtüşmektedir (Akçay, Akçay & Kahramanoğlu, 2017; Eroğlu, 2019; Eroğlu & Kuzu, 2014; Sallabaş & Yılmaz, 2020; Usluoğlu & Toptaş, 2020; Üredi & Ulum, 2020). Bu çalışmalardan birini Üredi ve Ulum (2020) ilkokul 1., 2., 3. ve 4. sınıf matematik ders kitaplarındaki ünite sonu ölçme ve değerlendirme sorularını, YBT'nin basamakları kapsamında analiz etmesiyle gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucunda matematik ders kitaplarında yer alan soruların çoğunun alt düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kitaplarda yer alan alt düzey ve üst düzey sorular arasında anlamlı bir faklılık olduğu da belirlenmiştir. Usluoğlu ve Toptaş (2020) yaptıkları çalışmalarında ilkokul 1 ve 2. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan ölçme ve değerlendirme sorularını YBT'nin basamaklarına göre analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda soruların daha çok bilgi boyutunda işlemsel; bilişsel beceri boyutunda ise anlama, hatırlamada olduğunu belirlemişlerdir. Benzer şekilde Eroğlu ve Kuzu (2014) yaptıkları çalışmalarında 6., 7. ve 8. sınıf Türkçe kazanımlarını ve öğrenci çalışma kitabı sorularını YBT'nin basamakları kapsamında incelenmişlerdir. Araştırmanın sonucunda kazanımların ve çalışma kitabında bulunan soruların genellikle alt düzey basamaklarda yer aldığı görülmüştür. Yine Sallabaş ve Yılmaz (2020) Türkçe ders kitabında yer alan soruları YBT'nin basamaklarına göre analiz ettiği çalışmasında; ders kitabında yer alan soruların YBT'nin basamaklarına göre orantısız bir dağılım gösterdiğini ve soruların çoğunun alt düzey basamaklarda olduğunu tespit etmiştir. Akçay ve arkadaşları (2017) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise, 1926 ile 2013 yılları arasında okullarda okutulan yedi farklı fen bilimleri ders kitabındaki sorular YBT'nin bilişsel alan basamakları kapsamında değerlendirilmişlerdir. Araştırmada incelenen 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki sorularının alt düzey düşünme becerilerini ölçtüğü belirlenmiştir. Bu durum, okullarda ders kitabı olarak okutulan kitapların öğrencilerin alt düzeylerine hitap etmesinin sonucu olarak, onların üst düzey düşünme becerilerinin gelişmemesine neden olacaktır.

Benzer şekilde öğretmenler tarafından hazırlanan fen bilimleri dersi sınav sorularının YBT'nin basamaklarına göre inceleyen araştırmalarda, soruların çoğunlukla bilişsel boyutta alt düzey basamaklarda toplandığı belirlenmiştir (Ayvacı & Türkdoğan, 2010; Dalak, 2015; Güven & Aydın, 2017; İnci, 2014; Özcan & Akcan, 2010; Şanlı & Pınar, 2017). Bununla birlikte fen bilimleri öğretim programının kazanımlarının da daha çok YBT'nin alt düzey basamaklarda olduğu, YBT'nin üst düzey basamaklarıyla ilgili az sayıda kazanım bulunduğu belirlenmiştir (Zorluoğlu, Şahintürk & Bağrıyanık, 2017). Cangüven ve arkadaşlarının (2017) yaptığı çalışmasında da 2017 fen bilimleri dersi taslak öğretim programının kazanımları Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre analiz edilmiş ve araştırmanın sonucunda üst düzey kazanımların alt düzey kazanımlara göre çok daha az sorgulandığı

belirlenmiştir. Bu bulgular göstermektedir ki; ders kitaplarında bulunan soruların, öğretmenler tarafından öğrenci değerlendirmesinde kullanılan soruların ve öğretim programı kazanımlarının YBT'nin basamaklarına göre alt düzey bilişsel bir yapıda olduğu söylenebilir.

Araştırmanın sonuçları doğrultusunda şu önerilerde bulunulabilir;

Bu araştırmada YBT dikkate alınarak yapılan sınıflandırmada fen bilimleri ders kitaplarındaki ünite ölçme ve değerlendirme sorularının çoğunluğunun alt düzey bilişsel basamaklarda olduğu ve soruların orantısız bir dağılım gösterdiği dikkate alındığında; üstbilişsel beceri boyutlarında, öğrencilerin üst düzey düşünmelerini harekete geçiren sorular kitaplara eklenerek, bu soruların sayısının arttırılması önerilebilir. Bu çalışmada fen bilimleri ders kitapları kullanılmış olup, farklı derslere ve sınıflara yönelik araştırmalar yapılabilir.

Kaynakça

Akçay, B., Akçay, H., & Kahramanoğlu, E. (2017). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*(2), 521-549.

Akdemir, E., & Çetin Atasoy, D. (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 7 ders kitabı.* Ankara: Devlet Kitapları.

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Ed.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives*. USA: Longman.

Anderson, L. W.(Ed.), Krathwohl, D.(Ed.), Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., intrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2010). *Öğrenme öğretme ve değerlendirme ile ilgili bir sınıflama: Bloom'un eğitimin hedefleri ile ilgili sınıflamasının güncelleştirilmiş biçimi (D. A. Özçelik, Çeviren).* Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Arı, A. (2011). Bloom'un gözden geçirilmiş bilişsel alan taksonomisinin Türkiye'de ve uluslararası alanda kabul görme durumu. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, *11*(2), 749-772.

Aycan, O., Kaynar, U. H., Türkoğuz, S., & Arı, E. (2000*). İlköğretimde kullanılan fen bilgisi ders kitaplarının bazı kriterlere göre incelenmesi.* Paper presented at the V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.

Ayvacı, H. Ş., & Türkdoğan, A. (2010). Yeniden yapılandırılan Bloom taksonomisine göre fen ve teknoloji dersi yazılı sorularının incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 7*(1), 13-25.

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives, the classification of educational goals, handbook I: Cognitive Domain*. New York: David McKay Company.

Candeğer, Ü. (2016). Türkiye Cumhuriyeti İnkılâp Tarihi ve Atatürkçülük ders kitabı ölçme ve değerlendirme sorularının incelenmesi. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, *5*(15), 391-405.

Cangüven, H. D., Öz, O., Binzet, G., & Avcı, G. (2017). Milli Eğitim Bakanlığı 2017 Fen Bilimleri taslak programının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *International Journal of Eurasian Education and Culture, 2*, 62-80.

Dalak, O. (2015*). TEOG sınav soruları ile 8. sınıf öğretim programlarındaki ilgili kazanımları yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre incelenmesi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

Demirçalı, S., & Alkan, A. (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 6 ders kitabı.* Ankara: Devlet Kitapları.

Eroğlu, D., & Kuzu, T. S. (2014). Türkçe ders kitaplarındaki dilbilgisi kazanımlarının ve sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Başkent University Journal of Education*, *1*(1), 72-80.

Eroğlu, S. (2019). *6. sınıf Türkçe ders kitaplarındaki metin altı okuma-anlama soru ve etkinliklerinin güncellenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.

Furst, E. (1994). Bloom's Taxonomy: Philosophical and educational issues. In L. W. Anderson & L. Sosniak (Eds), *Bloom's Taxonomy: A forty-year retrospective* (ss. 28-40). Chicago: The National Society for the Study of Education.

Güleryüz, H., & Erdoğan, İ. (2018). Ortaokul Fen bilimleri dersi sınav sorularının Bloom'un bilişsel alan taksonomisine göre değerlendirilmesi: Muş ili örneği. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 6*(1), 43-49.

Güven, Ç., & Aydın, A. (2017). Yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisi bakımından analizi ve değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 35*, 223-233.

Huitt, W. (2009). *Bloom et al.'s Taxonomy of the cognitive domain. Educational psychology ınteractive.* Valdosta, GA: Valdosta State University.

İnci, T. (2014). *Sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersine ilişkin ortak sınav sorularının değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Jideani, V. A., & Jideani, I. A. (2012). Alignment of assessment objectives with instructional objectives using revised Bloom's taxonomy—The case for food science and technology education. *Journal of Food Science Education*, *11*(3), 34-42.

Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice, 41*(4), 212-218.

Krathwohl, D. R., & Anderson, L. W. (2010). Merlin C. Wittrock and the revision of Bloom's Taxonomy. *Educational Psychologist, 45*(1), 64–65.

Kreitzer, A., & Madaus, G. (1994). Empirical Investigations of the Hierarchical Structure of the Taxonomy. In L. W. Anderson & L. Sosniak (Eds), *Bloom's Taxonomy: A forty year retrospective* (ss. 64-81). Chicago: The National Society for the Study of Education.

MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar).* Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Ormell, C. P. (1974). Bloom's taxonomy and the objectives of education. *Educational Research*, *17*(1), 3-18.

Özcan, S., & Akcan, K. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladığı soruların içerik ve Bloom Taksonomisi'ne uygunluk yönünden incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 18*(1), 323-330.

Özkan, U. B. (2019). *Eğitim bilimleri araştırmaları için doküman inceleme yöntemi*. Ankara: PegemA Akademi.

Sallabaş, M. E., & Yılmaz, G. (2020). Türkçe Ders Kitabı'nda bulunan metin altı sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre incelenmesi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, *8*(2), 586-596.

Şanlı, C., & Pınar, A. (2017). Sosyal bilgiler dersi sınav sorularının Yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre incelenmesi. *İlköğretim Online, 16*(3), 949-959.

Usluoğlu, B., & Toptaş, V. (2020). İlkokul 1 ve 2. sınıf matematik ders kitaplarındaki ünite değerlendirme sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, *6*(2), 136-148.

Ünver, E., Yancı, M. V., & Arslan, Z. (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 5 ders kitabı*. Ankara: Dikey Yayıncılık.

Üredi, L., & Ulum, H. (2020). İlkokul matematik ders kitaplarında bulunan ünite değerlendirme sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *16*(2), 432-447.

Yancı, M. V. (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 8 ders kitabı.* Ankara: Dikey Yayıncılık.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, M., Gündüz, E., Diken, E. H., & Çimen, O. (2017). 8. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji konularının bilimsel içerik açısından incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *19*(3), 17-35.

Zorluoğlu, S. L., Şahintürk, A., & Bağrıyanık, K. E. (2017). 2013 yılı fen bilimleri öğretim programı kazanımlarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre analizi ve değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(1), 1-15.

LGS Fen Bilimleri Sorularının SOLO Taksonomisine Göre Analizi

Arş. Gör. Adem KOÇ, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Türkiye, ademkoc@mersin.edu.tr

Arş. Gör. Dr. Emine KAHRAMAN, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi, Türkiye, eminekahraman07@gmail.com

Öz

Bir üst öğrenim kademesine geçişte uygulanan merkezi ortak sınavlarda yer alan sorular, öğretim sürecinde ağırlık verilen konuları etkilemektedir. Bu nedenle, öğretim sürecinin niteliğini etkileyen merkezi ortak sınavlarda yer alan soruların taksonomik açıdan hangi seviyede olduğu önemlidir. Buradan hareketle bu çalışmada Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2017-2018 eğitim öğretim yılından itibaren uygulanmasına karar verilen ve her eğitim öğretim yılı sonunda tek oturum şeklinde gerçekleştirilen Liselere Geçiş Sistemi (LGS) soruları içerisinde yer alan fen bilimleri sorularının bilişsel alan sınıflandırmalarında sıklıkla tercih edilen ve beş düzeyden oluşan SOLO taksonomisine göre analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışma nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesine göre gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veriler Milli Eğitim Bakanlığı resmi internet sitesinde sınav oturumları tamamlandıktan sonra yayınlanan soru kitapçıklarından elde edilmiştir. Bu bağlamda, 2020-2021 eğitim öğretim yılı dâhil erişim sağlanan toplam dört sınavda yer alan 80 fen bilimleri sorusu araştırmacılar tarafından, her bir sınav oturumu için ayrı ayrı incelenmiştir. Araştırmada elde edilen veriler betimsel analiz yöntemine göre analiz edilmiş ve bulgular tablolaştırılarak, açıklamalarıyla birlikte sunulmuştur. Araştırma sonucunda LGS sınavlarında SOLO taksonomisinin tek yönlü yapı düzeyine karşılık gelen herhangi bir soruya yer verilmediği, soruların genellikle ilişkisel yapı düzeyinde yığıldığı görülmüştür. Ulaşılan sonuçlar literatürde yer alan diğer çalışmalar ile karşılaştırılarak önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fen bilimleri, LGS, SOLO taksonomisi.

Abstract

The questions in the central common exams applied in the transition to a higher education level also affect the subjects that are emphasized in the teaching process. In this case, it is thought that the taxonomic level of the questions in the central common exams, which also affects the quality of the teaching process, is also important. From this point of view, in this study, the science questions included in the High School Transition System (LGS) questions, which were decided to be implemented by the Ministry of National Education from the 2017-2018 academic year and held in a single session at the end of each academic year, are frequently preferred in the cognitive domain classification and it is aimed to analyze according to the SOLO taxonomy, which consists of five levels. For this purpose, the study was carried out according to document analysis, one of the qualitative research methods. The data in the research were obtained from the question booklets published on the official website of the Ministry of National Education after the examination sessions were completed. In this context, 80 science questions in a total of four exams, including the 2020-2021 academic year, were analyzed separately for each exam session by the researchers. The data obtained in the research were analyzed according to the descriptive analysis method and the findings were presented in tables with explanations. As a result of the research, it was seen that no questions corresponding to the one-way structure level of the SOLO taxonomy were included in the LGS exams, and the questions were generally stacked at the relational structure level. In addition, the obtained results were compared with other studies in the literature and suggestions were made.

Keywords: Science, LGS, SOLO taxonomy.

Giriş

Fen bilimleri dersi, bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları sorunları gözlemleme ve algılama yoluyla çözüm önerileri getirmelerine ve çeşitli analizler kullanarak uygulama yapmasına rehberlik eder (Aktamış & Ergin, 2006). Bireylerin fen bilimleri dersi kapsamında edinmeleri hedeflenen bilgi, beceri ve kazanımlar Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından son olarak 2018 yılında yayınlanan fen bilimleri dersi öğretim programında açıkça belirtilmektedir. Fen bilimleri dersi öğretim programında genel ve özel amaçlarla birlikte konu alanlarının da, belirlenen sınıf düzeyleri kapsamında farklı üniteler altında kazanımların yer aldığı görülmektedir (MEB, 2018a). Fen bilimleri dersi öğretim programında sınıf düzeylerine göre yer verilen kazanımların hiyerarşik bir şekilde ilerlediği görülmektedir. Öğretim programlarının bu şekilde üst sınıflara doğru daha kapsamlı kazanımların ve konuların yer almasında, öğrenmenin basitten karmaşığa doğru gerçekleşmesi ilkesinden yararlanılır (Sönmez, 2007).

Taksonomi, genel olarak birbiriyle ilişki içerisinde bulunan öğrenilmiş davranışların kategorilere ayrılmasıdır (Sönmez, 2007). Öğretim programlarının oluşturulmasında ve değerlendirilmesinde farklı taksonomiler kullanılmakla birlikte yaygın olarak Bloom taksonomisi kullanılmaktadır (Arı, 2011). Fakat, Bloom taksonomisinin kazanım ve değerlendirme sorularının analizlerinde karşılaşılan belirsizlikleri ortadan kaldırmak için; bu analizlerin gerçekleştirilme sürecinde daha etkili olduğu düşünülen SOLO taksonomisi önerilmektedir (Arı, 2013; Hattie & Purdie, 1998).

Gözlenebilen öğrenme çıktılarının yapısı olarak tanımlanan SOLO taksonomisi "Structure of Observed Learning Outcomes"; yapı öncesi, tek yönlü yapı, çok yönlü yapı, ilişkisel yapı ve soyutlanmış yapı olmak üzere toplam beş düzeyden oluşmaktadır (Gezer & İlhan, 2015; Musan, 2012). Taksonomide ayrıca ilk üç basamak niceliksel ve son iki basamak niteliksel düzey olarak belirlenmiştir (O'Neill & Murphy, 2010). Yapı öncesi düzeyde; öğrenci karşılaştığı problemin çözümüne ilişkin uygun çözüm önerileri getirememekte ve problemle ilgili olmayan açıklamalar yapabilmektedir. Tek yönlü yapı düzeyinde; öğrenci karşılaştığı problemi tek bir açıdan ele alabilmekte ve farklı yönlerini açıklayamamakta ya da kavramlar arasında ilişki kuramamaktadır (Minogue & Jones, 2009). Çok yönlü yapı düzeyinde; öğrenci karşılaştığı probleme birçok farklı açıdan bakabilir, farklı kavramları bağımsız olarak ele alabilir fakat farklı çözüm önerileri ve kavramlar arasında bir ilişki kuramaz. Mecazi bir tabir ile öğrenci ağaçları ayrı ayrı görebilir ama ormanı göremez (Burnett, 1999). Taksonominin ilişkisel yapı düzeyinde; öğrenci karşılaştığı probleme yönelik farklı bakış açısı geliştirerek, çözüm önerileri arasında bir ilişki kurar (Hattie & Brown, 2004). Taksonominin son basamağı olan soyutlanmış yapı düzeyinde ise, öğrenci herhangi bir konu alanı ile ilgili öğrendiği bilgi ve becerileri daha geniş bir kapsamda veya farklı bir alana entegre ederek uygulayabilir (Hattie & Brown, 2004).

Üst biliş düzeyinde ele alınan problem ile ilgili olarak somut çözüm önerilerinin ötesinde genellemelere ulaşılabilmektedir (Brabrand & Dahl, 2009). Bununla birlikte taksonominin herhangi bir öğrenmenin gerçekleşmediği yapı öncesi basamak hariç, diğer basamaklar için belirlenen gösterge fiiller Biggs (2003) ve Burnett (1999) tarafından açıklanmıştır. Bu gösterge filler ve SOLO taksonomisinin genel yapısı Tablo 1'de verilmiştir (Gezer & İlhan, 2014).

Tablo 1.
SOLO Taksonomisi Genel Yapısı ve Belirlenen Gösterge Fiiller

	Düzeyler	**Gösterge Fiiller**	
Niceliksel	Yapı Öncesi	-	
	Tek Yönlü	-Aktarmak -Söylemek -İfade etmek -Teşhis etmek -Farkına varmak	-Hatırlamak -Tekrar etmek -İşaretlemek -İsimlendirmek -Tanımak
	Çok Yönlü	-Birleştirmek -Sınıflandırmak -Numaralandırmak -Listelemek -Tanımlamak -Metaforik konuşmak -Planlamak	-Algoritmaları ve yöntemleri uygulamak -Açıklık getirmek -Netleştirmek -Anlamını açıklamak -Sembolleştirmek -Nitelendirmek
Niteliksel	İlişkisel	-Sorgulamak -Uygulamak -Ana hatlarını çizmek -Ayırt etmek -Analiz etmek -Sınıflandırmak -Karşılaştırmak -Kategorize etmek	-Gözlemlemek -Özetlemek -Tahmin etmek -Bütünleştirmek -Sebeplerini açıklamak -Değerlendirmek -Verilen bir teoriyi ilgili alana uygulamak
	Soyutlanmış	-Derinlemesine incelemek -Tasarımlamak -Oluşturmak -Yargılamak -Değerlendirmek -Tartışmak	-Yansıtmak -Teoriyi yeni bir alana uygulamak -Genelleme yapmak -Kuram oluşturmak -Tahmin etmek -Hipotez kurmak

Öğretim programı kazanımlarının taksonomik dağılım oranları kadar, öğrencilerin değerlendirildiği ölçme ve değerlendirme çalışmalarının da taksonomi açısından dağılımı önemlidir (Gezer, İlhan, Öner Sünkür & Çetin, 2014). Çünkü taksonomi dikkate alınmadan hazırlanan değerlendirme çalışmaları bireylerin öğrenmelerini etkilemektedir (Kotluk & Yayla, 2016). Dolayısıyla, alt düzey kazanımlara yönelik alt düzey değerlendirme sorularının; üst düzey kazanımlara yönelik de üst düzey değerlendirme sorularının hazırlanması gerekliliği vurgulanmaktadır (Gezer & İlhan, 2015).

Gezer ve İlhan (2014; 2015) gerçekleştirmiş oldukları iki farklı çalışmada bu duruma dikkat çekerek sırasıyla vatandaşlık ve sosyal bilgiler derslerine ilişkin öğretim programında yer alan kazanımları ve ders kitaplarında yer alan değerlendirme sorularını analiz etmişlerdir. Elde ettikleri bulgulara göre kazanımların SOLO taksonomisine göre genellikle çok yönlü yapı düzeyinde olduğunu; değerlendirme sorularının ise tek ve çok yönlü yapı düzeyinde yığılma gösterdiğini tespit etmişlerdir. Çalışmada, çok yönlü yapı düzeyinde daha fazla kazanım olmasının olumlu bir durum olabileceğini ifade edilirken, tek yönlü yapı düzeyine ilişkin herhangi bir kazanım bulunmamasının üst düzey kazanımlara ulaşmayı zorlaştırabileceği vurgulanmaktadır. Benzer şekilde, değerlendirme sorularının tek ve çok yönlü yapı düzeyinde yığılma göstermesi; bu düzeylerin niceliksel yapı olarak nitelendirilmesinden dolayı, öğrencilerin öğrenmeyi derinleştirememesine neden olabileceği ifade edilmektedir. Benzer şekilde Korkmaz ve Ünsal (2017) gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında sosyoloji dersi öğretim programı kazanımları ile ders kitaplarında yer alan değerlendirme sorularını SOLO taksonomisine göre analiz etmişlerdir. Araştırma sonucunda öğretim programı kazanımları ile değerlendirme sorularının bazı sınıf düzeylerinde uyum gösterirken, bazı sınıf düzeylerinde göstermediği sonucuna ulaşmışlardır. Fen bilimleri dersi kapsamında gerçekleştirilen bir diğer çalışmada da Dönmez ve Zorluoğlu (2020) tarafından fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımlar SOLO taksonomisine göre analiz edilmiştir. 6., 7. ve 8. sınıf düzeyinde yer alan kazanımları SOLO taksonomisine göre analiz eden araştırmacılar; 6. ve 7. sınıf kazanımlarının tek yönlü, 8. sınıf kazanımlarının ise çok yönlü ve

ilişkisel yapı düzeyinde yığılma gösterdiğini belirlemişlerdir. Bununla birlikte çalışmada fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan toplam 187 kazanımın çoğunlukla tek yönlü yapı düzeyinde yığılma gösterdiği ifade edilerek, genel beklentinin uzağında kaldığını belirtmişlerdir.

Öğretim ortamlarında SOLO taksonomisi değerlendirme çalışmaları kapsamında değerlendirilebilmektedir (Dönmez & Zorluoğlu, 2020). Öğrencilerin bir üst öğretim kademesine geçişte uygulanan merkezi sınavlarda yer alan soruların değerlendirilebilmesi ve bu sınavların öğrencilerin hangi düzeyde becerilerini sorguladığını ortaya konulabilmesi için SOLO taksonomisine göre incelenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda gerçekleştirilen bu çalışma ile ülkemizde ortaöğretimden liseye geçişte uygulanan Liselere Geçiş Sistemi'nde yer alan fen bilimleri sorularının SOLO taksonomisine göre analiz edilmesi amaçlanmaktadır. Literatür incelendiğinde LGS'ye ilişkin böyle bir çalışma yer almadığı görülmüştür. Ayrıca çalışma sonucunda elde edilen bulguların LGS'de yer alan fen bilimleri sorularının öğrencileri hangi düzeyde sorguladığını ortaya koyması açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yöntem

LGS sınavında yer alan fen bilimleri sorularının SOLO taksonomisine göre incelenmesini amaçlayan bu araştırma nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizine göre gerçekleştirilmiştir. Görsel veya yazılı materyallerin derinlemesine incelenerek analiz edilmesine olanak tanıyan doküman analizi aynı zamanda tek başına da bilimsel bir araştırma yöntemi olarak da kullanılabilmektedir (Bowen, 2009; Sönmez & Alacapınar, 2018).

Araştırmanın Veri Kaynağı

Araştırmada veri kaynağını Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ortaokuldan liseye geçişte uygulanan LGS'nin fen bilimleri soruları oluşturmaktadır. Ülkemizde öğrencilerin ortaöğretime geçiş sürecinde 2017-2018 eğitim öğretim yılından itibaren LGS adı verilen bir sistemle öğrenciler ortaöğretime yerleştirilmektedir (Demir & Yılmaz, 2019; MEB, 2018b). Bu bağlamda veriler; 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarında yapılan LGS'de yer alan fen bilimleri sorularından elde edilmiştir. Gerçekleştirilen her bir sınavda 20 tane fen bilimleri sorusu bulunduğundan, araştırma kapsamında toplam 80 tane soru analiz edilmiştir.

Verilerin Analizi

Elde edilen veriler, nitel verilerin analiz edilmesinde kullanılan betimsel analiz yöntemine uygun olarak çözümlenmiştir. Betimsel analiz yönteminde elde edilen veriler sistematik bir şekilde gruplandırılarak neden ve sonuç ilişkileriyle birlikte, sayısallaştırmaya gerek duyulmaksızın ve bir genelleme amacı güdülmeksizin tasvir edilir (Yıldırım & Şimşek, 2011). Ayrıca ulaşılan veriler analiz öncesinde belirlenen temalara göre yorumlanarak sunulur (Strauss & Corbin, 2015; Yıldırım & Şimşek, 2011).

Araştırmada fen bilimleri sorularının SOLO taksonomisine göre hangi düzeyde yer aldığı ve nasıl bir dağılım gösterdiği irdelenmiştir. LGS fen bilimleri soruları, taksonominin yapı öncesi düzeyinde herhangi bir öğrenme söz konusu olmadığından (Gezer & İlhan, 2014) bu düzeye ilişkin bir soru da olamayacağı için, diğer düzeyler olan *"tek yönlü yapı, çok yönlü yapı, ilişkisel yapı ve soyutlanmış yapı"* kapsamında değerlendirilmiştir. Soruların SOLO taksonomisinin hangi düzeyine karşılık geldiği ve bu süreçte nasıl karar verildiğine ilişkin soru örnekleri aşağıda açıklanmaktadır.

Çok Yönlü Yapı Düzeyine Karşılık Gelen Soru Örneği:

Ayşe, odada çalmakta olan radyonun sesini açtığında odanın tavanında asılı olan balonun titreşmeye başladığını fark ediyor.

Ayşe bu olayı,

I. Ses dalgaları enerji taşır.

II. Sesin sürati yayıldığı ortama göre değişir.

III. Ses enerjisi başka bir enerji türüne dönüşebilir.

Yargılarından hangileri ile açıklar?
A) I ve II
B) I ve III
C) II ve III
D) I, II ve III

Yukarıdaki soru örneği incelendiğinde, verilen soru örneğinin *"açıklamak"* fiili ile sonlandığı görülmektedir. Dolayısıyla öğrencinin verilen ifadeden yola çıkarak; ses dalgalarının farklı özelliklerini bilmesi beklenmekte, fakat bu farklı özellikler arasında herhangi bir ilişki kurması beklenmemektedir. Bu bağlamda, SOLO taksonomisinin çok yönlü yapı düzeyinde ele alınan bir problem durumu ya da kavramın farklı yönlerinin bilinmesi, fakat bunlar arasında bir ilişki kurulmasının gerekmemesi dikkate alındığında; bu ve benzeri soruların taksonominin çok yönlü yapı basamağına karşılık geldiği düşünülmektedir.

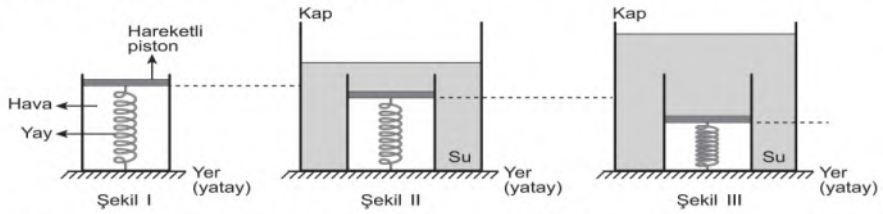
İlişkisel Yapı Düzeyine Karşılık Gelen Soru Örneği:

Genç bir girişimci olan Ali, beyaz eşyaların metal yüzeylerini boyama işine giriyor. Öğrendiklerini uygulamak isteyen Ali ilk denemede negatif (-) yükle yüklediği beyaz eşyanın metal yüzeyine nötr boya tanecikleri püskürttüğünde boyanın bu metalin yüzeyine düzgün dağılmadığını, bazı bölgelerde koyu ve açık renklerin oluştuğunu görüyor.
Bu sorunu çözmek için Ali ikinci denemede, birinci denemedekiyle özdeş olan metal bir yüzeyi yine negatif (-) yükle yükleyerek metalin yüzeyine bu kez pozitif (+) yüklü boya taneciklerini püskürttüğünde boyanın yüzeye düzgün dağıldığını görüyor.
Buna göre ikinci denemede beyaz eşyanın metal yüzeyine boyanın düzgün dağılmasının sebebi aşağıdakilerden hangisi ile açıklanır?
A) Nötr cisimlerin yüklü cisimler tarafından çekilmesi
B) Zıt yüklü cisimlerin birbirini çekmesi
C) Aynı yüklü cisimlerin birbirini itmesi
D) Nötr bir cismin başka bir nötr cisim tarafından etkilenmemesi

Yukarıdaki soru örneği incelendiğinde, verilen soru örneğinin bir önceki soruda olduğu gibi *"açıklamak"* fiili ile sonlandığı görülmektedir. Fakat önceki soruda *"açıklık getirmek, anlamını açıklamak"* anlamlarında kullanıldığı görülen fiilin bu soruda, belirtilen iki durum arasında ilişki kurularak farklı elektrik yüklerinin özellikleri arasında bir ilişki kurmayı ve meydana gelen olayın sebeplerini açıklamayı gerektirdiği görülmektedir. Buradan hareketle, taksonominin ilgili basamağına ilişkin belirlenen gösterge fiiller arasında yer alan *"sebeplerini açıklamak"* ifadesinin soruda istenen duruma uygun olduğu görülmektedir. Dolayısıyla verilen farklı durumlardan hareketle bu durumun oluşmasında etkili olan elektrik yükleri arasında bir ilişki kurularak bir genellemeye varılması istendiğinden; ilgili sorunun ve benzer durumları içeren soruların SOLO taksonomisinin ilişkisel yapı basamağına karşılık geldiği düşünülmektedir.

Soyutlanmış Yapı Düzeyine Karşılık Gelen Soru Örneği:

Bir deneyde *Şekil I*'deki gibi su sızdırmaz hareketli pistona bağlı yayın bulunduğu kap; *Şekil II*'deki gibi içinde su bulunan bir kaba konulduğunda yayın bir miktar sıkıştığı, *Şekil III*'teki gibi kaptaki su miktarı artırıldığında ise yayın daha fazla sıkıştığı gözlenmiştir.



Suyun sıkışmadığı kabul edilen bu deneyden yararlanarak aşağıdaki hipotezlerden hangisi test edilebilir?

A) Sıvılar, üzerine uygulanan kuvveti her yöne eşit büyüklükte iletir.
B) Suyun basıncı, içinde bulunduğu kabın genişliğine bağlıdır.
C) Suyun yoğunluğu arttıkça basıncı da artar.
D) Suyun derinliği arttıkça basıncı da artar.

Yukarıdaki soru örneği incelendiğinde, verilen soru örneğinin üç farklı durumu ile test edilebilecek bir hipotez kurulması gerektiği açıktır. Taksonominin soyutlanmış yapı düzeyine karşılık gelen fiiller incelendiğinde *"hipotez kurmak"* fiilinin yer aldığı görülmektedir. Dolayısıyla öğrencinin verilen farklı durumları analiz ederek, aynı zamanda bu durumlar ile test edilebilir bir hipotez tasarlaması beklenmektedir. Bu bağlamda, SOLO taksonomisinin soyutlanmış yapı düzeyine karşılık gelen diğer gösterge fiiller de göz önünde bulundurulduğunda; bu ve benzeri soruların taksonominin çok yönlü yapı basamağına karşılık geldiği düşünülmektedir.

Yapılan analizlerden sonra, sınav soruları MEB tarafından yayınlanan soru kitapçığı esas alınarak soru numaralarına göre kodlanmıştır (1. soru S1; 2. soru S2 gibi). Analiz edilen her bir sınavdaki 20 sorunun SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımına ilişkin frekans, yüzde ve soru kodları sınav oturumlarına göre ayrı ayrı tablolar halinde sunulmuştur. Ayrıca, tüm sınavlar tek bir tablo halinde sunularak yıl bazında soruların SOLO taksonomisine göre değişimi ve sınavın genel taksonomik dağılımı betimlenmeye çalışılmıştır.

Soruların analizi sürecinde her iki araştırmacı da aktif rol almış olup, ortak bir değerlendirme anlayışının oluşmasını sağlamak için 2018 sınavında yer alan sorular araştırmacılar tarafından birlikte analiz edilmiştir. Sonrasında diğer üç sınavdaki sorular araştırmacılar tarafından bağımsız olarak analiz edilerek ulaşılan analiz sonuçları karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sürecinde uyumsuzluk içinde olunan sorular tartışılarak ortak karar alınmıştır. Ortak karar alınamayan sorularda bir fen bilgisi eğitimi alan uzmanına başvurulmuştur.

Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde LGS fen bilimleri sorularının SOLO taksonomisine göre analiz edilmesi sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Yıllara göre LGS sorularının SOLO taksonomisine göre değişimi Tablo 2-5'de ve sınavın genel taksonomik dağılımı Tablo 6'da betimlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 2.
2018 LGS Fen Bilimleri Sorularının SOLO Taksonomisi Düzeylerine Göre Dağılımı

SOLO Taksonomisi Düzeyleri	Soru Sayısı	Yüzde (%)	Soru Kodları
Tek Yönlü Yapı	0	0	-
Çok Yönlü Yapı	4	20	S10, S12, S15, S20
İlişkisel Yapı	10	50	S1, S2, S6, S7, S8, S9, S13, S14, S16, S19
Soyutlanmış Yapı	6	30	S3, S4, S5, S11, S17, S18

Tablo 2'de 2018 yılında gerçekleştirilen LGS'de yer alan 20 tane fen bilimleri sorusunun SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde; soruların içerisinde taksonominin tek yönlü yapı düzeyine karşılık gelen herhangi bir soruya yer verilmediği görülmektedir. Sınavda en çok ilişkisel yapı düzeyinde 10 (% 50) soru bulunurken, soyutlanmış yapı düzeyinde ise 6 (% 30) soru ve çok yönlü yapı düzeyinde 4 (% 20) soru yer aldığı görülmektedir.

Tablo 3.
2019 LGS Fen Bilimleri Sorularının SOLO Taksonomisi Düzeylerine Göre Dağılımı

SOLO Taksonomisi Düzeyleri	Soru Sayısı	Yüzde (%)	Soru Kodları
Tek Yönlü Yapı	0	0	-
Çok Yönlü Yapı	3	15	S16, S18, S19
İlişkisel Yapı	13	65	S1, S2, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S12, S15, S17, S20
Soyutlanmış Yapı	4	20	S3, S11, S13, S14

Tablo 3'te 2019 yılında gerçekleştirilen LGS'de yer alan 20 tane fen bilimleri sorusunun SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde; taksonominin tek yönlü yapı düzeyine karşılık gelen herhangi bir soruya yer verilmediği görülmektedir. Sınavda en çok ilişkisel yapı düzeyinde 13 (% 65) soru bulunurken, soyutlanmış yapı düzeyinde 4 (% 20) soru ve çok yönlü yapı düzeyinde 3 (% 15) soru yer aldığı görülmektedir.

Tablo 4.

2020 LGS Fen Bilimleri Sorularının SOLO Taksonomisi Düzeylerine Göre Dağılımı

SOLO Taksonomisi Düzeyleri	Soru Sayısı	Yüzde (%)	Soru Kodları
Tek Yönlü Yapı	0	0	-
Çok Yönlü Yapı	4	20	S3, S15, S16, S18
İlişkisel Yapı	9	45	S1, S5, S6, S8, S11, S13, S17, S19, S20
Soyutlanmış Yapı	7	35	S2, S4, S7, S9, S10, S12, S14

Tablo 4'te 2020 yılında gerçekleştirilen LGS'de yer alan 20 tane fen bilimleri sorusunun SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde taksonominin tek yönlü yapı düzeyine karşılık gelen herhangi bir soruya yer verilmediği görülmektedir. Sınavda en çok ilişkisel yapı düzeyinde 9 (% 45) soru bulunurken, soyutlanmış yapı düzeyinde 7 (% 35) soru ve çok yönlü yapı düzeyinde 4 (% 20) soru yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.

2021 LGS Fen Bilimleri Sorularının SOLO Taksonomisi Düzeylerine Göre Dağılımı

SOLO Taksonomisi Düzeyleri	Soru Sayısı	Yüzde (%)	Soru Kodları
Tek Yönlü Yapı	0	0	-
Çok Yönlü Yapı	2	10	S11, S16
İlişkisel Yapı	14	70	S1, S4, S5, S6, S7, S9, S12, S13, S14, S15, S17, S18, S19, S20
Soyutlanmış Yapı	4	20	S2, S3, S8, S10

Tablo 5'te 2021 yılında gerçekleştirilen LGS sınavında yer alan 20 tane fen bilimleri sorusunun SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde; taksonominin tek yönlü yapı düzeyine karşılık gelen herhangi bir soruya yer verilmediği görülmektedir. Sınavda en çok ilişkisel yapı düzeyinde 14 (% 70) soru bulunurken, soyutlanmış yapı düzeyinde 4 (% 20) soru ve çok yönlü yapı düzeyinde 2 (% 10) soru yer aldığı görülmektedir.

Tablo 6.

LGS Fen Bilimleri Sorularının SOLO Taksonomisi Düzeylerine Göre Dağılımı

SOLO Taksonomisi Düzeyleri	Sınavlar			
	2018 LGS	2019 LGS	2020 LGS	2021 LGS
Tek Yönlü Yapı	0	0	0	0
Çok Yönlü Yapı	4	3	4	2
İlişkisel Yapı	10	13	9	14
Soyutlanmış Yapı	6	4	7	4

Tablo 6'da gerçekleştirilen dört LGS'de yer alan fen bilimleri sorularının SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde; taksonominin tek yönlü yapı düzeyine karşılık gelen herhangi bir soruya yer verilmediği görülmektedir. Sınavlarda en çok ilişkisel yapı düzeyinde 46 (% 58) soru bulunurken, soyutlanmış yapı düzeyinde 21 (% 26) soru ve çok yönlü yapı düzeyinde 13 (% 16) sorunun yer aldığı görülmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmada 2018-2021 yılları arasında uygulanan LGS'de yer alan fen bilimleri sorularının SOLO taksonominin düzeylerine göre dağılımı analiz edilmiştir. Araştırmacılar tarafından SOLO taksonomisinin düzeylerine karşılık gelen gösterge fiiller dikkate alınarak gerçekleştirilen analizler sonucunda; tek yönlü yapı düzeyine karşılık gelen herhangi bir soru yer almadığı tespit edilmiştir. Taksonominin tek yönlü ve çok yönlü yapı düzeylerinin niceliksel öğrenmeye, yani yüzeysel öğrenmeye karşılık geldiği düşünüldüğünde; bu tür öğrenmeye sahip bireylerin şans başarısının da yardımıyla cevaplayabileceği soru sayısının oldukça az olduğu görülmektedir. Sınava yönelik olumlu bir durum olarak değerlendirilebilecek bu durumun, öğrencilerin ders çalışma alışkanlıklarını da etkileyerek, konuları yüzeysel öğrenmelerin ötesinde derinlemesine öğrenmeye özen

göstermelerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Niteliksel öğrenmeye karşılık gelen diğer düzeyler arasında ise, en fazla sorunun ilişkisel yapı düzeyinde yer aldığı; dolayısıyla sınavlarda yer alan soruların bu düzeyde yığılma gösterdiği görülmüştür. Soyutlanmış yapı basamağında genel olarak çok yönlü yapı düzeyinden fazla sayıda sorunun yer almasının da, gerçekleştirilen LGS sınavlarında niteliksel öğrenmelerin sorgulanmasına ağırlık verildiği şeklinde yorumlanabileceği düşünülmektedir.

Sınavın niteliksel öğrenmeleri destekleyen sorulara ağırlık vermesi, nispeten taksonominin üst düzeylerinde yer alan sorulardan oluşmasının olumlu bir durum olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Ancak sınavda taksonominin tek yönlü yapı düzeyine ilişkin herhangi bir sorunun yer almaması, öğretim programında yer alan kazanımların taksonomik açıdan dağılımının da göz önünde bulundurulmasını gerekli kılmaktadır. Zira, öğretim programları dikkate alınarak tasarlanan öğretim sürecinin ve hazırlanan sınavların bu anlamda ilgili öğretim programları ile de uyumlu olması gerektiği düşünülmektedir. Nitekim literatürde yer alan Dönmez ve Zorluoğlu (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında 6. ve 7. sınıf kazanımlarının genellikle tek yönlü yapı düzeyinde, 8. sınıf kazanımlarının ise genellikle çok yönlü yapı ve ilişkisel yapı düzeylerinde dağılım gösterdiği görülmüştür. Araştırma kapsamında analiz edilen 187 kazanımın ise genellikle tek yönlü yapı düzeyinde bir yığılma gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda çalışmada fen bilimleri dersi öğretim programının beklentinin oldukça uzağında kaldığı vurgulanmaktadırlar.

Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımların genellikle SOLO taksonomisinin tek yönlü yapı düzeyinde yığılma gösterirken, LGS sınavı fen bilimleri soruları içerisinde bu düzeyde bir soruya hiç yer verilmemesi de öğretim programı ile sınav arasında bir uyumsuzluk olarak göze çarpmaktadır. Her ne kadar sınavda yer alan soruların taksonominin alt basamaklarına çekilmesi istenilen bir durum olarak düşünülmese de, öğretim programında yer alan kazanımların alt basamaklarda yığılma göstermesi ve uygulanan sınavın öğretim programı ile uyumlu olması gerektiği düşünülmektedir. Çünkü öğretim programları dikkate alınarak hazırlanan sınavların ilgili öğretim programı ile uyumsuz olması, öğrencilerin sınavlarda sorgulanan kazanımlara odaklanmasına neden olabilmektedir (Anderson & Krathwohl, 2001). Bu durumun da basit ve önemsiz gibi görünen bazı temel kavramların öğrenilememesine ya da eksik veya yanlış öğrenilmesine sebep olabileceği düşünülmektedir. Hem bu duruma neden olma olasılığından, hem de öğretim programı ile uyumunu artırmak için LGS sorularının SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımının dengeli olması gerektiği düşünülmektedir. Öğretim programı ile sınavın uyumlu bir hale getirilebilmesi için sınavda yer alan soru sayısı artırılarak daha alt düzeyde yer alan kaznımların da sorgulanması sağlanabilir. Bu durum hem öğretim programı-sınav uyumuna hem de sınavın kapsam geçerliğinin artırılmasına katkıda bulunabilir. Bununla birlikte, alanda çalışma gerçekleştirilen araştırmacılara öğretmenler tarafından hazırlanan fen bilimleri dersi öğrenci değerlendirme sorularının ve fen bilimleri ders kitaplarında yer alan ölçme-değerlendirme sorularının taksonomik açıdan ne düzeyde olduğunun analiz edilmesi önerilebilir.

Kaynakça

Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 20*(2006), 77-83.

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomyfor learning teachingand assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.

Arı, A. (2011). Bloom'un gözden geçirilmiş bilişsel alan taksonomisinin Türkiye'de ve uluslararası alanda kabul görme durumu. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 11*(2), 749-772.

Arı, A. (2013). Bilişsel alan sınıflamasında yenilenmiş Bloom, SOLO, Fink, Dettmer taksonomileri ve uluslararası alanda tanınma durumları. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 13*(6), 237-257.

Biggs, J. B. (2003). *Teaching for quality learning at university.* Maidenhead: Open University Press.

Bowen, A. G. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal, 9*(2), 27-40.

Brabrand, C., & Dahl, B. (2009). Using the SOLO taxonomy to analyze competence progression of university science curricula. *High Education, 58*, 531–549.

Burnett, P. C. (1999). Assessing the structure of learning outcoma from counselling using the SOLO taxsonomy: An exploratory study. *Biritish Journal of Guidance & Counselling*, *27*(4), 567-580.

Demir, S. B., & Yılmaz, A. T. (2019). En iyisi bu mu? Türkiye'de yeni ortaöğretime geçiş politikasının velilerin görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *19*(1), 164-183.

Dönmez, H., & Zorluoğlu, S. L. (2020). Fen bilimleri dersi öğretim programı 6., 7. ve 8. sınıf kazanımlarının SOLO Taksonomisine göre incelenmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *18*(1), 85-95.

Gezer, M., & İlhan, M. (2014). 8. Sınıf vatandaşlık ve demokrasi eğitimi dersi kazanımları ile değerlendirme sorularının SOLO taksonomisine göre incelenmesi. *Eastern Geographical Review*, *19*(32), 193-207.

Gezer, M., & İlhan, M. (2015). Sosyal bilgiler dersi öğretim programı kazanımları ile ders kitabı değerlendirme sorularının SOLO taksonomisine göre incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (29), 1-25.

Gezer, M., İlhan, M., Öner Sünkür, M., & Çetin, B. (2014). *Sosyal bilgiler dersi sınav sorularının solo taksonomisine göre incelenmesi.* Paper presented at the III. Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi, Gaziantep, Türkiye.

Hattie, J. A., & Purdie, N. (1998). The SOLO model: Addressing fundamental measurement issues. In B. Dart & G. Boulton-Lewis (Eds.), *Teaching and learning in higher education* (ss. 145-176). Melbourne, Aus: ACER.

Hattie, J., & Brown, G. T. (2004). *Cognitive processes in asTTle: The SOLO taxonomy*. asTTle Technical Report, University of Auckland/Ministry of Education

Korkmaz, F., & Ünsal, S. (2017). Analysis of attainments and evaluation questions in sociology curriculum according to the SOLO taxonomy. *Eurasian Journal of Educational Research, 69,* 75-92.

Kotluk, N., & Yayla, A. (2016). Yenilenmiş Bloom taksonomisine göre modern fizik başarı testinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*(1), 213-231.

MEB. (2018a). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar).* Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

MEB. (2018b). *Millî Eğitim Bakanlığı ortaöğretim kurumları yönetmeliğinde değişiklik yapılmasına dair yönetmelik.* T. C. Resmi Gazete (Sayı: 30332). 1 Haziran 2021 tarihinde, https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/02/20180214-8.htm adresinden alınmıştır.

Minogue, J., & Jones, G. (2009). Measuring the impact of haptic feedback using the SOLO taxonomy. *International Journal of Science Education, 31*(10), 1359-1378.

Musan, M. S. (2012). *Dinamik matematik yazılımı destekli ortamda 8. sınıf öğrencilerinin denklem ve eşitsizlikleri anlama seviyelerinin solo taksonomisine göre incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

O'Neill, G., & Murphy, F. (2010). *Guide to taxonomies of learning.* UCD Teachıng and Learnıng/ Resources. 22 Eylül 2021 http://www.ucd.ie/t4cms/ucdtla0034.pdf adresinden alınmıştır.

Sönmez, V. (2007). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Sönmez, V., & Alacapınar, F. G. (2018). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Strauss, A., & Corbin, J. (2015). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Los Angeles, CA: Sage Publications.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayınları.

Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Beceri Temelli Sorulara İlişkin Başarılarının İncelenmesi

Doç. Dr. Yılmaz Kara Bartın Üniversitesi, Türkiye. yilmazkaankara@gmail.com
Nurhan Recepkethüda Bartın Üniversitesi, Türkiye. nurhanakca@gmail.com

Öz

Bu çalışmanın amacı öğrencilerin yeni testlerden olan beceri temelli testlere karşı tutumlarının incelenmesidir. Araştırma durumu saptamaya yönelik bir araştırma olduğundan tarama modeli kullanılmıştır. Bu bağlamdan 20'şer sorudan oluşan beceri temelli ve kazanım kavrama testleri öğrencilere uygulanmıştır. Veri toplama aracı, Ankara, Bartın, Bursa ve İstanbul'da 8 farklı okulda öğrenim gören ortaokul 6. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Veri toplama araçlarından kazanım kavrama testi 115, Beceri temelli soru testi 110 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilerin analizinde SPSS (statstical package for the social sciences) 16 programı kullanılmış ve veri toplama aracının beceri temelli testin güvenirlik değeri 0,864 bulunmuş, kazanım kavrama testinin güvenirlik değeri ise 0,846 bulunmuştur. Ayrıca testlerde yer alan test maddelerinin tümünün madde analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin kazanım kavrama testlerinden yüksek başarı gösterdikleri görülmüştür. Araştırma sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin kazanım kavrama testlerinden yüksek puan almaları ve yeni nesil sorulardan olan beceri temelli testlerden düşük düzeyde başarı göstermeleri bize Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının yeniden gözden geçirilmesinin önemini göstermektedir. Ayrıca program uygulayıcısı olan öğretmenler için yeni nesil beceri temelli testlerin hazırlanması için hizmet içi eğitim programının düzenlenmesi önem arz etmektedir.
Anahtar Kelimeler: Beceri Temelli Testler, Fen Programı, Kazanım Kavrama testleri, Yeni Nesil Sorular.

Abstract

The aim of this study is to examine students' attitudes towards skill-based tests, which are new tests. Since the research is a research to determine the situation, the scanning model is used. In this context, skill-based and gain comprehension tests consisting of 20 questions were applied to the students. The data collection tool is the 6th studying in 8 different schools in Ankara, Bartin, Bursa and Istanbul. It has been applied to the students of the class. Spss (statstical package for the social sciences) 16 program was used in the analysis of the data obtained as a result of the application and the reliability value of the skill-based test of the data collection tool was found to be 0.864 and the reliability value of the gain comprehension test was found to be 0.846. In addition, all of the test items included in the tests were analyzed. As a result of the research, it was observed that the students achieved high success in the gain comprehension tests. Looking at the results of the research, the fact that the students scored highly on the gain comprehension tests and performed at a low level from the skill-based tests, which are the next generation of questions, shows us the importance of revisiting the Science Course Curriculum. In addition, it is important to organize an in-service training program for teachers who are program practitioners to prepare the next generation of skill-based tests.
Keywords: Gain Comprehension tests, Next Generation Questions, Science Program, Skill Based Tests.

Giriş

Eğitimin birçok tanımı vardır fakat bunların tamamının merkezinde insanlar ve davranışları bulunmaktadır. İnsanlara kazandırılmak istenen bilgiler, davranışlar, alışılmışlıklar belirlenmiş bir plan olması gerektiğini göstermektedir. Bu plan da eğitim programını oluşturmaktadır (Küçüktepe, 2011). Demirel (2005)'e göre bireyin okul içinde ve okul dışında, önceden planlanmış çalışmalar aracılığıyla sağlanan öğrenme yaşantıları düzeneği eğitim programı olarak tanımlanmıştır. Eğitim programlarının son kısmında yer alan ölçme ve değerlendirme, bireyin eğitim programında var olan kazanımlara ne derecede ulaştığını tespit etmeye dayalı yapılan çalışmaları barındırır (Birinci, 2014; Semerci, 2007). Eğitim içinde girdileri süreç, çıktılar ve geri bildirim mekanizmalarının olduğu bir sistemdir. Sınavlar da bu geribildirimi elde etmenin en önemli öğelerinden biridir (Büyüköztürk, 2016).

Sınav ile yapılan ölçme ve değerlendirme Türkiye'de iki kısımda yapılmaktadır (Çepni, Özsevgenç ve Gökdere, 2003). İlki okullarda öğretmenlerin yaptığı sınavlar, diğeri Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ya da Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi tarafından yapılan merkezi sınavlardır (Büyüköztürk, 2016).

Merkezi sınavlar öğrencileri bulundukları seviyeden bir üst seviyedeki okullara ya da programlara başarılı bir şekilde yerleştirmek amacıyla yapılmaktadır (Gündoğdu, Kızıltaş ve Çimen, 2010). Türkiye'de ortaöğretime geçişte sınav ve seçme işlemi 1955'de Maarif kolejleri (günümüzde Anadolu Liseleri) ile başlamıştır. 1997'de lise sayılarının artması ile Liselere Geçiş Sınavı (LGS) uygulanmaya başlamıştır. 2005 yılında adı Ortaöğretime Geçiş Sınavı olarak (OKS) değiştirilmiştir. 2009 yılında Seviye Belirleme Sınavı (SBS) uygulanmıştır. 2013 yılında TEOG adıyla anılan Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş sınavları ile devam edilmiştir. 2017 yılında ise TEOG kaldırılarak, %90 adrese dayalı, %10'un ise LGS sınavı ile "nitelikli" okulları seçtiği döneme geçilmiştir. Görüldüğü gibi kademeler arası geçişte sürekli değişimler olmuş ve hepsinde çoktan seçmeli bir sınav uygulanmıştır (Atılgan, 2018).

Eğitim sistemindeki bu hızlı değişim bizim ülkemiz dışında başka ülkelerde de görülmüştür. (Jürges, Schneider & Büchel, 2005; Woessmann, 2018). Ülkelerde görülen bu değişimlerdeki en büyük etken PISA, TIMSS, PIRLS gibi uluslararası sınavlar olduğu söylenebilir (Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2017). Hatta Danimarka, Almanya ve İsviçre'nin PISA sonuçlarını göz önünde bulundurarak yenilikler yaptığı bilinmektedir (Breakspear, 2012).

Ülkemiz Uluslararası sınavlardan PIRLS'e sadece 2001 yılında katılmıştır. 2003 yılı haricinde bütün TIMSS sınavlarına katılmıştır. 2003 yılından günümüze kadar da PISA sınavlarına katılım sağlamaktadır. Ülkemizin yapılan bu sınavlara katılım sağlaması, eğitim sistemimizin uluslararası alanda mevcut olduğu profili sergilemek açısından çok önemli bir yere sahiptir (Okatan, Tomul, 2021). Bu amaçlara dayanarak ülkemiz 2023 vizyon belgesinde eğitim sistemimizde yapılan sınavların amacı, içeriği, soru tarzı ve sağlayacakları faydalar açısından güncellenmesi planlanmıştır. Hazırlanacak sınavların mantık yürütme, eleştirel düşünme, yorum yapma, tahminde bulunma gibi zihinsel beceri tespit etmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2018a, 2019).

Öğrencilerin önceki yıllarda girdiği TEOG sınavlarında daha çok ezbere dayalı ve kavrama düzeyinde kısa cevaplı sorular bulunmaktaydı (Batur, Ulutaş & Beyrut, 2019). Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş sınavlarında matematik soruları için ortalama 450 kelime kullanılmışken, 2019 Liselere Geçiş sınavında matematik dersi için kullanılan soruların ortalama kelime sayısının 1200 olduğu görülmüştür. Beceri temelli ulusal ve uluslararası izleme sınavlarının sorularıyla uygunluk göstermektedir. Uluslararası sınavlarda istenen başarıya ulaşmak için PISA ve TIMSS sınavlarında çıkan soru tarzlarının uygulanması fayda sağlayacaktır. (Altun & Akkaya, 2014; Çepni, 2018). Bu bağlamda ülkemizde ortaöğretime geçiş sınavlarında karşımıza "beceri temelli sorular" çıkmış bulunmaktadır. Beceri temelli sorular öğrencileri okuduklarını anlamaya, onları yorumlamaya, ondan sonuç çıkarmaya, problem çözmeye, bunları detaylı analiz etmeye, eleştirel düşünmeye yönlendirmeyi hedeflemektedir (MEB, 2018b).

Bu çalışmadaki amaç, öğrencilerin yeni testlerden olan beceri temelli testlere karşı tutumlarının incelenmesidir.

Araştırmanın amacına uygun olarak belirlenen alt problemlere yanıt aranmıştır. Bu amaç doğrultusunda iki temel alt problem belirlenmiştir. Araştırmaya ilişkin alt problemler aşağıda sıralanmıştır.

1. Beceri temeli sorular ve geleneksel sorulardan oluşan testlerin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi nasıldır?
2. Beceri temelli sorularda mı yoksa geleneksel sorularda mı başarı oranı yüksektir?

Yöntem

Ortaokul öğrencilerinin beceri temelli sorulara ilişkin tutumunu incelemek amacıyla yapılan çalışma iki aşamalı olarak planlanmış ve gerçekleşmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında ortaokul 6. Sınıf öğrencilerine Vücudumuz ve Sistemler ünitesini içeren, aynı kazanımlara sahip geleneksel ve beceri temelli sorulardan oluşan 20 soruluk iki ayrı test hazırlanmıştır. İkinci aşamasında ise testler 6. Sınıf öğrencilerine uygulanmış ve bu aşamada tarama deseni kullanılmıştır. Tarama deseni geniş bir topluluğun bir konu ile ilgili var olan durumunun betimlenmesidir (Büyüköztürk, vd. 2014, 177). Bu açıdan çalışmaya katılan 6. Sınıf öğrencilerinin beceri temelli sorulara ilişkin tutumlarını incelemek için tarama deseni belirlenmiştir.

Katılımcılar

Bu araştırmanın evrenini Türkiye'de eğitim gören tüm 6. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemeni ise Ankara, Bartın, Bursa ve İstanbul'da 8 farklı okulda öğrenim gören 6. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi için kazanım kavrama testine cevap veren 115 öğrenci ve beceri temelli teste cevap veren 110 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemi belirlenirken kolay ulaşılabilir ve kolay uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesine imkân sağlayan uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Tablo 2.

Kazanım Testine İlişkin Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	N	%
Kız	48	41,74
Erkek	67	58,26
Toplam	115	100,0

Tablo 2 incelendiğinde kazanım testlerine katılım sağlayan öğrencilerden % 41,74'ü kız, % 58,26'sı erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

Tablo 3.

Beceri Temelli Soru Testine İlişkin Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	N	%
Kız	55	50
Erkek	55	50
Toplam	110	100,0

Tablo 3 incelendiğinde beceri temelli soru testine katılan öğrencilerin; % 50'si kız, % 50'si erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Vücudumuzdaki sistemler başarı testleri

Çalışmada öğrencilerin beceri temelli sorularla, geleneksel sorulara karşı tutumunu karşılaştırmak için Vücudumuz ve Sistemler ünitesi kazanımlarıyla iki farklı test uygulanmıştır. Testin geliştirilmesi ile ilgili ayrıntılı bilgiler alt başlıkta verilmiştir.

Beceri temelli sorular ve geleneksel soruların olduğu testlerin hazırlanması

Eğitimde farklı ölçme araçları kullanılmaktadır. Bunlardan biri olan testler, eğitimde öğrencilerin programda verilen kazanımlara ne derece ulaştığını gözlemlemek, eksik bilgilerini belirlemek amacıyla kullanılan bir yöntemdir (Demirel, 2003). Testler, kısa cevaplı testler, çoktan seçmeli testler, doğru yanlış testleri şeklinde yapılabilir. Seçme ve yerleştirme gereken durumlarda ise çoktan seçmeli testler, soru sayısının çok olması gerektiğinde, testin güvenilirlik ve geçerliliğinin yüksek olması gerektiği durumlarda kullanılır (Güler, 2019). Ülkemizde de bir üst eğitim kurumuna geçerken (LGS, AYT, TYT vb.), çoktan seçmeli sınavlar tercih edilmektedir.

Başarı testlerinin hazırlanması aşamasında konu olarak 6. Sınıf 2. Ünite olan Vücudumuzda Sistemler ünitesi seçilmiştir. Konu soruları belirlenirken öğrencilerin seviyeleri, ünitenin kazanımları, programda önerilen ölçme değerlendirme etkinlikleri ve çalışmanın amacı kriter olarak alınmıştır.

Beceri temelli sorulardan oluşan testlerdeki soruların tamamı Ölçme Değerlendirme Ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün hazırladığı Fen Bilimleri 6. Sınıf 2. ünite sorularından alınmıştır (ODSGM, 2020).

Kazanım testindeki sorular hazırlanırken yine Ölçme Değerlendirme Ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü sitesinde bulunan Fen Bilimleri 6. Sınıf 2. Ünite kazanım kavrama testlerinden alınmıştır. Kazanım testlerinde bulunan sorulardan 8. ve 15. soru 2017 – 2018 Meb kazanım kavrama testlerinden, diğerleri 2018-2019 Meb kazanım kavrama testlerinden alınmıştır (OSDGM, 2020).

Bu şekilde beceri temelli soruların ve geleneksel soruların olduğu 20 sorudan oluşan 4 seçenekli çoktan seçmeli iki test hazırlanmıştır.

Çalışma için hazırlanan "Vücudumuzda Sistemler Ünitesi – Beceri Temelli Sorular" testi ve "Vücudumuzda Sistemler Ünitesi – Kazanım kavrama testi" gerekli düzeltme ve değişiklikler yapılarak asıl uygulamaya uygun hale getirilmesi amacıyla pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama kapsamında Bursa, İstanbul, Bartın ve Ankara illerinde farklı eğitim kurumlarında eğitime devam etmekte olan toplam 100 öğrenciden testleri cevaplamaları istenmiştir. Bu uygulama sırasında anlamada zorluk çekip çekmedikleri, ne kadar sürede cevapladıkları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Soruların kazanımlarla ilişkilendirilmesi

Kapsam geçerliği ölçme aracının ve ölçme aracında bulunan her sorunun ölçülmesi istenen davranışı gerçekten ölçmesi demektir (Tekin, 1982). Kapsam geçerliliği sağlanırken önce ilgili olan derse ait kazanımlar net bir şekilde tespit edilmeli, sonra kazanımlar göz önünde bulundurularak hazırlanmalı ve kesinlikle kazanım dışına çıkılmamalı ve soru sorulmayan kazanım kalmamalıdır (Şenses, 2008).Ünitede yer alan soruların kazanımları ile başarı testlerinde yer alan soruların ilişkisi Tablo 4'de verilmiştir. Her iki testte de soruların kazanımları aynıdır.

Tablo 4.

Başarı Testinde Yer Alan Soruların "Vücudumuzdaki Sistemler" Ünitesi Kazanımlarına Göre Dağılımı

Kod	Standard/Kazanım	Soru No
F.6.2.1.1.	Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar	3,19
F.6.2.2.1.	Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.	1,2,14
F.6.2.2.2.	Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiği çıkarımını yapar.	12,13
F.6.2.2.3.	Sindirime yardımcı organların görevlerini açıklar.	11,
F.6.2.3.1.	Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.	
F.6.2.3.2.	Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.	4,10,20
F.6.2.3.3.	Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar.	6,7 ,15
F.6.2.3.4.	Kan grupları arasındaki kan alışverişini ifade eder.	16
F.6.2.3.5.	Kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir.	5
F.6.2.4.1.	Solunum sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.	8,17
F.6.2.5.1.	Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek görevlerini özetler.	9,18

Verilerin Analizi

Bir testte puanlanabilen (ölçülebilen) en küçük bileşenine madde denir (Turgut, 1977). Madde ölçme aracında kullanılan her bir soru anlamına gelmektedir. Çoktan seçmeli sınavların kalite açısından değerlendirmesi yapılırken madde analizi yapılır (Singh, Gupta, Singh, 2009). Madde analiz yöntemi ile öğrencilerin sorulara verdiği cevaplar incelenerek, sınavın geçerlilik ve güvenilirlik seviyesi hakkında bilgi sahibi olunur (Considine, Botti, Thomas, 2005).

Bu araştırmada verilerin analizinde ve istatistiksel işlemlerde kullanılan SPSS (sosyal bilimler için istatistik paketi) 16 paket programı kullanılmıştır. Uygulanan veri toplama aracına ilişkin geçerlik ve güvenirliğin ortaya koymak amacıyla Cronbach Alfa değeri hesaplanmıştır. Kazanım testi ve beceri temelli soru testinde gerekli matematiksel işlemler yapılarak testteki her bir maddenin güçlük derecesi (p) , ayırt etme indeksi (d) ve başarı testi puan ortalaması ayrı ayrı hesaplanmıştır. Araştırmada kullanılan başarı testleri öğrencilerin düzeyine uygun olarak 4 seçenekli olarak belirlenmiş ve önceden cevapları anahtarı oluşturulmuştur.

Bulgular

Kazanım Kavrama Testine İlişkin Bulgular

Kazanım kavrama testi ve beceri temelli soru testi madde analiz bilgileri hesaplanmıştır. Madde analizlerine ait bilgiler tablo olarak sunulmuştur. Öğrencilere uygulanan kazanım kavrama testine ait madde analizleri Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5.

Kazanım Kavrama Testine Ilişkin Madde Analizi

Kazanım									Madde Analizi			
Soru	Grup	A	B	C	D	E	Boş	Dolu	Doğru %	p güçlülük	d ayırt etme	Sonuç
	üst	0	20	0	0	0	0	20	100,00			
1	alt	4	7	3	6	0	0	20	35,00	*0,68*	65,00	Güzel
	üst	1	3	16	0	0	0	20	80,00			
2	alt	4	8	6	2	0	0	20	30,00	*0,55*	50,00	Güzel
	üst	0	0	20	0	0	0	20	100,00			
3	alt	2	6	9	3	0	0	20	45,00	*0,73*	55,00	Güzel
	üst	1	3	14	2	0	0	20	70,00			
4	alt	7	5	5	3	0	0	20	25,00	*0,48*	45,00	Güzel
	üst	0	0	20	0	0	0	20	100,00			
5	alt	6	6	6	2	0	0	20	30,00	*0,65*	70,00	Güzel
	üst	20	0	0	0	0	0	20	100,00			
6	alt	8	4	1	7	0	0	20	40,00	*0,70*	60,00	Güzel
	üst	20	0	0	0	0	0	20	100,00			
7	alt	9	5	2	4	0	0	20	45,00	*0,73*	55,00	Güzel
	üst	20	0	0	0	0	0	20	100,00			
8	alt	4	3	5	8	0	0	20	20,00	*0,60*	80,00	Güzel
	üst	0	20	0	0	0	0	20	100,00			
9	alt	6	5	2	7	0	0	20	25,00	*0,63*	75,00	Güzel
	üst	20	0	0	0	0	0	20	100,00			
10	alt	6	8	3	3	0	0	20	30,00	*0,65*	70,00	Güzel
	üst	17	3	0	0	0	0	20	85,00			
11	alt	2	10	1	7	0	0	20	10,00	*0,48*	75,00	Güzel
	üst	19	0	1	0	0	0	20	95,00			
12	alt	6	4	7	3	0	0	20	30,00	*0,63*	65,00	Güzel
	üst	0	0	1	19	0	0	20	95,00			
13	alt	8	4	4	4	0	0	20	20,00	*0,58*	75,00	Güzel
	üst	17	0	0	3	0	0	20	85,00			
14	alt	3	8	5	4	0	0	20	15,00	*0,50*	70,00	Güzel
	üst	0	0	0	20	0	0	20	100,00			
15	alt	6	6	5	3	0	0	20	15,00	*0,58*	85,00	Güzel
	üst	0	20	0	0	0	0	20	100,00			
16	alt	4	9	3	4	0	0	20	45,00	*0,73*	55,00	Güzel
	üst	0	0	0	25	0	0	25	100,00			
17	alt	7	3	6	4	0	0	20	20,00	*0,64*	80,00	Güzel
	üst	2	0	18	5	0	0	25	72,00			
18	alt	6	7	5	2	0	0	20	25,00	*0,51*	47,00	Güzel
	üst	0	0	0	20	0	0	20	100,00			
19	alt	10	4	1	5	0	0	20	25,00	*0,63*	75,00	Güzel
20	üst	0	1	1	18	0	0	20	90,00	*0,58*	65,00	Güzel

	alt	6	7	2	5	0	0	20	25,00			

Tablo 5 incelendiğinde, kazanım kavrama testi için madde güçlük indekslerine bakıldığında 0,48 – 0,73 aralığındadır. Quaigrain ve Arhin (2017)'e göre madde güçlük analizinde 1- 0,90 aralığı çok kolay, 0,60 – 0,40 aralığı orta, 0- 0,20 aralığı çok zor şeklinde ifade edilmesi gerekir. Bu bilgiler ışığında kazanım kavrama testindeki maddelerin güçlüklerine bakıldığında 2, 4, 11, 8, 13, 14, 15, 18, 20 maddelerinin orta güçlükte maddeler olduğu bulgusuna ulaşılmaktadır. Kazanım kavrama testindeki 1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 16, 17, 19 maddelerinin de kolay olduğu bulgusuna yapılan madde analizinden ulaşılmaktadır. Buna göre kazanım kavrama testinde 9 tane orta güçlükte, 11 tane kolay madde bulunduğu bilgisine ulaşılmaktadır. Test maddelerinin ayırt ediciliklerine bakıldığında ise test maddelerinin tümünün ayırt edici olduğu görülmektedir. Test istatistiklerinde yapılan incelemede test maddelerinin ayırt edicilik ve güçlüğüne bakıldığında soruların test yazım ilkleri açısından uygun olduğu görülmektedir. Teste ilişkin Cronbach's Alpha değeri 0.846 bulunmuştur. Kullanılan ölçme aracının güvenilirliğinin 0.60'tan yüksek olması testin kullanılabilir olduğunu gösterir (Hair, Black, Babin ve Anderson; 2010). Buna göre Cronbach's Alpha değerinin yüksek olması testin güvenirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Testin güvenirliğinin yüksek olması, testin hazırlanırken test yazma ilkelerine uyulduğunun; kazanımlara göre hazırlanan belirtke tablonun göz önünde bulundurularak her kazanım ifadesine yer verilmesi teste ilişkin kapsam geçerliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Beceri Temelli Soru Testine İlişkin Bulgular

Öğrencilere uygulanan beceri temelli soru testine ait madde analizleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6.

Beceri Temelli Soru Testine Ilişkin Madde Analizi

		Beceri							**Madde Analizi**			
Soru	Grup	A	B	C	D	E	Boş	Dolu	Doğru %	p güçlülük	d ayırt etme	Sonuç
	üst	5	5	4	6	0	0	20	25,00			
1	alt	8	4	4	4	0	0	20	40,00	*0,33*	-15,00	Çok Zayıf
	üst	5	6	4	5	0	0	20	20,00			
2	alt	6	7	4	2	0	0	19	21,05	*0,21*	-1,05	Çok Zayıf
	üst	4	5	5	6	0	0	20	25,00			
3	alt	3	2	8	7	0	0	20	10,00	*0,18*	15,00	Zayıf
	üst	4	5	5	6	0	0	20	25,00			
4	alt	9	2	5	4	0	0	20	25,00	*0,25*	0,00	Çok Zayıf
	üst	4	5	5	6	0	0	20	30,00			
5	alt	8	6	3	3	0	0	20	15,00	*0,23*	15,00	Zayıf
	üst	5	5	4	6	0	0	20	20,00			
6	alt	4	7	3	6	0	0	20	15,00	*0,18*	5,00	Çok Zayıf
	üst	7	4	5	4	0	0	20	35,00			
7	alt	0	6	6	8	0	0	20	0,00	*0,18*	35,00	İyi
	üst	7	5	4	4	0	0	20	20,00			
8	alt	5	1	9	5	0	0	20	25,00	*0,23*	-5,00	Çok Zayıf
	üst	6	5	5	4	0	0	20	25,00			
9	alt	7	8	3	2	0	0	20	40,00	*0,33*	-15,00	Çok Zayıf
	üst	6	4	5	5	0	0	20	25,00			
10	alt	5	2	6	7	0	0	20	35,00	*0,30*	-10,00	Çok Zayıf
	üst	5	6	4	5	0	0	20	30,00			
11	alt	3	8	4	5	0	0	20	40,00	*0,35*	-10,00	Çok Zayıf
	üst	5	6	5	4	0	0	20	25,00			
12	alt	2	6	5	7	0	0	20	10,00	*0,18*	15,00	Zayıf
13	üst	4	5	5	6	0	0	20	30,00	*0,28*	5,00	Çok Zayıf

	alt	6	4	5	5	0	0	20	25,00			
	üst	5	5	5	5	0	0	20	25,00			
14	alt	3	7	4	6	0	0	20	30,00	*0,28*	-5,00	Çok Zayıf
	üst	5	5	5	5	0	0	20	25,00			
15	alt	3	4	5	8	0	0	20	15,00	*0,20*	10,00	Zayıf
	üst	5	5	5	5	0	0	20	25,00			
16	alt	10	2	4	4	0	0	20	10,00	*0,18*	15,00	Zayıf
	üst	5	5	5	10	0	0	25	20,00			
17	alt	3	10	2	5	0	0	20	10,00	*0,16*	10,00	Zayıf
	üst	5	5	5	10	0	0	25	20,00			
18	alt	11	3	3	3	0	0	20	15,00	*0,18*	5,00	Çok Zayıf
	üst	5	5	5	5	0	0	20	25,00			
19	alt	5	7	3	5	0	0	20	25,00	*0,25*	0,00	Çok Zayıf
	üst	5	5	5	5	0	0	20	25,00			
20	alt	8	6	2	4	0	0	20	10,00	*0,18*	15,00	Zayıf

Tablo 6. incelendiğinde, beceri temelli soru testi için madde güçlük indeksi 0,16 – 0,35 aralığındadır. Beceri temelli soru testinde 3, 6, 7, 12, 15, 16, 17, 18, 20 maddelerinin çok zor güçlükte olduğu tespit edilmiştir. Beceri temelli soru testinin diğer soruları yani 1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 19 zor sorulardan oluştuğu görülmüştür. Buradan da anlaşılacağı üzere beceri temelli soru testinde 9 madde çok zor güçlükte, 11 madde ise zor güçlükte olduğu tespit edilmiştir. Test maddelerinin ayırt ediciliklerine bakıldığında ise test maddelerinin tümünün ayırt edici olmadığı görülmektedir. Testle istatistiklerinde yapılan incelemede test maddelerinin ayırt edicilik ve güçlüğüne bakıldığında soruların test yazım ilkleri açısından uygun olmadığı gibi gözükse de teste ilişkin Cronbach's Alpha değeri 0.864 olması öğrencilerin beceri testine ilişkin kazanım düzeyine erişmediğinin göstergesidir. Cronbach's Alpha değerinin yüksek olması testin güvenirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Testin güvenirliğinin yüksek olması, testin hazırlanırken test yazma ilkelerine uyulduğunun; kazanımlara göre hazırlanan belirtke tablonun göz önünde bulundurularak her kazanım ifadesine yer verilmesi teste ilişkin kapsam geçerliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Uygulanan kazanım kavrama testi ve beceri temelli soru testine ait puan ortalamaları hesaplanmıştır. Puan ortalaması yüksek olan testin başarısının da yüksek olduğu söylenebilir (Öksüz & Demir, 2019). Puan ortalamalarına ait bilgiler Tablo 7' de sunulmuştur.

Tablo 7.

Beceri Temelli Soru Testi Ve Kazanım Testinin Ortalamaları

Testler	N	Ortalama
Kazanım Kavrama Testi	115	63
Beceri Temelli Soru Testi	110	54

Tablo 7 incelendiğinde , kazanım kavrama testi puan ortalamasının beceri temelli soru testi puan ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin kazanım kavrama testinde beceri temelli soru testine göre daha başarılı oldukları söylenebilir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Tartışma

Araştırma sonuçları beceri temelli testler ile kazanım testleri arasında madde güçlük düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Kazanım kavrama testinde testin de 9 tane orta güçlükte madde, 11 tane kolay madde bulunduğu görüldüğünden, testin öğrenciler için daha kolay olduğu söylenebilir. Beceri temelli sorularda ise 9 madde çok zor güçlükte, 11 madde ise zor güçlükte olduğunun tespit edilmesi, beceri temelli soruların öğrenciler için çok daha zor olduğunu göstermektedir. Elde ettiğimiz bu sonuçlardan kazanım testlerinin, beceri temelli soru testlerine göre daha kolay olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada kazanım kavrama testi ile beceri temelli soru testi arasındaki ayırt edicilik düzeyleri bakımından anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Kazanım kavrama testinin daha ayırt edici olduğu, beceri temelli testin ayırt ediciliğinin daha düşük olduğu tespiti yapılmıştır. Testlerin ayırt edicilikleri düşük olsa da güvenirlik katsayılarının yüksek olması testlerin uygulanabilir olduğunu gösterir. Araştırma sonuçları beceri temelli testler ve kazanım testlerinin güvenilirlik katsayıları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Araştırmada testler arasındaki puan ortalamalarına bakıldığında kazanım kavrama testi lehine bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu bilgi ışığında öğrencilerin kazanım kavrama testinde daha başarılı olduğu söylenebilir.

Değişen ve sürekli gelişen dünya fen bilimlerine olan ilgiyi daha da artırmış ve tüketen toplum değil üreten toplum bakış açısı benimsenmiştir. Bu doğrultuda fen programları oluşturulurken bu ilke göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Türkiye'de fen programları ile ilgili program geliştirme ilkelerine uyularak kapsamlı program geliştirme çalışmalarının 2005 ve 2013 yıllarında olduğu görülmektedir. 2005 ve 2013 fen programları oluşturulurken yapılandırmacı ve birey merkezli program anlayışı benimsenmesi çağın gereğine uyduğu ancak uygulamada okul ortamlarının bu yönde düzeltilmediği ve eksikliklerin çok fazla olduğu görülmektedir. MEB okul yapılarında ciddi bir değişime gitmesi ve fen programlarının programda belirtildiği gibi uygulamada da etkili bir şekilde uygulanabilmesi için gerekli çalışmaları yapması gerektiğidir (Abir, 2017). Bu bağlamda MEB tarafından ortaya koyulan beceri temelli testlerin önemli görülmesi değişen şartların göz önünden bulundurulduğunun bir göstergesidir.

Sonuçlar

Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında araştırmada kullanılan başarı testlerinin güvenirlik ve geçerliliğinin yüksek olduğu görülmüştür. Ancak araştırmada kullanılan beceri temelli testin madde analizinde öğrencilerin gerekli başarıyı göstermedikleri görülmektedir. Kazanım kavrama ve beceri temelli testlerine ilişkin yapılan incelemede öğrencilerin kazanım kavrama testilerinde yeterli başarı gösterdikleri, beceri temelli testlerde ise gerekli başarıyı göstermedikleri görülmektedir. Öğrencilerin beceri temelli sorularda daha başarısız olmalarının nedeni bu tarz sorularla yeni tanışmalarına bağlanabilir. Araştırmada kullanılan kazanım kavrama ve beceri temelli testlerin öğrenci kazanımlarına uygun olarak paralel hazırlanması ve öğrencilerin beceri temelli testlerde gerekli başarı göstermeyip kazanım kavramı temelli testte yüksek başarı göstermeleri, öğrencilerin başarı düzeylerin beceri temelli teste cevap verebilecek nitelikte olmadığını göstermektedir. Beceri temelli sorular testinde başarının düşük olması, bu tür testlerin üst düzey becerileri ölçmesi ve öğrencilerin bu duruma hazır olmadıklarının göstergesidir. Ayrıca okuma becerisi, okuduğunu anlama becerisi iyi gelişmemiş öğrenciler sorulara cevap vermekte çok fazla zaman harcamalarına neden olmaktadır. Be sebeplerde beceri temelli soru testindeki başarıya olumsuz etki de bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına bakıldığında öğrenciler açısından kazanım kavrama testlerinin yüksek başarı getiriyor gibi gözükse de aslında asıl başarı düzeyinin beceri temelli testlerde daha iyi gözükeceği aşikardır.

Öneriler

Araştırma sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin kazanım kavrama testlerinden yüksek puan almaları ve yeni nesil sorulardan olan beceri temelli testlerden düşük düzeyde başarı göstermeleri bize Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının yeniden gözden geçirilmesinin önemini göstermektedir. Ayrıca program uygulayıcısı olan öğretmenler için yeni nesil beceri temelli testlerin hazırlanması için hizmet içi eğitim programının düzenlenmesi önem arz etmektedir. Okullarda öğrencilerin Fen ile ilgili becerilerinin geliştirilmesi için fen laboratuarlarının geliştirilmesi ve zenginleştirilmesi, beceri atölyelerin oluşturulmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Kaynakça

Abir, M. (2017). 2013 ilkokullar ve ortaokullar fen bilimleri dersi öğretim programlarının öğretmen görüşlerine göre incelenmesi- muğla ili örneği, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Muğla.

Aktamış, H. & Şahin-Pekmez, E. (2011). Fen ve teknoloji dersine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeği geliştirme çalışması. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 30, 199-205.

Altun, M. ve Akkaya, R. (2014). Matematik Öğretmenlerinin PISA Matematik Soruları ve Ülkemizin Öğrencilerinin Düşük Başarı Düzeylerine İlişkin Yorumları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29 (29-1), 19-34.

Atılgan, H. (2018). Türkiye'de kademeler arası geçiş: dünü-bugünü ve bir model önerisi. Ege Eğitim Dergisi / Ege Journal of Education, 19(1), 1-18. Doi: 10.12984/egeefd.36326.

Batur, Z., Ulutaş, M. ve Beyret, T. N. (2018) LGS Türkçe Sorularının PISA Okuma Becerileri Hedefleri Açısından İncelenmesi. Milli Eğitim Dergisi, 48(1), 595-615.

Beceri Temelli Öğretim Modeli. (tarih yok). 06 28, 2021 tarihinde www.tedankara.k12.tr: https://www.tedankara.k12.tr/index.php/beceri-temelli-ogretim-modeli adresinden alındı

Birinci, D.K. (2014). Merkezi sistem ortak sınavlarında ilk deneyim: matematik dersi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *3*(2), 8-15.

Breakspear, S. (2012). The Policy Impact of PISA: An Exploration of the Normative Effects of International Benchmarking in School System Performance. OECD Education Working Papers, No. 71. OECD Publishing (NJ1).

Büyüköztürk, Ş. (2016). Sınavlar üzerine düşünceler. Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi, 6(2), 345-356.

Büyüköztürk, Şenel; Çakmak, Kılıç, Ebru; Akgün, Erkan, Özcan; Karadeniz, Şirin ve Demirel, Funda (2014). Bilimsel Araştırma Yöntemleri (18.Baskı). Ankara: Pegem Akademi

Considine, J.,Botti, M., & Thomas, S. (2005). Design, format, validity and reliability of multiple choice questions for use in nursing research and education. Collegian, 12(1), 19-24.

Çepni, S. (2019). PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Çepni, S.,Özsevgeç, T. & Gökdere, M. (2003). Bilişsel gelişim ve formal operasyon dönem özelliklerine göre ÖSS fizik ve lise fizik sorularının incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 157, 30-39.

Demirel, Ö. (2005). *Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem A Yayıncılık

Güler, H, K. & Ülger, B. (2018) PISA, TIMSS ve TEOG sınavlarının temele aldığı öğrenme kuramları, S. Çepni(ed.), PISA ve TIMSS Mantığını ve Sorularını Anlama içinde (s.111–153). Ankara: PegemA Yayıncılık.

Gündoğdu, K., Kızıltaş, E. & Çimen, N. (2010). Seviye belirleme sınavına (SBS) ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşleri (Erzurum il örneği). *İlköğretim Online*, *9*(1), 316-330.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. ve Tatham, R. L. (2006). Multivariate data analysis 6th ed. *Uppersaddle River: Pearson Prentice Hall*

Jürges, H., Schneider, K., & Büchel, F. (2005). The Effect of Central Exit Examinations on Student Achievement: Quasi-Experimental Evidence from Timss Germany. Journal of the European Economic Association, 3(5), 1134–1155. doi:10.1162/1542476054729400

Karademir, E , Sarıkahya, E , Altunsoy, K . (2017). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Beceri Kavramına Yönelik Algıları: Bir Olgubilim Çalışması . Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi , 18 (1) , 53-71 . DOI: 10.17494/ogusbd.330740

Kanlı, U. (2007).7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karaman, M. ve Bindak, R. (2017). İlköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile TEOG matematik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre analizi. Current Research in Education, 3(2), 51-65.

K.K.T.C. Milli Eğitim ve Kültür Bakanlığı (KKTC MEB). (2009). "İlkokul (temel eğitim ı. kademe) sosyal bilgiler dersi öğretim programı (4. 5. Sınıflar).

Küçüktepe, C. (2012). Program geliştirme süreci, Program geliştirmede çalışma grupları ve çalışma planı hazırlama İhtiyaç belirleme yaklaşım ve teknikleri. H. Şeker (Ed.) içinde, *Eğitimde program geliştirme kavramlar ve yaklaşımlar* (ss.89-125). Ankara: Anı Yayıncılık.

Mandacı-Şahin, S. (2007). 8. Sınıf öğrencilerinin matematik gücünün belirlenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi Trabzon

MEB (2018a) 2023 eğitim vizyonu. http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf, web adresinden 05.04.2021 tarihinde indirilmiştir.

MEB,(2018b). Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretime Geçiş Yönergesi. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/26191912_yonerge.pdf adresinden 05.04.2021 tarihinde erişilmiştir.

MEB, (2018c). Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretime Geçiş Yönergesi. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/26191912_yonerge.pdf adresinden 26.03.2021 tarihinde erişilmiştir

MEB (2019). PISA 2018 ulusal ön raporu. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi,10.

Okatan, Ö , Tomul, E . (2021). Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı'na (Pısa) Göre Türkiye'deki Öğrencilerin Matematik Başarıları İle İlişkili Değişkenlerin İncelenmesi . Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi , (57) , 98-125 . Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/maeuefd/issue/60050/663150

Öksüz, Y., & Demir, E. G. (2019). Açık Uçlu ve Çoktan Seçmeli Başarı Testlerinin Psikometrik Özellikleri ve Öğrenci Performansı Açısından Karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34*(1), 259-282.

Pardhan, H. (2000). Science activities and ideas: Experiencing science process skills. Imperial Oil National Centre for Math, Science and Technology Education, Alberta.

Quaigrain, K. ve Arhin, A. K. (2017). Using reliability and item analysis to evaluate a teacher-developed test in educational measurement and evaluation. *Cogent Education*, *4*(1), 1301013

Sanca, M , Artun, H , Bakırcı, H , Okur, M . (2021). Ortaokul Beceri Temelli Soruların Yeniden Yapılandırılmış Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi . Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi , 18 (1) , 219-248 .

Singh, T.,Gupta, P., & Singh, D. (2009). Principles of medicaleducation. JaypeeBrothersMedicalPublishers

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2017). Müfredatta yenileme ve değişiklik çalışmalarımızüzerine.http://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_07/18160003_basin_aciklamasi program.pdf web adresinden 05.04.2021 tarihinde ulaşılmıştır.

Tan, Ş. (2008). Öğretimde ölçme ve değerlendirme. Ankara: Pegem Yayınları

Tatar, N. (2006). İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik basarıya ve tutuma etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Woessmann, L. (2018). Central exit exams improve student outcomes. IZA World of Labor.

Uzaktan Eğitim Sürecinde Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Hazır Gıdalar Konusunda Argüman Oluşturma Becerileri

Seda OKUMUŞ, Atatürk Üniversitesi, Türkiye, seda.okumus@atauni.edu.tr

Öz

Covid-19 pandemisiyle birlikte Dünya'daki ekonomi, turizm gibi birçok alan bu süreçten etkilenmiştir. Etkilenen alanlardan biri de şüphesiz eğitimdir. Pandemi ile birlikte birçok ülkedeki eğitim-öğretim sürecinde aksamalar meydana gelmiştir. Pandemi sürecinin uzamasıyla birlikte eğitim-öğretimdeki aksamaların giderilmesi için başvurulan ilk çözüm yolu uzaktan eğitim olmuştur. Türkiye'de de lisans programları 2020 Mart ayından sonra birçok üniversitede uzaktan eğitim yoluyla sürdürülmüştür. Bu araştırmada uzaktan eğitim sürecinde fen bilgisi öğretmen adaylarının "Hazır Gıdalar" konusu ile ilgili olarak oluşturdukları bireysel argümanların incelenmesini amaçlamaktadır. Araştırmada durum çalışması desenine göre hareket edilmiştir. Araştırma 2020-2021 eğitim-öğretim döneminde fen bilgisi öğretmenliği dördüncü sınıfına devam eden 46 fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla araştırmacı tarafından "Hazır Gıdalar" konusuyla ilgili olarak hazırlanan ve iki açık uçlu sorudan oluşan görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma sürecinde önce Biyolojide Özel Konular dersi kapsamında yer alan sosyobilimsel konulardan biri olan "Hazır Gıdalar" konusu uzaktan eğitim yoluyla öğretmen adaylarına anlatılmıştır. Ardından görüşme formu yardımıyla öğretmen adaylarının konuyla ilgili argüman geliştirmeleri istenmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının oluşturdukları argümanların analizi için Erduran, Osborne ve Simon'nun (2004) geliştirdikleri argüman seviyelerine göre hareket edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre uzaktan eğitim uygulamaları sürecinde fen bilgisi öğretmen adaylarının konuyla ilgili geliştirdikleri argümanların genellikle orta seviyede olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, argüman oluşturma becerisi, fen bilgisi öğretmen adayları, sosyobilimsel konular, uzaktan eğitim

Abstract

With the Covid-19 pandemic, many areas in the world such as economy and tourism have been affected by this process. One of the affected areas is undoubtedly education. Along with the pandemic, disruptions have occurred in the education-teaching process in many countries. With the prolongation of the pandemic process, the first solution used to eliminate the disruptions in education was distance education. In Turkey, undergraduate programs have been continued through distance education in many universities since March 2020. In this study, it is aimed to examine the individual arguments of pre-service science teachers about the subject of "Ready Foods" in the distance education process. Case study method was used in the study. The study was carried out with 46 pre-service science teachers attending the fourth grade of science teaching in the 2020-2021 academic year. In order to collect data, an interview form consisting of two open-ended questions prepared by the researcher on the subject of "Ready Foods" was used. During the research process, one of the socioscientific topics included in the Special Topics in Biology course, "Ready Foods" was explained to the pre-service science teachers through distance education. Then, with the help of the interview form, the pre-service science teachers were asked to develop arguments about the subject. For the analysis of the arguments created by pre-service science teachers, the argument levels developed by Erduran, Osborne, and Simon (2004) were used. According to the findings obtained from the study, the arguments developed by the pre-service science teachers on the subject during the distance education applications were generally at a moderate level.

Keywords: Argumentation, argumentation skill, distance education, pre-service science teachers, socioscientific issues

Giriş

21.Yüzyıl becerileri çerçevesinde yeni nesillerden eleştirel düşünme, yaratıcılık, problem çözme, işbirlikli çalışma, iletişim, bilim okuryazarı olma vb. alanlarda beklenen önemli nitelikler bulunmaktadır. Bu özelliklere sahip bireylerin yetiştirilmesi amacıyla öğretim programları güncellenmekte ve değişimin hızına ayak

uydurulmaya çalışılmaktadır. Bu bağlamda ülkemizde geliştirilen 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı'na göre vurgulanan modellerden biri de argümantasyondur (MEB, 2018). Argümantasyon öğrencilerin bilimsel ve sosyobilimsel konularda akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesinde, sorgulama ve karar verme becerilerinin kazandırılmasında etkili bir yoldur (Acar, 2014; Heitmann, Hecht, Schwanewedel & Schipolowski, 2014; Henderson, Macpherson, Osborne & Wild, 2015).

Argümantasyon herhangi bir konu hakkında ortaya atılan iddiaların veriler yardımıyla gerekçelendirilerek karşı tarafa ispatlanması süreci olarak tanımlanabilir (Erduran & Jimenez-Aleixandre, 2008; Toulmin, 2003). Argümantasyonla ilgili literatürde çeşitli argüman modelleri yer almakla birlikte, en çok bilinen model Toulmin Argüman Modeli (Toulmin Argument Pattern- TAP). TAP'a göre argümantasyon sürecinde argümanların altı bileşeni bulunmaktadır. Bunlardan iddia, veri ve gerekçe temel bileşenler; destek, niteleyici ve çürütücü ise yardımcı bileşenlerdir. İddia, konuyla ilgili ortaya atılan görüştür. Veri, iddiayı destekleyen bilimsel açıklamalardır. Gerekçe, verinin iddiayı nasıl desteklediğini ifade eden açıklamalardır. Destek, özellikle gerekçeler yetersiz kaldığında ortaya atılması gereken açıklamalardır. Niteleyici, iddianın sınırlarını belirten ifadelerdir. Çürütücü ise karşıt iddiaların neden doğru olmadığını açıklayan ifadelerdir (Erduran & Jimenez-Aleixandre, 2008; Okumuş, 2012; Toulmin, 2003).

Argümantasyon sürecinde ortaya atılan argümanların kalitelerinin belirlenmesinde çeşitli araştırmacılar farklı analizler yapmışlardır. TAP'a en uygun olan ve literatürde en çok kullanılan analiz Erduran, Osborne ve Simon'un (2004) argüman analizidir. Buna göre Erduran vd. (2004) argümanları beş seviyede incelemişlerdir. İlk seviyedeki argümanlar sadece iddiadan oluşmaktadır. İkinci seviyedeki argümanlar iddia veri ve gerekçelerden oluşmakta, gerektiğinde destekler ve niteleyiciler de yer almaktadır. Destek ve niteleyicinin olması ikinci ve sonraki seviyeler için şart değildir. Ancak olursa argümanlar daha kaliteli yapılandırılabilir. Üçüncü seviyedeki argümanlar iddia, veri, gerekçe, destek ve niteleyicilerin yanı sıra, zayıf çürütücüler de içermektedir. Dördüncü seviyedeki argümanlar sağlam çürütücüler içermektedir. Beşinci seviyedeki argümanlar ise birden çok çürütücü içeren ve sağlam kurulmuş argümanlardır. Erduran vd. (2004) seviye 5'e doğru argümanların kalitesinin arttığını ifade etmektedir. Literatürde farklı örneklemlerle yürütülen çalışmalarda, öğrencilerin ve öğretmen adaylarının genellikle ikinci ve üçüncü seviyede argümanlar oluşturdukları ve yüksek seviye argümanların oluşturulmasında zorluk çekildiği ifade edilmektedir (Dawson & Venville, 2009; Jime´nez-Aleixandre, Rodri´guez & Duschl, 2000; Lin & Hung, 2016; Okumuş, 2012).

Argümantasyon hem bilimsel konuların hem de sosyobilimsel konuların öğretimi için başvurulan bir yoldur. Çünkü temeli sorgulamaya ve akıl yürütmeye dayanır. Bilimin hipotezlerle yürütüldüğü düşünüldüğünde sorgulamanın bilimde oldukça önemli bir yeri olduğu görülmektedir. Bu noktada, argümantasyon sürecinde öğrencilerin bilim insanlarının çalışmaları gibi bir yol izledikleri söylenebilir. Argümantasyon aynı zamanda sosyobilimsel konuların öğretimi için de oldukça önemlidir. Bilimsel konularda yürütülen argümantasyon uygulamaları ile öğrencilerin akademik başarı, kavramsal anlama ve öz yeterlik gibi birçok hususta gelişmeleri sağlanmıştır (Acar, 2014; Ault, Craig-Hare, Frey, Ellis & Bulgren, 2015; Aydeniz & Özdilek, 2016; Chen, Wang, Lu, Lin & Hong, 2016; Çetin, 2014; Kaya, 2013; Nichols, Gillies & Hedberg, 2016; Okumuş, 2012; Yaman, 2017). Sosyobilimsel konular, tek bir cevabı olmayan, farklı çözüm yolları içeren karmaşık ve çok boyutlu konulardır Sosyobilimsel konularla ilgili görüşler kişiden kişiye değişebilir, şüphe içeren bu konuların ahlaki ve etik yönleri de bulunmaktadır. Bu bakımdan, sosyobilimsel konuların öğretimi sağlanırken, çok yönlü düşünmek ve akıl yürüterek sorgulamak oldukça önemlidir (Evren Yapıcıoğlu & Kaptan, 2018; Kolsto, 2001; Okumuş, 2020; Sadler & Zeidler, 2005; Walker & Zeidler, 2007; Topçu, 2017). Tüm bu özellikleri sağlayan en önemli öğretim modellerinden biri de argümantasyondur. Sosyobilimsel konuların öğretiminde argümantasyonun oldukça etkili olduğu ifade edilmektedir (Baytelman, Iordanou & Constantinou, 2020; Dawson & Venville, 2009; Fan, Wang & Wang, 2020; Jime´nez-Aleixandre vd., 2000; Rundgren, Eriksson & Rundgren, 2016; Sadler & Donelly, 2006). Sosyobilimsel konuların öğretimi, öğrencilerin öğrendiklerini günlük hayat problemlerinin çözümünde kullanmalarını sağlama ve farklı bakış açıları kazanma bakımından önemlidir (Kolsto, 2006; Macpherson, 2016; Okumuş, 2020).

2020 yılında ülkemizi de etkisi altına alan COVID-19 pandemisi ile birlikte eğitimde farklılaşmaya gidilmiş ve uzaktan eğitim uygulamaları önem kazanmıştır. Değişen koşullar neticesinde insanların beklentilerine cevap verilmesi için farklı yollar izlenmektedir. Uzaktan eğitim de bunlardan biridir. Pandemi koşullarında eğitim-öğretimin aksamaması için başvurulan en ulaşılabilir çare, uzaktan eğitimdir. Bu çerçevede birçok ülkede hem K-12 hem de üniversitelerde uzaktan eğitime geçilmiştir. Bu durum, lisans derslerinin de uzaktan eğitim şeklinde yürütülmesi ve senkron ve asenkron uygulamalarla derslerin devam etmesini sağlamıştır. Bu araştırma fen bilgisi öğretmen adaylarının çevrimiçi derslerde öğrendikleri bilgilerden yola çıkarak argüman oluşturma becerilerinin

ortaya konması amacıyla tasarlanmıştır. Araştırmada uzaktan eğitim uygulamalarının sosyobilimsel bir içeriğe sahip "Hazır Gıdalar" konusu ile ilgili olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının oluşturdukları bireysel argümanların incelenmesi amaçlamaktadır. Bu amaç çerçevesinde araştırma problemi şu şekilde ifade edilmektedir:

- Fen bilgisi öğretmen adaylarının "Hazır Gıdalar" konusu ile ilgili olarak oluşturdukları bireysel argümanların seviyesi ne düzeydedir?

Yöntem

Bu araştırmada bir durumun ayrıntılı olarak ele alınması hedeflenmiştir. Bu nedenle nitel araştırma yaklaşımı tercih edilmiş ve durum çalışması desenine göre hareket edilmiştir.

Katılımcılar

Araştırma, 2020-2021 eğitim- öğretim güz döneminde fen bilgisi öğretmenliği dördüncü sınıfına devam eden 46 fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Araştırmada uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının 41'i kadın, 5'i erkektir. Araştırmada katılımcıların adları gizli tutulmuş ve veri analizi sürecinde katılımcılar ÖA1, ÖA2, ÖA3… şeklinde kodlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Veri toplamak amacıyla, araştırmacı tarafından "Hazır Gıdalar" konusuyla ilgili olarak hazırlanan Görüşme Formu (GF) kullanılmıştır. GF konu ile ilgili tartışma ve yorum gerektiren iki açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Soruların geçerliği için uzman görüşü alınmış ve gerekli düzeltme yapılmıştır. GF'nin güvenirliği için sorular iki fen bilgisi öğretmen adayına sunulmuş ve soruların anlaşılırlığı arttırılmıştır. GF'de sorulan sorular şu şekildedir:
1. Hazır gıdalar insan sağlığı için neden önemlidir? Örnekler vererek tartışınız.
2.Hazır gıdalar hayatımızda olmalı mıdır, olmamalı mıdır? Seçiminizin sebeplerini örneklerle destekleyerek açıklayınız.

Süreç

Bu araştırma Biyolojide Özel Konular dersi kapsamında yürütülmüştür. Araştırma sürecinde öncelikle Biyolojide Özel Konular dersi kapsamında yer alan sosyobilimsel konulardan biri olan "Hazır Gıdalar" konusu öğretmen adaylarıyla uzaktan eğitim yoluyla öğretimi sağlanmıştır. Ders sürecinin tamamlanmasının ardından fen bilgisi öğretmen adaylarına GF uygulanmıştır. GF yardımıyla fen bilgisi öğretmen adaylarının konuyla ilgili yazılı argüman geliştirmeleri istenmiştir. Ardından geliştirilen argümanların seviyeleri analiz edilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada veri analizi için betimsel analiz yapılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Hazır Gıdalar konusu ile ilgili oluşturdukları yazılı argümanların analizinde Erduran, Osborne ve Simon'un (2004) geliştirdikleri argüman seviyelerine göre hareket edilmiştir. Erduran ve diğerlerinin (2006) argüman seviyeleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.
Argümanların Analizi

Seviye	Açıklama	İçerik
Seviye 1	Bir iddiaya karşı oluşturulan karşıt iddiadan oluşur.	İddia
Seviye 2	Destekler, veriler veya gerekçelerle bir iddiaya karşı oluşturulan karşıt iddiadan oluşur.	İddia, Veri, Gerekçe, Destek, Niteleyici
Seviye 3	Destekler, veriler veya gerekçelerle oluşturulan iddialar veya karşıt iddialardan oluşur, ara sıra zayıf çürütücüler yer alır.	İddia, Veri, Gerekçe, Destek, Niteleyici, Zayıf çürütücü
Seviye 4	Bir çürütücüyle oluşturulan bir iddiadan oluşur.	İddia, Veri Gerekçe, Destek, Niteleyici, Çürütücü
Seviye 5	Birden fazla çürütücü içerir.	İddia, Veri, Gerekçe, Destek, Niteleyici, Birden çok çürütücü

* Oluşturulan argümanlarda destek ve niteleyicilerin her zaman olması gerekmez.

Bulgular

Araştırmada GF'den elde edilen bulguların frekans ve yüzde değerleri Tablo 2'de sunulmuştur.

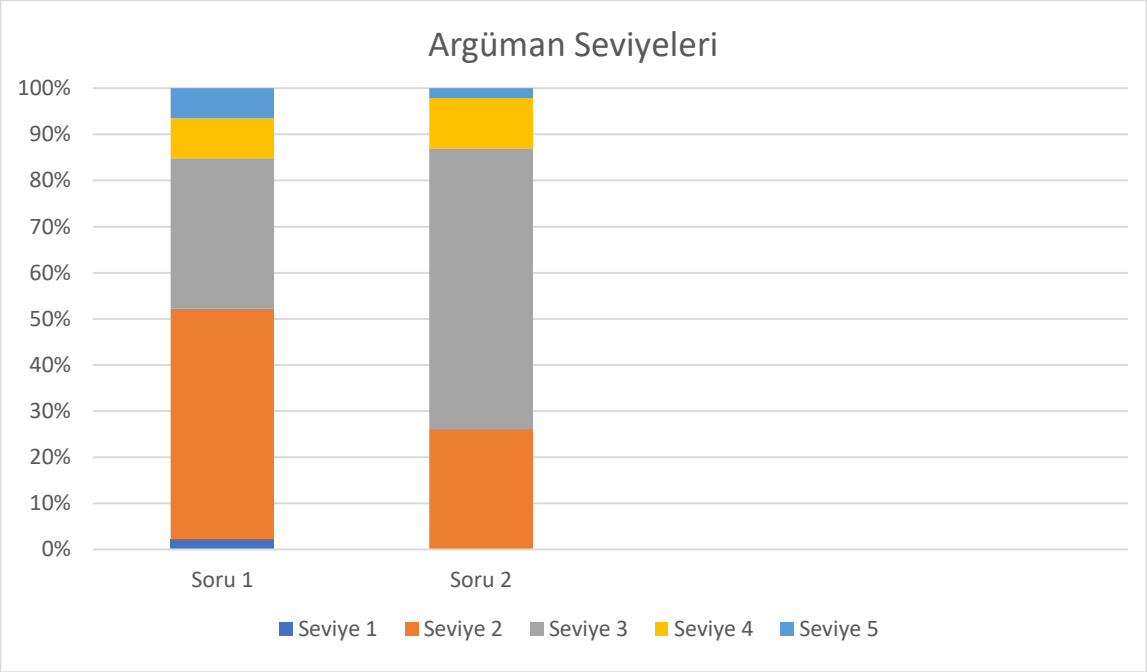
Tablo 2.

GF'den Elde Edilen Bulgular

Seviyeler/	**Seviye 1**		**Seviye 2**		**Seviye 3**		**Seviye 4**		**Seviye 5**	
Sorular	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Soru 1	1	2,2	23	**50**	15	**32,6**	4	8,7	3	6,5
Soru 2	-	-	12	**26,1**	28	**60,9**	5	10,9	1	2,2

Tablo 2'ye göre fen bilgisi öğretmen adaylarının birinci soru için oluşturdukları argümanlara bakıldığında yarısının Seviye 2'de olduğu görülmektedir. Bununla birlikte Seviye 3'te yer alan argümanların da (%32,6) önemli düzeyde olduğu göze çapmaktadır. İkinci soru için öğretmen adaylarının cevaplarına bakıldığında ise, oluşturulan argümanların çoğunluğunun Seviye 3'te yer aldığı görülmektedir. Seviye 3 haricinde fen bilgisi öğretmen adaylarının en çok Seviye 2'de argüman oluşturdukları belirlenmiştir.

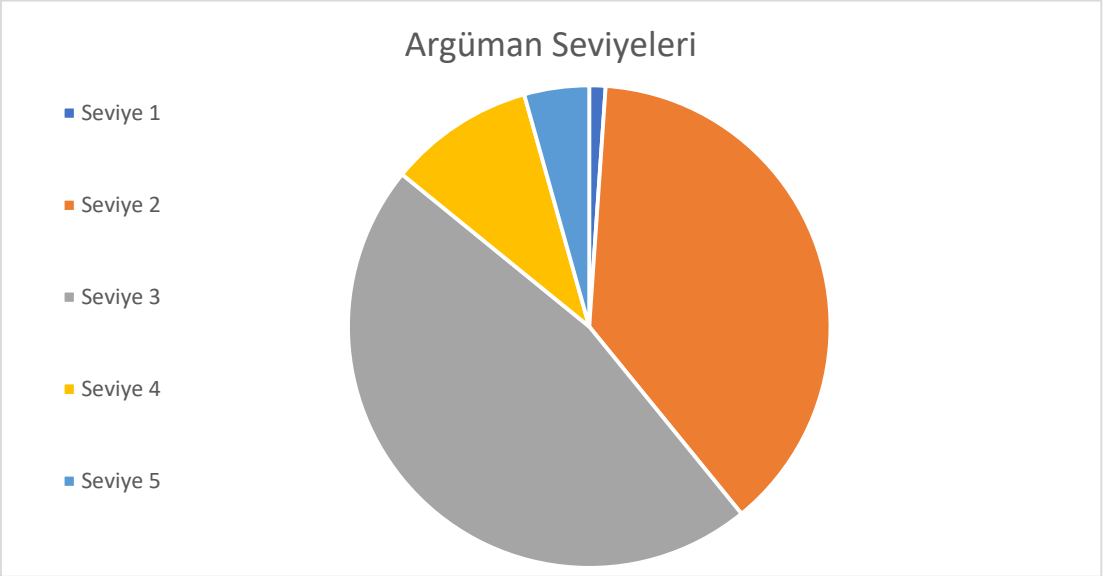
Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazır gıdalar konusu ile ilgili her iki soru için de oluşturdukları bireysel argümanların yığılmalı grafiği Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. *Her bir soru için öğretmen adayları tarafından oluşturulan argümanların dağılımı.*

Şekil 1'e bakıldığında birinci soruda Seviye 2, ikinci soruda ise Seviye 3'teki argümanların daha fazla olduğu görülmektedir. Dikkat çeken bir diğer husus ise birinci soruda Seviye 1 argümanın oldukça az olması, ikinci soruda ise hiç olmamasıdır. Bununla birlikte, her iki soruda da Seviye 4 ve 5'teki argümanların oldukça az olması önemlidir.

GF'deki sorulara öğretmen adaylarının oluşturdukları bireysel argümanların genel değerlendirmesini içeren grafik Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. *Argümanların genel değerlendirilmesi.*

Şekil 2'ye göre fen bilgisi öğretmen adaylarının hazır gıdalar konusu ile ilgili oluşturdukları argümanların çoğunluğunun Seviye 3'te olduğu görülmektedir. Ayrıca Seviye 2'deki argümanlar da azımsanmayacak düzeydedir. Dikkat çeken diğer bir husus ise özellikle Seviye 1 ve Seviye 5'te argümanların azlığıdır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının her bir seviye için oluşturdukları argümanlardan örnekler verilmiştir.

Seviye 1:

"Hazır gıdaların insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olduğu için olumlu etkilerinden söz edilemez bence."- ÖA8

ÖA8'in oluşturduğu bireysel argümana bakıldığında seviye 1'de yer aldığı ve sadece iddiadan bahsedildiği görülmektedir.

Seviye 2:

"Hazır gıdalar insan sağlığını olumsuz etkiler. İçerisinde bulunan maddeler insanlarda kalp, şeker, tansiyon gibi çeşitli rahatsızlıklara neden olmaktadır. Çölyak hastalığı glüten hassasiyeti ile meydana gelen bir hastalıktır. Hazır olarak aldığımız birçok üründe glüten vardır eğer çölyak hastalığı olan bireyler aldıklarına dikkat etmezlerse bu hastalık bu kişilerin ölümüne bile neden olabilir. Bu hazır gıdaların içerisinde bulunan maddelere karşı alerjik reaksiyonlar gösterilebilir. Bazı ürünlerin içerisine kullanılan maddeler bizlerde tat bağımlılığı yapmak için kullanılmaktadır. Bu tat bağımlılığı da bizim bu ürünleri aşırı tüketmemizi sağlıyor. Bu gıdaların aşırı kullanımı obeziteye, diyabete ve çeşitli rahatsızlıklara neden olmaktadır. Hazır gıdaların içerisinde bulunan maddelerden biride aspartamdır ve bu madde bizlerde Parkinson ve obeziteye neden olmaktadır. Başka bir madde ise yüksek fruktozlu mısır şurubudur, bu şurup ucuza mal edilmektedir ve çikolata, bisküvi gibi gıdalarda kullanılmaktadır. Bu maddede obezite ve pankreas kanserinin başlıca nedenleri arasındadır. Bunlar gibi birçok kimyasal madde kullanılan hazır gıdalar bizim sağlığımızı ciddi anlamda tehdit etmektedir. Bu maddelerden tamamen uzak duramasak da büyük ölçüde kullanmamalıyız."- ÖA45

Seviye 2 ile ilgili verilen örnekte öğretmen adayının (ÖA45) iddiasını verilerle gerekçelendirdiği ve destekler sunduğu görülmektedir.

Seviye 3:

"Hazır gıdalar hayatımızda olmamalıdır bence. Ben gıdaların elle ve evde yapılanının kullanılması gerektiğini düşünüyorum. Çünkü hazır gıdalar birçok aşamadan geçerek raflara yerleşiyor. Bu aşamaların hepsinin özellikle sterilizasyon aşamasına her hazır gıdalarda dikkat edildiğini düşünmüyorum. Yapılış aşamasını gözümüzle görmediğimiz hiçbir ürünün kullanılmaması gerektiği taraftarıyım. Çünkü hazır gıdalar içeriğinde insan sağlığını tehlikeye atacak maddeler bulunduruyor. Örneğin; yüksek fruktozlu mısır şurubu obeziteye sebep olmaktadır. BHA

ve BHT gibi maddeler de herkesin severek kullandığı cipslerde bulunmaktadır ve davranış bozukluklarına yol açmaktadır. Yapay aromalar da yine çok ciddi kanserojen etkiye sahiptirler. Yani, bana göre hazır gıdalar sağlıksız gıdalardır. Çünkü birçok hastalığın temelinde hazır gıda tüketimi yatmaktadır. Sadece pratik diye seçimimiz hazır gıda yönünde olmamalı. Çoğu insan tadının lezzetinden dolayı seçim yapıyorlar. Bu nedenle kullanıyor olsak bile en güvenilir olanını ve sürekli değil kontrollü bir şekilde tüketimini yapmalıyız. Çünkü sürekli tüketim durumunda özellikle obezite gibi ciddi sağlık sorunlarına sebep olmaktadır. Yine, yapay renklendiriciler özellikle çocuklarda beyin fonksiyonlarında hasarlar oluşturabilmektedir. Yine bu yüzden, hazır gıdaları tüketirken ambalajın arkasındaki içeriğinde hangi maddelerin olduğuna dikkat ederek kullanmalıyız. Bana göre zaten hayatımızda bulunmaması gerekiyor her şeyin evde yapılanı en temiz ve en güzelidir diye düşünüyorum. Yukarıda bahsettiğim birçok aşama ve içeriğinde bulunan zararlı maddeler, yağlar ve renklendiriciler insan sağlığını bozmakta ve birçok hastalığa sebep olmaktadır. Sırf pratik ve kolay hazırlanıyor diye güvenilir de olsa çok sık tüketmemeli tükettiğimiz ürünleri de iyice araştırıp sonra tüketmeliyiz. Çünkü vücudumuz hiç beklemediğimiz anda farklı tepkiler verebilir."- ÖA1

Seviye 3 ile ilgili verilen örnekte öğretmen adayının (ÖA1) iddiasını verilerle gerekçelendirdiği ve destekler sunduğu ve ayrıca zayıf çürütücü ile iddiasını çürütmeye yönelik yorum yaptığı görülmektedir.

Seviye 4:

"Hepimiz biliyoruz hazır gıdaların sağlıklı olmadığını ve bu gerçek tüm beslenme uzmanlarının hem fikir olduğu bir doğru. Dünya genelinde sağlıklı beslenme konusunda gün geçtikçe bilinçlenme ve hassasiyet artmış durumda. Bunun sonucunda da insanlar artık organik gıdalara yönelmekteler. Gün içerisinde tüketeceğimiz yiyeceklerin çoğunluğunu marketten alınan hazır yiyecekler tutuyor. Aslında şu gerçeği herkes biliyor, evde hazırlanan tüketim gıdaları her zaman her koşulda daha sağlıklıdır. Fakat yaşam koşulları değişikliği nedeniyle tüketilecek gıdaları evde yapma şansı bulunamamaktadır. Hayatın devamı ve rahatı için her şeyden önce sağlık gelmektedir, fakat değişen yaşam tarzı, gelişen teknoloji ile insanlar sağlığını göz ardı etmektedir. İş ve sosyal hayatın yoğun temposu, stresi altında sağlığınızı nasıl koruma altına alabilirsiniz? İlk olarak beslenme kültürünüzü düzene sokmalısınız. Yukarıda da söylediğimiz gibi, hazır olarak alınan gıdalar sağlık açısından faydalı değildir. Tabii, burada önemli olan noktalardan biri hazır gıdaların sağlıklı olmadığı gerçeğini kabul etmektir. Gıda tüketiminde önceliği kişinin kendi hazırlayabileceği ürünlere vermesidir. Birçok kişi zaman sınırı yüzünden yeme alışkanlıklarında hazır gıdalara yönelmek zorunda kalmıştır. Bu durum da hazır ürünlerin aşırı tüketimi kişi sağlığını tehlikeye atmaktadır. Ayrıca belirli hastalıkların da oluşmasına sebebiyet vermektedir. Zararlı olduğu bilindiği halde hem ülkemizde hem de diğer ülkelerde hazır gıdalara fazla ilgi gösterilmektedir. Son yılların en önemli sağlık problemi olan obezite hazır gıdaların fazla tüketilmesi sonucu sık görülmekte ve birçok kişi bu sağlık sorunu ile mücadele etmektedir."- ÖA26

Seviye 4 ile ilgili verilen örnekte öğretmen adayının (ÖA26) argümanın bileşenlerini daha sağlam kurduğu ve çürütücüyü daha kaliteli bir şekilde oluşturduğu görülmektedir.

Seviye 5:

"Hazır gıda, kısmen ya da tamamen işleme tabi tutulmuş ambalajından çıkartıldığında çok az bir işlemle servis edilmeye hazır olan yiyeceklerin hepsine denir. Hazır gıdalar insan hayatında çokça yer almaktadır. Hatta günümüzdeki hayat temposunda ev yemeği hazırlayamayan insanlar oldukça arttı. Bu insanlar mecburen hazır gıdalarla beslenmek zorunda kalırlar. Çünkü hazır gıdalar servise hazır hale gelmesi hem kolay hem de çabuk olur. Bu da vakit kaybının olmaması demektedir. Ayrıca süt ve sut ürünleri, et ürünleri, yağlar da birer hazır gıdadır. Süt ve süt ürünleri içerisinde fosfor ve kalsiyum gibi mineraller ve protein ve riboflavin gibi insan sağlığında önemli bir yeri olan maddeler vardır. İnsan hayatını her döneminde süte ve süt içerisindeki maddelere ihtiyaç vardır ve insanlar sütü bu yüzden temin etmek zorundadır. Özellikle insan gelişimini kritik dönemleri olan çocukluk, gebelik-emzirme ve yaşlılık dönemleridir. Bu dönemlerdeki bireylerin kemik sağlıklarının iyi olması gerekir. Bunu için bu dönemlerdeki bireylerin bol bol kalsiyuma ihtiyaçları vardır ki, sütte de bol bol kalsiyum bulunmaktadır. Bu yüzden bu dönemdeki bireyler bol bol sut tüketmek zorundadırlar. Bunun yani sıra, bu dönemlerde olmayan bireylerde vücutlarını ihtiyacı olan kalsiyumu almak için süt içmelidirler. Ayrıca süt içerisinde kaliteli protein bulunmaktadır. Bu proteinler de tıpkı sütteki kalsiyum gibi proteininden insan gelişimin kritik evrelerinde insan vücudunda bol miktarda bulunması gerekir ki özellikle büyüme – gelişmeye büyük bir katkısı vardır. Bunun dışında, süt kan basıncını ve kanser riskini azalttığı, diş çürüklerine karşı koruyucudur. İnsan sağlığı için bu kadar önemli süt kentteki insanlar tarafından bir inekten sağarak taze taze tüketilmesi pek de mümkün değildir. Bu yüzden, kentteki insanlar sağlıkları için gerekli olan sütü hazır olarak satılan market raflarındaki sütleri almak zorundadır. Ki böyle

marketlerden alınan sütler hazır gıda ürünleri altında yer almaktadır. Eğer kentteki insanlar bu hazır gıda olan sütleri almazlarsa gelecekte sağlıklarında bazı sorunlar oluşabilir. Bir başka hazır ürün et ürünleridir. Bu hazır gıda ürün olan et, insan sağlığı için çok önemlidir. Et içinde özellikle kırmızı ette yüksek kalitede protein bulunur. Ayrıca çinko ve demir bakımından da oldukça zengindir. İnsan günlük olarak 45-55 gr proteine ihtiyacı vardır ve bu miktarı insan almak zorundadır. Hatta hastalık gibi durumlarda bu miktara duyulan ihtiyaç artmaktadır. Bunun dışında, gelişim dönemindeki bireylerde de bu ihtiyaç miktarı daha fazla olmaktadır. Etin diğer faydaları ise kan yapar kansızlığı önler, zihnen gelişimi destekler, bedeni dinç tutar, şişmanlığı önlemektir. Bu ve bunun gibi faydalarını sadece hayvanı yetiştiren kişi alırsa diğer insanlar böyle bir nimetten faydalanması gerekir. Hele ki kentte yaşayan insanlar hayvanı yetiştirecek alanları yok. Mecburen marketten bu ürünü hazır olmak zorundadır. Balık da bir et ürünü ve bu da bir hazır gıda ürünüdür. Her yerde balık yok, hatta her yerde deniz yok. O zaman denizin olmadığı yerdeki insanlar balık gibi insan sağlığına iyi gelen ve olumlu etkileri bulunan bu ürün de faydalanmamasının pek de iyi bir şey değildir. Kaldı ki, insanlarda dengeli beslenme şartlarının biri de hafta da bir kez balık veya et yenmesidir. Bu yüzden et gibi hazır gıdanın olması insan sağlığı açısından oldukça önemlidir. Ayrıca hazır gıdalar raflara konulmadan önce belli tetiklerden geçmektedir. Bu tetikler gıdanın içinde insan sağlığına zararlı maddeler olup olmadığını tespit edilmesini sağlar. Böylece bu ürünler insanlara sunulmadan önce eğer bir zararlı madde varsa önlenmiş olur. Mesela çiftçiler toplanan sütler önce belirli testlerde geçip daha sonra market raflarında yerini almaktadır. Sağlık açısından hazır gıdalara uygulanan başka uygulamalar ise sterilizasyon ve pastörizasyon yapılır. Bu işlemler birbirinden farklı işlemlerdir. Pastörizasyonda üründeki zararlı mikroorganizmalar yok edilirken, sterilizasyonda ise üründe bulunan tüm mikroorganizmalar yok edilmektedir. Aslında pastörizasyon daha iyi gibi görülse de bence her ikisinde önemli uygulamalar ve hazır gıdalar bu işlemlerin uygulanması insan sağlığı güvenlik altına almasını sağlar. Böylece insan sağlığına zararlı olan mikroorganizmalar yok edilmektedir. Hazır gıda statüsüne giren bir ürün olan meyve suları da insan sağlığı için çok faydalıdır. Bu meyve sularında bol miktarda antioksidan ve A, E ve C vitaminleri içerir. Bu maddeler insan vücudunun güçlü bir bağışıklık sistemine sahip olmasını sağladığı için uzmanlar bol bol meyve suyu tüketilmesi gerektiğini söylemektedirler. Tabi ki, hazır gıdaların insan sağlığına olumsuz yanları da vardır. Bunlara ürünün raf ömrünü uzatmak için kullanılan maddeler ve daha lezzetli olmaları için katkı maddeleri konulmaktadır. Yüksek fruktozlu mısır şurubu örnek verilebilir. Bir dönemin çokça konuşulan bu tatlandırıcı da mısırın birçok işlemden geçtikten sonra elde edilmektedir. Bu hazır gıdalar içinde bulunan bu tatlandırıcı uzmanlara göre obeziteyle beraber kanser olma riskini arttırmaktadır. Ayrıca yapılan bir laboratuvar deneyinde farelere yüksek fruktozlu mısır şurubu verilmiş ve dişilerin ergenliğe girmedikleri, erkeklerin ise büyümelerinin durduğu kaydedilmiş ve o zamanlarda bebek mamalarında kullanılıyorken elde edilen araştırma sonucu sonrasında bu tatlandırıcının bebek mamalarındaki kullanımı yasaklanmıştır. Bu ve bunu gibi tatlandırıcı katkı maddeleri insan sağlığına zarar vermektedir. Sonuç olarak hazır gıdalar gerek faydaları gerekse zararları olsun insan sağlığı üzerinde önemli etkileri vardır." ÖA9

Seviye 5 ile ilgili verilen örnekte öğretmen adayının (ÖA9) konuyu çok boyutta ele aldığı ve verilerle destekleyerek açıkladığı belirlenmiştir. Ayrıca iddiayı çürütecek çok sayıda çürütücü ile tartışmayı sağlamlaştırdığı görülmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının hazır gıdalar konusu ile ilgili olarak uzaktan eğitim uygulamaları neticesinde oluşturdukları bireysel argümanların seviyeleri ortaya konmuştur. Buna göre oluşturulan argümanların çoğunluğunun seviye 3'te toplandığı belirlenmiştir. Buradan, fen bilgisi öğretmen adaylarının konu ile ilgili ortaya attıkları iddiaları veriler kullanarak gerekçelendirebildikleri ve desteklerle sağlamlaştırdıkları, aynı zamanda zayıf çürütücüler kullanarak karşıt fikri reddedebildikleri söylenebilir. Seviye 4 ve 5'te oluşturulan argüman sayısının az olmasından fen bilgisi öğretmen adaylarının sağlam çürütücüler ortaya koyma bakımından zayıf oldukları sonucu çıkarılabilir. Bu araştırmanın sonucuna paralel olarak, Deveci (2009) de çalışmasında öğrencilerin seviye 3'te daha yoğun argümanlar ürettiğini ortaya koymuştur. Literatürde öğrencilerin ve öğretmen adaylarının oluşturdukları argümanların genellikle seviye 2'de toplandığı ifade edilmektedir (Erduran vd., 2004; Jiménex-Aleixandre vd., 2000; Lin & Hung, 2016; Okumuş, 2012). Puvirajah (2007) kaliteli argümanlar oluşturmanın iddiayı destekleyen delil-açıklama ilişkisine bağlı olduğunu ve kaliteli argümanların bilimsel geçerliği yüksek olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca literatürde, tartışmalar sürecinde oluşturulan çürütücülerin genellikle zayıf bir yapıda olduğu ifade edilmektedir (Zohar & Nemet, 2002). Çürütücüler argüman kalitesini artıran bileşenlerdir. Bu bakımdan, çürütücülerin içerikleri de önemlidir. Bir çürütmenin amacı yalnızca karşıt görüşlere meydan okumak değildir. Daha da önemlisi, bir çürütücü herhangi bir

iddia için olası sınırlamaların anlaşılmasını da içermelidir (Jiménex-Aleixandre vd., 2000; Osborne, Erduran & Simon, 2004; Sadler, Chambers & Zeidler, 2004; Walker & Zeidler, 2007). Ancak bazı çalışmalarda öğrencilerin çürütücüler sadece rakip fikri eleştirmek amacıyla kullandıkları belirlenmiştir (Berland & Hammer, 2012; Lin & Hung, 2016). Bununla birlikte, çürütücüler düşük kalitede olsa bile, bu düşük kaliteli çürütücülerin varlığının öğrencilerin dikkatini çekebileceği ve öğrenci söylemini teşvik edebileceği ifade edilmiştir (Lin & Hung, 2016).

Fen bilgisi öğretmen adaylarının uzaktan eğitim sürecinde oluşturdukları argümanların orta (seviye 3) seviyede olduğu görülmüştür. Uzaktan eğitim uygulamalarının etkilerine yönelik çeşitli çalışmalar mevcuttur (Callis- Duehl, Idsardi, Humphrey & Gougis, 2017). Argüman oluşturmaya yönelik uzaktan ve yüz yüze yapılan bir çalışmada Callis- Duehl vd. (2017) asenkron uzaktan eğitim ve yüz yüze eğitim grubu olmak üzere iki grupla çalışmışlar ve bilimsel olmayan argümanlarda öğrencilerin tartışmalarını gözlemlemişlerdir. Buna göre, öğrenciler yüz yüze ortamda uzaktan eğitim ortamına göre önemli ölçüde daha fazla mesafe kat etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin her iki ortamda da bilimsel olmayan argümanların çoğuna yanıt vermediği belirlenmiştir. Uzaktan eğitim sürecinin avantajlarının yanında yüz yüze etkileşim içermemesi, birlikte çalışmaya yeterince katkı sağlayamaması gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Yüz yüze eğitimde bile oluşturulan argümanların seviyesinin genellikle düşük olduğu bilinmektedir (Erduran vd., 2004). Bu bağlamda, uzaktan eğitimin dezavantajları göz önüne alındığında bu süreçte oluşturulan argümanların seviye 3'te yoğunlaşmasının normal olduğu düşünülmektedir. Uzaktan eğitim sürecinin kalitesinin arttırılmasına yönelik yürütülecek çalışmaların argümantasyon çalışmalarına da katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Uzaktan eğitimin kalitesi ne kadar artarsa öğrenciler süreçte o kadar faydalanırlar ve dersler daha anlamlı geçer. Bu durum öğrencilerin tartışmalarını, yorumlamaları, akıl yürütmelerini ve argüman oluşturmalarını da olumlu etkileyecektir. Bu bağlamda, uzaktan eğitimde farklı uygulamaların hayata geçirilmesinin etkili olacağı düşülmektedir.

Bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının oluşturdukları argümanlar TAP'a göre ele alınmış ve Erduran ve diğerlerinin (2004) oluşturdukları seviyeler dikkate alınarak analiz edilmiştir. İlerleyen çalışmalar için, fen bilgisi öğretmen adaylarının oluşturdukları bireysel argümanların sosyobilimsel açıdan ele alınarak Walton'un argüman şemaları çerçevesinde değerlendirilmesinin yapılmasının etkili olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, oluşturulan argümanların sosyobilimsel akıl yürütme süreçleri çerçevesinde değerlendirilmesinin literatüre katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Kaynakça

Acar, Ö. (2014). Scientific reasoning, conceptual knowledge, & achievement differences between prospective science teachers having a consistent misconception and those having a scientific conception in an argumentation-based guided inquiry course. *Learning and Individual Differences, 30,* 148–154.

Ault, M., Craig-Hare, J., Frey, B., Ellis, J. D., & Bulgren, J. (2015). The effectiveness of reason racer, a game designed to engage middle school students in scientific argumentation. *Journal of Research on Technology in Education, 47* (1), 21-40.

Aydeniz, M., & Ozdilek, Z. (2016). Assessing and enhancing pre-service science teachers' self-efficacy to teach science through argumentation: Challenges and possible solutions. *International Journal of Science and Mathematics Education, 14,* 1255–1273.

Baytelman, A., Iordanou, K., Constantinou, C. P. (2020). Epistemic beliefs and prior knowledge as predictors of the construction of different types of arguments on socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching,* 1–29. https://doi.org/10.1002/tea.21627

Berland, L. K., & Hammer, D. (2012). Framing for scientific argumentation. *Journal of Research in Science Teaching, 49,* 68–94.

Chen, H. T., Wang, H. H., Lu, Y. Y., Lin, H. S., & Hong, Z. R. (2016). Using a modified argument-driven inquiry to promote elementary school students' engagement in learning science and argumentation. *International Journal of Science Education, 38* (2), 170-191.

Çetin, P. S. (2014). Explicit argumentation instruction to facilitate conceptual understanding and argumentation skills. *Research in Science & Technological Education, 32* (1), 1-20,

Dawson, V., & Venville, G. J. (2009). High school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: An indicator of scientific literacy? *International Journal of Science Education, 31* (11), 1421-1445.

Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008). *Argumentation in science education. Perspectives from classroom-based research.* Dordrecht: Springer.

Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education, 88* (6), 915-933.

Evren Yapıcıoğlu, A., & Kaptan, F. (2018). Sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının argümantasyon becerilerinin gelişimine katkısı: Bir karma yöntem araştırması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 37* (1), 39-61.

Henderson, J. B., MacPherson, A., Osborne, J., & Wild, A. (2015) Beyond construction: Five arguments for the role and value of critique in learning science. *International Journal of Science Education, 37* (10), 1668-1697.

Heitmann, P., Hecht, M., Schwanewedel, J., & Schipolowski, S. (2014) Students' argumentative writing skills in science and first-language education: Commonalities and differences. *International Journal of Science Education, 36* (18), 3148-3170.

Jime´nez-Aleixandre, M. P., Rodri´guez, A. B., & Duschl, R. A. (2000). "Doing the Lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education, 86* (4), 757-792.

Kaya, K. (2013). Argumentation practices in classroom: pre-service teachers' conceptual understanding of chemical equilibrium. *International Journal of Science Education, 35* (7), 1139-1158.

Kolsto, S. D. (2001). 'To trust or not to trust,...'-pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education, 23,* 877–901.

Kolsto, S. D. (2006). Patterns in students' argumentation confronted with a risk-focused socio-scientific issue. *International Journal of Science Education, 28* (14), 1689– 1716.

Lin, Y. R., & Hung, J. F. (2016). The analysis and reconciliation of students' rebuttals in argumentation activities. *International Journal of Science Education, 38* (1), 130-155.

Macpherson, A. C. (2016). A comparison of scientists' arguments and school argumentation tasks. *Science Education, 100,* 1062–1091.

MEB (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar).* MEB Yayınları, Ankara.

Nichols, K., Gillies, R., & Hedberg, J. (2016). Argumentation-based collaborative inquiry in science through representational work: Impact on primary students' representational fluency. *Research in Science Education, 46,* 343–364.

Okumuş, S. (2012). *"Maddenin halleri ve ısı" ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Okumuş, S. (2020). Argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme modelinin akademik başarıya, eleştirel düşünme eğilimine ve sosyobilimsel konulara yönelik tutuma etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 39* (2), 269-293.

Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching, 41* (10), 994–1020.

Puvirajah, A. (2007). *Exploring the quality and credibility of students' argumentation: teacher facilitated technology embedded scientific inquiry*. Unpublished doctoral dissertation. Wayne State University, USA.

Rundgren, C. J., Eriksson, M., & Rundgren, S. N. C. (2016). Investigating the intertwinement of knowledge, value, and experience of upper secondary students' argumentation concerning socioscientific issues. *Science & Education, 25,* 1049–1071.

Sadler, T. D., & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education, 28* (12), 1463–1488.

Sadler, T. D., Chambers, F. W., & Zeidler, D. L. (2004). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education, 26,* 387–409.

Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education, 89* (1), 71-93.

Topçu, M. S. (2017). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi (güncelleştirilmiş ve genişletilmiş 2. baskı).* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument (updated edition).* New York: Cambridge University Press.

Walker, K., & Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education, 29* (11), 1387-1410.

Yaman, F. (2017). Effects of the science writing heuristic approach on the quality of prospective science teachers' argumentative writing and their understanding of scientific argumentation. *International Journal of Science and Mathematics Education,* https://doi.org/10.1007/s10763-016-9788-9

Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching, 39,* 35–62.

Fen Öğretiminde Okuma Becerilerini Geliştirmede Üstbiliş ve Üstbilişe Dayalı Uygulamalar: PQ4R Stratejisi

Merve Doğru, Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye, mervegdogru@gmail.com
Prof.Dr. Salih Çepni, Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye, cepnisalih@uludag.edu.tr

Öz

Değişen eğitim paradigmalarıyla birlikte öğretim programları ve onlara paralel olarak da ölçme değerlendirme yaklaşımları değişmekte ve yenilenmektedir. Ülkemizde 2007 yılından beri gündemde olan bağlam temelli (contex-based) ölçme değerlendirme yaklaşımlarının sonuçlarına ve yanı sıra uluslararası uygulanan çeşitli araştırma raporlarına bakıldığında öğrencilerin genel olarak okuma ve okuduğunu anlama becerileri düşük düzeydedir. Bu sonuçların çeşitli disiplinlerle menfi yansımaları olmakla birlikte Fen Bilimleri derslerinde akademik başarının önündeki önemli bir bariyer olarak görülmektedir. Yapılan araştırmalara göre okuma ve okuduğunu doğru anlama becerilerini etkileyen önemli bir faktör üstbiliş ve üstbilişsel düşünme becerileridir. Bu çalışmanın modeli mevcut durumun belirlenmesi ve analizine yönelik kuramsal analitik çalışmadır, nitel veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi yapılmıştır. Araştırmacılara üstbiliş ve üstbilişsel beceriler kavramlarını mevcut alanyazın zemininde tartışma imkânı sunmakta bununla birlikte üstbiliş öğretimi ve üstbilişsel öğrenme stratejileri hakkında bilgiler vermektedir. Üstbilişsel öğrenme stratejilerinden PQ4R stratejisinin genel çerçevesi sunulmuş ve bilimsel dayanaklarına atıf yapılmıştır. PQ4R stratejisini ele alan ulusal ve uluslararası çalışmalardan örnekler verilmiştir. Fen öğretiminde okuma becerilerini geliştirmede üstbilişsel becerilerin önemi vurgulanmış ve araştırmacılara PQ4R stratejisinin yapılan araştırma çıktılarına dayanarak bu stratejinin öğrencilerin üstbiliş bilgisi, üstbiliş farkındalığı ve üstbilişsel becerilerini artırmada etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin üstbiliş hakkında bilgisinin olması üstbiliş öğretimi gerçekleştirmesi, okuma ve okuduğunu anlama becerilerine olumlu katkılar sunacak ve yapılandırmacı öğretim yaklaşımının öğrenciden beklediği kendi öğrenmesini düzenleme kazanımına önemli katkılar sunacaktır. Bununla birlikte 21. Yüzyıl becerilerinin birçoğuna örneğin eleştirel düşünme becerisine, üstbilişsel düşünme becerileri önemli katkılar sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Fen Bilimleri Eğitimi, Okuduğunu anlama, PQ4R Okuma Stratejisi, Üstbiliş

Giriş

Günümüzde bilimin ve teknolojinin hızlı gelişimi beraberinde eğitim politikalarının da değişimini getirmektedir. 19. Yüzyılda eğitim ve öğretimin amacı yeni gelişen sanayi toplumuna hizmet edebilecek birey yetiştirmekken, 21. Yüzyılda bu amaç makinelerin üretemeyeceği; üretkenlik, sorumluluk, liderlik, problem çözme, eleştirel düşünme ve girişimcilik gibi becerilere sahip bireyler yetiştirmek olarak değişmiştir. Bilim ve teknolojideki değişimlere paralel olarak öğretim yöntem ve teknikleri ve ölçme-değerlendirme yaklaşımları da değişmektedir. Gelişmiş ülkelerde ezbere dayalı test soruları yerini yavaş yavaş bağlam temelli sorular (context-based) denilen 21. Yüzyıl becerilerini içeren ölçme değerlendirme yaklaşımına bırakmaktadır. Ülkemizde de 2007 yılından beri gündemde olan Bağlam Temelli Öğrenme yaklaşımına dayalı ölçme değerlendirme uygulamaları gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Fakat son yıllarda bu yaklaşım temel alınarak uygulanan ulusal ve uluslararası sınavlarda ciddi problemler yaşandığı görülmektedir. Bu problemlerden önemli bir tanesi öğrencilerin okuma ve okuduğunu doğru anlama becerilerinin yeterince gelişmemiş olmasıdır.

Uluslararası yapılan, geçerlilik ve güvenilirliği yüksek PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) uygulamalarında ülkemiz ortaokul öğrencilerinin okuma becerileri genel olarak düşük düzeydedir. 2018 yılında okuma becerilerinde Türkiye, PISA katılımcısı 79 ülke arasında 40. olmuştur (MEB 2018 PISA ön raporu). Bununla birlikte PİRLS (Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi) araştırmasının en son rapor edilen 2001 yılı sonucuna göre de Türkiye, 35 ülke arasından 28. Sırada yer almıştır (2001 PİRLS ulusal raporu).

Okumak kişinin kendini ve çevresini anlamlandıran ve başkaları ile kurduğu bir iletişim şeklidir. Okuduğunu anlama ise bir metindeki cümleleri sistematik bir şekilde anlamlı hale getirip kişinin kendi zihninde yeniden bir anlam oluşturması, yapılandırılmasıdır. Bloom (1995), okuduğunu anlama kabiliyeti ile öğrencilerin fen bilimleri, matematik, edebiyat ve dil derslerindeki başarıları arasında ilişki olduğunu belirtmiştir. Okuma ve okuduğunu doğru anlama becerileri üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde son yıllarda üstbiliş ve üstbilişsel düşünme becerileri kavramlarının öne çıktığı görülmektedir. Üstbiliş, bilişsel süreçlerin etkin bir biçimde izlenmesi, izleme sonucunda düzenlenmesi ve diğer bilişsel süreçlerle uyumlu hale getirilmesidir (Flavell, 1979). Üstbilişsel düşünme becerileri ise aktif öğrenme, eleştirel düşünme, yansıtıcı değerlendirme, problem çözme ve karar verme için gereklidir (Dawson, 2008). Üstbilişsel düşünme becerileri öğrencilerin akademik başarıları hakkında onlara

anlamlı bir plan sunar. Aynı zamanda okuma ve okuduğunu anlama becerisi açısından hayati önem taşır. Üstbilişsel düşünme becerileri yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını da tamamlayıcı bir özellik taşır. Üstbilişi yüksek öğrenciler kendi öğrenmelerini düzenleyebilir, kritik düşünebilir ve katılımcı rol üstlenebilirler. Üstbiliş becerileri, uygun öğrenme stratejisinin uygulanmasıyla geliştirilebilir (Setiawati & Corebima, 2018). Literatüre bakıldığında üstbilişsel düşünme becerilerini geliştiren çeşitli stratejilerle karşılaşılmaktadır. Bu stratejilerden önemli bir tanesi literatürde sık kullanılan ve önerilen PQ4R stratejisidir. PQ4R öğrenme stratejisi, öğrencilerin üstbiliş becerilerinin güçlendirilmesi üzerinde etkisi olan öğrenme stratejilerinden biri olarak kabul edilir. Wahyuningsih (2012), Ramdiah ve Corebima (2014), Bibi ve Manzoor (2011) tarafından yapılan araştırmanın sonuçları, PQ4R stratejisinin öğrencilerin üstbiliş becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir.

Bu çalışma amaç üstbiliş ve üstbilişe dayalı öğretimin önemi ve üstbilişsel düşünme becerilerini geliştirmede kullanılan PQ4R stratejisinin Türkiye'den ve dünyadaki literatürden örnekler verilerek ele alınıp öğretimdeki yerinin tartışılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda:

1. Üstbiliş ve üstbilişe dayalı öğretim nedir, okuduğunu anlama becerisi üstbiliş ile nasıl ilişkilidir?
2. Üstbiliş öğrenme stratejileri nelerdir ve sık kullanılan ve önerilen PQ4R stratejisi nedir? Pq4r stratejisinin Türkiye'de ve dünyada örnek uygulamaları nelerdir?
3. Fen öğretiminde okuduğunu anlama becerilerini geliştirmede üstbilişe dayalı öğretimin önemi nedir?

Sorularına yanıtlar aranmıştır.

Yöntem

Bu çalışmada kullanılan araştırma modeli, mevcut durumun betimlenmesi ve analiz edilmesine yönelik kuramsal analitik araştırmadır. Bu çalışmada nitel veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi yapılmıştır. Çeşitli kaynaklardan araştırma sorularına cevaplar aranmıştır.

Bulgular

Bu bölümde araştırma soruları doğrultusunda elde edilen bulgulara sırasıyla yer verilmiştir.

1) Üstbiliş ve Üstbilişe Dayalı Öğretim Nedir? Okuduğunu Anlama Becerisi Üstbiliş ile Nasıl İlişkilidir?

Üstbiliş kavramının tanımı için literatüre bakıldığında üstbiliş M.Ö 500'lü yıllarda fark edilip kullanılmaya başlansa da birden fazla tanımla karşılaşılmaktadır. Bu çalışmada biliş veya üstbilişin tanımları verilmeden önce bu tanımların oluşum ve gelişim süreçleri bir miktar tartışılacaktır. Bu kavramı ilk önce gelişim psikologları 1970'li yıllarda ortaya atmış ve daha çok bireyin üst hafızası anlamında kullanmışlardır. Zamanla diğer disiplinlerde mesela eğitim bilimlerinde de kullanılmaya başlanmıştır. Eğitim bilimlerinde değişen paradigmalarla birlikte yapısalcı yaklaşımın öğrenmeyi bilen, kendi öğrenmesini düzenleyen bireye vurgusu ve bu öğrenme şekline üstbilişin yardımcı olduğu sonucuna ulaşılan araştırmalar sonucunda üstbiliş kavramı eğitim bilimlerine transfer olmuştur. Bu paradigma değişimi ve üstbilişin yapısalcı öğrenme yaklaşımına çok iyi hizmet ettiği inanışıyla birlikte stbiliş kavramının eğitim bilimlerinde yıldızı parlamıştır. Üstbiliş gelişim psikolojisinden eğitim bilimlerine geçerken beraberinde kastettiği anlamında da değişimler olmuştur. Fakat üstbilişin net tanımı tam olarak ortaya konulamamış ve ayrıca üstbilişin, bilişten farkı da muğlak olarak kalmış gözükmektedir. Bu duruma yol açan çeşitli sebepler vardır. Üstbiliş kavramının yurtdışında ilk ortaya atılması 1970'li yıllarda olmasına rağmen Türkiye'de kullanılması 2000'li yıllara kadar gecikmiştir. Buna rağmen üstbilişin (metacognition), Türkçe tam karşılığı da sözlüğe geçmemiş, Türk araştırmacılar üstbilişi, yüksek biliş, yürütücü biliş gibi sözcüklerle de ifade etmişlerdir. Bu farklı isimlendirmeler araştırmacılar arasında iletişimsizliklere yol açabilmektedir. Bu sebeple net tanıma dayalı olarak bir bağlamda kavramın incelenebilmesi için mevcut zemin uygun gözükmemektedir. Bir başka sebep ise farklı disiplinlerce bu kavramların kullanılmasıdır. Felsefe, psikoloji, eğitim bilimleri, nöropsikoloji ve antropoloji gibi disiplinler biliş ve üstbilişi farklı bağlamlarda incelemiş ve farklı kavramları isimlendirmede kullanmışlardır. Fakat temelde tartışılması gereken konunun multidisipliner bir şekilde, üstbilişin tam olarak sözlük anlamının net şekilde ortaya konulması gerekliliği olduğu anlaşılmaktadır. Üstbiliş bazı araştırmacılara göre bilişin üst bir katı iken bazı araştırmacılara göre ise bilişin bildiklerini ve işleyişini yönetme farkındalığıdır. Alanyazındaki hemen her üstbiliş tanımında *biliş* kavramına atıf vardır. Biliş tek başına izole var olabilen, statik bir olgu değildir, psikolojik, fizyolojik, kültürel ve çok boyutlu karmaşık bir yapıdır. (Akpunar, 2011). Bilişin sözlük anlamına bakıldığında biliş; canlının bir nesne veya olayın varlığına ilişkin bilgili veya bilinçli olması durumudur, vukuf, (TDK sözlüğü). Buradaki tanımla birlikte bilişi bilinçten ayırmadan, üstbilişi de bilişten ayırmadan tartışmanın ve tanımlamanın mümkün olmadığını söylenebilir. Bilinç kavramının sözlük anlamına bakıldığında ise; insanın kendisini ve çevresini tanıma yeteneği, algı ve bilgilerin zihinde duru ve aydınlık olarak izlenme süreci, şuur (TDK sözlüğü) olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tanımların izinden yürüdüğümüzde eğitim bilimleri açısından durulaşmış bir tanımlama arzumuza karşılık

olarak şu söylenebilir: bilinç en temel halkayı oluştururken bir sonraki halkayı bilişin, en üst halkayı da üstbilişin oluşturduğu sonucuna ulaşılabilir. Bilinç, şuurlu olma halinde algı ve bilgilerin duru şekilde anlamlandırılması iken biliş bu olguların varlığı hakkında bilgiye sahip olma ve şuurlu ve uyanık olma durumu denilebilir. Üstbiliş ise temelde bilinç ve bilişten asla ayrılamayan, hem onlar hakkındaki bilgiye vakıf olan hem de bu bilgiyi nasıl yönetebileceği veya nerede kullanacağı gibi yöntemsel ve üst düzey bir farkındalık durumu olarak karşımıza çıkmaktadır. Söylenmesi gereken bir husus da materyalist ve metafizik paradigmalarda biliş ve bilinç kavramları temelinde üstbiliş, farklı şekillerde tartışılmaya devam etse de bu tartışmalardan net bir tanım eğitimbilimleri açısından maalesef ortaya konmuş değildir. Bu tartışmaların odağında üstbilişin kalıcı bir kişilik özelliği mi yoksa değişen, dönüşen veya durumdan duruma farklılık gösterebilen bir yapı olup olmadığıdır. Sonuç olarak üstbilişin konsensüs sağlanmış net bir tanımı literatürde bulunmamaktadır.

Üstbiliş hakkında tartışılan bir başka konu da üstbilişin ölçülebilir olup olmadığıdır. Üstbiliş tam anlamıyla ölçülüp, gözlenebilen bir yapıya sahip olmadığından değerlendirmesi de zor bir kavramdır. Üstbiliş hafıza ile karıştırılabilir. Değerlendirme konusunda araştırmacılar genel olarak felsefik olarak temel aldıkları teorik çerçeve üzerinden çalışma yapmaktadırlar. Yukarıda belirtildiği gibi üstbiliş eğer kişiliğin bir parçası kabul ediliyorsa yani süreklilik durumu varsa kullanılan ölçme yöntemleri kişinin geçmiş yaşantılarını değerlendiren ölçekler (çevrim dışı) olarak kurgulanmıştır. Eğer üstbiliş durumdan duruma değişen, durumdan duruma akışkan bir yapı olarak kabul ediliyorsa daha çok eylemin gerçekleştiği ana odaklanan, deneyim esnasındaki kullanılan bilgi ve stratejiyi anlamaya çalışan ölçekler (çevrim içi) kullanılmaktadır. Burada da kesin sınırları çizilmiş bir ölçme değerlendirme yöntemiyle karşılaşılmamaktadır.

Alınyazına tekrar döndüğümüzde modern bilim anlamında üstbilişi ortaya ilk atan isim olarak Flavell (1979), üstbilişi (metamemory/ üst hafıza) aslında ilk tanım olarak üstbilişi üst bellek olarak tanımlamış ve kişinin kendi bilişsel süreçleri hakkındaki bilgisi ve bu bilgiyi bilişsel süreçlerini kontrol etmede kullanması şeklinde açıklamıştır. Daha sonraki araştırmalarda Üstbiliş(metacognition), bilişsel eylemlerin amaçlı şekilde kontrol edilmesi (Brown,1987), bireyin kendi bilişleri konusundaki bilişleri (Nelson,1999), kişinin öğrenmeyle ilgili olarak kendisiyle iletişim kurması (Demirel, 2005) gibi tanımlar karşımıza çıkmaktadır. Üstbilişi en genel anlamda bireyin bilişi hakkındaki bilgisi olarak açıklayabiliriz. Üstbilişin kimliğini boyutlarını açıklayarak ortaya koymaya çalışan araştırmacılar da vardır. Buna göre Flavell (1985) üstbilişi dört bileşende açıklamıştır. Bunlar üstbiliş bilgisi, üstbilişsel deneyim, hedefler(görevler) ve stratejilerdir. Üstbiliş bilgisi kısaca kişinin depolanmış bilgisidir. Öte yandan üstbilişsel deneyimler, bilinçli bir şekilde başlatılan bir eylemi gerçekleştirirken ortaya çıkan bilişsel ve duygusal deneyimlerden oluşur (Efklides, 2001; Flavell, 1979; Akt: Aşık ve Erktin, 2019).

Üstbiliş bireye kendi bilişi hakkında görüş sağladığı için kendi kendine öğrenme özelliğini sağlamada yardımcı olur. Üstbiliş gelişebilir veya geliştirilebilir bir olgu olarak kabul edilir. Genel kanaat üstbilişin küçük yaşlarda oluşmaya başladığıdır. Fakat çok küçük çocuklarda Üstbiliş doğrudan bilinçli bir şekilde kullanılamadığı bilinmektedir. Üstbilişin doğasına uygun olarak kişinin kendi bilişini düzenlemesi, bunu bir yöntemle yapması yani strateji kullanması için bireyin belli bir olgunluk çağına gelmiş olması gerekmektedir. Senemoğlu (2007), bireyin 0-5 yaş döneminde üstbilişsel olarak strateji kullanmadığını, 6-9 yaş döneminde strateji kullanıldığını fakat üretemediğini, 11 yaş sonrası (yaklaşık dördüncü sınıf düzeyi) ise stratejiyi anlayabildiğini, kullanabildiğini ve üretebildiğini belirtmiştir.

Üstbilişin öğretimine gelindiğinde ise öğretmenlerin, öğrencilerin üstbilişsel düşünme becerilerini geliştirmeleri öğrenciler açısından oldukça önemlidir. Öncelikle üstbilişsel becerilerin öğrencilerde geliştirilmesi ve üstbilişsel deneyimin sınıf içinde tartışılması ile öğrencilerin farkındalıkları artacaktır. Üstbilişsel düşünme becerilerinin öğrencilere öğretilmesinin iki önemli getirisinden Paris & Winograd şöyle bahseder: ilki öğrenmeyi izleme sorumluluğunun öğretmenden öğrenciye aktarılması, ikincisi ise öğrencilerde olumlu benlik algısı, duygulanım ve motivasyonu teşvik etmesidir. Bu haliyle üstbilişsel becerilerin öğretimi bağımsız öğrenmeyi teşvik edicidir. Çocuklar kendi düşüncelerinin farkına vardıkça, uygun hedefler seçmeyi ve kendi ilerlemelerini izlemeyi öğrenirler; beklenti ve çabalarını buna göre ayarlarlar. Bu şekilde, üstbiliş, uyarlanabilir öğrenmenin bir parçasıdır ve okul içinde veya dışında, herhangi bir problem çözme alanı için yararlıdır (Wong, 1986; Aktaran Paris & Winograd, 1990).

Öğretmenlerin üstbiliş ve üstbiliş gelişimini destekleyici öğretim yöntemleri hakkında bilgi sahibi olmaları, yani pedagojik olarak üstbilişi anlamaları, öğrencilere üstbiliş farkındalığı kazandırmak bağlamında önemlidir (Aşık, 2015; Jiang vd., 2016; Özcan ve Erktin, 2015). Öğrencilerin düşünmeyi öğrenmelerine yardımcı olan çeşitli yaklaşımlar vardır. Paris & Winograd (1990), dört temel öğretim türü tanımlamıştır. Bunlar; (1) Üstbilişsel Açıklama ve Modelleme: öğretmenlerin üstbilişsel stratejileri doğrudan açıkladığı, nerede, ne zaman kullanılması gerektiğini vurguladığı ve üstbiliş kullanımını çeşitli öğretim araçları ile (analoji, sesli düşünme v.b) modelleyip, değerlendirildiği uygulamalardır. (2) Yapılandırarak Öğretim: temelde öğretmen ve öğrenci

arasındaki diyalogu vurgulayan uygulamadır. Vygotsky'nin (1978) yakınsal gelişim alanına atıfta bulunarak yapılan öğretimde öğrencinin yetişkin veya daha yetenekli akran sayesinde problemlere yaklaşması ve üstbilişsel becerilerini desteklemek adına diyalogun artırılmasıdır. (3) Bilişsel Koçluk: öğretmenin öğrenci ile karşılıklı iletişimine dayalı, hedeflerin aynı olduğu ve böylece motivasyonel faktörlerin de açıkça konuşulduğu, açıklayıcı ve yapılandırıcı öğretimi içeren modeldir. Burada öğretmen daha ziyada öğrenciye açık yönergelerle hedefler belirleyip amaca yakınlığını kontrol edebilir. (4) İşbirlikli Öğrenme: diğer yaklaşımlara göre sosyal öğrenmenin yoğunluğundan burada bahsedilebilir. Önceki yaklaşımlara göre öğrenciler hedeflere ulaşmak için birlikte çalışırlar ve birbirlerinden öğrenirler. İşbirlikli öğrenmenin doğası gereği yapılan etkileşimler sonucunda öğrenciler bilgilerini daha kolay yapılandırırlar. Ayrıca grup aidiyeti gibi motivasyonel faktörler sayesinde öğrenirken daha az endişe, utanç vb. gibi duygularla baş etmek zorunda kalırlar.

Üstbiliş bireyin kendi düşünme süreçlerini izlemesine yön verdiği için, okuma ve okuduğunu anlama becerilerine de çeşitli katkılar sunar. Birçok öğrencinin üstbilişsel bilgi ve becerilerinin iyi olmamasından kaynaklı olarak okuma eylemini sıkıcı buldukları, kelime öbeklerinin anlamını düşünmeden okuma yaptıkları veya sınıf içerisinde uygulanan okuma protokollerinde duygu yüklü kişisel deneyimlerinin (korku, endişe, utanç vb.) genellikle ıstıraplı olmasından dolayı zevk almadıkları öğretmenler tarafından bilinmektedir. Oysa üstbilişsel becerilerin gelişmesiyle öğrencilerin öz denetim ve öz yönetim gibi becerileri gelişebilir ve kendi öğrenmelerinden sorumlu olabilirler. Okuma ve okuduğunu anlama çok boyutlu karmaşık bir olgudur. Okuma temelde bilinçle yapılan bir eylemdir. Bilişsel faktörler nitelikli bir okuma sırasında işe koşulur. Üstbiliş ise bu niteliği artıracak şekilde bilgilerin düzenlenmesi, izlenmesi ve değerlendirilmesini yapar. Okuduğunu anlama bireyin okuduğu metni zihninde tekrar yapılandırarak kalıcı bir şema haline getirmesidir. Bundan dolayı okuduğunu anlamada üstbilişsel farkındalık gereklidir. Sheorey ve Mokhtari'ye (2001; Akt: Bedir ve Dursun, 2018) göre bireylerin okuma süreçleri hakkındaki biliş bilgisi ve okuduğunu anlamayı sağlayabilmek için süreci yönetebilmelerini sağlayan şey üstbilişsel farkındalıktır. Üstbilişsel düşünme becerileri öğrencilerin okuma ve okuduğunu anlama becerisi açısından hayati önem taşır. Okuma hedeflerini gerçekleştirmede üstbilişsel stratejiler kullanılabilir. Üstbilişsel bilgi ve beceri düzeyi yüksek öğrenciler okuma sırasındaki anlama eylemi için kendi öğrenmelerini daha sağlıklı şekilde düzenleyebilirler. Üstbilişsel yönelimli okuyucular hem kendi lider özelliklerinin hem de görev taleplerinin farkındadır, strateji kullanımlarını seçebilir, kullanabilir, izleyebilir ve değerlendirebilir. Anlamadaki hatalarını tanıyabilir ve onarabilir. Okumanın anlamlılığı, kendi kendini sınama değerinin takdir edilmesi ve amaçlarına bağlı olarak stratejilerini değiştirme gereksiniminin tanınması konusunda güçlü bir fikirleri vardır. Bunlardan yola çıkarak düzenlenen öğretimin, öğrencilerin kendi stratejilerini seçmeyi ve üst bilişsel becerilerini harekete geçirmeyi sağlar nitelikte olması gerekmektedir (Schraw, 2002; akt:Oguz T, 2020).

2. Üstbiliş Öğrenme Stratejileri Nelerdir ve Sık Kullanılan ve Önerilen PQ4R Stratejisi Nedir? PQ4R Stratejisinin Türkiye'de ve dünyada örnek uygulamaları nelerdir?

Üstbiliş bilgi ve becerisini iyi kullanan öğrenciler kullanmayanlara göre daha iyi bir akademik başarı performansı gösterdiği yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur. Üstbilişi iyi öğrenciler kendi öğrenmelerinde bağımsızdırlar. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temel hedefleriyle örtüşecek şekilde bugünün öğretmenlerinin temel kazanım hedeflerinden biri de öğrencilerde üstbiliş öğretimi gerçekleştirmek olmalıdır. Üstbiliş becerileri, uygun öğrenme stratejisinin uygulanmasıyla geliştirilebilir (Setiawati&Corebima, 2018). Fakat Üstbiliş öğretiminin öğrencinin aktif katılımıyla gerçekleşmiş olması elzem bir durumdur. Üstbiliş gibi karmaşık bir konunun bireyde zorlayıcı öğretiminin verimsiz olacağı açıktır. Her öğrencinin biricikliği ilkesinden yola çıktığımızda öğrencilerin kendi üstbiliş yönetim ve değerlendirmeleri de kendilerine özgü olacağı sonucuna varabiliriz. Birçok öğrencinin kendi bilişsel stratejilerini oluşturup kullandığı eğitimciler tarafından gözlemlenir. Fakat bu stratejileri en verimli hale getirmek için öğrencilerin üstbilişsel becerilerini geliştirmek önemlidir. Burada bir liste halinde genel olarak kullanılan stratejilere şu şekilde göz atabiliriz: (Slavin, 2006):

1) Not alma
2) Altını çizme
3) Özetleme
4) Ana hat ve haritalama
5) SQ3R (Survey, Question, Read, Recite, Review) Tekniği

Öğrencilerin okurken anlamı izleyen, akılda kalıcılığı sağlayan eski tekniklerden birisidir. Öğrencilerin sırasıyla; metni inceleme (S), gözden geçirmelerine dayalı olarak okurken cevaplanması gereken sorular oluşturma (Q), okuma (R), tekrar okuma ve soularına cevap arama (R) ve son olarak gözden geçirme (R) ile paragrafın belirsiz kısımlarını tekrar okuyarak metni özetlerler.

6) SQ4R (Survey, Question, Read, Recite, Review, Reflect) Tekniği

Öğrenciler metni gözden geçirir (S), metinden çıkaracakları soruları oluşturur (Q), metni okurlar (R), tekrar ayrıntılı şekilde sorularına cevap alacak şekilde okurlar (R), metni gözden geçirip anlamadıkları kısımları yeniden okurlar (R) ve son olarak metni nasıl anladıklarını yansıtacak şekilde kendi açıklamalarıyla sunarlar.

7) PQ4R (Preview, Question, Read, Reflect , Recite , Review) Tekniği

Robinson (1972) tarafından üretilen ve önceki SQ3R tekniğinden temel alan bu metot altı adımdan oluşmaktadır. PQ4R metodu okunan metnin kalıcılığına ve anlamlandırılmasına yardımcı olabilecek basamaklar içerir. PQ4R stratejisi öğrencilerin bilgiyi anlamlı bir şekilde düzenlemesine ve ayrıntılandırmasına odaklanır (Slavin, 2006).

Bu tekniğin ilk basamağında öğrenciler metni gözden geçirir (P) bu işlem sırasında metinden genel bir kanı edinilir, varsa koyu yerler incelenir ve not alınması istenir (Slavin, 2006). Metne dair genel bir özet varsa okunabilir. Bu aşamanın hedefi metne dair genel bir bakış açısı ve duygu oluşturmaktır, bu aşama ile metin hakkında fikirler oluşturulur ve not edilir (Acero v.d., 2004). İkinci basamakta öğrencilerden gözden geçirdikleri ve ön fikir oluşturdukları metin hakkında sorular oluşturup yazmaları istenir (Q), (Slavin, 2006). Üçüncü basamakta öğrenciler metni okur (R), sorularına yanıt aramaya çalışırlar ancak bu sırada kesinlikle not almamaları gerektiği vurgulanır (Slavin, 2006). Dördüncü basamakta öğrencilerden hazırladıkları soruları metne bakmadan cevaplandırmaları istenir. Fakat yine öğrencilerden zihinlerinde oluşturdukları cevapları not almamaları gerektiği vurgulanır (Slavin, 2006). Bu bölümde öğrencilerden okudukları metin ile kendi yaşamları veya hâlihazırda bildikleri arasında ilişki kurmaları istenir (Acero vd., 2004; akt: Oguz, 2020). Beşinci basamakta öğrencilerden metni tekrar okumaları, metnin ana fikri olabilecek ve dikkat çeken cümlelerin altlarını çizmeleri veya hazırladıkları soruların cevabı olabilecek cümlelerin altlarını çizmeleri ve not almaları istenir (Slavin, 2006). Altıncı ve son basamakta öğrencilerden materyali gözden geçirmeleri (R), bildikleri veya bilmediklerini değerlendirmeleri istenir. Bu noktada hatırlamadıkları veya iyi anlamadıkları kısımlar tekrar okunmalı ve incelenmelidir (Slavin, 2006). Öğrenciler bu aşamada yeni öğrendikleri materyali zihinlerinde işlerler ve metni genel hatlarıyla özetlerler (Acero vd., 2004; akt: Oguz, 2020). PQ4R stratejisi ile SQ4R stratejisi arasındaki temel fark; SQ4R malzemelerin analizi, sentezi ve değerlendirilmesi ile sona erer. PQ4R, yeni bilgileri uzun süreli belleğe işlemek ve doğru bir şekilde almak için gereken tekrarla sona erer (Carter, 2014).

PQ4R stratejisi ile ilgili yurtiçinde ve yurtdışında çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan Türkiye'de yapılan güncel bir çalışmadan söz edecek olursak; Oguz (2020), PQ4R öğrenme stratejisinin okuduğunu anlamaya, üstbilişsel düşünmeye, öz yeterlilik inancına ve kalıcılığına etkisini incelediği yüksek lisans tezinde yarı deneysel desenle ilkokul öğrencilerine 12 haftalık bir materyal uygulamıştır. Araştırma sonucunda PQ4R stratejisinin deney grubundaki öğrencilerde okuduğunu anlamaya, üstbilişsel düşünme becerilerini geliştirmeye ve öz yeterlilik algısına son derece etkili olduğu sonucuna varmıştır. Yurtdışında ise Setiawati & corebima (2018) Journal of Turkısh Science Education dergisinde yayımlanan makalesinde PQ4R stratejisine dayalı fen bilimleri materyalini yarı deneysel desenle lise öğrencilerine uygulamış ve deney grubundaki öğrencilerin üstbilişsel düşünme becerilerinde gelişme olduğunu çeşitli araştırma verileriyle ortaya koymuşlardır. Bunların yanında gerek yurtdışında gerek yurtdışında üstbiliş ve üstbilişsel stratejiler üzerine farklı disiplinlerde akademik başarı, tutum, kalıcılık etkisi, İngilizce okuduğunu anlamayı artırmadaki etkisi, öz düzenlemeye katkısı vb. birçok alt başlıkta araştırmalar yürütülmüş ve PQ4R stratejisinin etkinliğinin anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmüştür.

3.Fen Öğretiminde Okuduğunu Anlama Becerilerini Geliştirmede Üstbilişe Dayalı Öğretimin Önemi Nedir?

Bireyde gelişmiş üstbiliş bilgisi ve becerisi bulunmasının öğrenmeye olumlu katkısı yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur. Üstbilişin düzenleme, izleme, değerlendirme gibi basamaklarının yanında, öğrenme hazzı, merak vb. gibi motivasyonel deneyimlerle kendisini güdüleyebilen öğrenci bağımsız olarak öğrenecek ve bu öğrenmesinden zevk alacaktır. Üstbilişi gelişmiş öğrenciler kendi öğrenme süreçlerinin farkında olduklarından, bir problemle karşılaştıklarında hangi strateji ile probleme yaklaşabileceklerini, hangi yolları izlemeleri gerektiğini ve sonucu rahatça değerlendirebilirler. Üstbiliş ile akademik başarı arasındaki olumlu ilişkiyi yapılan birçok çalışma ortaya koymuştur. Üstbiliş bilgisi birçok disiplinde ve hatta günlük hayatta önemli bir basamak olarak gereklidir. Fen bilimleri dersinin yaşamla olan temel bağı göz önüne alındığında, üstbilişin fen dersleri açısından önemi daha iyi anlaşılabilecektir. Son yıllarda hemen her disiplinde ve özelde fen öğretiminde görülen okuduğunu anlama problemi ise çeşitli ulusal ve uluslararası değerlendirmelerde karşımıza çıkmaktadır. Örneğin ülke genelinde yapılan sınavlarda yaşam temelli sorular kullanılmakta, bu sorular uzun paragraflardan oluşabilmektedir. Çözüm sırasında öğrenci fen bilgisinden evvel üstbiliş bilgisi ile soruna yaklaşmalı ve bir strateji belirleyerek zamanı verimli kullanabilmelidir. Aksi takdirde ise öğrenci soru metnini okurken sorunun

anlamını veya bağlamını yitirebilmektedir. Bir soruda fen bilgisine geçmeden strateji kullanmayı bilmediklerinden soru metnini anlamayıp soruyu çözmeden bırakmakta veya derse karşı olumsuz inançlar geliştirebilmektedirler. Üstbiliş becerileri öğretim yoluyla geliştirilebildiğini bilmekteyiz. Öğrencilerin fen bilgisi dersi kapsamında üstbiliş becerilerini geliştirilmesi; düşünmeyi düşünmeleri, kendi öğrenmelerini izlemeleri ve düzenlemeleri, bir sorun karşısında strateji kullanmayı bilmeleri, öğrenme çıktılarını yorumlayabilmeleri gibi kendilerine çeşitli kazanımlar sunacaktır. Bu çerçevede fen öğretiminde öğretmenlerin üstbiliş öğretimi yapmalarının önemi ortaya çıkmaktadır. Yapılandırmacı öğretim yaklaşımına göre öğrencilerin öğrenmeleri kendilerine has, biriciktir. Aslına bakılırsa her bir öğrencinin üstbilişsel becerilerini yönetme stratejisi de biricik olmalıdır. Burada ise yine öğretmene görev düşmektedir. Sınıf ortamında üstbilişsel becerilerin önemine yaptığı atıflarla ve yaygın olarak kullanılan stratejilerin üzerinden sık sık geçerek öğrencilerde üstbilişsel farkındalık oluşturabilir ve fen bilimleri dersi kapsamında üstbilişsel farkındalığı artırarak akademik başarı ve tutum adına önemli katkılar sunabilir.

Günlük hayatta karşılaşılan birçok problem aslında fen bilimlerinin konusudur. Öğrencilerin bilişsel farkındalığının yeterince iyi olması günlük hayatta veya fen derslerinde kendilerine başarı ve olumlu duygu durumları getirebilecektir. Bu farkındalığı yeterince iyi olmayan öğrencilere fen derslerinde stratejiler sunulabilir ve öğretilebilir. Böylelikle 21. Yüzyılın bireyden beklediği becerilerinin birçoğunu, örneğin eleştirel düşünme becerisini öğrenci kazanabilir.

Sonuç

Üstbiliş, öğrencilerin düşünmeyi düşünmeleri ve düşündüklerini izleme, düzenleme, yapılandırma gibi kavramları içinde barındırır. Üstbiliş sadece öğretimsel bir kavram olmamakla birlikte psikolojik, kişilik katmanlarını da içine alan çoklu disiplinlerin tartışma konusu olmuş karmaşık bir yapıdır. Bununla birlikte üstbilişin konsensüse varılmış net bir tanımı yoktur. Üstbilişin bilinç ve biliş kavramlarını içeren çeşitli tanımları alanyazında bulunmaktadır. Bu tanımlar incelendiğinde bilinç ile yapılan eylemlerin farkında olunması biliş ve bunların her ikisinin de bilgisinin ve düzenlemesinin yapılabilmesi işine bakan kavram üstbiliştir sonucuna varılabilir. Eğitim bilimleri açısından üstbiliş, öğretim programlarımızda uygulamakta olduğumuz yapısalcı öğretim yaklaşımlarına iyi hizmet verebilecek bir kavramdır. Üstbilişi gelişmiş öğrenciler kendi öğrenmelerinin farkında olarak izleyebilir, düzenleyebilir ve sonuçları tartışabilir farkındalık içerisindedirler. Üstbilişsel becerilerin akademik başarı ile doğrudan ilişkisi vardır. Üstbilişsel becerilerin okuma ve okuduğunu anlama becerilerine de katkısı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur.

Günümüz değişen eğitim paradigmalarıyla birlikte farklılaşan ölçme değerlendirme yaklaşımlarında okuduğunu anlama becerisinin önemi gün yüzüne çıkmıştır. Öğrenciler artık bilgi ve kavrama düzeyinden analiz sentez düzeyine geçiş yapan ölçme değerlendirme uygulamaları ile karşı karşıyadır. Burada yaşamla doğrudan bağı bulunan fen bilimleri dersi açısından konuya baktığımızda ise karşılaşılan problemlerde öğrencilerin fen bilgilerini kullanmadan önce soru metnini stratejik şekilde ele alıp anlamı kaybetmeden analiz etmeleri önemlidir. Ulusal ve uluslararası yapılan çeşitli ölçme değerlendirmelerde ülkemizdeki öğrencilerin fen öğretiminde okuduğunu anlama becerilerinin düşük düzeyde olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu bağlamda fen öğretiminde okuduğunu anlama problemi ile karşılaşıldığı görülmektedir. Üstbilişin okuma becerilerine katkısı düşünüldüğünde, üstbiliş öğretimi gündeme gelmektedir. Fen bilgisi dersinde okuma becerilerini artırmada üstbiliş ve üstbilişe dayalı öğretim uygulanması sonucunda oluşacak üstbiliş farkındalığı öğrencilerin biliş bilgisi ve bu bilgiyi izleme, düzenleme gibi becerilerine katkı sunacaktır. Çeşitli üstbilişsel öğretim stratejileri bulunmakla beraber Robinson (1972) tarafından geliştirilen PQ4R stratejisi fen öğretiminde okuduğunu anlama becerilerinin gelişmesinde çeşitli katkılar sunduğu ülkemizde ve dünyada yapılan çeşitli araştırmalarda doğrulamaktadır.

21. Yüzyılın bireyden beklediği becerilerden birisinin okuduğunu anlama olduğu ve üstbilişsel becerilerin de bu alana iyi hizmet edebildiği düşünüldüğünde yaşamla doğrudan bağı olan fen bilimleri dersinin üstbilişe dayalı öğretim yöntem ve teknikleriyle sunulması öğrencileri geleceğe hazırlayan bir misyon üstlenmiş olacaktır. Eğitimcilerin üstbilişin farkında olmaları, üstbilişin katkı sunduğu becerileri bilmeleri ve stratejileri tanımaları yapacakları öğretim etkinliklerini daha etkili hale getirecektir.

Kaynakça

Akpunar, B. (2011). Biliş ve Üstbiliş Kavramlarının Zihin Felsefesi Açısından İncelenmesi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic,* 6(4), 353-365.

Aşık, G. ve Erktin, E. (2019) "Üstbilişsel Deneyimlerin Üstbiliş Bilgisi ile Problem Çözme İlişkisindeki Aracılık Etkisi". *Eğitim ve Bilim*, 44(197), 85-103.

Doğan, A. (2013). "Üstbiliş ve Üstbilişe Dayalı Öğretim" *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 3, 6-20.

Flavell, J.H.(1979). Metacognition and Cognitive Monitoring A New Area of Cognitive —Developmental Inquiry. *American Psychological Association*, 34(10), 906-911.

MEB (2019). PISA 2018 Türkiye Ön Raporu. 11 Kasım 2021 tarihinde https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf adresinden edinilmiştir.

Oğuz, Tuğba (2020). Öğrenme Stratejisinin Okuduğunu Anlamaya, Üstbilişsel Düşünmeye, Öz Yeterlik İnancına ve Kalıcılığa etkisi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak

Paris, S. G., & Winograd, P. (1990). Promoting metacognition and motivation of exceptional children. *RASE: Remedial & Special Education, Special Issue Article.* 11(6), 7–15.

Setiawati, H & Corebima, A.D. (2018). Improving Students' Metacognitive Skills through Science Learning by Integrating PQ4R and TPS Strategies at A Senior High School in Parepare, Indonesia. *Journal of Turkısh Science Education,* 15(2), 95-106.

SENEMOĞLU, N. (2007). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. Gönül Yayıncılık

Slavin, Robert E. (2006); *Educational Psychology: Theory and Practice.* Pearson

TİMSS and PİRLS Uluslararası Çalışma Merkezi (2001). PİRLS Uluslararası Okuma Becerileri Gelişim Raporu. 11 Kasım 2021 tarihinde https://timssandpirls.bc.edu/pirls2001i/pdf/P1_IR_Ch01.pdf adresinden edinilmiştir.

Fen Bilgisi Kavramlarına Yönelik Sinektik Uygulama: Renkler

Tuncay ÖZSEVGEÇ; Trabzon Üniversitesi, Türkiye, tuncay88@gmail.com

Cansu GEYİKÇİGİL, Özel Okul, Türkiye, cansugeyikcigil@gmail.com

Hatice ÇETİN, Türkiye, hc4058514@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin fen bilgisi kavramlarına yönelik algılarının sinektik tekniği kullanılarak renkler aracılığıyla belirlenmesidir. Çalışmada, öğrencilerin fen bilgisi kavramlarına yönelik algılarını renkler ve renk tercihlerinden yararlanarak belirlemek amaçlandığından araştırma deseni olarak fenomenolojik desen tercih edilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, özel ve devlet okulunda öğrenim gören 5, 6, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden toplam 40 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin hayal gücünü kullanarak, fen bilgisi kavramlarına yönelik olumlu/olumsuz algılarına daha kolay, derinlemesine ve doğru bir şekilde ulaşabilmek için çalışma verileri geliştirilen "Fen Bilgisi Kavramlarına Yönelik Sinektik Değerlendirme Formu'' ile elde edilmiştir. Elde edilen veriler frekans ve yüzde değerleri ile tablolaştırılarak sunulmuştur. Aynı zamanda içerik analizi yapılarak temalar ve kategoriler çerçevesinde veriler elde edilmiştir. Elde edilen bulgulara bütün olarak bakıldığında beyaz her sınıfta en fazla kullanılan renk olurken 6., 7. ve 8. sınıflarda mavi renk, 5. sınıfta ise sarı renk ikinci sırada kullanılmıştır. Ayrıca 6.sınıf düzeyinde kırmızı renk ikinci sırayı mavi renkle paylaşmaktadır. En az kullanılan renkler lacivert, ten rengi, mor ve pembe olmaktadır. Beşinci sınıftan sekizinci sınıfa gidildikçe renk çeşitliliğinin arttığı ulaşılan bir başka bulgu olurken en fazla renk ilişkilendirmesi 8.sınıfta yapılmaktadır. Kavramlara yönelik renk tercihlerinde daha çok kavramların zihindeki imajlarının etkili olduğu ve yaşamın sürekliliğine yaptığı katkıların daha çok öne çıktığı görülmektedir. Sınıflar düzeyindeki bir çalışma ile kavramların en fazla üç renk ile çoktan aza doğru ilişkilendirilmeleri ve nedenlerinin araştırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sinektik uygulama, fen bilgisi, renk algısı, fen kavramları

Abstract

The aim of this study is to determine the science concept perceptions of secondary school students through colors using the synectic technique. The study was carried out using the phenomenology research design. Phenomenology research design is a method that enables individuals to perceive their behaviors and to reveal their unique perceptions in depth. In this study, because of a research for determining science concept perceptions through colors, the phenomenology design was used a research design. The subject of the research consists of between 5th to 8th grade students in private and public schools. "Synectic Evaluation Form for Science Concept Perceptions" was developed and used to obtain the data. The purpose of using this form; It is aimed to reach the positive/negative perceptions of the students about the subject and concepts of the science lesson more easily, in depth and accurately by using their imagination. In the analysis of the obtained data were presented to the readers with the frequency and percentage values in the tables. Also, content analysis was used to determine themes and categories. It is frequently stated in related literature that students have/develop negative attitudes and anxiety towards the science cencepts/lesson. In this study, it was aimed to determine the attitudes of secondary school students towards science lesson/concepts with the synectic application and to investigate in a different way to what extent they overlap with the literature. As a result, it is similar to the findings of the other studies that the students have similarly negative attitudes against science concepts/lessonsSuggestions are included in the text in order to determine the positive/negative attitudes of the students towards the science subject/concepts, and to how gain correct the attitudes of the students towards the science lesson directly or indirectly.

Key words: Synectic practice, science education, color perception, science soncepts

Giriş

Kavramların öğrencilerin zihinlerinde nasıl algılandığını öğrenmek için genellikle sorular soruruz. Örneğin, "Zihninizde bir elma canlandırınız." dedikten sonra sorduğumuz sorularla bu elma kavramı hakkında bilgi edinmeye çalışırız. Bu sorulardan bazıları; (1) elmanın rengi nedir?, (2) elmanın büyüklüğü nasıl?, (3) elmanın tadı nasıl?, (4) elma kokusu nasıl? gibi sorular olabilir. Yapılan informal çalışmalarda elde ettiğimiz sonuçlara göre;

öğrenci cevaplarında elmaların renkleri, büyüklükleri ve tatları farklı, koku tanımlamaları ise genelde birbirine yakın çıkmaktadır. Elma, Türkçede aynı şekilde yazılmasına ve okunmasına rağmen cevaplar neden farklı olmaktadır? Herkes için aynı kavram olmasına rağmen dış dünyaya yansımaları neden farklı oluyor? Kavramlar neden farklı algılanmaktadır? Gibi sorular araştırmacılar olarak sorduğumuz sorular olmaktadır. Bu noktada bir diğer soru ise kavram ile algı arasında nasıl bir farklılık veya ilişki vardır? olmaktadır.

Dış dünyadaki bir durumla ilgili duyularımıza gelen uyarıcıların beynimize iletilmesi ve organize edilerek tanıma, anlama ve yorumlanmasına algı denilmektedir (Senemoğlu, 2004). Örneğin su sesini duymak duyum olurken bunun neyin sesi olduğunu anlamak algı olmaktadır. İçten ve dıştan gelen duyumların çeşitliliğinden dolayı yorumlanma ya da anlamlandırma farkı oluşmakta dolayısıyla da aynı olay ya da durum farklı şekillerde çağrışım yapabilmektedir. Çünkü algılamada kişinin içerisinde bulunduğu ruhsal durum, geçmiş yaşantıları, ortamdaki beklentileri, eğitimi, ihtiyaçları, toplumsal ve kültürel etkenler, ilgileri, gibi faktörler etkili olmaktadır (KAYNAK). Buradan da anlaşılacağı üzere algılama psikolojik bir olay olup anlamlı ve sistemli bir tepkidir. Bireyin ilgili şeyi tanıyor ya da bilgi sahibi olması algının oluşması için yeterlidir (Binbaşıoğlu ve Binbaşıoğlu, 1992). Bir başka ifadeyle bir deneyime sahiptir. Algı, kişinin önceki yaşantılarına veya bilgilerine dayandığından kişiden kişiye göre farklılık gösterebilir.

Kavram, soyut düşünce birimleri olarak ifade edilmekle birlikte nesnel gerçekliğin insan zihnindeki yansıması olarak tanımlanmaktadır (Ayas, 2019; Özsevgeç, Çepni ve Bayri, 2007). Kavram, ortak tepkiye yol açan ilişkili uyaran takımı olarakta tanımlanmaktadır. Yaygın tanımlaması ise olayların, nesnelerin, fikirlerin veya davranışların benzerlik ya da farklılıklarına göre sınıflandırılmasıdır (Ayas, 2019;). Bir kişinin ilgili kavramı telaffuz etmesi kavramı öğrendiğini göstermez. İlgili kavrama yönelik nesne sınıfına ait soyut niteliklere tepkide bulunulması o kavramın öğrenildiğini ifade eder. Bu tanımlara bakarak kavram ile algı arasındaki farklılıklar ortaya konulabilmektedir. Kavramda algıdan farklı olarak nesne, olay, fikir ve davranışların kolay tanınması, anlamlandırılması, benzer tepkilerin verilmesidir. Algılamada bireysellik farklılık çok öne çıkarken kavramda daha çok nesnellik öne çıkmaktadır. Bununla birlikte kavram ile algılama arasında belirgin bir ilişki vardır. Kavramlar kişinin dünyadaki gerçek nesne ve olaylara deneyimlerine bağlı olarak algılayabildikleri özelliklerine verilen tepkiye dayanır. Deneyimlerin az ya da olmaması, algılamanın da sınırlı ya da olmaması anlamına gelmektedir. Bir başka ifadeyle nesne, olay ve olgunun bireyden bireye algılanan özellikleri değişiklik gösterdiğinde kavrama verilen tepkide farklı olacaktır. Dolayısıyla öğrencilerin kavramları algılaması sahip oldukları deneyimlere bağlı olarak farklılık göstermektedir.

Fen bilimleri dersi kavramsal zenginliği fazla olan bir ders olmakla birlikte öğrencilerin deneyim ve gözlemlerine dayanan bir yapıya sahiptir. Bununla birlikte öğrenciler formal eğitime başlamadan önce doğal dünyayı gözlemlerler ve kavramlara yönelik yapılandırılmamış düşüncelere ve görüşlere sahip olurlar (Baxter, 1989; Özsevgeç vd., 2017). Bu süreçte sahip oldukları deneyimler ve tecrübeler bilimsel ilkelerden uzak ya da yanlışlar içerebilmektedir (Ayas, 2019). Öğrencilerin fen bilgisi kavramlarında sınırlı deneyimlere sahip olmalarının yanında kavramları algılamaları da değişkenlik göstermektedir. Kavramların günlük hayatla sınırlı ilişkilendirilmelerinden dolayı derinlemesine öğrenmeme, sahip olunan kavram yanılgılarının, yanlış öğrenmelerin üst sınıflara hatta üniversite düzeyine kadar çıkabilmesine neden olmaktadır. Öğrencilerin kavramlara yönelik deneyimlerinin yetersiz olması farklı kademelerde kavramsal algılarının da zayıf olmasına zemin oluşturmaktadır (Saraçoğlu ve Başaran Uğur, 2019). Bir başka ifadeyle öğrencilerin fen bilgisi kavramlarına yönelik sahip oldukları algılamanın belirlenmesi, bilgi, beceri ve yeterliliklerinin nasıl etkilendiğinin bilinmesi açısından her zaman değerlendirilmesi gereken bir konudur.

Fen bilgisi kavramlarının öğrencilerde nasıl algılandığının ortaya konulmasında analoji, metafor, kavram haritası, zihin haritası gibi teknikler kullanılabilmektedir (Ayas, 2019; Saraçoğlu ve Başaran Uğur, 2019). Bu tekniklerden bir diğeri de sinektik tekniğidir. Analoji ve metafor kullanıma dayalı oluşturan sinektik tekniği öğrencilerin bir olaya, nesneye, olguya yönelik algılarının belirlenmesinde kullanılmaktadır (Ercan, 2010; Saraçoğlu ve Başaran Uğur, 2019; Seligmann, 2007;). Sinektik tekniği, öğrencilerin algıları belirlenirken kavramların anlamlandırılması, algılama düzeyleri, bakış açıları, olumlu ya da olumsuz psikolojik etki durumlarının belirlenmesi gibi amaçlarla kullanılmaktadır (Öztuna Kaplan ve Ercan, 2011; Saraçoğlu ve Başaran Uğur, 2019).

Bu çalışmada sinektik uygulama için renklerin seçilmesinin nedeni insan psikolojisi, ruh hali ve algılarında etkilerinin büyük olmasıdır. Bunların yanı sıra renk seçimlerinde kişilerin deneyimleri, kişilik oluşumları, eğitim durumları, bastırılmış bilinçaltı duyguları, içinde yaşanılan kültür, yaş ve cinsiyet, toplumun değer yargıları ve inançlarının etkisi seçimi etkileyici unsurlardan bazılarıdır. Bireylerin zihinlerinde yer alan ve açıklamakta zorlandıkları durumları renkler net olarak ortaya koyabilmektedir. Bir durumun algılanması, önceden yaşanılmış durum ve deneyimin ilişkilendirilmesiyle gerçekleşir (Özdemir, 2005). Aynı zamanda kavramlar içinde bunlar geçerlidir. Zamanla belirli cisimlerle belirli kavramlarla ilişkilendirilen renkler de kişilerin algılarının

belirlenmesinde etkilidir. Renk beğenisi konusunda kişinin geçmişindeki izler de birer değişkendir. Renk kişinin zihninde küçük bir alanı kaplıyor olsa bile, kişi önemli bir anısıyla, kavramla ya da sembolle bağdaştırıldığında renk hemen fark edilir. Kişilerin yaşları ilerledikçe renk tercihleri daha karmaşık bir hale dönüşür (Özdemir, 2005). Bireylerin renk seçimini cinsiyetler ve kültürler arası farklılıklarda etkiler. Bu farklılıklar renklerin farklı etkilerinden değil, toplumların farklı algı yapısı ve renk tercihlerinden kaynaklanmaktadır (Özdemir, 2005). Aynı zamanda bireylerin renk seçimine toplumların değer yargıları, inançları, estetik beğenileri etmektedir. Tüm bunlar bir araya getirildiğinde öğrencilerin renk seçimlerinin temel kriterleri her ne kadar ortaya konulmuş olsa da *acaba fen bilgisi kavramlarını hangi renklerle ilişkilendirme durumları olabilir? ve Neden bu renkleri seçmiş olabilirler?* sorusu ilginç bir soru olarak karşımıza gelmektedir. Bu soruların cevaplandırılması öğrencilerin verdikleri cevaplardan yararlanarak fen bilgisi kavramlarına farklı bir yerden bakmanın yanında fen bilgisi dersine yönelik olumlu-olumsuz algılarının da ortaya konularak var olan literatür bilgisi ile de karşılaştırma yapma imkânı da sağlayacaktır. Ortaokul öğrencileri genellikle 11-14 yaş aralığında olup bu yaş aralığındaki öğrencilerin hayal dünyası oldukça zengin ve hayal kurmaya da yatkındırlar. Bunun nedeni gerçek dünya ile yaşadıkları olaylar arasında mantıklı bir bağ kurmak yerine bu olayları kendi hayal dünyalarında anlamlandırmalarıdır. Bu mantıklı ve gerçekçi bağı kuramamalarının sebebi zihinsel süreçlerinin henüz tam anlamıyla gelişmemiş olmasıdır. Aslında öğrencilerin hayal dünyalarının zenginliği bir yandan karşılarına çıkacak problemleri daha kolay çözümlemelerine yardımcı olurken diğer yandan zihinsel gelişimlerine olumlu katkı sağlamaktadır. Bu nedenlerden dolayı çalışmada ortaokul öğrencilerinin hayal kurma gücü ve zengin hayal dünyalarından faydalanarak fen bilgisi kavramlarına karşı olumlu/olumsuz duygu ve düşüncelerini onların renkli dünyalarından yararlanarak elde etmek istenilmiştir.

Amaç

Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin fen bilgisi kavramlarına yönelik algılarının sinektik tekniği kullanılarak renkler aracılığıyla belirlenmesidir. Öğrencilerin renk tercihlerinden yararlanarak fen bilgisi kavramlarına yönelik kendilerine özgü algılarını derinlemesine ortaya çıkarmak çalışmanın diğer amacıdır.

Yöntem

Bu çalışmada öğrencilerin fen bilgisi kavramlarına yönelik renk algılarının belirlenmesi amaçlandığından yöntem olarak nitel araştırma yöntemi içerisinde bulunan fenomenoloji (olgu bilim) deseni kullanılmıştır. Fenomenoloji deseni bir konu ya da kavram hakkında söylemler olarak bilimsel ifadelerin oluşturulmasında sorunlar yaşanması durumunda tercih edilen bir yöntemdir. Derinlemesine bilgi vermesinin yanında araştırmacılara güçlü söylemler oluşturmada ve yorumlar yapmada fırsatlar sağlar (Çepni, 2018).

Fenomenolojik araştırma deseninde belirlenen olguyu doğrudan açıklayabilmek için bireylerin özenli bir şekilde seçilmesi ve kavramları olduğu şekli ile aktarabilecek olan birincil bireylerle çalışılması gerekmektedir (Çepni, 2018). Bu araştırmada çalışma grubu, amaçlı örneklem ile belirlenmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemleri, derinlemesine araştırma yapabilmek için çalışmanın amacı bakımından zengin bilgi durumlarının seçilmesine dayanır. Araştırmanın çalışma grubunu 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışma grubuna yönelik demografik bilgiler Tablo 1'de verilmiştir. Çalışma grubu 2021-2022 eğitim-öğretim yılında öğrenimlerine devam eden öğrencilerden oluşmaktadır.

Tablo 1.

Çalışma Grubunun Demografik Bilgileri

Değişkenler		N	Yüzde (%)
Okul türü	Özel okul	30	75
	Devlet okulu	10	25
Sınıf düzeyi	5.sınıf	10	25
	6.sınıf	10	25
	7.sınıf	8	20
	8.sınıf	12	30
Cinsiyet	Kız	19	47,5
	Erkek	21	52,5

Veri Toplama Aracı

Ortaokul öğrencilerinin fen bilgisi kavramlarına yönelik renk algılarını ortaya çıkarmak amacıyla araştırmacılar tarafından "Fen Bilgisi Kavramlarına Yönelik Sinektik Değerlendirme Formu'' hazırlanmıştır. Veri toplama aracı hazırlanırken yapılan alan yazıları taramasında birçok kavrama ilişkin benzetimler için veri toplama

araçlarında ilgili kavrama yönelik olarak "… gibidir, çünkü …" şeklinde soru tarzından yararlanıldığı görülmüştür (Ural ve Başaran Uğur, 2018). Araştırmanın amacı doğrultusunda ortaokul öğrencilerinin fen bilgisi kavramlarına yönelik sinektiklerini ortaya koyabilmelerini sağlamak için bu çalışmada da bu tür soru tarzından yararlanılmıştır. Hazırlanan taslak formda 5., 6., 7. ve 8. sınıf fen bilgisi derslerinde ortak olarak geçen ve en çok karşılaşılan 10 tane kavram seçilmiştir. Öğrencilerden bu kavramları duyduklarında, zihinlerinde canlanan renk ile kavramı bağdaştırıp bunu nedenini formda uygun yere yazmaları istenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin fen bilgisi kavramlarına ilişkin renk algılarını belirlemek amacıyla oluşturulan form iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada, ortaokul öğrencilerinin fen bilgisi kavramlarını hangi renge benzettiklerini belirlemek amacıyla"…. kavramı …. rengine benzer." cümlesi kullanılmıştır. Devamında gelen ikinci aşamada ise ortaokul öğrencilerinin zihinlerinde canlanan renge ilişkin benzetimlerini ayrıntılı bir şekilde açıklayabilmeleri amacı ile "çünkü ……" cümlesi ile nedeni yazması istenilmiştir. Burada "benzer" ifadesi zihinsel imge ya da algıyı, "çünkü" ifadesi mantıksal dayanağı elde etmek kullanılmıştır (Ural ve Başaran Uğur, 2018). Hazırlanan form fen eğitimi uzmanlarına sunulmuş, dönütlerine göre düzenlemeler yapılmış, okunabilirliği artırılmış ve bu yolla formun kapsam ve görünüş geçerliği sağlanarak son şekli verilmiştir.

Veri Toplama ve Analiz

Ölçme aracının uygulanabilmesi ve öğrencilerin düşüncelerini açık bir şekilde ifade edilmesi için gerekli fiziksel ortam öncelikle hazırlanmıştır. Verilerin toplanmasından önce ortaokul öğrencilerine, veri toplama aracı hakkında bilgiler verilmiş olup araştırmadan bahsedilmiştir. Ayrıca veri toplama aracının samimi ve doğal cevaplanması istenilmiştir. İsimler alınmadan öğrencilerin cevapları alınmıştır. "Fen Bilgisi Kavramlarına Yönelik Sinektik Değerlendirme Formu", Akdeniz bölgesinde bulunan bir özel okuldan 30 öğrenci ve devlet okulundan da 10 öğrenci olmak üzere toplam 40 öğrenciye 23-28 Ağustos 2021 tarihleri arasında yüz yüze uygulanmıştır.

Basit nicel analiz yapılarak öğrencilerin kavramlara yönelik verdikleri cevaplar frekanslanarak yüzde değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular tablolar halinde okuyucuya sunulmuştur. Aynı zamanda oluşturulan tablolarda temalar ya da kategoriler çerçevesinde elde edilen veriler bir araya getirilmiş ve içerik analizi yapılarak düzenlenmiştir. İçerik analizinde kodlama ve sınıflandırma, kategori oluşturma, düzenleme, bulguları tanımlama ve yorumlama aşamaları takip edilmiştir. Sonrasında ise kavramlara yüklenen olumlu ya da olumsuz anlamlar öğrencilerin örnek cevapları direkt alıntı yapılarak verilmiştir.

Tablo 2'de renklere yüklenen anlamlardan (Dokumacı, 2020) yararlanılmıştır. Yapılan analizlerde, ortaokul öğrencilerinin fen bilgisi kavramlarına ilişkin renklere yükledikleri anlamlar; olumlu, olumsuz algıları Tablo 2'de verilmiş anlam içeriklerine göre sınıflandırılarak renk kodları halinde düzenlenmiş ve tablolarda sunulmuştur.

Tablo 2.

Renklerin Anlamları (Dokumacı, 2020)

Renk	Anlamı
Kırmızı	Güç, neşe, mutluluk ve karmaşık duyguları ifade eder.
Mavi	Canlılık, kararlı olma ve aydınlanmayı ifade eder.
Yeşil	Doğayı, huzuru ve sakinliği ifade eder.
Beyaz	Saflık ve bütünlüğü ifade eder.
Sarı	Sezgiselliği, pozitif ve olumlu düşünmeyi ifade eder.
Turuncu	Enerji, yaratıcılık ve hırsı ifade eder.
Mor	Asalet, itibar ve gizemi ifade eder.
Pembe	Rahatlık, canlılık, tazelik ve günlük hayatı ifade eder.
Gri	Belirsizliği, ciddiyeti ve karmaşık duyguları ifade eder.
Kahverengi	Rahatlığı ve keşfetmeyi ifade eder.
Siyah	Karamsarlığı, asalet, tutku ve gücü ifade eder.

Bulgular

Veriler analiz edildikten sonra fen bilgisi kavramlarına yönelik algılanan renkler belirlenmiş ve frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. Tablo 3'de beşinci sınıf öğrencilerinin fen bilgisi kavramlarına yönelik renk algıları ve frekans ve yüzde değerleri yer almaktadır.

Tablo 3.

Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Kavramlarını İlişkilendirdikleri Renkler (N= 10)

Kavramlar	Renkler	Frekans (f)	Örnek ifadeler	Anlam yüklemeleri

Dünya	Mavi	5	Denizler ve okyanuslar vardır.	Olumlu
	Yeşil	2	Hayat demektir.	
Bakteri	Yeşil	5	Kanımıza karışır ve hastalık yapar.	Olumsuz
	Kırmızı	1		
	Beyaz	1	Bazıları yararlıdır.	
Hücre	Ten Rengi	1	Vücudumuza aittir tane şeklindedir, kana benzer.	Olumlu
	Kırmızı	2		
	Gri	1		
	Yeşil	1	Çok çalışırlar.	Olumlu
	Pembe	1		
	Sarı	1		
	Kahverengi	2	Küçüktür.	Olumlu
	Siyah	1		
	Turuncu	1		
	Gri	1	Göktaşı gibidir.	Olumsuz
Atom	Beyaz	1	Dünyada ki çoğu madde beyazdır.	Belirsiz
	Mavi	1	Denizde çok vardır.	Olumlu
Saf Madde	-	0	-	-
Enerji	Sarı	4	Aklımda canlanır.	Olumlu
	Mavi	1	İçim açılır.	Olumlu
	Beyaz	1	Benim enerjimin rengidir.	Olumlu
	Pembe	1		
Işık	Beyaz	5	Ampulden çıkan renktir.	Olumlu
	Sarı	2		
Kütle	Kahverengi	2	Terazi bu renkte.	Olumlu
Ses	Gri	2	Konuşurken bu renk gözümde canlanıyor.	Olumlu
	Beyaz	4		
	Şeffaf	1		
Sıcaklık	Sarı	4	Güneş ve Ateş rengidir.	Olumlu
	Turuncu	1		
	Kırmızı	2		

Dünya, bakteri, hücre gibi biyoloji disiplini içerisinde yer alan kavramları canlılığın ve enerjinin renkleri olarak öne çıkan yeşil, mavi, kırmızı renklerle ağırlıklı benzettikleri tablodan anlaşılmaktadır. Nedenlere yönelik örnek açıklamalarında bu yönde olduğu görülmektedir. Atom kavramı daha çok koyu renklerle ifade etmeleri öğrencilerin atomu zihinde net olarak algılayamadıklarını göstermesi açısından önemli bir bulgu olmaktadır. Enerji, ışık ve sıcaklık kavramlarını daha çok birbirine yakın tonlarda ve sarı, turuncu, beyaz gibi benzer renklere benzettikleri ve nedenlerine bakıldığında ise olumlu kategoride yer aldıkları tablodan görülmektedir. Bu nedenlerin ise daha çok günlük hayatta öğrencilerin yaşamsal özelliklerini devam ettiren sebeplere bağlamaları dikkat çekicidir. Saf maddeyi bir renkle ilişkilendiremedikleri tabloda görülmektedir.

Tablo 4.

Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Kavramlarını İlişkilendirdikleri Renkler (N= 10)

Kavramlar	Renkler	Frekans (f)	Örnek İfadeler	Anlam yüklemeleri
Dünya	Mavi	4	Denizler ve okyanuslar vardır.	Olumlu
	Yeşil	3	Doğa olduğu için.	
Bakteri	Beyaz	4	Mikroskopta gördüğüm.	Olumlu
	Yeşil	1		
	Gri	1	-	
	Kırmızı	2		

Hücre	Kırmızı	1	Kanımızda bulunur.	Olumlu
	Beyaz	2	-	
	Kahverengi	1	Gözüm bu renk.	
	Siyah	2	-	
Atom	Beyaz	3	Beyaz tozların birleşip katı hale getirildikten sonraki hali.	Olumlu
Saf Madde	Beyaz	4	Suyun beyaz olmasından dolayı.	Olumsuz
	Yeşil	1	-	
	Mavi	1	-	
Enerji	Kahverengi	1	Koştuğum ve terlediğim zaman hissettiğim bu renk.	Olumsuz
	Sarı	1		
	Turuncu	2	-	
	Kırmızı	1	-	
Işık	Beyaz	5	Ampulden çıkan bu renk.	Olumlu
	Sarı	1	Bütün ışıkların rengi.	
Kütle	Kahverengi	2	Terazi rengidir.	Olumlu
	Beyaz	2	-	
	Mor	1	Her insanda vardır.	
	Siyah	1	-	
Ses	Beyaz	4	Rengini göremediğimiz için.	Olumsuz
	Mavi	1	-	
Sıcaklık	Kırmızı	2	Güneş ve Ateş rengidir.	Olumlu
	Sarı	2		
	Turuncu	2		

Altıncı sınıf öğrencilerinin verilerine bakıldığında 5. Sınıf öğrencilerindekine benzer renklerde ilişkilendirmeler kurdukları fakat gerek renk çeşitliliğinin gerekse renklerdeki frekansların daha fazla olduğu tabloda görülmektedir. Mavi ve yeşil renkleri daha çok Dünya kavramında kullanırken beyaz rengi bakteri, hücre, atom, saf madde, ışık, ses kavramlarında kullanmışlardır. Öğrencilerin beyaz rengi kullandıkları kavramların gözle görülemeyen soyut kavramlar olması dikkat çekicidir. Yüklenen anlamlarda bu yönde olumlu olmaktadır. Gri, siyah gibi koyu renkleri sınırlı düzeyde hücre, kütle kavramlarında kullanırken kırmızı, sarı, turuncu renkleri enerji, ışık, sıcaklık kavramlarında olumlu anlamlarda kullanmışlardır. Enerji, sıcaklık, ışık kavramlarında renk çemberindeki sıcak renklerin tercih edildiği ve öğrencilerin yaşamsal enerjiyi bu renklerle tanımladığı tablodan anlaşılmaktadır.

Tablo 5.

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Kavramlarını İlişkilendirdikleri Renkler (N= 8)

Kavramlar	Renkler	Frekans (F)	Örnek İfadeler	Anlam yüklemeleri
Dünya	Mavi	6	Denizler ve okyanuslar vardır.	Olumlu
	Yeşil	2	Yaşam olan tek gezegen olduğu için.	
	Sarı	1	-	
	Siyah	3	Canlılar için zararlıdır.	Olumsuz
	Kahverengi	2		
	Yeşil	1	Korona rengidir.	

Bakteri	Beyaz	1	Bazıları yararlıdır.	Olumsuz
	Turuncu	1		
Hücre	Ten rengi	3	Vücudumuz hücrelerden oluşur.	Olumlu
	Kırmızı	3	Kanımızın rengi.	
	Mavi	1	-	
	Yeşil	1		
Atom	Siyah	2	Bombaya benzer.	Olumsuz
	Kahverengi	1		
	Yeşil	1		
	Kırmızı	1	Parçalanınca her yer ateş olur.	Olumsuz
	Turuncu	1	Güneş'e benzer.	Olumlu
	Sarı	1		
Saf Madde	Gri	1	-	
	Beyaz	7	Su saftır.	Olumlu
	Pembe	1	-	
Enerji	Sarı	3	Elektrikte çıkan kıvılcım gibidir.	Olumsuz
	Kırmızı	2	Canlı ve çekicidir.	Olumlu
	Gri	1	Nükleer enerjidir.	Olumlu
	Pembe	1	Böyle hissederim.	Belirsiz
	Mavi	1		
Işık	Beyaz	5	Evimizdeki ışıkların çoğu.	Olumlu
	Sarı	2	Güneş'e benzer.	
	Mor	1	-	
Kütle	Ten rengi	1	Kendi bedenime benzetirim.	Olumlu
	Kahverengi	3	Terazi rengidir.	
	Gri	2		
	Siyah	1		
	Pembe	1	-	
Ses	Beyaz	6	Ses görünmez ve her maddenin çıkardığı ses farklıdır.	Olumlu
	Ten rengi	1	-	
	Lacivert	1	-	
Sıcaklık	Kırmızı	4	Güneş ve Ateş rengidir.	Olumlu
	Turuncu	3		
	Sarı	1		

Yedinci sınıf öğrencilerinin verilerine bakıldığında 5. ve 6. sınıf öğrencilerindekine benzer renklerde ilişkilendirmeler kurdukları fakat gerek renk çeşitliliğinin gerekse renklerdeki frekansların daha fazla olduğu tabloda görülmektedir. İlk iki sınıftan farklı olarak öğrenciler lacivert ve ten rengi kullanılmıştır. Mavi ve yeşil renkleri daha çok Dünya kavramında kullanırken sarı rengi Dünya, atom, enerji, ışık, sıcaklık kavramlarında kullanmışlardır. Öğrencilerin sarı rengi kullandıkları kavramların gözle görülebilen somut kavramlar olması dikkat çekicidir. Yüklenen anlamlarda bu yönde olumlu olmaktadır. Öğrencilerin enerji kavramında pembe ve mavi rengi kullanıp örnek ifadeleri olarak böyle hissederim şeklindeki açıklamadan ötürü anlam yüklemeleri belirsiz olarak kategorize edilmiştir. Gri, siyah gibi koyu renkleri sınırlı düzeyde bakteri, atom, enerji, kütle kavramlarında kullanırken kırmızı, beyaz, turuncu renkleri enerji, atom, hücre kavramlarında olumlu anlamlarda kullanmışlardır. Bakteri kavramında kullanılan yeşil rengin içinde bulunduğumuz salgın hastalık nedeni olan korona virüsle

ilişkilendirilmesi dikkat çekmiştir. Kütle kavramının ten rengiyle ifade edilmesi kütle ve ağırlık kavramının karıştırıldığı tablodan anlaşılmaktadır.

Tablo 6.

Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Kavramlarını İlişkilendirdikleri Renkler (N= 12)

Kavramlar	Renkler	Frekans (f)	Örnek İfadeler	Anlam yüklemeleri
Dünya	Mavi	4	Huzuru temsil eder.	Olumlu
	Yeşil	3	Doğayı, çevreyi, yaşamı temsil eder.	
	Beyaz	1	Yaşam temeli su.	
Bakteri	Beyaz	1	Bakterinin zararlı olanları ve zararsız olanları vardır.	Olumlu
	Şeffaf	1		
	Kahverengi	1		
	Gri	1		
	Pembe	1		
	Siyah	1		
	Kırmızı	1	Hastalanınca ateşimiz yükselir.	Olumsuz
	Yeşil	1	Küflerden dolayı.	
	Beyaz	1	İçinde birçok şey barındırır.	Belirsiz
Hücre	Yeşil	1	Yapı birimidir.	
	Mor	1	Kitaplarda bu renklerde gösteriyorlar.	
	Pembe	1		
	Sarı	1	-	
	Kırmızı	3		
Atom	Sarı	2	Atom modellerini ışığa benzetiyorum.	Olumlu
	Siyah	2	-	
	Mor	1		
	Lacivert	1		
	Gri	1		
	Kahverengi	1		
Saf Madde	Mor	1	Saflık ve masumluğu verir.	Olumlu
	Pembe	1		
	Beyaz	5	-	
	Gri	1		
Enerji	Yeşil	1	Pozitiflik.	Olumlu
	Sarı	1	-	
	Turuncu	1		
	Mavi	2		
	Beyaz	2		
	Kahverengi	1		
Işık	Turuncu	2	Ampul ve Güneş'ten öyle görünüyor.	Olumlu
	Sarı	2		
	Siyah	1	Işık kirliliğine sebep olur.	Olumsuz
	Pembe	1	-	Olumlu
	Lacivert	1		
	Beyaz	1		
Kütle	Lacivert	1	Evrenin her yerinde aynı.	Olumlu
	Gri	3	Terazi rengidir.	
	Siyah	2		

Ses	Şeffaf	1	-	
	Beyaz	1		
	Beyaz	2	Görünmez.	Olumlu
	Kırmızı	1	İnsanın içine işler.	
	Siyah	1	Gürültü kirliliğine sebep olur.	Olumsuz
	Yeşil	1	-	
	Mor	1		
Sıcaklık	Kırmızı	3	Güneş ve Ateş rengidir.	Olumlu
	Turuncu	3		
	Sarı	2		

Sekizinci sınıf öğrencilerinin verilerine bakıldığında beş, altı ve yedinci sınıf öğrencilerindekine benzer renklerde ilişkilendirmeler kurdukları fakat gerek renk çeşitliliğinin gerekse renklerdeki frekansların daha fazla olduğu tabloda görülmektedir. Bunun yanında renk çeşitliliği arttıkça verilen örnek ifadeler azalmış ve bu ifadeler somutlaşmaya başlamıştır. Mavi ve yeşil renkleri daha çok Dünya kavramında kullanırken bu kavramda beyaz renginde ortaya çıktığı görülmektedir. Kütle kavramında ortaya çıkan lacivert rengin evren ile ilişkilendirilerek kütlenin değişmeyen madde miktarı olarak tanımlanması tablodan anlaşılmaktadır. Bununla birlikte ses ve ışık kavramlarında siyah rengin kullanılarak kirlilik açıklamasıyla ilişkilendirilmesi sosyo-bilimsel konular hakkında öğrencilerin fikir sahibi olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin somut ve soyut kavramlarda ilişkilendirdikleri renkler ve örnek ifadelere hem duyguların hem de yaşantıların eklendiği görülmektedir.

Çalışma sırasında öğrencilerin kavramlara yükledikleri anlamları daha iyi ayırt edebilmek ve analizlerinde doğru sonuçlara ulaşabilmek için yapılan değerlendirme formları yorumlanarak kodlar oluşturulmuştur. Bu yorumlamada öğrencilerin ''çünkü…..'' kısmına verdikleri yanıtlar dikkate alınmıştır. Aşağıda verilen Tablo 7'te ortaokul öğrencilerinin yanıtları verilen kategori ve kodlar dâhilinde ele alınmıştır. Renklerin yanındaki parantez içerisindeki rakamlar frekansı ifade etmektedir.

Tablo 7.

Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilgisi Kavramlarına Yönelik Algıları ve İlişkilendirilen Renkler

Kategoriler	Kodlar	Frekans (F)	Yüzde (%)
Keşfetme, yaratıcılık, üretim ve yeniliğin sembolü olarak fen bilgisi kavramları	Yeşil(9), Mavi(11), Mor(2), Kahverengi(5), Pembe(3), Kırmızı(14), Beyaz(36), Ten rengi(3), Gri(13), Turuncu(11), Sarı(14), Lacivert(1), Şeffaf(1)	124	40,92
Doğa ve evrenin sembolü olarak fen bilgisi kavramları	Yeşil(11), Mavi(19), Sarı(1), Beyaz(6), Lacivert(3)	40	13,20
Karmaşık duyguların sembolü olarak fen bilgisi kavramları	Kırmızı(5), Kahverengi(1), Gri(3), Beyaz(2), Mor(1)	12	3,96
Karamsarlığın sembolü olarak fen bilgisi kavramları	Siyah(16), Gri(2), Yeşil(4), Kahverengi(2)	24	7,92
Gizemin sembolü olarak fen bilgisi kavramları	Mor(1), Şeffaf(3), Kırmızı(3)	5	1,65
Canlılık ve dinamikliğin sembolü olarak fen bilgisi kavramları	Sarı(8), Turuncu(10), Kırmızı(8), Kahverengi(1)	27	8,91
Günlük hayatın sembolü olarak fen bilgisi kavramları	Pembe(1), Beyaz(13), Yeşil(1), Mavi(2), Ten rengi(4), Kahverengi(7),Siyah(2), Sarı(4)	34	11,22
Bütüncüllüğün sembolü olarak fen bilgisi kavramları	Beyaz(13), Mor(1), Yeşil(1), Kırmızı(4)	20	6,60

Sevginin sembolü olarak fen bilgisi kavramları	Mor(1), Pembe(3), Yeşil(1), Beyaz(4)	9	2,97
Hayal kurmanın sembolü olarak fen bilgisi kavramları	Pembe(1), Mavi(2), Beyaz(3), Sarı(1), Yeşil(1)	8	2,64

Tablo 7 incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin verilerinden toplamda birbirinden farklı 14 kategori belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin tek bir renge ilişkin, birden fazla açıklama yapması dâhilinde, bir renk kodu birden fazla kategori altına alınmıştır. Ortaokul öğrencileri tarafından en fazla kullanılan rengin beyaz ve keşfetme, yaratıcılık, üretim ve yeniliğin sembolü olarak fen bilgisi kavramları kategorisinin olduğu belirlenmiştir. Buna karşılık öğrenciler tarafından en az kullanılan, öğrenci cevapları doğrultusunda eklenen rengin lacivert ve gizemin sembolü olarak fen bilgisi kavramları kategorisinin olduğu belirlenmiştir. Tablo 7'ye bakıldığında aynı rengin öğrenci cevapları doğrultusunda birden fazla kategori altına alındığı görülmektedir. Örneğin, mavi renk kodu; hem günlük hayatın sembolü olarak fen bilgisi kavramları hem de doğa ve evrenin sembolü olarak fen bilgisi kavramları kategorilerinde yer almaktadır.

Tablo 8' de ilişkilendirilen renklere sınıflar bazında bütün olarak bakıldığında kavramlarda tercih edilen renkler ve frekansları yüzdeye çevrilerek verilmiştir.

Tablo 8.

Ortaokul Öğrencilerinin Sınıflara Göre İlişkilendirdikleri Renkler ve Frekansları

	Sınıflar									
Renkler	**5**		**6**		**7**		**8**		**Toplam**	
	f	**%**	**f**	**%**	**F**	**%**	**F**	**%**	**f**	**%**
Kırmızı	5	8,93	6	11,11	9	12,33	14	11,48	34	11,15
Mavi	7	12,50	6	11,11	7	9,59	15	12,30	35	11,48
Yeşil	7	12,50	5	9,26	4	5,48	12	9,84	28	9,18
Beyaz	14	25,00	22	40,74	18	24,66	23	18,85	77	25,25
Sarı	9	16,07	3	5,56	6	8,22	11	9,02	29	9,51
Turuncu	2	3,57	4	7,41	5	6,85	10	8,20	21	6,89
Mor	0	0,00	1	1,85	1	1,37	4	3,28	6	1,97
Pembe	2	3,57	0	0,00	3	4,11	4	3,28	9	2,95
Gri	5	8,93	1	1,85	2	2,74	10	8,20	18	5,90
Kahverengi	2	3,57	3	5,56	6	8,22	5	4,10	16	5,25
Siyah	1	1,79	3	5,56	5	6,85	9	7,38	18	5,90
*Şeffaf	1	1,79	0	0,00	0	0,00	2	1,64	3	0,98
*Ten Rengi	1	1,79	0	0,00	6	8,22	0	0,00	7	2,30
*Lacivert	0	0,00	0	0,00	1	1,37	3	2,46	4	1,31
Toplam f	56		54		73		122		305	

Sınıflara bütün olarak bakıldığında beyaz renk her sınıfta en fazla kullanılan renk olurken 6., 7. ve 8. sınıflarda ikinci sırada mavi renk kullanılırken, 5. sınıfta ise sarı renk kullanılmıştır. Altıncı sınıf düzeyinde kırmızı renk aynı şekilde ikinci sırayı mavi renkle paylaşmaktadır. En az kullanılan renkler lacivert, ten rengi, mor ve pembe olmaktadır. Beşinci sınıftan sekizinci sınıfa gidildikçe renk çeşitliliği artmaktadır. En fazla renk ilişkilendirmesini 8.sınıf yapmaktadır

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma ortaokul öğrencilerinin fen bilgisi kavram algılarının sinektik tekniği kullanılarak renkler aracılığıyla belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmada ortaokul öğrencilerinin renkleri fen bilgisinde kademeler arasında en çok karşılaşılan on kavram ile ilişkilendirmeleri istenmiştir. Renkler, öğrenciler tarafından bilinçli bir şekilde tercih edilmekte, zihne işlemiş olan renkler insan psikolojisi, ruh hali ve algılarında etkisinin büyük olmasından kaynaklanmaktadır. Bunların yanı sıra renk seçimlerinde kişilerin deneyimleri, kişilik oluşumları, eğitim durumları, bastırılmış bilinçaltı duyguları, içinde yaşanılan kültür, yaş ve cinsiyet, toplumun değer yargıları ve inançlarının etkisi renk seçiminde etkileyici unsurlardan bazılarıdır. Bireylerin zihinlerinde yer

alan ve açıklamakta zorlandıkları durumları renkler net olarak ortaya koyabilmektedir (Özdemir, 2005). Araştırmada öğrenciler belirlenen on fen bilgisi kavramını 14 farklı renk ile ilişkilendirmişlerdir. Ayrıca bazı öğrenciler aynı renge farklı anlamlar yüklemişlerdir. Kültürel ve sosyolojik yönden renklerin farklı anlamlara geldiği ve bir rengin birden fazla anlama geldiği bilinmektedir (Küçük, 2010). Alan yazında öğrencilerin Fen Bilimleri ile Türkçe derslerini renklerle ilişkilendirdikleri benzer çalışmalar yer almaktadır (Toplu, 2015; Saraçoğlu ve Başaran Uğur, 2019). Ortaokul öğrencileri fen bilgisi kavramlarını en fazla beyaz ve mavi renk ile ilişkilendirmektedirler. Öğrencilerin fen bilgisi kavramlarını beyaz renge benzetmeleri ile ilgili düşüncelerini, beyaz rengin birçok rengin karışımı olması, bütünlük sağlaması ve temizlik algısı yaratmasından kaynaklanabilir. Sürdürülebilir bir Dünya'da yaşamak istemeleri, yenilebilir enerji kaynaklarının kullanımına önem vermeleri, sağlıklı bir yaşam sürme arzuları, temiz bir çevrede hayatlarına devam etme istekleri öğrencilerin beyaz rengi fen bilgisi kavramlarında tercih etme nedenleri arasında olabilir. Beyaz rengin anlamına bakıldığında (Tablo 2) ifade edilenlerle benzerlik taşıdığı görülmektedir. Benzer durum ortaokul öğrencilerinin zihninde somut ve soyut kavramları beyaz renk ile ilişkilendirilmesinden kaynaklanabilir. Öğrenciler beyaz rengi ağırlıklı olarak 5. sınıfta bakteri-atom-enerji-ışık-ses kavramlarında, 6. sınıfta bakteri-hücre-atom-saf madde-ışık-ses kavramlarında, 7.sınıfta bakteri-saf madde-ışık-ses kavramlarında ve 8. sınıfta saf madde-enerji kavramlarında kullanmaktadır. Bu kavramların soyut ve gözle görülemeyen ve genellikle de resimleri saydam olarak gösterilen kavramlardan oluşması dikkat çekicidir. Ayrıca fen bilgisi kavramları kademeler arasında sarmal bir şekilde ilerlediği için de öğrencilerin kavramlarda benzer renkler kullanmalarının nedeni olabilir. Ölçme aracında kullanılan ''…rengine benzer çünkü…'' ifadesi öğrencilerin zihinlerinde canlanan imgesel sembollerin mantıksal nedenler araştırılmaya çalışılmıştır. Verilen örnek ifadelere bakıldığında her yaş grubunun verdiği yanıtlar ve benzettikleri renkler birbirinden farklılık göstermektedir. Beşinci sınıf düzeyinden sekizinci sınıf düzeyine gidildikçe bir kavram üzerinde birden fazla renk benzetimi ortaya çıkmaktadır. Fakat bir kavram için verilen renk benzetimleri değiştiği halde verdikleri yanıtları birbirine benzemektedir. Örneğin; beşinci sınıf düzeyinde bakteri kavramı yeşil, kırmızı ve beyaz renge benzetilmiş ve ''kanımıza karışır, hastalık yapar, bazıları yararlıdır'' ifadeleri kullanılırken sekizinci sınıf düzeyinde beyaz, şeffaf, kahverengi, gri, pembe, siyah, kırmızı, yeşil renklerine benzetilip ''Bazıları yararlı bazıları zararlıdır, ateşimiz yükselir, küflerden dolayıdır'' şeklinde ifade edilmiştir. Bunun gibi verilen kavramlar arasında birden fazla rengin ortaya çıkıp açıklamaların olgunlaşması yaş düzeyinin artmasından, tecrübe, deneyim ve yaşantıların artmasından kaynaklanabilmektedir.

Mavi renk analiz edildiğinde ise öğrenciler çoğunlukla Dünya kavramında ilişkilendirme yapmaktadır. Dünyanın çoğunluğunun suyla kaplı olması ve uzaydan çekilen resimlerinde mavi renkle görülmesinden yola çıkarak öğrencilerin bu renge benzettiği söylenebilir. Ortaokul öğrencilerinin renk benzetimleri doğrultusunda fen bilgisi kavramlarına ilişkin algıları incelendiğinde, öğrencilerin verilen bu on kavrama dair daha çok olumlu bir algıya sahip oldukları görülmektedir. Bu durum öğrencilerin geçmiş yaşantılarının onları pozitif yönde etkilemesinden ya da fen bilgisi dersine olan ilginin fazla olmasından kaynaklanmış olabilir. Ortaokul öğrencileri fen bilgisi kavramları ile ilgili olumlu yöndeki düşüncelerini örnek ifadelerle daha çok mavi rengi tercih etmektedirler. Mavi rengi genel olarak doğa ve evrenin sembolü şeklinde ifade etmişlerdir. Bu sonuç, Mazlum (2011)'un mavinin gökyüzünün, su ve denizlerin, sonsuzluk ve huzurun rengi olarak doğayı tanımladığı ve pozitif bir algı oluşturduğunu ifade etmektedir. Bu çalışmada elde edilen bulgular Mazlum (2011)'un ortaya koyduğu çalışma sonucuyla benzerlik göstermektedir. Bu durumun nedeni ise öğrencilerin bu rengi, doğa, evren ve deniz, okyanus kavramlarının rengi olarak düşünmeleri ve bunu yaşamın, canlılığın rengi olarak algılamaları nedeniyle bu kavramlarda olumlu düşünce oluşturmasından kaynaklanmış olabilir. Öğrencilerin fen bilgisi kavramlarına yönelik geliştirdikleri olumlu algıların yanı sıra, olumsuz algılarının da var olduğu görülmektedir. Alan yazında da fen bilimleri disiplinlerine dair öğrencilerin olumsuz algılar geliştirdiklerine dair çalışmalar bulunmaktadır (Saraçoğlu ve Başaran Uğur, 2019). Ortaokul öğrencilerinin olumsuz algıları incelendiğinde, yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilgisi kavramlarına yönelik beş, altı ve sekizinci sınıf düzeyine göre daha fazla olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ortaokulda fen bilimleri dersinin kavramsal yoğunluğunun üst sınıflara çıkıldıkça artması öğrencilerin dersi anlamada zorlanmalarına ve olumsuz tutum geliştirmelerine neden olduğu bilinmektedir. Benzer şekilde bu algının sonraki öğrenmeleri de olumsuz etkileyeceği de bilinmektedir (Çakır vd., 2007). Araştırmada öğrencilerin fen bilgisi kavramları ile ilgili olumsuz algılarını siyah renge benzeterek açıklamışlardır. Bu durum siyah rengin öğrencilerde karamsarlık ve korku gibi olumsuzluk içeren anlamlar çağrıştırmasından kaynaklanmış olabilir. Fen bilgisi dersinin sarmal bir yapıya dayalı olarak kavramları her sınıfta artan yoğunlukla ele alması öğrencilerin bu kavramlardan birine karşı duyduğu olumsuz algıyı ilerleyen sınıflara da taşımasına neden olmuş olabilir. Beşinci sınıf düzeyinde öğrenciler yeşil, kırmızı beyaz ve gri renge; altıncı sınıf öğrencileri beyaz, kahverengi, sarı ve mavi renge; yedinci sınıf düzeyindeki öğrenciler siyah, kahverengi, yeşil, beyaz, sarı, kırmızı renge; sekizinci sınıf öğrencileri kırmızı, yeşil, siyah ve mor renge aynı anda hem olumlu hem de olumsuz

anlamlar yüklemişlerdir. Çalışkan ve Kılıç (2014)'ta çalışmasında siyah rengin olumsuz anlamının yanı sıra, gücün ve hırsın rengi olarak da algıladığını belirtmiştir. Toplu (2015)'da siyah rengin bazı kişilerde olumsuz ifade içermesine rağmen tam tersi sevgi gibi olumlu anlama da gelebileceğini ifade etmiştir. Çalışkan ve Kılıç (2014) araştırmalarında mor rengin sevgi ve nefret içine aldığını ifade etmektedirler. Bu sonuçlar, öğrencilerin siyah ve mor renge hem olumlu hem de olumsuz anlam yüklemeleri sonucuyla örtüşmektedir. Bir başka ifadeyle öğrenciler gri ve siyah renklere hem olumlu hem de olumsuz anlamlar verdiği görülmektedir. Mazlum (2011)'un çalışmasında kırmızın rengin, ateşin rengi olması, filim ve dizilerde kötülüğün sembolüymüş gibi kullanılmasından dolayı öğrencilerin kırmızı renge olan olumsuz algılarının nedeni olabilir.

Araştırmada, ortaokul öğrencilerinin fen bilgisi kavramlarına yönelik renk algıları dikkate alındığında 14, kategorinin ortaya çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin fen bilgisi kavramlarına ilişkin renk algıları dikkate alındığında en fazla ortaya çıkan kategori "Keşfetme, yaratıcılık, üretim ve yeniliğin sembolü olarak fen bilgisi kavramları" kategorisidir. Öğrenciler bu konudaki düşüncelerini yeşil, mavi, mor, kahverengi, pembe, kırmızı, beyaz, ten rengi, gri, turuncu, sarı, lacivert, şeffaf renkler ile ilişkilendirerek açıklamışlardır. Bu bağlamda öğrenciler, fen bilgisi kavramlarını oluşturan renkleri farklı etmenlerle bir araya getirerek oldukça geniş kapsama sahip bütüncül bir yapı oluştuğunu düşünmektedirler. Alan yazındaki çalışmalarda da fen bilimlerinin farklı branşların birleşimden oluştuğu, kapsamlı olduğu ve geniş bir araştırma alanına sahip olduğu ifade edilmektedir (Özsevgeç vd., 2007). Araştırma sonucu alan yazın ile paralellik göstermektedir. Canlılık ve dinamikliğin sembolü olarak fen bilgisi kavramları kategorisi incelendiğinde, ortaokul öğrencileri fen bilgisi kavramlarını sarı, turuncu, kırmızı, kahverengi renklere benzettikleri görülmektedir. Sarı, turuncu ve kırmızı renkleri dünya merkezinin sembolü, güneşin sembolü olduğundan dolayı sürekli canlı ve dinamikliğini sürdürdüğünden, öğrenciler bu renkleri fen bilgisi kavramlarına benzetmiş olabilirler. Ayrıca öğrenciler kırmızı renk seçiminde değişim ve gelişimin heyecan verici olmasıyla ilişkilendirmeler yapmışlardır. Ortaokul öğrencileri fen bilgisi kavramlarını "bütüncüllüğün", "günlük hayatın", "karamsarlığın", "hayal kurmanın", "gizemin", ''karmaşıklığın'', ''doğa ve evrenin'' olarak algılamaktadırlar. Öğrencilerin renk tercihleri incelediğinde, "sevginin sembolü olarak fen bilimleri" kategorisi için daha çok beyaz rengi tercih ettikleri tespit edilmiştir. Dolayısıyla, bu çalışmada da öğrencilerin dersi eğlenceli görmelerinden dolayı, derse karşı olumlu tutum ve sevgi duygusunu geliştirmiş olabilirler. Hayal kurmanın sembolü olarak fen bilgisi kavramları kategorisinde ise öğrenciler fen bilgisi kavramlarını pembe, beyaz, mavi, yeşil, sarı renge benzettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Kılınçaslan ve Fidan (2012)'ın yaptığı çalışmada pembe rengin hayal kurmanın rengi olduğu ifade edilmiştir. Dolayısıyla bu ifade ile çalışmanın sonucunun benzerlik gösterdiği söylenebilir. Ortaokul öğrencilerinin renk benzetimlerine ilişkin ortaya çıkan bir diğer kategori ise gizemin sembolü olarak fen bilgisi kavramları kategorisidir. Öğrencilerden üç kişi bu kategori altında fen bilgisi kavramlarını şeffaf renk ile ilişkilendirmiştir. Mor, kırmızı renkleriyle de benzetim kuran öğrenciler için alan yazın incelendiğinde mor rengin insan üzerinde gizem ve gizliliği uyandırdığı ifade edilebilir. Dolayısıyla fen bilgisi kavramlarının içeriğini göz önüne alarak, sınıf düzeyleri arasında hem anlamlar hem de renkler paralellik göstermiştir. Beşinci sınıf düzeyinden sekizinci sınıf düzeyine doğru artış gösteren renkler anlam bakımından hem somutlaşmış hem de açıklamaları azalmıştır. Araştırma genelinde öğrencilerin %10,89'lik kısmı fen bilgisi kavramlarına olumsuz anlamlar yüklerken %89,11'lik kısmı ise olumlu anlamlar yüklemişlerdir.

Öneriler

Elde edilen sonuçlar ışığında aşağıda ifade edilen önerilerin kullanımı benzer çalışmayı yapacak olan araştırmacılara ya da sinektik çalışma yapmayı planlayan araştırmacılara ışık tutacaktır. Bu araştırmada her ne kadar 10 kavram belirlenmiş olsa da daha fazla kavram ile yapılacak bir çalışma ile kapsam genişletilebilir.

Öğrencilerin ilişkilendirdikleri renklere bakıldığında renk çemberinde yer alan ana renklerden oluştuğu görülmektedir. Uygulama esnasında verilecek olan bir renk çemberi ile sinektik uygulamanın daha geniş ilişkilendirmelere ışık tutması sağlanabilir. Sınıflar düzeyinde yapılacak bir çalışma ile öğrencilerden kavramları üç renk ile en fazladan en aza doğru ilişkilendirmeleri ve neden bu üç rengi seçtikleri sorgulanabilir. Bu şekilde renk seçiminin altında yatan nedenler daha derinlemesine ve birbirini destekleyici yönde ortaya konulabilir. Öğrencilere benzer şekilde renklerin onlara hissettirdiklerinin de ortaya konulması ile kavramlarda kullanma nedenleri farklı bir yönüyle ortaya konulmuş olacaktır. Çalışma Akdeniz bölgesinde küçük bir ilçede sosyo-ekonomik düzeyi fazla iyi olmayan bir bölgede yapılmıştır. Farklı sosyo-ekonomik düzeye sahip öğrencilerde yapılarak cinsiyet, ebeveyn eğitim düzeyi gibi değişkenlerle çalışma genişletilebilir.

Kaynakça

Ayas, A. (2019). Kavram öğrenimi. İçinde. Çepni, S. (Ed), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (14. Baskı), 192-221. Ankara: Pegem Akademi.

Baxter, J. (1989). Children's understanding of familier astronomical events. *International Journal of Science Education,* 11(5), 302-313.

Binbaşıoğlu, C., Binbaşıoğlu, E. (1992). *Endüstri psikolojisi.* Ankara: MEB Yayınları. Alıntı: Şahan, N. ve Çerçi, A. (2018). Türkçe dersi etkinliklerine yönelik algı ölçeği geliştirilmesi: geçerlilik ve güvenirlik çalışması. Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi, 7(1), 411-430. https://dergipark.org.tr/tr/pub/teke/issue/36208/407453

Çakır Kozcu, N., Şenler, B. ve Takın Göçmen, B. (2007). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 637-655.

Çalışkan, N. ve Kılıç, E. (2014). Farklı kültürlerde ve eğitimsel süreçte renklerin dili. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 15(*3), 69-85

Çepni, S. (Ed), (2019). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi (14. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.

Çepni, S., (2018). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*, (8. Baskı), Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Dokumacı, M. (2020). Renklerin insan yaşamındaki etkileri ve renklerin tarih boyunca yolculuğu. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Takvim-i Vekayi Dergisi,* 8(2), 120-131.

Ercan, S. (2010). Fen öğretiminde yaratıcı düsünme tekniklerinden sinektik kullanımına yönelik bir eylem araştırması, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Kılınçarslan, F. ve Fidan, M. (2012). Giresun üniversitesindeki çalışan kadın personelin renklere bakışı. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi, 4,* 38- 54*.*

Küçük, S. (2010). Eski Türk kültüründe renk kavramı. *Ahmet Yesevi Üniversitesi Bilig Dergisi, 54*, 185-210.

Mazlum, Ö. (2011). Rengin kültürel çağrışımları. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 31*, 125- 138.

Özdemir, T. (2005). Tasarımda renk seçimini etkileyen kriterler. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 14(2), s391-402.

Özsevgeç, T., Aytar, A., Çelik, F. ve Topakgöz, N. (2017). Ortaokul öğrencilerinin uzay kavramı ve uzaydaki yaşam konusuna yönelik değerlendirmeleri. *3. Ulusal Fizik Eğitimi Kongres*i, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Özsevgeç, T., Çepni, S. ve Bayri, N., (2007). Kalıcı kavramsal değişimde 5E modelinin etkililiği. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 36-48.

Özsevgeç, T., Çepni, S. ve Cerrah Özsevgeç, L. (2006). 5E modelinin kavram yanılgılarını gidermedeki etkililiği: kuvvet-hareket örneği., C1, 472-476, *7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Öztuna Kaplan, A. ve Ercan, S. (2011). Yaratıcı düşünmesi tekniklerinden sinektik uygulamasına örnek bir araştırma: çocuğun gözünde yaratıcılık. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi,* 8(2), s766-793.

Saraçoğlu, S. ve Başaran Uğur, A.R. (2019). Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının fen bilimleri algılarının renkler aracılığıyla belirlenmesine yönelik sinektik uygulaması. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırma Dergisi,* 5(3), s426-446.

Seligmann, E. R. (2007). *Reaching students through synectics: A creative solution*. Unpublished Doctoral thesis, University of Northern Colorado, USA.

Senemolu, N. (2004). Gelişim Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya. Ankara: Gazi Kitabevi.

Toplu, H. (2015). *8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik metaforik algıları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ural, E. ve Başaran Uğur, A.R. (2018). Öğretmen adaylarının fen laboratuvarı kavramına ilişkin metaforik algıları. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4 (3), 50-64.

Ek. Fen Bilgisi Kavram Algılarına Yönelik Sinektik Değerlendirme Formu

Değerli öğrenciler bu form Fen Bilgisi kavramlarına yönelik olumlu ve olumsuz algıların belirlenmesi amacı ile sizlerin dikkatine sunulmuştur. Değerlendirme formunun sonuçları sadece hedefleri doğrultusunda kullanılacaktır. Aşağıda sizler için on tane fen bilgisi kavramı verilmiştir. Bu kavramların sizlerin zihinlerinde canlandırdığı renkleri yazarak, mantıksal nedenini de belirtiniz. Bu formu doldurduğunuz için teşekkür ederiz.

Okul Adı/ Türü: **Ailenin Aylık Gelir Düzeyi:**

Sınıf Düzeyi: **Cinsiyet: Kız \ Erkek**

Yaş:
ÖRNEK: Fen bilgisi kavramı beyaz rengine benzer, çünkü tüm bilimlerin karışımıdır.
KAVRAMLAR:

1) Dünya kavramı …… rengine benzer, çünkü
……..

2) Bakteri kavramı …… rengine benzer, çünkü
……..

3) Hücre kavramı …… rengine benzer, çünkü
……..

4) Atom kavramı ……. rengine benzer, çünkü
……..

5) Saf madde kavramı ……. rengine benzer, çünkü
……..

6) Enerji kavramı ……. rengine benzer, çünkü
……..

7) Işık kavramı ……. rengine benzer, çünkü
……..

8) Kütle kavramı ……. rengine benzer, çünkü
……..

9) Ses kavramı ……. rengine benzer, çünkü
……..

10) Sıcaklık kavramı ……. rengine benzer, çünkü
……..

İşbirlikli Çoklu Zekâ Döngüsü (CMIC) Modelinin Ortaokul Öğrencilerinin Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutumuna Etkisi

Doç. Dr. Gonca KEÇECİ, Fırat Üniversitesi, Türkiye, kececi.gonca@gmail.com

Kübra YAVAŞ, MEB, Türkiye, k_yavas89@hotmail.com

Öz

Eğitim dünyasında yaşanan yenilikler sonucu ülkeler, özellikle her öğrencinin yeteneğini fark edebileceği ortamlar sağlamak için çeşitli öğrenme ortamı tasarımları geliştirmektedir. Öğretmenlerin bu ortamları aktif hale getirebilmesi önemli bir problemdir. Bu araştırma öğretmenlere, öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumunu geliştirilmesi için kullanabilecekleri bir model sunmak ve bu modelin ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumu üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden biri olan eylem araştırması biçiminde desenlenen araştırma, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Elazığ ilinin Kovancılar ilçesine bağlı Bayramyazı Ortaokulu'ndaki 6. Sınıfta öğrenim gören 9 erkek 12 kız olmak üzere toplam 21 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen modelde; sunum, soru-cevap, poster, bilmece-bulmaca, şair müzisyen ve drama grubu başlığı altında farklı görevleri yerine getirmekle sorumlu öğrenci grupları yer almaktadır. Araştırma, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı öğrenme alanlarını kapsayacak şekilde pilot olarak 6 hafta boyunca uygulanmış ve uygulama grubundaki öğrencilerden nicel ve nitel veriler birlikte toplanmıştır. Araştırma sonucunda, 6. Sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği öntest ve sontest puanları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Sonuçların yarı yapılandırılmış mülakat sorularına verilen cevaplarla örtüştüğü görülmektedir. Ayrıca fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği alt boyutları incelenmiş, 6. Sınıf öğrencilerinin sevme ve merak alt boyutları puanlarında anlamlı farklılık olduğu günlük hayat alt boyutunda anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Yapılan işbirlikli çoklu zekâ döngüsü (CMIC) modeli, 6. Sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumunu geliştirmede etkili olmuştur. Öğretim sürecinde bu tür uygulamalara yer verilmesinin öğrencilerin aktif katılımını sağlaması ve farklı zekâ alanlarını ön plana çıkarması açısından önemli ve gerekli olduğu anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *CMIC Modeli, Çoklu Zekâ Kuramı, İşbirlikli Öğrenme, Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum*

Abstract

As a result of the innovations in the world of education, countries develop various learning environment designs especially to provide environments where each student can realize their talents. It is an important problem for teachers to activate these environments. This research was conducted to present a model that teachers can use to improve students' attitudes towards science and technology and to investigate the effect of this model on secondary school students' attitudes towards science. Developed model, teachers; It is important in terms of presenting a synthesis learning model that includes both cooperative learning-based teaching and the theory of multiple intelligences. This research was designed in the form of action research, which is one of the qualitative research methods, as it aims to improve the teaching process. The research was carried out with a total of 21 students, 9 boys and 12 girls, studying in the 6th grade of Bayramyazı Secondary School in Kovancılar district of Elazığ province in the 2019-2020 academic year. In the developed model; There are student groups responsible for fulfilling different tasks under the title of presentation, question-answer, poster, riddle-puzzle, poet-musician and drama group. The groups were given 10 minutes to present their work in the classroom, one after the other. The research was implemented as a pilot for 6 weeks, covering the learning areas of the Science Curriculum, and quantitative and qualitative data were collected together from the students in the application group. Attitude scale towards science and technology was used for quantitative data, and semi-structured interview questions were used for qualitative data. Descriptive and inferential analysis of the quantitative data was made, and content analysis of the answers given to the interviews was made. As a result of the research, it was seen that there was a significant difference between the pretest and posttest scores of the 6th grade students' attitude scale towards science and technology. It is seen that the results overlap with the answers given

to the semi-structured interview questions. In addition, the sub-dimensions of the scale of attitude towards science and technology were examined, it was seen that there was a significant difference in the scores of the 6th grade students' sub-dimensions of love and curiosity, and there was no significant difference in the daily life sub-dimension. The cooperative multiple intelligence cycle (CMIC) model was effective in improving the 6th grade students' attitudes towards science. It is understood that including such practices in the teaching process is important and necessary in terms of ensuring active participation of students and highlighting different intelligence areas.

Keywords: *Attitude Towards Science and Technology*, *CMIC Model, Colloborative Learning, Multiple Intelligences Theory,*

Giriş

Bireyin ve toplumların değişen ihtiyaçları, her alanda olduğu üzere eğitim alanında da yenilenme ve gelişimi gerekli kılmaktadır. Bu gereklilikten yola çıkarak ülkeler ilk olarak öğretim programlarında güncellemeler yaparak öğrencilere daha etkili, uygulanabilirliği yüksek ve öğrenciler tarafından kolaylıkla benimsenen bir öğretme-öğrenme ortamı hazırlamayı amaçlamaktadır. Hızla gelişen dünyada çağın gereklerine cevap vermek ve ihtiyaçları karşılayabilmek için daha esnek ve uygun bir eğitim sistemi gerekmektedir. Bu gereklilik ülkelerin eğitim politikalarına yön vermiş ve bu doğrultuda programlar geliştirilmiştir. Ülkemizde de 2004 yılından sonra öğretim programlarında, gerek amaç gerek içerik bakımından dikkat çeken değişiklikler olmuştur. 2004 yılından önce bilgiyi akılda tutan ve bilimsel süreç becerilerini doğru bir şekilde ortaya koyan bireyler yetiştirmek önemli iken; yapılandırmacı anlayışın etkisi ile 2004 yılı sonrasında, bilgiyi kendi yaşantısı yoluyla inşa eden ve öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirebilen bireyler yetiştirmek ön plana çıkmaktadır.

Yapılandırmacı yaklaşımın ortaya çıkması ile öğrencinin bakış açısı, deneyimleri, bireysel farklılıkları, ilgi ve istekleri çok daha fazla dikkate alınmaktadır (Çepni, 2018). Zira, öğrencilerin duyuşsal özellikleri, öğrenme düzeyini etkileyen faktörlerden biridir (Çalışkan, 2014). Bir öğrenci, bir konu ya da derse yönelik ne kadar ilgili, meraklı ve istekli davranma tutumu içinde olursa başarısı da aynı oranda etkilenmektedir. Bu nedenle eğitimciler, bireylerin eğitim-öğretim süreci boyunca konulara, olaylara ve olgulara karşı nasıl bir tutum sergilediğini bilmek ve tespit etmek istemektedir. Bunu öğrenmek için öncelikle tutum kavramını doğru açıklamak gerekmektedir.

Turgut (1983)'a göre tutum, bir kimsenin herhangi bir olay, eşya ve insan grubuna karşı olumlu ya da olumsuz davranış gösterme eğilimidir. Tezbaşaran (1996) da benzer bir tanım yaparak tutumu; belirli bir durum, nesne, kavram ya da insanlara karşı öğrenilmiş, olumlu ya da olumsuz tepkide bulunma eğilimi olarak ifade etmiştir. Bireylerin tutumları, insanlar tarafından doğrudan doğruya gözlenemez ama onların sevgilerini, nefretlerini ve davranışlarını önemli ölçüde etkiler (Morgan, 1995). Bir öğrencinin derslere karşı tutumu da o derse olan ilgi, sevgi ve davranışlarına bakılarak anlaşılabilir.

Öğretim programlarının özel ve genel amaçlarından biri de, bireylerin kazandırılmak istenen davranışa karşı olumlu bir tutum sergilemeleridir. Öğrencilerin bu beklentilere cevap verebilmesi, ancak onları bütün yönleriyle desteklediğimizde mümkün olabilmektedir. Bir öğrencinin zihinsel ve bedensel becerilerini geliştirmeye çalışmak ne kadar önemliyse, duygusal alanda desteklemek de o derece önemlidir. Çünkü öğrencilerin akademik başarıları ile derse yönelik ilgi, merak ve tutumları arasında doğrusal bir ilişki vardır (Yıldırım ve Şensoy, 2016). Yapılan çalışmalarda fen dersine yönelik olumlu tutum geliştiren öğrencilerin ders başarılarına pozitif katkı sağladığı görülmektedir (Balım vd., 2009; Bozdağ, 2019; Ceylan vd., 2016; Demirbaş ve Yağbasan, 2004; Uyanık, 2017).

2004 sonrası düzenlenen fen öğretim programlarında tutum ve değerler ayrı bir öğrenme alanı olarak incelenmiştir. Ayrıca öğretim programında, eğitim süreci boyunca öğrencilerin tutumlarını artırıcı nitelikte çalışmaların olması gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2006). Bu özelliklerin en iyi düzeyde kazanılmasını sağlamak da ancak sistemli ve güdüleyici bir öğretim ortamı ile mümkündür**.**

Fen bilimleri dersinin sevilmesi ve derse aktif katılımın sağlanması için bu özelliklerin dikkate alınması gerekmektedir. Zira duyuşsal özelliklerin istenilen düzeyde olması, bilişsel ve psikomotor becerileri de besleyen bir durumdur.

İnsanoğlu doğası gereği farklı ilgilere ve yeteneklere sahiptir. Ancak birçok öğrenci kendi kişisel özelliklerinin farkında değildir. Bu nedenle ülkeler, özellikle erken yaşlarda her öğrencinin kendi potansiyel yeteneklerinin

farkına varacağı, öze dönük değerlendirme yapabileceği ve öğrencilerin bireysel farklılıklarına cevap verebilecek yaklaşım, model ve teknikler geliştirmektedir. Buna bağlı olarak öğrenme ve öğretme ortam şartlarının yelpazesini en geniş şekilde ve esnek tutmak için köklü değişimlere ve düzenlemelere başvurmaktadır. Ülkemizde de 2004'ten itibaren öğrencinin bilginin yapılandırması temeline dayanan, öğrencilerin öğretim sürecinin her basamağında aktif olduğu ve öğretmenin yönlendirici rol üstlendiği yapılandırmacı yaklaşım kuramı benimsenmekle birlikte, öğretim programları ile bütünleşmiş bir şekilde karşımıza çıkmaktadır.

Yapılandırmacı yaklaşımdan önce geleneksel olarak tanımlayabileceğimiz anlayış bilginin evrensel anlamda mutlak ve değişmez (sabit) olduğunu dile getirirken, bu anlayış bilginin öğretilmesi ve öğrenilmesinde şartlar ne olursa olsun daima geçerli olabilecek belli yol ve yöntemler önermiştir. Böylesi bir sistem içerisinde öğretmen, bilgileri aktaran kişi olarak aktif bir biçimde görülmekteyken, öğrenciler ise bütünüyle bu bilgileri alıp ezberleyerek depolamakla mükellef olan pasif bir organizma konumunda bulunmaktadır (Baş, 2015). Bireyi pasif konuma yönelten geleneksel sistem, çağın gerektirdiği özelliklere sahip bireylerin yetişmesinde yeterli olamamakla birlikte öğrencilerin yaratıcılık, eleştirel düşünme, girişimcilik gibi özelliklerinin ortaya çıkması için uygun ortam oluşturamamaktadır. Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı gelişim; toplumu üretkenliğe, yaratıcı ve eleştirel düşünmeye, girişimci ve rekabetçi ortama uyum sağlamaya dolayısıyla öğrenenin aktif olduğu bir sisteme yöneltmektedir. Bu sistemin zeminini oluşturabilecek temel unsurlardan biri de eğitim sistemleridir.

Yapılandırmacı Yaklaşım Destekli Öğrenme Kuram ve Modelleri

Öğrenci merkezli öğretimi destekleyen yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesinden günümüze kadar birçok kuram ve model karşımıza çıkmaktadır. Farklı özellik ve teknikler içeren bu görüşler incelendiğinde, tümünün aktif öğrenen birey ortak paydasında buluştuğu görülmektedir. Örneğin; aktif öğrenme modeli, işbirlikli öğrenme, çoklu zekâ kuramı ve 5E, 7E modelleri öğrenen odaklıdır. Bilgiyi yapılandırmayı ve kullanmayı bilen öğrenciler yetiştirmek için oluşturulan modellerdir.

Aktif Öğrenme

Alanyazın incelendiğinde aktif öğrenme ile ilgili çeşitli tanımlar yer almaktadır. Bonwell ve Eison'a (1991) göre aktif öğrenmenin ortak bir tanımı olmamakla beraber, öğrencilerin bilgileri pasif olarak almaları yerine, kendi değer ve tutumlarını keşfederek, araştırma, analiz, sentez ve değerlendirme gibi etkinlikleri içeren faaliyetlere katılmalarıdır. Bu faaliyetler kapsamında görsel-tabanlı öğrenmeler, problem çözme, bilgisayar tabanlı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme, tartışma, drama, rol yapma, gösteri, oyunlar ve akran eğitimi yer alır. Aktif öğrenme uygulamalarının yer aldığı sınıf ortamında, öğrencilerin hem akademik başarılarının artması hem de işbirliği içinde veya bireysel çalışmalarından dolayı öğrencilerin tutumlarının da gelişmesi beklenmektedir.

İşbirlikli Öğrenme

Aktif öğrenme uygulamalarında sıklıkla başvurulan yöntemlerden biri de işbirlikli öğrenmedir. Alanyazında işbirlikli öğrenme ile ilgili birçok tanım yer almaktadır. Prince'e (2004) göre "işbirlikli öğrenme, öğrencilerin aynı amaç istikametinde birarada ve küçük gruplar halinde çalışmasıdır. Bayrakçeken vd. (2015)'nin 'işbirlikli öğrenme modeli ve uygulanması' çalışmasında modelin İngilizcede 'Cooperative Learning', 'Team Work', 'Work Group', 'Study Circles' gibi isimlerle kullanıldığı söylenmektedir. Öğrencilerin grupça ortak bir hedef için çalışması anlamını taşıyan bu tanımlar dilimizde işbirlikli veya kubaşık öğrenme olarak yer almaktadır. Öğrenci merkezli eğitim ve öğretimi savunan işbirlikli öğrenme modelinin takım çalışması odaklı yürütülmesi ve çeşitli büyüklükte gruplara yer verilmesinden dolayı bu şekilde isimler ortaya çıkmaktadır. Doymuş vd. (2004)'e göre ise işbirlikli öğrenme öğrencilerin; sınıf ortamında ve sınıf dışı etkinliklerde küçük heterojen gruplar oluşturularak ortak bir amaç istikametinde akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, özgüvenlerini artırdıkları, eleştirel düşünme, iletişim ve problem çözme becerilerini geliştirdikleri aktif katılımı sağlayan bir öğrenme yaklaşımıdır.

Geçmişten günümüze kadar işbirliğine dayalı öğrenme yöntemi ve bu yöntem kapsamındaki tekniklerin etkililiği birçok kez dile getirilmiştir. Demirel'e (2007) göre de işbirliğine dayalı öğrenme modelinin temel ilkeleri şu şekilde sıralanabilir:

- ✓ Gruplar oluşturulurken en az iki, en çok altı kişi seçilir ve öğrenme bu küçük gruplar içinde gerçekleştirilir.
- ✓ Öğrenmede gruptaki öğrencilerin etkileşimleri önemli bir yer tutar.
- ✓ Gruplar arası yarışma, öğrenciler arasındaki yarışmadan daha önemlidir.

- ✓ Öğrencilerin başarılı ya da başarısız olmaları bireylerden çok gruplara aittir.
- ✓ İşbirliğine dayalı öğrenme sınıftaki farklı kişilik özelliğine ve farklı yeteneklere sahip öğrencileri bütünleştirir ve dostluk duygularını artırır.
- ✓ İşbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve sosyal yönlerinin gelişimine katkı sağlayacağı beklenmektedir.

Çoklu Zekâ Kuramı

Aktif öğrenmenin desteklediği, her bireyin kendine özgü çeşitli zekâ alanlarına sahip olduğunu öne süren ve dolayısıyla öğrenciyi merkeze alan bir diğer kuram da Çoklu Zekâ Kuramı'dır. Yeni bir kuram olarak değerlendirilen Çoklu Zekâ Teorisinin ilk çıkış yeri, 1983 yılında ilk basımı yapılan ve Gardner tarafından yazılan "Frames of Mind; The Theory of Multiple Intelligences (Zihnin Çerçeveleri; Çoklu Zekâ Kuramı)" adlı kitaptır. Çoklu Zekâ Kuramı, insanlardaki zekâya sadece IQ odaklı bakmayan, zekânın çok çeşitli parçalardan oluştuğunu dile getiren, bireylerin öğrenme ortamına kendilerine özgü öğrenme tarzlarıyla geldiklerini vurgulayan bir kuramdır. Zekâyı, sadece karmaşık problemleri çözebilme yeteneği olarak tekil yönde görmeyen çoklu bir yaklaşımla gören Gardner'a göre zekâ; çeşitli kültürlerde değer bulan bir ürün sunabilme ve problem çözebilme becerisidir. Gardner'ın kuramına göre sekiz farklı zekâ alanı bulunmaktadır (Gardner, 1993, Akt. Köksal, 2006):

1. Dilsel (sözel) zeka: Dildeki karmaşık anlamları değerlendirme ve düşünme, kelimelerdeki anlamları kavrayabilme, kelimeleri düzgün kullanarak kendini ifade etme, gramer bilgisi, hikaye anlatma, benzetme, mizah, mecazi anlatım, şiir okuma, soyut ve simgesel düşünme, kavramları yazıya dökme ve kavram oluşturma gibi karmaşık olayları içeren dili etkili kullanma ve üretme becerisidir.
2. Matematiksel/Mantıksal zekâ: Sayılar, hesaplama, sayılarla düşünme, mantıksal ilişkiler kurma, hipotezler üretme, sonuç çıkarma, problem çözme, soyut sembollerin bulunduğu geometrik şekillerle tanışma, eleştirel düşünme ve bilginin parçaları arasında ilişkiler kurma becerisidir.
3. Görsel/Uzamsal/Mekânsal zekâ: Şekiller, imgeler, resimler ve çizgilerle düşünme, üç boyutlu olan nesneleri yorumlayabilme ve muhakeme etme becerisidir.
4. Kinestetik/Bedensel zekâ: Hareketlerle kendini ifade etme, jest ve mimikleri kullanarak iletişim kurabilme, beyin ve vücut uyumunun eşgüdümlü bir şekilde yönetebilme becerisidir.
5. Müziksel/Ritmik zekâ: Seslerle, ritimlerle, notalarla düşünme; farklı kaynaktan çıkan sesleri tanıma, yeni ritimler ve sesler üretme becerisidir.
6. Kişilerarası/Sosyal zekâ: Grup içerisinde işbirliği içinde çalışma, paylaşma, kendini ifade edebilme, sözlü veya sözsüz iletişim kurma, insanları ikna edebilme ve insanların düşüncelerini, duygularını ve davranışlarını anlama, yorumlama becerisidir.
7. Kişisel/Öze Dönük zekâ: Diğer zekâ türlerinin tümünü kapsayan ve insanın kendi duygularının bilincinde olma, duygusal tepki düzeyini, kendini değerlendirebilmeyi, düşünme sürecini tanıma ve kendisiyle ilgili hedefler oluşturabilme becerisidir.
8. Doğacı/Varoluşçu zekâ: Canlıların varoluşları üzerine düşünme, doğadaki tüm canlıları tanıma ve canlıların birbirleriyle ilişkilerini araştırma becerisidir.

Gardner (1993), fiziksel yönden farklı olduğumuz gibi zekâ türü bakımından da farklılık gösterdiğimizi söylemiştir. Her insan birden fazla zekâ alanına sahip olabilir ve o alanda daha fazla başarı gösterebilir. Günümüz eğitim anlayışı da bu zekâ alanlarını önemsemekte ve eğitim uygulamalarında bu farklı zekâ alanlarını dikkate alarak planlamalar yapmaktadır. Zira bireysel farklılıkların dikkate alınmadığı bir öğrenme ortamında etkili öğrenme sağlanmasının mümkün olmayacağı eğitimcilerin ortak kanaatidir. Bu nedenle bir öğrenme ortamında öğrenenlerin farklı zekâ alanlarını canlı tutacak nitelikte bir ders planı hazırlanması gerekmektedir. Bu planları gerçekleştirirken plana uygun ders içi veya ders dışı etkinlik ve çalışmaların da uygulanması gerekmektedir. Her bireyin bir veya birden fazla yeteneğe sahip olduğu düşünülürse bu sekiz zekâ alanının her birine hitap edebilen öğrenme faaliyetlerinin, öğrencilerden beklenen yetenek ve becerilerin ortaya çıkarılmasında önemli bir yeri vardır.

Her insanın yaşantısı, yetiştiği kültür, sahip olduğu yetenek, olaylara bakış açısı ve ön bilgileri farklı farklıdır. Bu farklılıkları göz önüne alamayan tekdüze bir eğitim-öğretim modelinin üst düzey başarı göstermesi çok güçtür.

Bu nedenle geçmişten bugüne kadar çeşitli kuramlar, modeller, yöntem ve teknikler geliştirilmekte ve bu arayış devam etmektedir.

Öğrenme Döngüsü Modelleri

Öğretim programlarının geliştirilmesinden öğretim ortamı tasarımlarının düzenlenmesine kadar eğitim ve öğretimin her aşamasında yol gösterici olan yapılandırmacı yaklaşımın, temel prensiplerinden biri de öğrenciyi sınıf içi veya sınıf dışında sürekli aktif kılmaktır. Bu çerçevede yapılabilecek en uygun aktiviteleri bir plan içerisinde düzenlemek ve uygulamak büyük önem taşımaktadır. Geliştirilen öğrenme ortamı tasarımı, ne kadar çok öğrenciye hitap ederse hedeflenen becerilere de da o derece ulaşılmış olur. Bu kapsamda dersin başlangıcından son ana kadar her aşamanın çok önemli olduğunu vurgulayan ve öğretilecek konuyu tüm yönleriyle ele alacak öğrenme döngüsü modelleri karşımıza çıkmaktadır. Öğrenme döngüsü veya öğrenme halkası adı verilen bu modeller, yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesinden sonra, özellikle fen eğitiminde karşımıza çıkan öğrencilerin aktif olmasını sağlayan modellerdir.

Öğrenme döngüsü modeli ilk olarak Robert Karplus (1970) tarafından ABD'de fen programını iyileştirme amacıyla ortaya çıktığı bilinmektedir. Bu model 5E ve 7E modeli olarak geliştirilmiştir. Modeller incelendiğinde, 5E Modeli'nde; yoğunlaş (engage), araştır (explore), açıkla (explain), derinleştir (elaborate) ve değerlendir (evaluate) evrelerinden oluşmaktadır. 7E Modeli'nde, 5E Modeli'ndeki evrelere ek olarak bilgi edin ve yaygınlaştır evreleri yer almaktadır. 5E Öğrenme Modeli, 1989 yılında ABD'de biyolojik bilimler program çalışmasında öğretim yöntemi olarak geliştirilmiştir (Keleş, 2010). Yöntem uygulandıkça eksikliklerin ve ihtiyaçların da belirginleşmesi ile 7E Modeli de tavsiye edilmiştir. Aşağıdaki tabloda Keleş (2010) tarafından düzenlenen öğrenme döngüsü modelleri yer almaktadır:

Tablo 1

Çeşitli Öğrenme Döngüsü Modelleri

5E Modeli	7E Modeli
	Bilgi Edin
Yoğunlaş	Yoğunlaş
Araştır	Araştır
Açıkla	Açıkla
Derinleştir	Derinleştir
Değerlendir	Değerlendir
	Yaygınlaştır

Not: İngilizcede E harfleriyle başlayan sözcüklerden oluştuğu için 5 ve 7 safhadan oluşan modellerin isimleri 5E ve 7E modeli olarak adlandırılmaktadır (Keleş, 2010).

Günümüzde öğrencilerin sınıf ortamında başrolde olması gerekirken geri planda kalmasına neden olan geleneksel yöntemler yerine öğrencilerin aktif olmasına zemin hazırlayacak yöntemler eğitim sistemlerinin görevi haline gelmiştir. Öğrencilerin aktif olarak derse katılımını sağlayacak çeşitli yöntem ve teknikler geliştirilmiş ancak çeşitli nedenlerle bu etkinliklere yeterince yer verilmediği görülmektedir. Fen bilimleri öğretim sürecinin önemli unsurlarından biri ders içi etkinlikler olmasına rağmen uygulamada bu etkinliklere fazla zaman ayrılamamaktadır. Öğretmenlerin geleneksel öğretim yöntemlerine yönelmesi, öğrenme ortamının uygun olmaması veya zaman yönetimi konusunda sorunların yaşanması aktif öğrenmenin yapılamamasının nedenleri arasında sayılabilir. Bu tür problemlerin yaşanmaması için sürecin sınıf ortamına uygun planlanması ve hedeflenen becerilerin öğrencilere kazandırılması için ders sürecini verimli ve etkili biçimde kullanmak gerekmektedir. Öğretmenlerin bu ortamları aktif hale getirebilmesi, etkili öğretim yöntem ve teknikleri nasıl seçeceği önemli bir problemdir. Bu nedenle hem öğretim programına uygun hem de ders içinde öğrencilerin bütün zekâ alanlarına hitap edecek bir

öğrenme ortamı tasarımı geliştirmek ve aynı zamanda geliştirilen öğrenme ortamı tasarımı modelinin yaşanılan çağın beklentilerini de karşılaması gerekmektedir.

Araştırmanın Amacı

Her öğrencinin sahip olduğu yeteneği fark edebileceği, yeteneğini ortaya çıkarabileceği ve uygulayabilecekleri ortamlar sağlamak gerekmektedir. Bu ortamları tasarlamak, sayılarını artırmak, etkin bir şekilde yönetmek için öğretmenlere büyük görev düşmektedir. Öğretmenlerin bu ortamları aktif hale getirebilmesi, etkili öğretim yöntem ve teknikleri nasıl seçeceği önemli bir problemdir. Bu araştırma, öğrencilerin sınıf ortamında daha aktif olmalarını sağlayacak bir model geliştirmek ve bu modelin 6. Sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisini araştırmak amacıyla planlanmıştır.

Araştırmanın Önemi

Alanyazında öğrenme ortamı tasarımları ile ilgili yapılan çalışmalarda daha çok aktif öğrenmeye ve işbirlikli öğrenmeye dayalı etkinlikler içeren sınıf ortamları oluşturulmuştur. Bu araştırma, öğretmenlere; hem aktif öğrenme ve işbirlikli öğrenmeye dayalı öğretimi hem de çoklu zekâ kuramını içeren sentez bir öğrenme ortamı modelini sunmaktadır. Sınıf ortamında kolaylıkla uygulanabilmesi, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarını geliştirebileceği bir model olması ve öğrencilerin farklı zekâ alanlarını harekete geçirmeyi sağlayacak ortamı oluşturabilmesi açısından önemlidir.

Yöntem

Bu araştırmada üzerinde çalışılan durumun şartlarının geliştirilmesi amacı taşıdığı için nitel araştırma yöntemlerinden biri olan eylem araştırması biçiminde desenlenmiştir. Eylem araştırması, eğitim uygulamalarına ilişkin problemlerin ortaya çıkarılması ya da mevcut bir sorunu çözmeye, anlamaya yönelik sistematik yollarla veri toplamayı ve analiz etmeyi kapsayan bir araştırma yaklaşımıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Eğitim alanında yapılan eylem araştırmalarının amacı, eğitim sürecinde gözlemlenen gerçekleri sistematik olarak anlamak ve ihtiyaç duyulması halinde onu değiştirerek geliştirmeye çalışmaktır. Mevcut çalışmada da öğretim sürecinin daha etkili olması için yeni bir öğrenme modeli geliştirilerek bu öğrenme modelinin ortaokul öğrencilerinin tutumu üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Çalışma süresince 6, Sınıf Fen Bilimleri dersinin canlılar ve yaşam, madde ve doğası ve fiziksel olaylar öğrenme alanları ile ilgili kazanımlar modele uygun olarak işlenmiştir. Araştırmaya katılan 6. Sınıfların mevcudu 24 kişinin altında olduğu için 6. Sınıfta bir grup 5 kişiden diğer 4 grup dörder kişiden oluşmuştur. Her bir görev için onar dakika süre verilerek her hafta gruplar dönüşümlü olarak farklı görevleri üstlenmiştir.

Araştırmanın ilk haftasında 6. Sınıf öğrencileri sınıf mevcuduna göre belirlenen gruplara ayrılarak öntestler uygulanmıştır. Uygulama sürecinde her gruba 10 dakika süre verilerek art arda çalışmalarını sınıf ortamında sunmaları sağlanmıştır. Aynı zamanda öğrenci günlükleri de tutularak son hafta ise sontest ile birlikte yarı yapılandırılmış mülakat soruları uygulanmıştır.

İşbirlikli Çoklu Zekâ Döngüsü

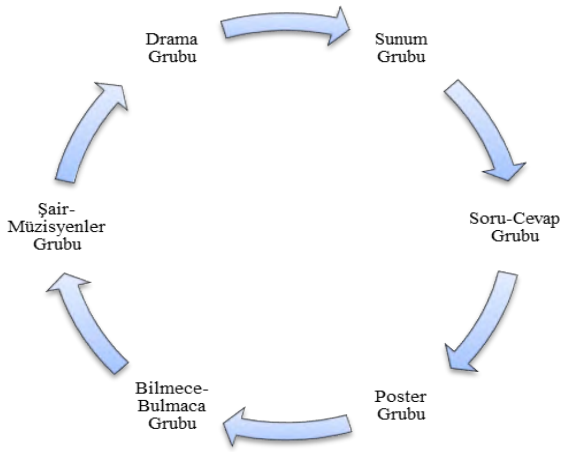
Geliştirilen modelde, 4-5 kişilik heterojen gruplar oluşturularak her grupta farklı zekâ türleri ön plana çıkan öğrencilerin olmasına dikkat edilmiştir. Grup birey sayısı sınıf mevcuduna göre belirlenmiştir. Birbirini takip eden altı gruptan oluşan grupların görevleri döngüsel olarak değiştirilmiştir. Bu gruplar sunum, soru-cevap, poster, bilmece-bulmaca, şair-müzisyen ve drama gruplarıdır. Geliştirilen modelin ismi işbirlikli öğrenme ve çoklu zekâ alanlarını içerdiğinden işbirlikli öğrenme ve çoklu zekâ döngüsü-cooperative multiple intelligence cycle (CMIC) olarak belirlenmiştir. Oluşturulan gruplar sürekli iş birliği içinde çalışarak her grup kendi içerisinde farklı zekâ alanlarını içermektedir. Modelin amacı, sınıf ortamında çeşitli zekâ alanlarına sahip olan öğrencilerin hangi zekâ türlerinin baskın olduğunu ortaya çıkarmak ve iş birliği içinde çalışmayı teşvik etmektir.

Geliştirilen Modelde Öğrenci ve Öğretmen Rolleri

Uygulanan işbirlikli çoklu zekâ döngüsünde, öğrenciyi öğretim sürecinin merkezinde tutan ve farklı zekâ alanlarını ön plana çıkaran grup çalışmaları yer almıştır. Öğrenciler dersten önce grupça hazırlık yaptığı ve ders sürecinde çalışmalarını sunduğu için sözel, sosyal ve kişisel zekâlarının gelişmesi sağlanmıştır. Diğer öğrenme gruplarında yer alan görevlerin konusu nedeniyle öğrencilerin mantıksal, müziksel, bedensel, görsel ve kişilerarası zekâlarında da gelişim olmuştur.

Uygulama süresince öğretmen, öğrencilerin heterojen bir grup oluşturması için grup üyelerini farklı zekâ alanına sahip olan öğrencilerden oluşacak şekilde seçmiştir. Sınıf ortamını gruplar için uygun hale getirerek ders süresini gruplara göre ayarlamıştır. Öğretmen, öğrencilere sınıf ortamında kendi özelliklerini keşfedebilecekleri ortam sunarak grup çalışmaları öncesinde ve gruplar sunumlarını bitirdikten sonra öğrencilere rehberlik etmiştir.

Aşağıda, öğrenme ortamı tasarımı modelimizde yer alan gruplar Şekil 1'de şema üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 1. *Öğrenme Modelinde Yer Alan Çalışma Grupları.*

Oluşturulan öğrenme grupları, bireysel farklılıklar da dikkate alınarak Gardner'ın çoklu zekâ kuramındaki öğrenme alanlarına hitap edecek şekilde oluşturulmuştur.

Katılımcılar

Araştırmanın örneklemini Elazığ ilinin Kovancılar ilçesine bağlı Bayramyazı Ortaokulu'ndaki 6. Sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. 2019-2020 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilen çalışmaya 6.sınıftan 9 erkek, 12 kız öğrenci, olmak üzere toplam 21 öğrenci katılmıştır.

Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyetine göre frekans değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Çalışma Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	Kız		Erkek		Toplam	
Grup	f	%	f	%	f	%
Altıncı Sınıf	12	33.3	9	25	21	58.3

Tablo 2 incelendiğinde araştırmada yer alan kız öğrencilerin (N=12), erkek öğrencilerden (N=9) fazla olduğu anlaşılmaktadır. Toplamda 21 öğrencinin araştırmada yer aldığı görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Eylem araştırması deseni çerçevesinde gerçekleştirilen çalışmanın veri toplama araçlarını nicel ve nitel veriler oluşturmaktadır. Bu amaçla çalışmanın nicel veri toplama araçları olarak Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği (FTYTÖ) kullanılmıştır. Çalışmanın nitel verilerini ise 6. Sınıf öğrencileri ile yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlar ve öğrenci günlükleri oluşturmaktadır. Aşağıdaki tabloda örneklem ve süreçte yapılan uygulamalar yer almaktadır.

Tablo 3

Örneklem ve Uygulamalar

Grup	N	Öntest	Uygulama	Son Test
6. Sınıf	21	Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği	Fen bilimleri dersinde canlılar ve yaşam, madde ve doğası, fiziksel olaylar öğrenme alanı başlığı altında yer alan ünitelerin sunum, soru-cevap, poster, bilmece-bulmaca, şair-müzisyen ve drama gruplarına göre anlatılması (işbirlikli, çoklu zekâ döngüsü) Öğrenci günlüklerinin tutulması	Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği Yarı yapılandırılmış mülakat

Tablo 3 incelendiğinde, ortaokul öğrencilerine yönelik geliştirilen modelin uygulanmasından önce ve sonra fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Uygulama sürecinde işbirlikli çoklu zekâ döngüsü, belirlenen öğrenme alanlarına uygun olacak şekilde dersin işlenişi hazırlanarak bu süreçte öğrenci günlükleri de toplanmıştır. Ayrıca süreç sonunda yarı yapılandırılmış mülakat soruları da öğrencilere yöneltilmiştir.

Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği

Keçeci ve Kırbağ Zengin (2015) tarafından geliştirilen ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumunu ölçen Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği (FTYTÖ)çalışmada kullanılmıştır. Ölçek 31 maddeden oluşmuş ve üç teorik boyut temel alınarak geliştirilmiştir. Sözü edilen temel boyutlar; fen ve teknolojiye sevme, fen ve teknolojiye karşı merak ve fen ve teknolojiyi günlük hayatla ilişkilendirme tutumlarıdır. FTYTÖ'ni geliştiren araştırmacılar ölçeğin toplam varyansını % 61.77, Cronbach Alpha güvenirlik katsayısını .900 olarak hesaplamıştır. Bu çalışmada ise sontestlere göre alfa değeri α=0,920 olarak bulunmuştur.

Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği (FTYTÖ) beşli likert tipi bir ölçektir. Ölçekte bulunan maddelere verilecek yanıtlar; Kesinlikle Katılıyorum, Katılıyorum, Fikrim Yok, Katılmıyorum ve Kesinlikle Katılmıyorum şeklinde sıralanmıştır.

Yarı Yapılandırılmış Mülakat

6 haftalık süreçte uygulanan modelin, öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumu üzerindeki etkisinin daha iyi anlaşılabilmesi için, oluşturulan gruplarda belirlenen öğrencilerle çeşitli mülakatlar yapılmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinde sıklıkla başvurulan veri toplama yollarından biri olan mülakat; en az iki kişi arasında yapılan iletişim sürecidir (Büyüköztürk vd., 2018). Mülakatlar; yapılandırılmamış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış olarak sınıflandırılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Yarı yapılandırılmış mülakat tekniği, araştırılan bir konu hakkında soru sorma ve yeterli açıklamanın olmadığı durumlarda çeşitli sorular sorularak cevabı daha açıklayıcı hale getirmek için başvurulan bir tekniktir (Çepni, 2007).

Bu araştırmada yarı yapılandırılmış mülakat soruları araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Taslak halindeki mülakat soruları Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde 2 öğretim üyesi tarafından incelenmiş, gerekli görülen yerlerde düzeltmeler ve eklemeler yapılmıştır. Bu haliyle 6. ve 7. Sınıftaki öğrenci gruplarında yer alan 4 öğrencinin de soruları incelemesi sağlanmıştır. Böylece anlamadıkları bölümleri açıklama, sürece dair fikirlerini alma fırsatı verilmiştir. Her beceri alanına hitap eden ve 10 sorudan oluşan sorular, öğrenci gruplarındaki gönüllü 10 öğrenciden oluşan odak gruplarla yapılmıştır. Mülakatları ayrıntılı bir şekilde incelemek ve olası eksiklikleri gidermek için, öğrenci ve velilerden izin alınarak, ses kayıt cihazı kullanılmıştır. Mülakatlar, ortalama 20-30 dakikalık bir süre zarfında gerçekleştirilmiştir.

Öğrenci Günlükleri

Günlükler öğrencilerin deneyimlerini eşzamanlı ve yazılı olarak aktardığı, düzenli bir şekilde not aldığı, şahsi nitelikteki belgeler olarak tanımlanmaktadır (Alaszewski, 2006, Akt. Kavak, 2019). Nitel araştırmalarda çokça tercih edilen günlüklerin; günlük tutan kişilerin yazmak istedikleri olay ve olguları istedikleri bir zaman diliminde

yazabilmeleri, günlüklerin yazılması sırasında araştırmacının ortamda bulunmasının gerekmemesi, mülakatlar ile söylenmek istenmeyen bazı özel deneyimleri içermesi, bireylerin beklentilerini, duygu ve düşüncelerini kayıt altına alınmasının sağlanması gibi avantajları vardır (Bytheway, 2012, Akt. Kavak, 2019). Bu araştırmada her hafta farklı görevler alan ve ders süreci boyunca aktif katılım sağlayan öğrenme gruplarının iş birliği içerisinde çalışırken yaşadıkları olumlu ve olumsuz bütün deneyimlerini ders sonunda veya evde yazmaları istenmiştir. Öğrencilerden; yapılan etkinlikleri, çalışma öncesi ve sonrasında grup arkadaşları ile neler yaşadıklarını samimi bir dil kullanarak ve istedikleri şekilde yazmaları istenmiştir.

Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde, fen bilimleri dersinde önerilen öğrenme modelinin, fen ve teknolojiye yönelik tutumu üzerindeki etkisini araştırmak için yapılan istatistiksel işlemlere ait bulgular yer almaktadır. Altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye karşı tutum ölçeği (FTYTÖ) ve alt boyutları öntest ve sontest puanlarının betimsel ve çıkarımsal analiz bulgularına yer verilmiştir. Ayrıca araştırmada geliştirilen model hakkında öğrencilerin görüşlerinin toplandığı öğrenci günlükleri ve yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen nitel bulgulara da yer verilmiştir.

1. Nicel Bulgular

Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği ve Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği Alt Boyutları Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Bulguları

Uygulanan fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği öntest (FTYTÖÖN) puanı ve fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği sontest (FTYTÖSON) puanlarının ve alt boyutlarının; sevme boyutu öntest (FTYTÖSÖN), sevme boyutu sontest (FTYTÖSSON), merak boyutu öntest (FTYTÖMÖN), merak boyutu sontest (FTYTÖMSON), günlük hayat boyutu öntest (FTYTÖGÖN), günlük hayat boyutu sontest (FTYTÖGSON) puanları ortalama, minimum, maksimum, standart sapma, çarpıklık, basıklık ve Shapiro-Wilk testi değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği ve Alt Boyutları Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Betimsel İstatistik Bulguları

Gruplar	Testler	N	Aralık	Min.	Mak.	$\overline{X}$	SS	Skewness Çarpıklık	Kurtosis Basıklık	Shapiro-Wilk
Altıncı Sınıf	FTYTÖÖN	21	110	42.00	152.00	109.52	32.40	-.795	-.095	.095
	FTYTÖSON	21	61	94.00	155.00	130.80	15.15	-.695	1.049	.107
	FTYTÖSÖN	21	46	14.00	60.00	42.38	13.14	-.622	-.270	.306
	FTYTÖSSON	21	30	30.00	60.00	50.80	7.76	-1.027	1.071	.085
	FTYTÖMÖN	21	41	12.00	53.00	38.66	13.17	-.962	-.356	.005
	FTYTÖMSON	21	19	36.00	55.00	48.28	5.31	-.816	.000	.149
	FTYTÖGÖN	21	29	11.00	40.00	28.47	7.84	-.438	-.131	.550
	FTYTÖGSON	21	17	23.00	40.00	31.71	4.51	-.038	-.219	.326

Altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği öntest ve sontest puanları ve fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği alt boyutları öntest ve sontest puanları incelendiğinde; fen ve teknolojiye yönelik tutum ve sevme, merak, günlük hayat alt boyutlarının öntest ve sontest değerleri hesaplanmıştır:

Altıncı sınıf fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği öntest (FTYTÖÖN) puanı ortalaması ($\overline{X}$ =109.52) değerindedir. Altıncı sınıf fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği sontest (FTYTÖSON) puanı ortalaması ($\overline{X}$ =130.80) değerindedir. Bu puanlar arasındaki fark ($\overline{X}_{fark}$ =21.28) olarak hesaplanmıştır. Uygulama sonrası puan ortalamasında önemli bir artış gözlemlenmiştir. Altıncı sınıf fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği öntest ve sontest çarpıklık ve basıklık değerleri normal dağılım göstermektedir.

Altıncı sınıf fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği sevme boyutu öntest (FTYTÖSÖN) puanı ortalaması ($\overline{X}$ =42.38) değerindedir. Uygulama sonrası altıncı sınıf FTYTÖSSON puanı ortalaması ($\overline{X}$ =50.80) olarak hesaplanmıştır. Bu puanlar arasındaki fark ($\overline{X}_{fark}$ =8.42) olarak hesaplanmıştır. Altıncı sınıfın sevme öntest ve sontest çarpıklık ve basıklık değerleri ise normal dağılım göstermektedir.

Altıncı sınıf fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği merak boyutu öntest (FTYTÖMÖN) puanı ortalaması ($\overline{X}$ =38.66) bulunmuştur. Uygulama sonrası altıncı sınıf FTYTÖMSON puanı ortalaması ($\overline{X}$ =48.28) olarak hesaplanmıştır. Bu puanlar arasındaki fark ($\overline{X}_{fark}$ =9.62) olarak hesaplanmıştır. Altıncı sınıfın merak öntest ve sontest çarpıklık ve basıklık değerleri de normal dağılım göstermektedir.

Altıncı sınıf fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği günlük hayat boyutu öntest (FTYTÖGÖN) puanı ortalaması ($\overline{X}$ =28.47) bulunmuştur. Uygulama sonrası altıncı sınıf FTYTÖGSON puanı ortalaması ($\overline{X}$ =31.71) olarak hesaplanmıştır. Bu puanlar arasındaki fark ($\overline{X}_{fark}$ =3.24) olarak hesaplanmıştır. Altıncı sınıf günlük hayat öntest ve sontest çarpıklık ve basıklık değerleri de normal dağılım göstermektedir.

Çıkarımsal İstatistik Bulguları

Araştırmanın bu kısmında, fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği ve alt boyutlarına ait öntest ve sontest puanlarına ilişkin çıkarımsal istatistik sonuçlarına yer verilmiştir. Ölçeklerin öntest ve sontest sıra ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının belirlenmesi için bağımlı örneklem t-testinin nonparamatrik karşılığı olan Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği ve Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği Alt Boyutları Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Çıkarımsal İstatistik Bulguları

Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Çıkarımsal İstatistik Bulguları

Uygulama öncesi ve sonrası altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Uygulama Öncesi ve Sonrası Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sınıflar	Sontest girişimcilik-öntest girişimcilik	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Altıncı sınıf	Negatif Sıra	6	7.17	43.00	-2.315*	.021
	Pozitif Sıra	14	11.93	167.00		
	Eşit	1				
	Eşit	3				

*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 5 incelendiğinde, araştırmaya katılan altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutum testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir, z= -2.315, p<.05. Sıra toplamları ve ortalamaları incelendiğinde gözlenen farkın pozitif sıralar yani sontest puanı lehinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu değerlere göre gerçekleştirilen uygulamanın altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumunu geliştirmede etkili olduğu söylenebilir.

Altıncı Sınıf Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği Alt Boyutları Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Çıkarımsal İstatistik Bulguları

Uygulama öncesi ve sonrası altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği alt boyutları (sevme, merak, günlük hayat) puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Uygulama Öncesi ve Sonrası Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği Alt Boyutları Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Alt boyutlar	Sontest-öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Sevme	Negatif Sıra	6	6.42	38.50	-2.275*	.023
	Pozitif Sıra	13	11.65	151.50		
	Eşit	2				
Merak	Negatif Sıra	4	6.88	27.50	-2.718*	.007
	Pozitif Sıra	15	10.83	162.50		
	Eşit	2				
Günlük hayat	Negatif Sıra	9	8.61	77.50	-1.323*	.186
	Pozitif Sıra	12	12.79	153.50		
	Eşit	0				
Toplam	Negatif Sıra	6	7.17	43.00	-2.315*	.021
	Pozitif Sıra	14	11.93	167.00		
	Eşit	1				

*Negatif sıralar temeline dayalı

Altıncı sınıf öğrencilerinin, fen ve teknolojiye yönelik tutum testi alt boyutlarından aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark olup olmadığını tespit etmek için kullanılan Wilcoxon işaretli sıralar testi incelendiğinde, öğrencilerin;

Fen ve teknolojiye yönelik tutum testi sevme alt boyutundan aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark olduğu tespit edilmiştir, z= -2.275, p<.05. Sıra toplamları ve ortalamaları incelendiğinde tespit edilen farkın pozitif sıralar yani sontest puanı lehinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu değerlere göre gerçekleştirilen uygulamanın altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği sevme alt boyutunu geliştirmede etkili olduğu söylenebilir.

Fen ve teknolojiye yönelik tutum testi merak alt boyutundan aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark olduğu tespit edilmiştir, z= -2.718, p<.05. Sıra toplamları ve ortalamaları incelendiğinde gözlenen farkın pozitif sıralar yani sontest puanı lehinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu değerlere göre gerçekleştirilen uygulamanın altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği merak alt boyutunu geliştirmede etkili olduğu söylenebilir.

Fen ve teknolojiye yönelik tutum testi günlük hayat alt boyutundan aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir, z= -1.323, p>.05.

Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği alt boyutları toplamından aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark olduğu tespit edilmiştir, z= -2.315, p<.05. Sıra toplamları ve ortalamaları incelendiğinde gözlenen farkın pozitif sıralar yani sontest puanı lehinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu değerlere göre gerçekleştirilen uygulamanın altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği alt boyutları toplamını geliştirmede etkili olduğu söylenebilir.

2. Nitel Bulgular

Uygulamalar Sonrası Gerçekleştirilen Yarı Yapılandırılmış Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Araştırmada, uygulama sürecinin sonunda öğrencilere yöneltilen yarı yapılandırılmış mülakat yer alan sorulara, öğrencilerin verdikleri cevaplara yer verilmiştir. Yarı yapılandırılmış mülakat soruları araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve mülakata altıncı sınıf öğrencileri katılmıştır. Gönüllülük esasına göre yapılan yarı yapılandırılmış mülakata, altıncı sınıftan 3 kız, 2 erkek öğrenci katılmıştır. Öğrenciler için takma isimler verilmiştir:

Ayşe (6. Sınıf öğrencisi, kız), Asya (6. Sınıf öğrencisi, kız), Asiye (6. Sınıf öğrencisi, kız), Ali (6. Sınıf öğrencisi, erkek), Ahmet (6. Sınıf öğrencisi, erkek).

Yapılan çalışmada nitel veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Veriler iki bağımsız araştırmacı (fen eğitimi alanı) tarafından kodlanmaya başlanmış ve alt kategoriler-temalar oluşturulmuştur. Temalar araştırma soruları doğrultusunda oluşturulmuş ve isimlendirilmiştir (Tema Örneğin; fene yönelik tutum).

Bu kısımda yarı yapılandırmış mülakat formunda bulunan sorulara verilen cevaplara dair oluşturulan kodlara ait frekanslara, bu frekanslara bağlı yüzde oranlarına yer verilmiştir.

Altıncı sınıf öğrencilerinin 'Uyguladığımız öğrenme modeli fen bilimleri dersine yönelik düşüncelerini nasıl etkiledi?' sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin oluşturulan kodlar, frekanslar ve bu frekanslara bağlı yüzde oranları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Uygulanan Modelin Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Olan Düşüncelerine Etkisi

Tema	Kategori	Kod	f	%
Fene yönelik tutum	Sevme	Eğlenceli hale getirdi	3	60.00
		Daha çok sevdim	1	20.00
	Merak	Fen konularını araştırma isteğim arttı	1	20.00

Öğrencilerin, uygulamadan sonra fen bilimleri dersine yönelik düşüncelerinin nasıl değiştiğinin yer aldığı tabloda; 3 öğrenci dersin daha eğlenceli geçtiğini, 1 öğrenci dersi daha çok sevdiğini, 1 öğrenci fen konularını araştırma isteğinin arttığını söylemiştir.

Öğrencilerden bazılarının yöneltilen soruya vermiş oldukları vermiş oldukları cevaplar aşağıda yer almaktadır:

Ayşe: *Bu ders ve konular benim için daha eğlenceli bir hale gelmeye başladı.*

Ali: *Böyle ders işlemeyi arkadaşlarımla çok sevdik. Çok güzel zaman geçirdik.*

Asiye: *Bence bu modelle birlikte fen derslerindeki konulara merak duyuyorum.*

Öğrencilerin Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

Altıncı sınıfta öğrenim gören ortaokul öğrencileri ile uygulanan öğrenme modeli 6 hafta süren bir zaman zarfında gerçekleştirilmiştir. Bu süreç içerisinde öğrenciler, modelde yer alan gruplar ile ilgili ve yaptıkları çalışmalar sırasında karşılaştıkları olumlu ve olumsuz durumlara yönelik günlükler tutmuşlardır. Günlüklerden elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz yönteminde amaç, elde edilen bulguları yorumlanmış ve düzenlenmiş bir şekilde okuyucuya sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Öğrenci günlükleri; 'Uygulanan modelin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi' temasından oluşmaktadır.

Uygulanan Modelin Öğrencilerin Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutumuna Etkisi Temasına Ait Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin uygulama süresince tuttukları günlükler incelendiğinde; öğrenciler bu uygulamayı çok sevdiğini, eğlenceli bulduğunu, her hafta derse katılma isteklerinin arttığını ve diğer derslerde de uygulanmasını istediklerini söylemişlerdir.

Aşağıda altıncı sınıftan seçilen birkaç öğrencinin tuttuğu günlük örneklerine yer verilmiştir.

Arzu: *Biz öncelikle maddenin tanecikli yapısı ile ilgili drama grubunda yer aldık. Ben, Selim, Hayriye, Melek aynı grupta yer aldık. Katı, sıvı ve gazlarla ilgili drama yaptık. Katılar birbirine yapışık bir şekilde sadece titreşim yaparlar. Sıvılar titreşim, dönme ve öteleme hareketleri yapar. Gaz maddeler de aynı sıvılar gibidir. Birimiz sıvı, birimiz katı diğerimiz ise gaz olduk ve bunu böyle devam ettirdik. Çok eğlenceliydi.*

Sürat ile ilgili bilmece ve bulmaca hazırladık. Biz bilmeceleri okuduk ve parmak kaldıran arkadaşlarımız, bilmeceyi kim okuduysa, o parmak kaldıran kişiyi kaldırdı ve bilmecenin cevabını söyledi. Aramızda hem gülüp hem de konu tekrarı yapmıştık. Çok güzel zaman geçirdik.

Melek: *Sunum grubunda olduğum zaman 6.sınıf konularımızdan kuvvet ve hareket bir de vücudumuzdaki sistemler konusunu işledik. Bu konuları fen bilimleri dersinde hoca anlatırken çok sıkıcı buluyordum. Ama Kübra hocam bu grupları oluşturduktan sonra sunum grubundayken ben bu konuları daha çok araştırdım ve daha çok bilgi edindim. Bu konular benim için daha eğlenceli bir hale gelmeye başladı. Fen bilimleri dersini daha çok sevmeye başladım. Artık derslerde çok fazla sıkılmıyorum. Sunum grubunda yazdıklarımı arkadaşlarımla paylaşmayı çok seviyorum.*

Hatun*: Bugün hoca çok güzel etkinlikler yaptık. Arkadaşlarıma iki soru sordum. Kısacası çok eğlendik. Halime çok güzel bir rap müzik hazırladı. Çok güzel söylüyordu ve kartondan bir kıyafet yaptı. Ama şarkısı çok güzeldi. Dersi giderek çok sevmeye başladım. Artık derse katılmak istiyorum.*

Halime*: En son grubumuz ise maddenin tanecikli yapısıydı. Bu defa drama grubundaydık. Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kâğıtlara bilgiler yazdık. Arkadaşım Abide bu bilgileri okudu. Abide okurken ben, Selim ve Melek de bunları halay çekerek canlandırmıştık. Çok komik ve eğlenceliydi.*

Rabia: *Merhabalar, fen bilimleri dersinde hocamız bizi gruplara ayırdı. Bu gruplarda sergilediğimiz performansa göre hocamız bizi izliyordu ve bizim için de büyük bir eğlence oluyordu. Ben ilk önce soru-cevap grubuna girdim. Annemin kullanmadığı bir kavanozu simli kâğıtlarla süsledim. Sonra otuz tane soru hazırladım. Bu soruları hazırlarken internetten, ders kitabından, hocamızın bize verdiği bazı kaynaklardan yararlandım. Derste sırasıyla arkadaşlarım geliyor seçip cevaplıyorlardı. Bu etkinlikle çok eğlendik.*

Hümeyra: *Sevgili günlüğüm, biz bugün fen bilimleri dersi için bir araya gelip, performanslar sergiledik. Ben şair-müzisyen grubuna geldim. İlk defa bir düşüncemi kâğıt üstünde sergiledim ve çok mutlu oldum bu grupta. Çünkü gerçekten yetenekliyim ama her şeyi yapabilmek için çok çaba harcadım. Her gün bir kelime türettim ve sonunda gerçekten başarılı oldum. Rap müzik yaparken arkadaşlarıma da danıştım. Her gün eve gelip bağırarak rap müzik yaptım. Bütün kelimeleri ben yazdım. Çok güzel oldu. Solunum sistemi için kendime güzel bir kıyafet yaptım.*

Oktay: *Bugün yine gruplar oluşturduk. Ben bu sefer erkek arkadaşlarımla beraber bilmece-bulmaca, poster grubundaydım. Çok mutlu oldum. İçlerinden en eğlenceli olan grup buydu. Arkadaşlarımla beraber çok güzel ve eğlenceli bir grup oluşturduk.*

Asiye: *Merhaba sevgili günlük, bugün okulda fen bilimleri dersinde hocamız bizi gruplara ayırdı ve ben poster grubuna katıldım. İnternetten, kitaplardan yardım aldım. Madde ve ısıdan görev aldım. Eve gelip çok uğraştım. Grup arkadaşlarımla çalışmalar yaptık. Hocaya teslim ettik. Benim için kolay ve eğlenceli geçti.*

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Tartışma ve Sonuç

Altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutum testinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı incelendiğinde, öğrencilerin FTYT testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak uygulanan model, altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumunu olumlu etkilemiştir. Öğrenci günlüklerinde yer alan '…Selim ile prova yaptık. Sonra okulda Halime ve Ahmet ile çalıştık. Sonra çok güzel anlaştık. Çok mutlu olduk…' ve '…Bugün hoca çok güzel etkinlikler yaptık. Kısacası çok eğlendik. Halime çok güzel bir rap müzik hazırladı. Çok güzel söylüyordu ve kartondan bir kıyafet yaptı. Ama şarkısı çok güzeldi. Dersi giderek çok sevmeye başladım. Artık derse katılmak istiyorum... gibi ifadeler de bu verileri destekler niteliktedir. Yapılan benzer çalışmalarda da (Ajaja & Eravwoke, 2010; Çetin, 2010; Genç & Şahin, 2010; Türksoy & Taşlıdere, 2016) işbirlikli öğrenmeye dayalı geliştirilen çeşitli modellerin, öğrencilerin fene yönelik tutumlarını artırmada önemli bir etkisi olduğunu söylenmiştir. Yapılan benzer bir çalışmada Akamca & Hamurcu (2005) öğrencilerin fene yönelik tutumlarına ilişkin çoklu zekâ kuramına dayalı aktif katılımı sağlayan bir ders planı izlemiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda deney ve kontrol grubunun fene yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Fen ve teknolojiye yönelik tutum testi alt boyutları (sevme, merak, günlük hayat) incelendiğinde; fen ve teknolojiye yönelik tutum testi sevme ve merak alt boyutundan alınan uygulamadan önceki ve sonraki puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Günlük hayat alt boyutundan aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında ise anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Altıncı sınıf öğrencilerinin uygulanan modeli sevdiği ve eğlenceli bulduğu nitel verilerle de örtüşmektedir. Yapılan etkinliklerin, günlük hayat alt boyutunun gelişimine katkı sağlamamasının nedeni ise altıncı sınıf öğrencilerinin ilk defa bu modelle karşılaşmasına,

öğrenilenlerin sadece sınıf içinde işe yarayacağını düşünmelerine ve modelin 6 hafta ile sınırlı olmasına bağlanabilir.

Altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutum testinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılaşmanın olduğu tespit edilmiştir. Tablo 6'da ise fen ve teknolojiye yönelik tutum testi alt boyutları (sevme, merak, günlük hayat) incelendiğinde sevme ve merak alt boyutundan aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu, günlük hayat alt boyutundan alınan uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Uygulanan model, altıncı sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumlarında artış sağlamıştır. Ayrıca öğrencilerin fen bilimleri dersini daha çok sevdikleri gözlemlenmiş ve bu dersle ilgili gelişmelere ve fen bilimi ile ilgili mesleklere karşı ilgi ve merak duydukları görülmüştür.

Ayrıca nitel verilerden elde edilen sonuçlarda da geliştirilen modelin olumlu etkisi olduğu anlaşılmaktadır. Yarı yapılandırılmış mülakata katılan öğrenci cevapları bu durumu destekler niteliktedir. 'Uyguladığımız öğrenme modeli fen bilimleri dersine yönelik düşüncelerini nasıl etkiledi?' sorusuna yönelik öğrencilerin % 60'ı dersi artık daha eğlenceli bulduğunu, %20'si daha çok sevdiğini, %20'si fen konularını araştırma isteğinin arttığının söylemiştir. Yapılan uygulamayı öğrencilerin çoğu eğlenceli bulmuştur. Tüm öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayacak şekilde bir model oluşturulduğundan öğrencilerin derse karşı ilgileri artmıştır. Öğrenci günlükleri de ayrıntılı bir şekilde incelendikten sonra ulaşılan sonuçlara göre öğrenciler, 6 hafta süren bu uygulamayı eğlenceli bulduklarını ve yapılan çalışmaların fen dersini sevmelerinde önemli katkısı olduğunu belirtmişlerdir. Bu uygulamaların daha fazla sürmesini istediklerini ve diğer derslere de entegre edilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Öneriler

- ✓ İşbirlikli öğrenme, aktif öğrenme ve çoklu zekâ kuramının özelliklerinin kullanıldığı bir sentez model niteliği taşıyan bu öğrenme modeli altıncı sınıf öğrencileri tarafından benimsenmiş ve öğrencilerin fene yönelik tutumlarının artmasını sağlamıştır. Bu nedenle bu model; beşinci, yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinde de uygulanabilir.
- ✓ Bu çalışmada kullanılan modelin, öğrencilerin fene yönelik tutumlarına katkıları araştırılmıştır. Bu model, öğrenci başarısının artırılması istenen çalışmalar için de yol gösterici olabilir.
- ✓ Modelde yer alan grupların görev başlıkları, farklı ders konuları için uygulanabilir olması nedeniyle uygulanan model, diğer derslere de (Türkçe, Sosyal Bilimler, İngilizce…) entegre edilebilir.
- ✓ Mevcut çalışma madde ve değişim, canlılar ve yaşam ve fiziksel olaylar öğrenme alanlarına ilişkin kazanımlara ait etkinlikler içermektedir. Dünya ve evren öğrenme alanı kapsamındaki kazanımlara da uygulanabilir.

Kaynakça

Ajaja, O. P. & Eravwoke, O. U. (2010). Effects of cooperative learning strategy on junior secondary school students achievement in integrated science. Electronic Journal of Science Education, 14(1), 1-18. https://ejrsme.icrsme.com/article/view/7323 adresinden alınmıştır.

Akamca, G. Ö. & Hamurcu, H. (2005). Çoklu zekâ kuramı tabanlı öğretimin öğrencilerin fen başarısı, tutumları ve hatırda tutma üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*(28), 178-187. https://dergipark.org.tr/tr/pub /hunefd/issue/7808/102433 adresinden alınmıştır.

Balım, A. G., Sucuoğlu, H. & Aydın, G. (2009). Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*(25), 33- 41. https://dergipark.org.tr/en/pub/pauefd/issue/11118/132970 adresinden alınmıştır.

Baş, G. (2015). *Sosyal-Yapılandırmacı öğrenme ortamı tasarımının öğrenenlerin akademik başarılarına, derse yönelik tutumlarına ve bilişüstü farkındalık düzeylerine etkileri ile öğrenme sürecine katkıları.* Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Bayrakçeken, S., Doymuş, K. & Doğan, A. (2013). *İşbirlikli öğrenme modeli ve uygulanması.* Pegem Akademi.

Bonwell, C. C. & Eison, J. A. (1991). *Active learning: creating excitement in the classroom* (1st ed.) Washington: The GeorgeWashington University. https://eric.ed.gov/?id=ED336049 adresinden alınmıştır.

Bozdağ, H. C. (2019). 5. Sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik motivasyonları, tutumları ve fen başarıları arasındaki ilişki. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15*(3), 720-740. doi: 10.17860/mersinefd.592823.

Ceylan, E., Sağırekmekçi, H., Tatar, E. & Bilgin, İ. (2016). Ortaokul öğrencilerinin merak, tutum ve motivasyon düzeylerine göre fen bilgisi dersi başarılarının incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9*(1), 39-52. https://dergipark.org.tr/en/pub/usaksosbil/article/232952 adresinden alınmıştır.

Çalışkan, M. (2014). Bir derse yönelik duyuşsal giriş özelliklerinin belirlenmesi: bir ölçme modeli önerisi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 22(1), 57-68. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/209955

Çepni, S. (2018). *Kuramdan uygulamaya STEM (+A+E) eğitimi.* Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Çetin, A. (2010). Fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme tekniklerinin öğrencilerin başarı tutum ve zihinsel yapılarına etkisi. Yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.

Demirbaş, M. & Yağbasan, R. (2004). Fen Bilgisi öğretiminde, duyuşsal özelliklerin değerlendirilmesinin işlevi ve öğretim süreci içinde, öğretmen uygulamalarının analizi üzerine bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 5*(2), 177-193. https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/57226/808293 adresinden alınmıştır.

Demirel, Ö. (2007). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme.* Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Doymuş, K., Şimşek, Ü. & Bayrakçeken, S. (2004). İşbirlikçi öğrenme yönteminin fen bilgisi dersinde akademik başarı ve tutuma etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, *1*(2), 103-115. http://www.tused.org/index.php/tused/article/view/45 adresinden alınmıştır.

Genç, M. & Şahin, F. (2015). İşbirlikli öğrenmenin başarıya ve tutuma etkisi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED). 9 (1), 375-396. https://dergipark.org.tr/tr/pub/balikesirnef/issue/3380/46648 adresinden alınmıştır.

Kavak, S. (2019). *G-Fetemm uygulamalarının altıncı sınıf öğrencilerinin takım çalışması becerisine yansımaları: bir karma yöntem araştırması.* Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

Keleş, Y. (2010). Fen eğitiminde öğrenme döngüsü modelleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *6*(1), 41-51. https://dergipark.org.tr/en/pub/ mersinefd/issue/17373/181417?publisher=mersin adresinden alınmıştır.

Köksal, E. A. (2008). *The acquisition of science process skills through guided (teacher-directed) inquiry*. Yayınlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı, (2006). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/ modules.php?name=Downl oads &d_op=viewdownload&cid=74 adresinden alınmıştır.

Morgan, C. T. (1995). *Tutumlar ve Önyargı.* S. Karakaş (Ed.), (Psikolojye Giriş, s. 362-382). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü.

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, *93*(3),223-231.https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004 .tb00809.x adresinden alınmıştır.

Taşlıdere, E. & Türksoy, E. (2016). Aktif öğrenme teknikleri ile zenginleştirilmiş öğretim yönteminin 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD), 17(1), 57-77. https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59448/ 854n 032 adresinden alınmıştır.

Tezbaşaran, A. (1996). *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği.

Turgut, F. (1983). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme metotları.* Ankara: Saydam Yayıncılık.

Uyanık, G. (2017). İlkokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumları ile akademik başarıları arasındaki ilişki. *TÜBAV Bilim Dergisi, 10*(1), 86-93. https://dergipark.org.tr/en/pub/tubav/issue/27928/296802 adresinden alınmıştır.

Yıldırım, H. İ. & Şensoy, Ö. (2016). Bilim şenliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 14*(1), 23-40. https://dergipark.org.tr/en/pub/tebd/issue/27102/285141 adresinden alınmıştır.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

COVID-19 Salgın Döneminde Öğretmenlik Uygulaması Dersi Sürecinin Yansıtıcı Günlükler Yoluyla İncelenmesi

Examining the Teaching Practice Course Process in the COVID-19 Pandemic Period through Reflective Journal

Doç. Dr. Sibel ER NAS, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, sibelernas@hotmail.com

Arş. Gör. Havva YAMAN, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, havvayaman@trabzon.edu.tr

Öz

2019 yılı Aralık ayında tüm dünyayı etkisi altına alan ve küresel bir salgın boyutuna ulaşan koronavirüs (COVID-19) sürecinde dersler uzaktan eğitim şeklinde yürütülmeye başlanmıştır. Uzaktan eğitimle yürütülen uygulama derslerinden biri de "Öğretmenlik Uygulaması" dersidir. COVID-19 salgın döneminde öğretmenlik uygulaması dersini uzaktan eğitimle yürüten adayların bu dersin sürecine ilişkin görüşlerinin ortaya çıkarılması bu sürecin verimliliğini artırabilmek adına eğitimciler, araştırmacılar ve uygulayıcılar açısından önem arz etmektedir. Bu araştırma, öğretmenlik uygulaması dersi sürecinin fen bilgisi öğretmen adaylarının yansıtıcı günlükleri aracılığıyla incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma grubunu öğretmenlik uygulaması dersine kayıtlı sekiz fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmenlik uygulaması dersi süreci 14 haftada tamamlanmıştır. Her öğretmen adayı uygulama veya gözlem yaptığı günün sonunda o günkü performansını ve yaşadığı süreçleri gözden geçirerek günlük yazmıştır. Çalışma kapsamında günlükler doküman incelemesi yoluyla ele alınmıştır. Araştırma nitel araştırma desenlerinden, durum çalışması desenine uygun olarak yürütülmüştür. Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersi sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla yapılandırılmamış yansıtıcı günlüklerden yararlanılmıştır. Günlükler içerik analize tabi tutularak analiz edilmiştir. Öğretmen adayları COVID-19 salgın döneminde "Öğretmenlik Uygulaması" dersinde planlama yapmanın önemini kavradıkları sonucuna varılmıştır. Salgın sürecinde öğrencileri sürece dâhil edebilmek adına öğretmenlik uygulaması derslerinde görsel öğelerin, öğretim araç-gereç ve materyal kullanımının son derece önemli olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: COVID-19 Salgını, fen bilgisi öğretmen adayı, öğretmenlik uygulaması, yansıtıcı günlükler.

Abstract

In the process of coronavirus (COVID-19), which affected the whole world and reached a global epidemic level in December 2019, courses started to be conducted with distance education. One of the practice courses conducted with distance education is the "Teaching Practice" course. It is important for educators, researchers and practitioners to reveal the views of the pre-service teachers who conducted the teaching practice course with distance education during the COVID-19 pandemic period in order to increase the efficiency of this process. The aim of this research is to examine the teaching practice course process through the reflective journal of pre-service science teachers. The study group consists of eight pre-service science teachers enrolled in the teaching practice course. The teaching practice course process was completed in 14 weeks. Each pre-service teacher wrote a journal at the end of the day where they practiced or observed their performance and the processes experienced that day. Within the scope of the research, the journal was taken into account through document review. The research was carried out in accordance with the case study, one of the qualitative research designs. Unstructured reflective journal was used to determine the views of pre-service science teachers about the teaching practice course process. The journal analyzed by content analysis. Pre-service science teachers understood the importance of planning in the teaching practice course during the COVID-19 pandemic period. It has been determined that the use of visual elements, teaching materials and materials in teaching practice lessons during the pandemic period is extremely important in terms of involving students in the process.

Keywords: COVID-19 Pandemic, pre-service science teacher, reflective journal, teaching practice.

Giriş

2019 yılı Aralık ayında tüm dünyayı etkisi altına alan ve küresel bir salgın boyutuna ulaşan koronavirüs (COVID-19) salgını tüm toplum düzenlerini değiştirdiği gibi eğitim sistemini de doğrudan etkilemiştir. Dünya genelinde en az 1,5 milyar öğrencinin eğitimi kesintiye uğramıştır (UNESCO, 2020; UNICEF, 2020). Türkiye'de ise yaklaşık 25 milyon öğrenci bu durumdan etkilenmiştir. Eğitim sürecinde birçok ülke geçici olarak yüz yüze eğitime ara vermek durumunda kalmış ve tüm eğitim kademelerinde uzaktan eğitime geçilmiştir (MEB 2020; YÖK, 2020a). Alınan tedbirler ve süreç incelendiğinde gelişen bu uzaktan eğitim süreci "acil uzaktan eğitim" kapsamında değerlendirilmektedir. Acil uzaktan eğitim, kriz durumu ortadan kalkana kadar mevcut olanaklarla eğitimi devam ettirme çabası olarak tanımlanabilir (Hodges, Moore, Lockee, Trust, ve Bond, 2020). Bu nedenle, ihtiyaç anlarında da eğitimin devamlılığını sağlamak adına uzaktan eğitimin büyük önem taşıdığı düşünülmektedir (Telli Yamamoto ve Altun, 2020). COVID-19 salgın döneminde uzaktan eğitime geçilmesiyle birlikte üniversite öğrencileri de tüm teorik ve uygulamalı derslerini çevrimiçi ortamda sürdürmüştür. Uzaktan eğitimle yürütülen teorik ve uygulama derslerinden biri de "Öğretmenlik Uygulaması" dersidir.

Lisans programında meslek bilgisi dersleri altında yer alan öğretmenlik uygulaması dersinde öğretmen adaylarının Milli Eğitim Bakanlığı'na (MEB) bağlı okullarda bulunarak daha çok öğretmenlik uygulaması yapmaları amaçlanmaktadır (YÖK, 2018). Bu sayede öğretmen adaylarının lisans eğitimleri süresince aldıkları meslek bilgisi ve alan eğitimi derslerini okullarda uygulamaları ve öğretmenlik mesleğine yönelik hizmet öncesi deneyim elde etmeleri beklenmektedir. Öğretmenlik uygulaması dersi öğretmen adaylarının hizmet öncesinde mesleğe ilişkin beceri, deneyim ve öğretmenlik kimliği kazanmalarında önemli bir rol üstlenmektedir (Krzywacki, 2009). Öğretmenlik uygulaması dersi sayesinde gerçek öğrenme ortamlarında birçok bilgi ve beceriyi kazanan birey, mesleki bilgiye ilişkin düşünce ve tutumlar geliştirir. Bu bakımdan öğretmenlik uygulaması dersinin etkinlikleri aksatılmadan yürütülmeli, öğretmen adaylarının öğrenme ortamlarındaki etkileşimleri zenginleştirilmelidir.

Pandemi sürecinde öğretmenlik uygulaması dersinin yürütülüşün de değişikliğe gidilmiştir. Teorik ve uygulama dersleriyle ilgili olarak öncelikle *"Uygulamaya dayalı programlarda bulunan teorik derslerde dijital imkanlar ve uzaktan öğretim yöntemleri kullanılacak, uygulama dersleri ise yine üniversitelerimizce belirlenen takvimin uzatılması da dahil en uygun zamanda verilecektir."* şeklinde açıklama yapılmıştır (YÖK, 2020b). Daha sonra ise *"Lisans eğitimleri kapsamında uygulamalı olarak eğitim gören veya staj yapan öğrencilere (örneğin, öğretmen adaylarına) kolaylık sağlanarak, bu uygulamalı eğitimlerinin "ders, ödev ve dosya hazırlığı"* ile telafi edilebileceği kararı alınmıştır (YÖK, 2020a). Salgının artan seyriyle birlikte 2020-2021 akademik yılında yükseköğretim kurumları ve MEB'e bağlı okullarda eğitimin çevrimiçi ve uzaktan devam etmesi kararı alınmış olup, öğretmenlik uygulaması dersinin teorik kısmının uzaktan, uygulama kısmının EBA ve Zoom üzerinden yapılan uzaktan eğitim derslerini gözlemleme ve uygulama yapma şeklinde yürütüleceği açıklaması yapılmıştır. Bu doğrultuda öğretmen adayları Zoom uygulaması üzerinden eş zamanlı derslere katılabilmişlerdir. Öğretmen adayları akademik olarak gerçek sınıf ortamında uygulama yapacak şekilde eğitim almış fakat uygulamalarını uzaktan yapmak durumunda kalmıştır. Dolayısıyla yüz yüze eğitim süreçlerinden gelen öğretmen adayları için uzaktan eğitim yeni bir deneyimdir. Uzaktan eğitim uygulama ve süreçlerinin düzenlenmesi adına öğretmen adaylarının bu süreçte neler yaşadıklarına ilişkin çalışmaların yürütülmesi önem arz etmektedir. Salgın sürecinde öğretmen adaylarının uzaktan eğitime ilişkin görüşlerini ele alan çalışmalara bakıldığında; öğretmen adayları teknik aksaklıklar ve sınıf yönetimi hususunda zorluklarla karşılaşmış olup, öğrencilerle ve uygulama öğretmeni ile etkileşim içerisinde bulunmuş ve uzaktan eğitim sürecine ilişkin yeni deneyimler kazanmışlardır (Aslan Altan, 2021). Ayrıca öğretmen adayları uzaktan eğitimin uygulama dersleri için uygun olmadığını belirtmektedir (Altun Ekiz, 2020). Öğretmen adayları öğretmenlik uygulaması dersinin teorik kısmının yüz yüze veya uzaktan eğitim yoluyla işlenmesinin sorun teşkil etmediğini belirtmiş ancak uygulama aşamasında etkileşim eksikliği ve uygulama deneyiminden mahrum kalmalarını dersin zayıf yanları olarak ifade etmişlerdir (Gök Çolak ve Efeoğlu, 2021). Dolayısıyla öğretmen adaylarının salgın sürecinde öğretmenlik uygulaması dersi sürecini uzaktan nasıl yürüttükleri, ne tür etkinlikler gerçekleştirdikleri, hangi sorunlarla yüzleştikleri ve ne tür kazanımlar elde ettikleri gibi farklı açılardan ele alan çalışma sonuçlarının ortaya koyulması bu sürecin verimliliğini artırabilmek adına eğitimciler, araştırmacılar ve uygulayıcılar açısından son derece önemlidir. Tüm bu bilgilerden hareketle bu araştırmada, öğretmenlik uygulaması dersi sürecinin fen bilgisi öğretmen adaylarının yansıtıcı günlükleri aracılığıyla incelenmesi amacıyla yapılmış ve "Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersi sürecine ilişkin görüşleri nedir?" sorusuna yanıt aranmıştır.

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu araştırmada nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışması deseni tercih edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Durum çalışmalarında sınırları belirlenmiş bir olgunun bu sınırlar içerisinde tüm detayları ile betimlenmesi esastır (McMillan, 2004). Bu çalışmada araştırılan durum fen bilgisi öğretmen adaylarının COVID-19 salgın döneminde öğretmenlik uygulaması dersi sürecine dönük görüşleri olarak belirlenmiş olduğundan, bütüncül tek durum deseni tercih edilmiştir.

Araştırma Grubu

Öğretmenlik Uygulaması dersini uzaktan eğitimle yoluyla alan Eğitim Fakültesi'nin Fen Bilgisi Eğitimi bölümlerinin son sınıfındaki sekiz fen bilgisi öğretmeni adayı ile çalışılmıştır. Çalışmada araştırma grubu kolay ulaşılabilir örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Çalışmanın katılımcılarını oluşturan zaman, para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle araştırma grubunun kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesi uygun bulunmuştur. Katılımcıların kimlikleri gizli tutmak amacıyla Ö1, Ö2, Ö3, ……., Ö8 şeklinde kodlanmıştır.

Veri Toplama Aracı ve Uygulama

Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersi sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla yapılandırılmamış yansıtıcı günlüklerden yararlanılmıştır. Öğretmenlik uygulaması dersi süreci 14 haftada tamamlanmıştır. Her öğretmen adayı uygulama veya gözlem yaptığı günün sonunda o günkü performansını ve yaşadığı süreçleri gözden geçirerek günlük yazmıştır. 14 haftanın sonunda bu yansıtıcı günlükler dersin öğretim elemanı tarafından toplanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının COVID-19 salgın döneminde süreci nasıl yürüttüklerini, ne tür etkinlikler gerçekleştirdiklerini, hangi sorunlarla yüzleştikleri ve ne tür kazanımlar elde ettikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Verilerin Analizi

Yapılandırılmamış yansıtıcı günlüklerden elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Yansıtıcı günlükler iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı incelenerek, birbirinden bağımsız olarak analiz edilmiştir. Elde edilen veriler ışığında tema ve alt temalar oluşturulmuştur. Araştırmacılar kategorilerin uyum oranı indeksini kullanarak kodlama güvenirliğini hesaplanmıştır. İki kodlayıcı arasındaki tutarlılık değeri 0,79 bulunmuştur. Uzlaşmaya varılamayan kodlamalar ise müzakere edilerek çözülmüştür. Puanlayıcılar arası güvenirliği tespit etmek için kullanılan uyum oranının 0,70'den daha yüksek olması beklenir (Tavşancıl & Aslan, 2001). Sonuç olarak, kodlama güvenirliğinin kabul edilebilir düzeyde olduğu ifade edilebilir.

Bulgular

Bulgular sonucunda yansıtıcı günlüklerde fen bilgisi öğretmen adaylarının ifadeleri altı tema altında toplanmıştır. Yansıtıcı günlüklerde öğretmen adayları; gözlemleme, değerlendirme, planlama, ders planı hazırlama, çevrimiçi eğitim ortamı ve farkındalık kazanma temaları altında öğretmenlik uygulaması dersi sürecine ilişkin görüşlerini ifade etmiştir. Oluşturulan tema ve kodlar Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.
Öğretmen Adaylarının COVID -19 Salgın Döneminde "Öğretmenlik Uygulaması" Dersine İlişkin Görüşleri

Tema	Kod	Örnek Öğretmen Adayı İfadeleri	f
Gözlem yapma	Uygulama öğretmenini gözlemleme	*Ö1: Bu süreçte Kerim hoca öğrenme kontrol çizelgesi üzerinden öğrencilerin geçmiş ünitelere dair bilgilerini sorguladı. Derse katılım sağlayan öğrencilerin geçmiş ünitelere dair eksik olduğu konuları belirledi.*	5
	Öğrenciyi gözlemleme	*Ö6: Bu esnada öğrencilerin besin zincirini ele alan ok işaretlerini yorumlarken yanılgıya düştüklerini gözlemledim.*	4
Değerlendirmede bulunma	Öz-değerlendirme	*Ö2: Yaptığım gözlem sayesinde zamanımı çok verimli kullandığımı düşünüyorum.*	8
	Akran değerlendirmesi	*Ö6: Süreçte öğrencilere yardımcı olmak için soruları beraber çözdüler. Bence bu etkiliydi çünkü öğrencilerin konuyu pekiştirmesine yardımcı oldu. Sorulan sorulara öğrencileri ikna edecek cevaplar verdi.*	7
	Uygulama öğretmenini değerlendirme	*Ö4: Farklı kaynaklardan soru örneklerinin olması güzeldi fakat farklı tekniklerle hazırlanmış sorular yoktu. Konun anlaşılır ve kalıcı olması açısından öğretmenimiz kavram haritası, dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid kullanılarak hazırlanmış sorulara da yer verilebilirdi.*	5
Planlama	Derste aktif katılımı sağlamaya yönelik	*Ö5: Ama motivasyonumun düşmemesi için çözümüm derse katılan öğrencileri olabildiğince tebrik etmek ve derse daha fazla güdülenmelerini sağlamak.*	5
	Ders planı hazırlamaya yönelik	*Ö2: Ders planımı hazırlarken öncelikle konu hakkında neler bildiklerini ve bir önceki ders neler işlediklerini sorgulama kararı aldım. Bunu her ders yapıyorum zaten fakat bu defa üzerinde durmaya çalıştım.*	4
	Geleceğe dönük/ Mesleki yaşama yönelik	*Ö4: Ben öğretmenlik hayatımda özellikle böyle bir online eğitim sürecindeyken öğrencilerimi aktif tutmaya gayret gösteririm.*	3
Çevrimiçi eğitim ortamı	Teknik (internet bağlantısı, ses, görüntü vb.) sorunlar	*Ö5: Ses sorunum oldu ilk dersin yarısı boşa gitmiş oldu.*	5
	Etkileşim yetersizliği	*Ö2: Süreci online yürütmemiz onların duygularını anlamam da biraz sıkıntı yarattı ve yaratmaya devam edecek. Onların konuyu anlayıp anlamamalarını ancak konuşmalarından anlayabileceğimi düşündüğüm için onlara fazla fazla söz hakkı verdim.*	5
Farkındalık kazanma	İletişim	*Ö2: Öğrencilerin video ve görsellerle derse daha çok bağlandığını gördüm. Onları cesaretlendirirsek eğer aslında bize konumuza dair ne biliyorlarsa büyük bir hevesle anlatmak istediklerini gördüm.*	5
	Öğretim süreci	*Ö2: İkinci derste yaptığım gözlem de yine farkına vardım ki yüz yüze eğitim de deney ne kadar önemli ise online eğitimde de dersi video ve görsellerle işlemek o kadar önemli.*	5
	Öğretim araç-gereç ve materyal kullanımı	*Ö6: İlk ve en son planımı karşılaştırınca içeriğinin daha zenginleştiğini görmüş oldum. Buradan görsellerin uzaktan eğitimde ne kadar önemli olduğunu bir kez daha anladım.*	3
	Program ve içerik bilgisi	*Ö8: Bu haftanın bana kattığı şey sanırım Fen Bilimlerinde kavramların çok çeşitli olması ve bazı kavramların da zor anlaşılması oldu.*	1

Tablo 1 incelendiğinde öğretmen adaylarının tamamı öz-değerlendirmede bulunurken 7'si akran değerlendirmesinde bulunmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının 5"i ise uygulama öğretmenini gözlemlemeye ve değerlendirmeye yönelik görüşlerini ifade etmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Öğretmenlik uygulaması dersi öğretmen adayları için kritik bir derstir (Kossar, 2003). COVID-19 salgın sürecinde öğretmenlik uygulaması dersi uzaktan eğitim ile yürütülmüştür. Uzaktan eğitim sürecinde öğretmen adaylarının yansıtıcı günlüklerinden elde edilen veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının COVID-19 salgın döneminde "Öğretmenlik Uygulaması" dersine ilişkin görüşlerinin gözlem yapma, değerlendirmede bulunma, planlama, çevrimiçi eğitim ortamı ve farkındalık kazanma temalarında birleştiği belirlenmiştir. Çevrimiçi eğitim ortamı temasında öğretmen adaylarından beşinin teknik (internet bağlantısı, ses, görüntü vb.) sorunlar ve etkileşim yetersizliği kodlarına vurgu yaptıkları görülmektedir (Tablo 1). Uzaktan eğitimde öğretmen adaylarının öğrencilerin derslere katılımları ve devamları için çok daha fazla çaba sarf etmeleri gerektiği ifade edilebilir. Ayrıca bağımsız çalışma becerileri gelişmemiş kişiler uzaktan eğitimde problem yaşayabilmektedirler (Gürer, Tekinarslan ve Yavuzalp, 2016). Uzaktan eğitimin öğretmenlik uygulaması gibi uygulama dersleri içinde uygun öğrenme ortamları sunamadığı söylenebilir (Yolcu, 2020). Ayrıca öğretmen adaylarının teknik açıdan yeterli imkâna sahip olmamaları da (internet bağlantısı, ses, görüntü vb.) teknik sorunlar yaşamalarında etkili olmuş olabilir (Keskin ve Derya, 2020). Öğretmen adaylarının COVID-19 salgın döneminde görsel kullanımının kavramların kazandırılmasında ne kadar etkili oldukları yönünde farkındalık kazandıkları belirlenmiştir. Salgın sürecinde öğretmenlik uygulaması derslerinde görsel öğelerin, öğretim araç-gereç ve materyal kullanımının öğrencileri sürece katabilmek adına son derece önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin süreçte çoğunlukla derslerde görüntü ve seslerini kapalı tutmaları iletişim eksikliğine ve öğrencide motivasyon eksikliğine neden olmaktadır (Gürer, Tekinarslan ve Yavuzalp, 2016). Uzaktan eğitimde bilginin aktarılmasından ziyade materyal kullanımına önem verilmesinin öğrencilerin derse olan motivasyonlarının artırılmasında etkili olacağı düşünülmektedir. Çünkü öğrencilerin dikkati bu şekilde sürece daha etkin bir şekilde çekilebilir. Bir sınıfta öğrenmeyi etkileyen en önemli faktörlerin başında öğretmenlerin öğretimi planlamaları gelmektedir. Öğretmen adayları COVID-19 salgın döneminde "Öğretmenlik Uygulaması" dersinde planlama yapmanın önemini kavradıkları sonucuna varılmıştır. Çünkü yapılacak planlamanın öğrencileri sürece katmada etkili olduğunu öğretmen adaylarının kavradıkları görülmektedir. Çünkü uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin dersten kopmalarının fazlaca yaşandığı görülmektedir. Öğretmen adayları süreci yaşayarak öğrendikleri için süreçte öğrencileri uygulama sürecine dâhil etmede sıkıntılar yaşamışlardır. Çünkü öğrencilerin görüntü ve seslerini kapalı tutmaları öğretmen adaylarının süreci yönetmelerinde sıkıntılar yaşamalarına neden oluştur. Öğretmen adayları öğrencileri sürece katabilmek adına yapabileceklerini gözden geçirmiş ve öğrencileri aktifleştirmenin süreci yönetmelerine katkılar sağlayacağını düşünmelerine sebebiyet vermiş olabilir. Öğretmenlik uygulaması dersi sürecinde öğretmen adaylarının uygulama öğretmenini gözlemleyerek süreçte yapmaları gerekenler konusunda bilgi sahibi oldukları düşünülmektedir. Aynı şekilde öğrencileri de gözlemleme fırsatı yakalamışlardır. Fakat süreçte öğrencilerin görüntü ve seslerini kapalı tutmalarının adayların süreci yönetmelerini olumsuz etkilediği düşünülmektedir. Bu nedenle COVID-19 salgın sürecinde öğretmenlik uygulaması dersinde öğrencilerin görüntü ve seslerini açmalarının sağlanması adayların öğretmenlik mesleğini deneyimlemelerine ve süreci aktif şekilde yürütmelerine olumlu katkılar sağlayabilir.

Kaynakça

Altun Ekiz, M. (2020). Beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencilerinin karantina dönemindeki uzaktan eğitim ile ilgili görüşleri (Nitel bir araştırma). *Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Dergisi*, 2(Özel Sayı 1), 1-13.

Aslan Altan, B. (2021). Uzaktan eğitimde yeni serüven: Çevrimiçi öğretmenlik uygulamaları. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *8*(2), 753-766.

Gök Çolak, F. & Efeoğlu, G. (2021). Yeni normalleşme sürecinde öğretmenlik uygulaması dersine yönelik ihtiyaç analizi: Swot analizi örneği. *Kesit Akademi Dergisi,* 7(27), 176-197.

Gürer, M. D., Tekinarslan, E. & Yavuzalp, N. (2016). Çevrimiçi ders veren öğretim elemanlarının uzaktan eğitim hakkındaki görüşleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 7(1), 47-78.

Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review*, 27, 1-12.

Keskin, M., & Derya, Ö. (2020). COVID-19 Sürecinde öğrencilerin web tabanlı uzaktan eğitime yönelik geri bildirimlerinin değerlendirilmesi. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 5(2), 59-67.

Kossar, K. (2003). Graduate practicum-special education: assessment through portfolio development. *Teacher Education and Special Education*, 26(2), 145- 149.

Krzywacki, H. (2009). Becoming a teacher: emerging teacher identity in mathematics teacher education. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/20029/becoming.pdf?seq uence=1

McMillan, J. H. (2004). *Educational research: Fundamentals for the consumer*. USA: Pearson Education, Inc.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2020). *Sınıf eğitimi okul rehber kitapçığı.* 22 Ekim 2021 tarihinde, https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_08/26145857_Sinif.pdf adresinden alınmıştır.

Tavşancıl, E. & Aslan, E. (2001). *Content analysis and application examples*. İstanbul: Epsilon Yayınları.

Telli Yamamoto, S. & Altun, D. (2020). Coronavirüs ve çevrimiçi (online) eğitimin önlenemeyen yükselişi. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 25-34.

UNESCO. (2020). *School closures caused by Coronavirus (Covid-19).* 2 Ekim 2021 tarihinde, https://en.unesco.org/covid19/educationresponse adresinden alınmıştır.

UNICEF. (2020). *UNICEF and microsoft launch global learning platform to help address COVID-19 education crisis.* 2 Ekim 2021 tarihinde, https://www.unicef.org/press-releases/unicef-and-microsoft-launchglobal adresinden alınmıştır.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (9. Baskı). Ankara: SeçkinYayıncılık.

Yolcu, H.H. (2020). Koronavirüs (covid-19) pandemi sürecinde sınıf öğretmeni adaylarının uzaktan eğitim deneyimleri. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(4), 237-250.

Yükseköğretim Kurulu [YÖK] (2018). *Yeni öğretmen yetiştirme lisans programları.* 3 Ekim 2021 tarihinde, https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari adresinden alınmıştır.

Yükseköğretim Kurulu [YÖK] (2020a). *Öğretmen adaylarına müjde.* 3 Ekim 2021 tarihinde,ttps://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2020/ogretmen-adayi-ogrencilere-mujde.aspx adresinden alınmıştır.

Yükseköğretim Kurulu [YÖK] (2020b). *YÖK dersleri platformu öğrencilerin erişimine açıldı*. 3 Ekim 2021 tarihinde, https://www.yok.gov.tr/HaberBelgeleri/ BasinDuyurusu/2020/yok-dersleri-platformu-erisime-acildi adresinden alınmıştır.

COVID-19 Salgın Sürecinde Öğretmen Adaylarının Topluma Hizmet Uygulamaları Dersine İlişkin Görüşleri

The Views of Teacher Candidates about Community Service Practices Course during the COVID-19 Pandemic Process

Doç. Dr. Sibel ER NAS, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, sibelernas@hotmail.com

Arş. Gör. Havva YAMAN, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, havvayaman@trabzon.edu.tr

Öz

““Topluma Hizmet Uygulamaları” dersi eğitim fakültelerinde toplumsal duyarlılık ve sorumluluk içeren derslerden biridir. Bu ders ile birlikte öğrencilerin çevrelerinde meydana gelen güncel toplumsal sorunları tespit etmeleri ve bu sorunları çözmeye yönelik projeler geliştirmelerine katkıda bulunulması amaçlanmaktadır. 2019 yılı Aralık ayında tüm dünyayı etkisi altına alan koronavirüs (COVID-19) sürecinde dersler uzaktan eğitim şeklinde yürütülmeye başlanmıştır. Topluma Hizmet Uygulamaları dersi de uzaktan eğitimle yürütülen uygulamalı derslerinden biridir. Bu çalışmanın amacı; fen bilgisi öğretmen adaylarının COVID-19 salgın sürecinde “Topluma Hizmet Uygulamaları” dersine ilişkin kazanımlarını ve süreçte karşılaştıkları problemlerini ortaya çıkarmaktır. Bu çalışma nitel çalışmalar içerisinde yer alan betimsel bir araştırmadır. Betimsel yöntemler, var olan durumu niceliksel veya niteliksel olarak ortaya çıkarmaya çalışır. Bu araştırmanın çalışma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılı bahar yarıyılında “Topluma Hizmet Uygulamaları” dersine devam eden fen bilgisi öğretmenliği programı 2. sınıf düzeyinde eğitim gören toplam 41 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu çalışmada araştırmacılar tarafından geliştirilen açık uçlu anket veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. COVID-19 salgın sürecinde sokağa çıkma yasaklarının öğretmen adaylarının etkinlikleri uygulamada ve malzeme temininde sıkıntılar yaşamalarına neden olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca COVID-19 salgın sürecinde öğretmen adaylarının ders takibinde etkileşim yetersizliği, teknik alt yapı yetersizliği ve motivasyon kaybı yaşandıkları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: COVID-19 salgını, fen bilgisi öğretmen adayı, topluma hizmet uygulamaları.

Abstract

The “Community Service Practices” course is one of the courses that include social sensitivity and responsibility in education faculties. With this course, it is aimed to contribute to the students' identification of current social problems occurring in their environment and to develop projects to solve these problems. In December 2019, courses started to be conducted with distance education during the coronavirus (COVID-19) process, which affected the whole world. Community Service Practices course is one of the applied courses conducted through distance education. The aim of this study is to reveal the attainments of science teacher candidates regarding the "Community Service Practices" course during the COVID-19 pandemic and the problems they encountered in the process. This study is a descriptive research included in qualitative studies. Descriptive methods try to reveal the existing situation quantitatively or qualitatively. The study group of this research consists of 41 teacher candidates studying at the 2nd grade level of the science teaching program, who attend the "Community Service Practices" course in the spring semester of the 2020-2021 academic year. In this study, an open-ended questionnaire developed by the researchers was used as a data collection tool. The obtained data evaluated by subjecting it to content analysis. It was concluded that national curfews during the COVID-19 epidemic caused science teacher candidates to have difficulties in implementing the activities and obtaining materials. In addition, during the COVID-19 epidemic process, teacher candidates experienced lack of interaction, lack of technical infrastructure and loss of motivation in following the course.

Keywords: COVID-19 pandemic, science teacher candidates**,** community service practices

Giriş

Günümüzde yaşanan COVID-19 salgını, hayatın her alanını doğrudan etkilediği gibi eğitim sistemini de derinden etkilemiştir. Eğitim ve öğretimin sürdürülebilmesi için eğitim süreci yeniden yapılandırılmıştır. Yüz yüze eğitim sürecindeki dersler çevrim içi ortama taşınarak eğitime uzaktan devam edilmiştir. Nitekim bu süreçte yükseköğretim kurumları uzaktan eğitim, açık öğretim kaynakları, dijital öğrenme araçları gibi farklı uygulama ve araçlarla eğitim öğretim sürecini sürdürmüştür (YÖK, 2020). Uzaktan eğitim, sürece katılan paydaşları bir araya getiren, zaman ve mekân olarak aralarında farklılık bulunan kişilerin eğitime katılmalarına imkân tanıyan esnek bir yapıdadır (Hiltz ve Wellman, 1997). Bu yönüyle, uzaktan eğitim ihtiyaç anlarında da eğitimin devamlılığını sağlamak adına önem taşımaktadır. COVID-19 salgın sürecinde uzaktan eğitime geçilmesiyle birlikte üniversite öğrencileri de gerek teorik dersleri gerekse uygulamalı dersleri çevrimiçi yöntemlerle almaya başlamıştır. Eğitim fakülteleri de diğer tüm fakültelerde olduğu gibi uzaktan eğitime geçmiş ve öğretmen adaylarının mesleki ve akademik gelişimlerine katkı sunacak uygulamaları hayata geçirmiştir (Gök Çolak ve Efeoğlu, 2021).

Öğretmenlik mesleği, özünde toplumsal sorumluluk gerektiren meslek alanlarındandır. Öğretmenlerin toplumla iç içe olma, toplumsal sorunlarını belirleme ve bu sorunlara çözümler sunabilme gibi önemli sorumlulukları bulunmaktadır. Dolayısıyla, öğretmen adaylarının bu yönlerini geliştirmek amacıyla hizmet öncesi dönemde deneyimler kazanmaları son derece önemlidir. Bu amaç doğrultusunda eğitim fakülteleri ders programlarında yer alan, toplumsal duyarlılık ve sorumluluk içeren derslerden biri de Topluma Hizmet Uygulamaları (THU) dersidir. Bu ders kapsamında öğretmen adaylarının; toplumun güncel sorunlarını belirlemesi ve bu sorunlara çözüm üretme adına işbirliği esaslı projeler hazırlaması, THU'nın önemini kavraması, sosyal sorumluluk kapsamında yürütülen etkinlik ve projelerde gönüllü olması ve topluma hizmet çalışmalarının okullardaki uygulamalarına yönelik temel bilgi ve becerileri kazanması amaçlanmaktadır. Ayrıca THU dersi ile birlikte öğretmen adaylarının toplumsal gereksinimlere karşı duyarlılık göstermesi ve bu yönde farkındalıklarının artması hedeflenmektedir (Çetin ve Sönmez, 2009). Bu bağlamda öğretmen adaylarından toplumsal duyarlılık ve sorumluluğu deneyimleyerek geliştirmeleri beklenmektedir.

Deneyim kazanma açısından önem arz eden THU dersi de COVID-19 salgın sürecinde uzaktan eğitimle yürütülen dersler arasındadır. COVID-19 salgın sürecinde gerçekleştirilen uzaktan eğitime ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinin incelendiği çalışmalar mevcuttur (Duban ve Şen, 2020; Düzgün ve Sulak, 2020; Karatepe, Küçükgençay ve Peker, 2020; Seyhan, 2021; Türküresin, 2020; Yurdakul ve Susar Kırmızı, 2021). Ancak uygulamalı dersler bazında öğretmen adaylarının görüşlerinin incelendiği sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılmıştır (Akmeşe ve Kayhan, 2020; Cülha ve Yılmaz, 2021; Gök Çolak ve Efeoğlu, 2021; Güven ve Uçar, 2021). Oysaki kısa bir sürede herkesin uyum sağlamaya çalıştığı uzaktan eğitim sisteminde uygulamalı derslerin sürecine yönelik değerlendirilmelerde bulunulması bu sürecin daha verimli geçirilmesini ve elde edilen dönütlere göre gerekli düzenlemelerin yapılabilmesi imkânı sağlayacaktır. Ayrıca uzaktan eğitim, teorik derslere çözüm olmasına rağmen uygulamalı dersler konusunda eksik kalması ve kişilerin sosyal öğrenme alanlarından uzak kalması da soru işaretleri oluşturmuştur. Dolayısıyla öğretmen eğitiminde teori ve uygulama arasındaki önemli ilişki dikkate alındığında (La Velle ve Flores, 2018), uzaktan eğitimle yürütülen THU dersi sürecine yönelik öğretmen adaylarının görüşlerinin ortaya çıkarılması THU dersinin yürütüleme sürecinin verimliliği açısından önem taşımaktadır. Dolayısıyla bu araştırmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının COVID-19 salgın sürecinde THU dersine ilişkin kazanımlarını ve süreçte karşılaştıkları problemlerini ortaya çıkarmaktır. Bu kapsamda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

- COVID-19 salgın sürecinde "Topluma Hizmet Uygulamaları" dersi kapsamında fen bilgisi öğretmen adaylarının yaşadıkları sıkıntılar nelerdir?
- COVID-19 salgın sürecinde "Topluma Hizmet Uygulamaları" dersi kapsamında fen bilgisi öğretmen adaylarının elde ettikleri kazanımlar nelerdir?
- COVID-19 salgın sürecinde "Topluma Hizmet Uygulamaları" dersi yüz yüze yürütülseydi fen bilgisi öğretmen adaylarının elde ettiği kazanımlar değişir miydi? Neden?.

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu araştırmada nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışması deseni tercih edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Durum çalışmalarında sınırları belirlenmiş bir olgunun bu sınırlar içerisinde tüm detayları ile betimlenmesi esastır (McMillan, 2004). Bu çalışmada araştırılan durum fen bilgisi öğretmen adaylarının COVID-19 salgın sürecinde "Topluma Hizmet Uygulamaları" dersine ilişkin görüşleri olarak belirlenmiş olduğundan, bütüncül tek durum deseni tercih edilmiştir.

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılı bahar yarıyılında THU dersine devam eden fen bilgisi öğretmenliği programı 2. sınıf düzeyinde eğitim gören toplam 41 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubu kolay ulaşılabilir örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Katılımcıların kimlikleri gizli tutmak amacıyla F1, F2, F3,……., F41 şeklinde kodlanmıştır.

Veri Toplama Aracı ve Uygulama

Araştırmacılar tarafından geliştirilen açık uçlu anket veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Ankette COVID-19 salgın sürecinde "Topluma Hizmet Uygulamaları" dersi kapsamında yaşadığı öğretmen adaylarının sıkıntılar ve kazanımların neler olduğuna yönelik sorulara yer verilmiştir. Ayrıca "Topluma Hizmet Uygulamaları" dersinin yüz yüze yürütülmesi durumunda elde edilecek kazanımların değişme durumu ve nedenine ilişkin sorularda ankette yer almıştır. Veriler 2020-2021 eğitim öğretim yılı bahar yarıyılında toplanmıştır. Süreç öğretmen adaylarının eğitsel oyun ve etkinlik tasarlamaları, bunları öğrencilere uygulamaları ve sınıfta sunmaları şeklinde yürütülmüştür. Öğretmen adayları süreçte gruplar halinde çalışmışlardır. Fakat bu süreçte adaylar birbirinden farklı il ve/veya ortamlarda bulundukları için aralarında görev dağılımı yaparak sorumluluklarını bireysel olarak yerine getirmişlerdir.

Verilerin Analizi

Anketten elde edilen veriler içerik analize tabi tutulmuştur. İçerik analizi ile toplanan verileri açıklayabilecek ilişkilere ve kavramlara ulaşmak amaçlanmaktadır. Veriler kodlar aracılığı ile kategorize edilip ortak temalar oluşturularak frekanslarla verilmiştir. Anket verilerinin analizinin güvenirliği için elde edilen veriler iki farklı kodlayıcı tarafından analiz edilmiştir. Araştırmacıların kategorilerinin ne kadar tutarlı olduğunu belirlemek için kodlama güvenirliğine bakılmıştır. İki kodlayıcı arasındaki tutarlılık değeri 0,88 bulunmuştur. Puanlayıcılar arası güvenirliği tespit etmek için kullanılan uyum oranının 0,70'den daha yüksek olması beklenir (Tavşancıl ve Aslan, 2001). Sonuç olarak, kodlama güvenirliğinin kabul edilebilir düzeyde olduğu ifade edilebilir.

Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular araştırmanın alt problemleri çerçevesinde aşağıda sırasıyla sunulmuştur. "Fen bilgisi öğretmen adaylarının COVID-19 salgın sürecinde THU dersi kapsamında yaşadıkları sıkıntılar nelerdir?" alt problemine yönelik elde edilen bulgular Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.
COVID-19 Salgın Sürecinde THU Dersi Kapsamında Yaşanan Sıkıntılar

Tema	Kod	f
Etkinlikleri uygulama sürecinde yaşanan sıkıntılar	Öğrenci bulmada sorunlar	32
	Malzeme temini	16
	Ailenin olumsuz tutumu	9
Ders takibinde yaşanan sıkıntılar	Etkileşim yetersizliği	20
	Teknik altyapı (internet, bilgisayar vb.) yetersizliği	15
	Motivasyon kaybı	6

Tablo 1 incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının 32'si COVID-19 salgın sürecinde THU dersi kapsamında öğrenci bulmada sorunlar yaşadıklarını ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının 20'si ise etkileşim yetersizliği olduğunu dile getirmiştir. Öğretmen adaylarının COVID-19 salgın sürecinde THU dersi kapsamında yaşadıkları sıkıntılar ilgili örnek ifadelerden bazıları şu şekildedir:

F6: COVID-19 Salgın sürecinde karşılaştığım sıkıntılardan en büyüğü uygulama süreci için öğrenci bulmak oldu. Hem süreçten kaynaklanan bir tedirginlik vardı hem de çevremde ortaokul öğrencileri yoktu. (Öğrenci bulmada sorunlar)

F35: Köyümüz ilçeye 50dk kırtasiye ihtiyacım olduğu zamanlar çok zorlandım. (Malzeme temini)

F36: Topluma Hizmet Uygulamaları Dersi kapsamında grup arkadaşımla birlikte yüz yüze çalışmalarımızı yürütemedik. Bu fikir alışverişlerimizin yavaşlamasına neden oldu. (Etkileşim yetersizliği)

F9: Derslerde bazen internet kaynaklı sıkıntılar oluşuyordu. Ses gidip geliyordu. Bazen anlayamayabiliyorduk öğretmenin veya arkadaşlarımızın dediklerini. Bazen de elektrikler kesildiği için derse katılamıyorduk. İnternetimiz olmadığı günler de derse giremiyorduk. Son olarak da internet yavaş olunca sistemden düşüp duruyorduk. (Teknik altyapı (internet, bilgisayar vb.) yetersizliği)

F11: Ayrıca sunumlarımızı yaparken heyecanlıydık uzaktan olması daha da kötü oldu bence çünkü bir şeyler anlatıyorsun fakat kendi kendine konuşuyormuş gibi hissettim karşında kimse yok sadece kendin varsın. (Motivasyon kaybı).

"Fen bilgisi öğretmen adaylarının COVID-19 salgın sürecinde THU dersi kapsamında elde ettikleri kazanımlar nelerdir?" alt problemine yönelik elde edilen bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2.
COVID-19 Salgın Sürecinde THU Dersi Kapsamında Elde Edilen Kazanımlar

Tema	Kod	f
Kişisel kazanımlar	İfade ve aktarım kolaylığı	9
	Teknoloji kullanımı	2
Mesleki kazanımlar	Farkındalık kazanma	36
	Etkinlik arşivi	8
	Öğretim yöntem ve teknik bilgisi	8
	Kitap inceleme	3
Örgütsel kazanımlar	Etkileşim	18
	İşbirliği	4

Tablo 2 incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının 36'sı COVID-19 salgın sürecinde THU dersi kapsamında farkındalık kazandıklarını ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının 18'i ise etkileşim içerisinde olduklarını belirtmiştir. Öğretmen adaylarının COVID-19 salgın sürecinde THU dersi kapsamında elde ettikleri kazanımlar ile ilgili örnek ifadelerden bazıları şu şekildedir:

F22: Öğrencilerle birebir görüşme fırsatım oldu ve bu sayede iletişimim arttı. Ayrıca sürekli sunum yaptığımız için heyecanımı ve stresimi kontrol altına almamı sağladı, sık sık sunum yapmaya da alıştığım için kendimi daha rahat ifade etmeye başladım. (İfade ve aktarım kolaylığı)

F36: COVID-19 salgın sürecinde bu ders kapsamında yaşadıklarım zorlukların üstesinden gelme, uzaktan da olsa işbirliği konusunda devamlılığı sağlama ve teknolojiyi daha iyi kullanma açısından tecrübe edinmemi sağladı. (Teknoloji kullanımı) (İşbirliği)

F31: Bu dersin bana kazandırdığı en önemli şey olaya öğrencinin gözünden bakmak ve o anı onun gözünden yorumlamak. Bir soru sorduğunda alamadığı an onu anlıyorsun ve ona tane tane açıklamaya çalışmak bana o an öğretmen olduğumu hissettirdi. Bu ders sayesinde öğretmen gibi bakmayı öğrendim. Yaptığım sunumlarda aldığım görev sayesinde sorumluluklarımın daha iyi farkına vardım ve o etkinlikler sayesinde fenin bambaşka bir dünya olduğunu anladım ve öğrenciye o eğlenceli dünyayı göstermeyi ne kadar çok istediğimin farkına vardım. (Farkındalık kazanma)

F29: Tüm ödevleri kaydettim böylelikle ileride derslerimde de kullanabileceğim güzel bir dosya oluşmuş oldu. (Etkinlik arşivi)

F27: Mesleğe başladığım zamanda kullanacağım teknikleri, deneyleri ve oyunları öğrenmiş oldum ve daha da öğreneceğime eminim o yüzden bu zamanları ne kadar verimli geçirirsek o kadar iyi. (Öğretim yöntem ve teknik bilgisi)

F20: Bu ders sayesinde çok fazla fen bilgisi ders kitaplarıyla ilişkim oldu, bu kitapları güzelce incelememe fırsat verdi. (Kitap inceleme)

F40: COVID-19 salgını olmasaydı topluma hizmet uygulamaları dersini nasıl işleyeceğini bilemiyorum lakin salgın sürecinde bu ders benim öğrencilerle iletişim kurmamı çok iyi yönde etkiledi. (Etkileşim)

"COVID-19 salgın sürecinde THU dersi yüz yüze yürütülseydi fen bilgisi öğretmen adaylarının elde ettiği kazanımlar değişir miydi? Neden?" alt problemine yönelik elde edilen bulgular Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3.

THU Dersinin Yüz Yüze Yürütülmesi Durumunda Elde Edilecek Kazanımların Değişme Durumu Ve Nedeni

Kazanımların Değişme Durumu	**Kazanımların Değişme/Değişmeme Nedeni**	**f**
Değişirdi	Daha fazla etkileşim içinde olma	30
	Okul ortamını deneyimleme	11
	Daha fazla öğrenciye uygulama imkânı	8
	Daha farklı etkinlikler uygulama imkânı	8
	Daha eğlenceli/öğretici bir süreç geçirme	7
	Farklı beceriler kazanma (iletişim, dayanışma, mesleki beceriler)	6
	Daha fazla stres/heyecan yaşama	2
	Daha az araştırma yapma fırsatı	1
	Daha az sanal ortam deneyimi	1
Değişmezdi	Aynı ders süreci	5

Tablo 3 incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının çoğunluğu COVID-19 salgın sürecinde THU dersi yüz yüze yürütülseydi elde ettikleri kazanımların değişeceğini ifade etmiştir. Elde ettikleri kazanımların değişme nedeni incelendiğinde öğretmen adaylarının 30'u daha fazla etkileşim içerisinde olacakları için kazanımların değişeceğini belirtmiştir. Öğretmen adaylarının 5'i ise aynı ders sürecini deneyimleyeceklerini sebep olarak göstererek kazanımların değişmeyeceğini belirtmiştir. Öğretmen adaylarının COVID-19 salgın sürecinde THU dersinin yüz yüze yürütülmesi durumunda elde edilecek kazanımların değişme durumu ve nedeni ile ilgili örnek ifadelerden bazıları şu şekildedir:

F5: Yüz yüze eğitimde öğretmenimiz ile çok daha yakından sohbet etme imkânı bularak daha fazla vakit geçirebilir ve öğretmenimizin bilgilerinden ders dışında da faydalanma imkânımız olabilirdi. (Daha fazla etkileşim içinde olma)

F31: Farklı bir deneyimlerim olabilirdi elbette. En önemlisi öğretmen gözüyle okulun havasını koklayabilirdim. Farklı bir ortam olurdu benim için. Okullarda sıralarda oturan öğrencinin öğretmeni olurdum benim için farklı bir deneyim olurdu. (Okul ortamını deneyimleme)

*F6: Aynı zamanda ders kapsamında daha çok öğrenciye yönelik projeler yapabilirdik. (*Daha fazla öğrenciye uygulama imkânı)

F26: Daha farklı uygulamalar da yapılabilirdi belki. Dönem başında gördüğümüz, hizmet açısından daha faydalı etkinlikler düzenlenebilirdi. (Daha farklı etkinlikler uygulama imkânı)

F20: Sanmıyorum, değişmezdi bence. Yalnızca artabilirdi çünkü yüz yüze bir derste birçok farklı imkâna sahip olacağımızdan farklı okullara gidebilir çok daha fazla öğrenciyle muhatap olabilirdik. Bununla beraber öğretmenlerle de yüz yüze süreçte daha çok iç içe olur ve daha fazla kazanım elde ederdik. (Daha eğlenceli/öğretici bir süreç geçirme)

F33: öğretmenlik mesleğinde çok önemli bir yeri olan iletişim becerimizin daha çok gelişmesine katkıda bulunabileceğini düşünüyorum. (Farklı beceriler kazanma (iletişim, dayanışma, mesleki beceriler)

F28: Arkadaşlarımın yüzüne anlatırken eksi kazanım olarak daha fazla heyecanlı olup şaşırırdım. (Daha fazla stres/heyecan yaşama)

F10: Bence değişirdi. Çünkü yüz yüz eğitim olduğu zaman daha farklı oluyor her şey. Belki de bu kadar bir konu üzerinde araştırma yapmazdım. (Daha az araştırma yapma fırsatı)

F30: Hatta bu süreç de sanal ortam da bir şeyler yapmayı ve sanal ortam da öğrencilerin ruhlarına dokunabilmeyi onlara bilgi aktarımı yapmayı öğrendik. (Daha az sanal ortam deneyimi)

F7: *Bence elde ettiğim kazanımlarım değişmezdi çünkü biz yine maketler, deneyler ve oyun tasarımı yapmış olurduk uygulamasıyla beraber bu yüzdende ben yine bu kazanımlarımı elde ederdim sadece biz uygulamaları yaparken ve sunarken daha çok eğlenirdik.* (Aynı ders süreci).

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

COVID-19 salgın sürecinde THU dersi kapsamında yaşanan sıkıntılar incelendiğinde (Tablo 1) öğretmen adaylarının ifade ettikleri sıkıntıların "Etkinlikleri uygulama sürecinde yaşanan sıkıntılar" ve "Ders takibinde yaşanan sıkıntılar" temalarında yer aldığı sonucuna varılmıştır. Etkinlikleri uygulama sürecinde yaşanan sıkıntılarda en çok öğrenci bulmada yaşanan sorunlara değinildiği görülmektedir. Aynı şekilde, malzeme teminin de yaşanan sıkıntılarında 16 öğretmen adayı tarafından ifade edildiği göze çarpmaktadır. Belirtilen durumların COVID-19 salgın sürecindeki olağan durumlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü COVID-19 salgın sürecinde zaman zaman sokağa çıkma yasakları yaşanmıştır. Bu yasakların öğrencilerin etkinlikleri uygulamada ve malzeme temininde sıkıntılar yaşamalarına neden olduğu sonucuna varılmıştır. Çünkü etkinliklerde öğrencilerin hazırladıkları eğitsel oyun ve tasarladıkları etkinliklerini öğrencilerle uygulamaları istenmiştir. Fakat öğrenciler belirtilen süre zarfında öğrencilere ulaşamamaları ders sürecinde sıkıntılar yaşamalarına neden olmuştur. COVID-19 salgın sürecinde ders takibinde etkileşim yetersizliği, teknik alt yapı yetersizliği ve motivasyon kaybının yaşandığı sonucuna varılmıştır. Salgının tüm bireylerde olduğu gibi öğrenciler üzerinde gerek çıkan ölüm ve ağır hasta sayısındaki artış gerekse olumsuz yapılan medya haberleri sebebiyle ciddi seviyede kaygı yarattığı söylenebilir (Lai, et al., 2020). Yaşanan kaygıların eğitim sürecine yansıdığı ve öğrencilerin motivasyon kaybı yaşamalarına sebep olduğu düşünülmektedir. Ayrıca öğrenciler arasında sınırlı etkileşimin olmaması da ders sürecini olumsuz yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Bu durum F36 kodlu öğretmen adayının görüşlerinden de anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının çoğunluğunun THU dersinin yüz yüze yürütülmesi durumunda elde edilecek kazanımların değişeceğini belirttikleri (Tablo 3) sonucuna varılmıştır. Öğretmen adayları yüz yüze derslerde daha fazla etkileşim halinde olacakları için kazanımlarının de değişeceğini ifade ettikleri düşünülmektedir. Öğretmen adayları arasındaki etkileşimler ders sürecindeki kazanımlar üzerinde etkili olacaktır. Çünkü THU dersi kapsamında öğretmen adaylarının sosyalleşme becerisi kazandıkları (Hoş Erçin, 2011) ifade edilmektedir. Öğretmen adayları arasındaki etkileşimin öğrencilerin sosyal becerilerinin gelişiminde etkili olacağı düşünüldüğünde COVID-19 salgın süreci nedeniyle THU dersinin öğrencilerin sosyalleşmelerine yeterli katkılar sağlayamadığı düşünülmektedir. Çoban, Kaşkaya ve Ağırbaş (2010) ve Gökçe (2011) THU dersinin öğretmen adaylarının toplumsal duyarlılık, etkili iletişim ve sorun çözme becerilerinin gelişmesinde önemli katkılar sağladığını ifade etmişlerdir. Fakat COVID-19 salgın sürecinde THU dersi kapsamında elde edilen kazanımlar (Tablo 2) incelendiğinde öğretmen adaylarının en çok mesleki kazanımlar temasında farkındalık kazandıklarını dile getirdikleri sonucuna varılmıştır. Öğretmen adayları arasında salgın sürecinde yeterli etkileşimin olmaması sonucunda öğretmen adaylarının bu ders kapsamında kazanabilecekleri etkili iletişim gibi becerilerinin yeterince gelişemediği söylenebilir. Öğretmen adaylarının THU dersi kapsamında yardımlaşma ve dayanışmanın önemini daha iyi kavramalarını sağlamak amaçlanır (Er Nas, Şenel Çoruhlu ve İpek Akbulut, 2015). Fakat COVID-19 salgın sürecinde öğretmen adayları bir arada olamamalarından ötürü aralarında iş bölümü yapmış ve herkes kendi görevini yapmaktan sorumlu olmuştur. Hizmet ederek öğrenmenin öğretmen adaylarının topluma karşı daha fazla sorumluluk hissetmelerini sağladığı (Colby, Bercaw, Clark ve Galiardi, 2009) düşünüldüğünde COVID-19 salgın sürecinde öğretmen adaylarının daha çok bireysel çalışmaya yönlendiği ve kendi sorumluluklarına odaklandıkları sonucuna varılmıştır. Bu durumun öğrenciler arasındaki etkileşimin zayıflamasına neden olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle COVID-19 salgın sürecinde öğretmen adaylarının bu dersin uygulanması sürecinde dersin amaçlarına ulaşmada sıkıntılar yaşadıkları sonucuna varılmıştır. Öğretmen adayları genel olarak etkileşim sıkıntısı yaşadıklarını dile getirmelerinden de bu durum anlaşılmaktadır. THU dersinin öğretmen adaylarının duyarlılıklarının artmasında etkili olacağı ifade edilmektedir (Donnison ve Itter, 2010). Fakat öğretmen adaylarının duyarlılık kazamaya yönelik görüşler dile getirmedikleri görülmektedir. Bu durum COVID-19 salgın sürecinin THU

dersinin uygulaması sürecine olumsuz etkilerinden biri olarak ifade edilebilir. Bu nedenle THU dersinin COVID-19 salgın sürecinin uygulanması sürecinde öğretmen adaylarının gruplar halinde sorumluluklar almaları ve duyarlılık kazanmalarını sağlayabilecekleri uygulamaların sürece adapte edilmesi önerilir.

Kaynakça

Akmeşe, P. P. & Kayhan, N. (2020). Özel eğitim öğretmenliği öğrencilerinin koronavirüs (COVID-19) salgın sürecinde uygulama derslerine ilişkin deneyimleri. *Electronic Turkish Studies*, *15*(8), 3669-3688.

Çetin, T. & Sönmez, Ö. F. (2009). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının topluma hizmet uygulamaları dersinin amaç ve içeriğine yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29*(3), 851-875.

Çoban, B., Kaşkaya, A. & Ağırbaş, Ö. (2010). *Sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan öğrencilerin topluma hizmet uygulamaları dersine ilişkin tutumlarının diğer bölümler ile karşılaştırılması: Erzincan Üniversitesi örneği*. Paper presented at 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, Elazığ.

Colby, S., Bercaw, L., Clark, A.M. & Galiardi, S. (2009). From community service to service-learning leader ship: A program perspective. *New Horizons in Education*, 57, 7-31.

Cülha, A., & Yılmaz, S. (2021). Uygulamalı derslerde uzaktan eğitime ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri: Beden eğitimi örneği. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, *23*(3), 81-92.

Donnisson, S. & Itter, D. (2010). Community service learning: A first year transition tool for teacher education. *Australian Jornal of Teacher Education*, 35, 59-74.

Duban, N., & Şen, F. G. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının Covid-19 pandemi sürecine ilişkin görüşleri. *Electronic Turkish Studies*, *15*(4), 357-376.

Düzgün, S. & Sulak, S. E. (2020). Öğretmen adaylarinin Covid-19 pandemisi sürecinde uzaktan eğitim uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, *49*(1), 619-633.

Er Nas, S., Şenel Çoruhlu, T. & İpek Akbulut, H. (2015). Topluma hizmet uygulamaları dersinden yansımalar: Özel durum çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 27-43.

Gök Çolak, F. & Efeoğlu, G. (2021). Yeni normalleşme sürecinde öğretmenlik uygulaması dersine yönelik ihtiyaç analizi: Swot analizi örneği. *Kesit Akademi Dergisi*, 7(27), 176-197.

Güven, S. & Uçar, M. (2021). Öğretmen adaylarının uzaktan eğitim ve öğretmenlik uygulaması dersine ilişkin görüşleri. *Journal of Awareness*, 6(3), 165-183.

Hiltz, S. R. & Wellman, B. (1997). Asynchronous learning networks as a virtual classroom. *Communications of the ACM*, 40(9), 44-49.

Hoş Ercin, N. (2011). Topluma hizmet uygulamaları dersi ile ilgili öğretim elemanları ve öğretmen adaylarının bilgi, beceri ve deneyimlerinin belirlenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Karatepe, F., Küçükgençay, N. & Peker, B. (2020). Öğretmen adayları senkron uzaktan eğitime nasıl bakıyor? Bir anket çalışması. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 7(53), 1262-1274.

La Velle, L. & Flores, M. A. (2018). Perspectives on evidence-based knowledge for teachers: acquisition, mobilisation and utilisation. *Journal of Education for Teaching*, 44(5), 524-538.

Lai, J., Ma, S., Wang, Y., Cai, Z., Hu, J., Wei, N. & Hu, S. (2020). Factors associated with mental health outcomes among health care workers exposed to coronavirus disease 2019. *JAMA Network Open*, 3(3), 1-12.

McMillian, J. H. (2004). *Educational research: Fundamentals for the consumer*. USA: Pearson Education, Inc.

Seyhan, A. (2021). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının Covid-19 salgını sürecinde uzaktan eğitim deneyimleri ve görüşleri. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, *7*(3), 65-93.

Tavşancıl, E. & Aslan, E. (2001). *Content analysis and application examples*. İstanbul: Epsilon Yayınları.

Türküresin, H. E. (2020). COVID-19 pandemi döneminde yürütülen uzaktan eğitim uygulamalarının öğretmen adaylarının görüşleri bağlamında incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 597-618.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: SeçkinYayıncılık.

YÖK (2020). Pandemi günlerinde Türk yükseköğretimi. 12 Ekim 2021 tarihinde, https://covid19.yok.gov.tr/Sayfalar/HaberDuyuru/pandemi-gunlerinde-turk-yuksekogretimi.aspx adresinden alınmıştır.

Yurdakal, İ. H., & Susar Kırmızı, F. (2021). COVID-19 Salgını sürecinde gerçekleştirilen acil uzaktan eğitime ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. *Journal of Higher Education & Science/Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, *11*(2), 290 – 302.

Fen Bilgisi Eğitimi Lisans Ve Yüksek Lisans Öğrencilerinin Afet Kavramına Yönelik Anlamalarının İncelenmesi

Tülay KURAK, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye, tulaykurak1717@gmail.com

Emine ÇİL, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye, eminecil@mu.edu.tr

Öz

Canlıların hayatını olumsuz yönde etkileyen, kişinin tek başına üstesinden gelemeyeceği teknolojik, doğal ve insan kaynaklı olayların bütününe "afet" denir. Afetlere karşı gerekli önlemlerin alınmaması sonucunda yaşanan can ve mal kayıplarını en aza indirgemek için afet eğitimine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmanın amacı Fen Bilgisi eğitimi lisans ve yüksek lisans öğrencilerinin afet kavramına yönelik anlamalarını incelemektir. Çalışmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir ve durum çalışması deseni ile yürütülmüştür. Ege Bölgesindeki bir devlet üniversitesinde 4.sınıftata okuyan altı öğrenci ile Fen Bilimleri eğitimi anabilim dalında yüksek lisans yapan altı öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla yedi açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış mülakat formu oluşturulmuştur. Veri toplama aracı araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Görüşme formunun geçerliliği iki alan uzmanından görüş alınarak sağlanmıştır. Görüşme formunun güvenirliği ise iki öğrenci ile pilot çalışması yapılarak sağlanmıştır. Elde edilen nitel veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Çalışmadan elde edilen verilerin analiz sonuçlarına göre; öğrencilerin afet kavramını çoğunlukla yanlış veya eksik anladıkları ortaya çıkarılmıştır. Verilen afet türlerinden böcek istilasını, salgınları ve göçleri doğal kaynaklı afet olmadığı için afet olarak tanımlamadıkları tespit edilmiştir. Doğal afetlerin dışında yer alan diğer afetlerin üzerine öğretimlerin yapılması ve odaklanılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Afet, Afet eğitimi, Fen eğitimi

Abstract

The consequences of technology, nature and human-induced events that negatively affect the lives of living things and that a person cannot overcome alone are called disasters. Disaster education is also needed along with taking the necessary measures to minimize the loss of life and property as a result of disasters. The aim of this study is to examine the understanding of science education undergraduate and master students about the concept of disaster. Within the scope of the study, the concept of general disaster and disaster types (nuclear accidents, insect invasion, terrorist attacks, migration and epidemic) are focused. Qualitative research approach was adopted in the study and it was conducted with a case study pattern. The study was carried out in a state university located in the western region of Turkey in the fall semester of the 2019-2020 academic year. Six students at undergraduate level and six students at master level participated in the study. A semi-structured interview form consisting of seven open-ended questions was used as a data collection tool. The interview form was developed by the researchers. Its validity was ensured by taking the opinions of two domain experts, and its reliability was ensured by making a pilot application with two students. Content analysis was used in the analysis of qualitative data. Based on the findings obtained from the study, it can be said that both undergraduate and master students generally often incomplete or misunderstood the concept of disaster. It was determined that the participants did not define insect invasion, epidemics and migrations as disasters because they are not natural disasters. It has been suggested to carry out educational activities about disasters and especially non-natural disasters for undergraduate and master students in science education.

Keywords: Disaster, Disaster Education, Science Education

Giriş

Geçmişten günümüze dünyada birçok afet meydana gelmiştir. İnsanların normal yaşamını ve faaliyetlerini durdurarak veya kesintiye uğratarak toplulukları etkileyen, fiziksel, psikolojik, sosyal, çevresel kayıplara neden olan, kişinin tek başına üstesinden gelemeyeceği teknolojik, doğal ve insan kaynaklı olayların bütününe afet denilmektedir (Afet Terimler Sözlüğü, 2021). Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi afetin başlı başına bir olayın kendisi olmayıp, o olayın doğurduğu sonuçlar olduğu vurgulanmıştır (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı [AFAD],

2021; Dikmenli & Yakar, 2019). Temel eğitimde afetler, deprem başta olmak üzere sel, heyelan, çığ, kasırga, tsunami ve volkanik patlama ile sınırlandırılmaktadır (İnal, Kaya & Altıntaş, 2018). Böylece bireylere doğal afetlere yönelik bir bakış açışı kazandırılmaya çalışılmaktadır. Zamanla gelişen teknoloji ile oluşan tehlikeler yalnızca doğal afetlerin değil, insan ve teknoloji kaynaklı afetlerin de yönetilmesi ve ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır (Altıntaş et al., 2018). Çünkü gelişen teknoloji, sanayi sektörü, enerji arayışı nedeniyle meydana gelen hatalar insan ve teknoloji kaynaklı afetleri tetiklemeye başlamıştır. Dünyada meydana gelen afetleri kayıt altına alıp arşivleyen The International Disaster Database (EM-DAT) ve The Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) kuruluşların kayıtlarına göre geçmişten günümüze doğal kaynaklı afetlerin yanında insan ve teknoloji kaynaklı afetlere de maruz kaldığı açıkça belirtilmiştir. Literatür incelendiğinde afetlerin çeşitli şekillerde sınıflandırıldığı görülmektedir. Bununla birlikte insan ve teknoloji kaynaklı afetleri kesin olarak birbirinden ayırmak oldukça zordur (Bahadır ve Uçku, 2018). Bu nedenle afetleri "insan kaynaklı" ve "teknoloji kaynaklı" afet olarak ayrı ayrı ele almak yerine teknoloji ve insan arasındaki karşılıklı etkileşimden dolayı afetleri doğal kaynaklı, insan ve teknoloji kaynaklı afet olmak üzere iki grupta sınıflandırılabilmektedir (Bahadır & Uçku, 2018; Çelik, Yılmaz, Usta & Yakupoğlu, 2020).

Dünyada birçok ülke afetler ile karşı karşıya gelmektedir. Bu afetlere ülkelerden biri olan Türkiye de yangın, salgın, deprem, sel gibi afetlerin meydan gelmesi, afet risk azaltma ve önlem alma konusunda davranış değişikliği oluşturması nedeniyle 2021 yılını afet eğitim yılı olarak ilan edilmiştir (AFAD, 2021). Bireylerin yaşadıkları toplumda afetleri en az hasar ile atlatabilmesi için afetlere hazır olması gerekmektedir. Afetlere karşı hazır ve dirençli bir toplum oluşturabilmek için afet eğitimine ihtiyaç duyulmaktadır (Dikmenli & Kafa, 2017). Afetler sonucunda yaşanılan fiziksel, sosyal, psikolojik, sağlık ve çevresel kayıpları en aza indirgeyebilmek için afet eğitimi ile bilinçli bir toplumun önemi vurgulanmaktadır. Afet eğitiminin amacı bireylerin yaşadıkları bölgelerdeki afetleri bilmesi, bu afetlere karşı farkındalık kazanması ve yaşanabilecek afete karşı nasıl bir yol izleyeceğini kişilere aşılamaktır (Sever, 2019). Afet eğitimin bir diğer amacı ise küçük yaşlarda itibaren olası afetler hakkında bilinçlendirmedir. Afetlere yönelik bireylerin yaş, eğitim ve bilgi birikimi arttıkça afetlerin zararları azalmakta, bireylerin afetlere hazırlıkları, tutumları değişmektedir (Buluş, Kırıkkaya, Ünver & Çakır, 2011; Dikmenli & Gafa, 2017). Bu yüzden bu eğitimi verecek olan öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Bireylerin afetlerle ne zaman ne şekilde karşılaşacakları bilinmediğinden öğretmenlerin afet kavramını içselleştirerek yaşam felsefesi haline getirmelerine rehber olmalıdırlar. İstenilen hedeflere ulaşabilmek için ilk önce öğretmen ve aday öğretmenlerin afet bilincine sahip olması ve bu kavramı doğru olarak algılaması önemlidir. Algı, bireylerin çevresinde ne gördüklerini, nasıl yorumladıklarını, kendi zihninde önceden var olan kavramlar ile bütünleşmesini sağlayarak nasıl davrandığını bize göstermektedir. Afet kavramı hakkındaki algılar genellikle doğal afet algısı üzerine odaklanmıştır (Bozyiğit & Kaya, 2017; Tokcan, Yiter, Oğuz, Kesmeci & Karakuş, 2015). Bu nedenle çalışmalarda doğal afetler ile birlikte diğer afet türlerine de yer verilerek afet algısına sahip bilinçli bir toplum oluşması sağlanabilir. Bu çalışmada Fen Bilgisi eğitimi lisans ve yüksek lisans öğrencilerinin afet kavramına yönelik anlamalarını incelenmiştir.

Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Bu çalışma durum çalışması (case study) ile yürütülmüştür. Durum çalışmaları araştırmacıların bir durumu, olayı, eylemi ya da süreci derinlemesine analiz ettiği bir araştırma desenidir (Stake, 1995; Yin, 2012).

Katılımcılar

2019-2020 eğitim öğretim yılının güz yarıyılında Türkiye'nin Ege Bölgesinde yer alan bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi öğretmenliği dördüncü sınıfta öğrenim gören altı öğrenci ile Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim dalında yüksek lisans yapan altı öğrenci çalışmaya katılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmanın amacı Fen Bilgisi eğitimi lisans ve yüksek lisans öğrencilerinin afet kavramına yönelik anlamalarını incelemektir. Bu nedenle afet kavramına yönelik anlamaları ortaya çıkarmak için yedi açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış mülakat formu kullanılmıştır. Mülakat tekniğinin amacı araştırılan konu hakkındaki duygu, düşünce ve inançların neler olduğu ortaya koymaktır (Çepni, 2018). Veri toplama aracı araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Mülakat formunun geçerliliği iki alan uzmanından görüş alınarak sağlanmıştır. Mülakat formunun güvenirliği ise iki öğrenci ile pilot çalışması yapılarak sağlanmıştır. Soruların anlaşılırlığı ve cevaplanabilirliği belirlendikten sonra uygulamaya geçilmiştir. Öğretmen adayları ile bireysel olarak gerçekleştirilen mülakatların süresi ortalama 20-25 dakika olarak belirlenmiştir.

Verilerin Analizi

Mülakat formunda yer alan sorulardan elde edilen yanıtlar içerik analizine tabi tutulmuştur. Verilerin analizinde her bir soru ayrı ayrı analiz edilmiştir. Bir sorunun analizi bitmeden diğer sorunun analizine geçilmemiştir. Her bir soruda benzer ifadeler kodlanmış ve kodlara uygun olarak temalandırılmıştır. Lisans öğrencileri L1, L2 yüksek lisans öğrencileri ise YL1, YL2 olarak kodlanmıştır. Veri analizinde güvenirliği sağlamak amacıyla aynı araştırmacının farklı zamanlarda verileri tekrar tekrar analiz etmesi yoluna gidilmiştir. Aynı araştırmacı üçer gün ara ile verileri iki defa kodlamış ve kategorize etmiştir. Farklı zamanlardaki analizler arasındaki uyumsuzluk bu çalışmanın yazarları arasındaki müzakereler ile uzlaştırılmıştır.

Bulgular

Fen Bilgisi eğitimi lisans ve yüksek lisans öğrencilerinin afet kavramına yönelik anlamalarını ortaya çıkarmak amacıyla yarı yapılandırmış mülakatta yer alan sorulara verilen yanıtlar ayrı ayrı analiz edilmiş, elde edilen bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 1.

Lisans Öğrencilerinin Afet Nedir Tanımlayabilir Misiniz? Sorusuna Verilen Cevapların Analizinden Elde Edilen Bulgular

Tema	Alt Tema	Katılımcı	f	%	Örnek Cümle
Kaynaklarına göre	Sadece doğal kaynaklı	L1, L3, L4, L5	4	66.67	"İnsan dışı etkenlerle doğada gerçekleşen felakettir." (L3)
Oluşum süreci	Aniden meydana gelme	L2	1	16.67	Yeryüzünde aniden meydana gelen olaylardır (Deprem örneğine dayandırmıştır)." (L2)
Sonuç	Canlılığı olumsuz yönde etkileme	L6	1	16.67	"Canlılığı olumsuz yönde etkileyen olaylar bütünüdür." (L6)

Tablo 1. incelendiğinde lisans öğrencilerinin afet tanımını kaynaklarına göre, oluşum süreci ve sonuçları olmak üzere üç temada ele aldıkları görülmektedir. Öğrencilerin yarısından fazlasının afet tanımını kaynaklarına göre ele aldıkları tespit edilmiştir.

Tablo 2.

Lisans Öğrencilerinin Afetlere Hangi Örnekleri Verirsiniz? Sorusuna Verilen Cevapların Analizinden Elde Edilen Bulgular

Tema	Alt Tema	Katılımcılar	f	%
Doğal Kaynaklı Afet	Sel	L1, L2, L3, L4, L5, L6	6	100.00
	Deprem	L1, L2, L3, L4, L5, L6	6	100.00
	Çığ	L4, L5	2	33.33
	Tsunami	L2, L4	2	33.33
	Kasırga	L2	1	16.67
	Erozyon	L1, L6	2	33.33
	Heyelan	L3, L4, L5	3	50.00
İnsan Ve Teknoloji Kaynaklı Afet	Kıtlık	L6	1	16.67
	Yangın	L1, L2, L3	3	50.00

Tablo 2. incelendiğinde lisans öğrencilerinin afet örneklerini doğal kaynaklı afet ve insan ve teknoloji kaynaklı afet olmak üzere iki temada ele aldıkları görülmektedir. Öğrencilerin %100.00'ünün doğal kaynaklı afetlerden sel ile depremi, %50.00'sinin heyelanı %33.33'ünün çığ, tsunami, erozyonu ve %16.67'sinin kasırgayı ele aldıkları tespit

edilmiştir. İnsan ve teknoloji kaynaklı afetlerden ise %50.00'sinin yangınları %16.67'sinin ise kıtlığı ele aldıkları tespit edilmiştir.

Tablo 3.

Lisans Öğrencilerinin Böcek İstilası Afet Midir? Nedenini Açıklayınız? Sorusuna Verilen Cevapların Analizinden Elde Edilen Bulgular

Kategori	Gerekçe	Katılımcı	f	%	Örnek Cümle
Afettir	Tüm varlıkları olumsuz etkileme	L6	1	16.67	"Bitkiler zarar görür ve bitkileri canlılar tükettiği için herkesi olumsuz yönde etkiler." (L6)
Afet değildir	İnsan kaynaklı olması	L1, L4, L5	3	50.00	"Böceklerin üremesi insan kaynaklıdır. Kullanılan ilaçları insanlar ürettiği için afet değildir." (L1)
	Geniş alanı etkilememesi	L3	1	16.67	"Büyük ve sarsıcı olay olması gerekir. Böcek istilası sadece böcekleri etkiler o yüzden afet değildir." (L3)
Bilmiyorum	-	L2	1	16.67	-

Tablo 3. incelendiğinde lisans öğrencilerinin %66.67'sinin böcek istilasını afet olarak ele almadıkları, %16.67'sinin ise afet olarak ele aldıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin %16.67'sinin bilmiyorum cevabını verdikleri tespit edilmiştir.

Tablo 4.

Lisans Öğrencilerinin Nükleer Kazalar Afet Midir? Nedenini Açıklayınız? Sorusuna Verilen Cevapların Analizinden Elde Edilen Bulgular

Kategori	Gerekçe	Katılımcı	f	%	Örnek Cümle
Afettir	Tüm varlıkları olumsuz etkileme	L6	1	16.67	"Doğayı, insanları, canlılığı olumsuz yönde etkilediği ve hayatı zorlaştırdığı için afettir." (L6)
Afet değildir	İnsan kaynaklı olması	L1, L2, L5, L4	4	66.67	"İhmal sonucu gerçekleştiği için afet değildir." (L4)
Kararsızım	-	L2	1	16.67	-

Tablo 4. incelendiğinde lisans öğrencilerinin %66.67'sinin nükleer kazaları afet olarak ele almadıkları, %16.67'sinin ise afet olarak ele aldıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin %16.67'sinin kararsız kaldıkları tespit edilmiştir.

Tablo 5.

Lisans Öğrencilerinin Terör Saldırıları Afet Midir? Nedenini Açıklayınız? Sorusuna Verilen Cevapların Analizinden Elde Edilen Bulgular

Kategori	Gerekçe	Katılımcı	f	%	Örnek Cümle
Afet değildir	İnsan kaynaklı olması	L4, L2, L5	3	50.00	"İnsanlardan dolayı meydana gelen bir sorun olduğu için afet değildir." (L4)
	Geniş alanını etkilememe	L3	1	16.67	"İnsan dışında gerçekleşmiyor, çok büyük felaketleri beraberinde getirmediği için ve afet değildir." (L3)
	Bilinçli olması	L1	1	16.67	"Afet olabilmesi için insanın istemeden yapması gerekir. Saldırılar bilinçli yapılır." (L1)
Kararsızım	-	L6	1	16.67	"insanları etkiliyor ama diğer canlılar etkilemeyebilir o yüzden kararsızım." (L6)

Tablo 5. incelendiğinde lisans öğrencilerinin %83.34'ünün terör saldırılarını afet olarak ele almadıkları, %16.67'sinin ise kararsız kaldıkları tespit edilmiştir.

Tablo 6.
Lisans Öğrencilerinin Göçler Afet Midir? Nedenini Açıklayınız? Sorusuna Verilen Cevapların Analizinden Elde Edilen Bulgular

Kategori	Gerekçe	Katılımcı	f	%	Örnek Cümle
Afettir	Zorunluluk doğurması	L2, L4	2	33.33	"Afetler sonucunda taşınmak zorunda kalındığı için afet olduğunu düşünüyorum." (L2)
Afet değildir	Doğa kaynaklı olmaması	L1, L3	2	33.33	"Beyin göçü olumsuz bir şey değildir. Her zaman olumsuz bir durum ve doğa kaynaklı olmadığı için afet değildir." (L1)
Kararsızım	Olumlu ve olumsuz yönlerin olması	L5, L6	2	33.33	Göçler her zaman olumsuz olmayabilir. İnsanları olumlu etkileyebilecek göçlerde vardır. Bu yüzden kararsız kaldım." (L5)

Tablo 6. incelendiğinde lisans öğrencilerinin %33.33'ünün göçleri afet olarak ele almadıkları, %33.33'ünün ise afet olarak ele aldıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin %33.33'ünün kararsız kaldıkları tespit edilmiştir.

Tablo 7.
Lisans Öğrencilerinin Salgınlar Afet Midir? Nedenini Açıklayınız? Sorusuna Verilen Cevapların Analizinden Elde Edilen Bulgular

Kategori	Gerekçe	Katılımcı	f	%	Örnek Cümle
Afettir	Geniş kitleyi olumsuz yönde etkilemesi	L1	1	16.67	"İnsanlığı etkilemesi, can kaybına neden olması ve geniş kitleleri ekonomik, sosyal açıdan olumsuz etkilediği için afettir." (L1)
Afet değildir	Doğa kaynaklı olmaması	L4,L5	2	33.33	"Doğa kaynaklı değildir." (L5)
	Etki alanı	L3	1	16.67	"İnsan dışında gerçekleşmiyor, çok büyük felaketleri beraberinde getirmediği için afet değildir." (L3)
Kararsızım	Doğanın etkilenmesi	L6	2	33.33	"Hastalıklarda canlıları etkileyebilir. Hayatı olumsuz yönde etkilerken doğayı ne kadar etkiler tahmin edemediğim için kararsızım." (L6)

Tablo 7. incelendiğinde lisans öğrencilerinin %50.00'sinin salgınları afet olarak ele almadıkları, %16.67'sinin ise afet olarak ele aldıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin %33.33'ünün kararsız kaldıkları tespit edilmiştir.

Tablo 8.
Yüksek Lisans Öğrencilerinin Afet Nedir Tanımlayabilir Misiniz? Sorusuna Verilen Cevapların Analizinden Elde Edilen Bulgular

Temalar	Alt Temalar	Katılımcılar	f	%	Örnek Cümle
Kaynaklarına göre	Doğal kaynaklı ve insan ve teknoloji kaynaklı	YL1, YL3, YL4	3	50.00	"İnsanın başına gelen doğa ya da insan kaynaklı olan olaylardır." (YL1)
Örneklerle açıklama	Doğal kaynaklı afetler ile açıklama	YL2, YL5, YL6	3	50.00	"Deprem, sel, yangın gibi örnekler afettir. Doğa kaynaklı olanlar afettir." (YL2)

Tablo 8. incelendiğinde yüksek lisans öğrencileri afet tanımını kaynaklarına göre ve örneklerle açıklama olmak üzere iki temada ele aldıkları görülmektedir. Öğrencilerin yarısı afet tanımını kaynaklarına göre yarısı ise örnekler ile açıklamıştır.

Tablo 9.

Yüksek Lisans Öğrencilerinin Afetlere Hangi Örnekleri Verirsiniz? Sorusuna Verilen Cevapların Analizinden Elde Edilen Bulgular

Tema	Alt Tema	Katılımcılar	f	%
Doğal Kaynaklı Afet	Sel	YL1, YL2, YL3, YL4, YL5	5	83.33
	Deprem	YL1, YL2, YL3, YL4, YL5, YL6	6	100.00
	Çığ	YL3, YL5	2	33.33
	Tsunami	YL3	1	33.33
	Volkanik Patlama	YL3	1	16.67
	Heyelan	YL1, YL2, YL3, YL4	4	66.67
İnsan ve Teknoloji Kaynaklı Afet	Savaş	YL1	1	16.67
	Yangın	YL2, YL3, YL4, YL6	4	66.67

Tablo 9. İncelendiğinde yüksek lisans öğrencileri afet örneklerini doğal kaynaklı afet ve insan ve teknoloji kaynaklı afet olmak üzere iki temada ele aldıkları görülmektedir. Öğrencilerin %100.00'ünün doğal kaynaklı afetlerden depremi, %83.33'ünün seli, %66.67'sinin heyelanı,%33.33'ünün çığ, tsunamiyi ve %16.67'sinin volkanik patlamayı ele aldıkları tespit edilmiştir. İnsan ve teknoloji kaynaklı afetlerden ise %66.67'sinin yangınları %16.67'sinin ise savaşı ele aldıkları tespit edilmiştir.

Tablo 10.

Yüksek Lisans Öğrencilerinin Böcek İstilası Afet Midir? Nedenini Açıklayınız? Sorusuna Verilen Cevapların Analizinden Elde Edilen Bulgular

Kategori	Gerekçe	Katılımcı	f	%	Örnek Cümle
Afettir	Olumsuz yönde etkilemesi	YL1, YL4	2	33.33	"İstila edilen bitkiler olur. Ama bitkileri de insanlar tükettiği için onlara da zarar vermektedir. Hayatlarını olumsuz etkilemektedir. Bu yüzden afettir".YL1
Afet değildir	Doğa kaynaklı olmaması	YL2, YL6	2	33.33	"Afet bir doğa olayıdır. Böcek istilası doğa olayı olmadığından afet değildir". YL6
Bilmiyorum	-	YL3, YL5	2	33.33	-

Tablo 10. incelendiğinde yüksek lisans öğrencilerinin %33.33'ünün böcek istilasını afet olarak ele almadıkları, %33.33'ünün ise afet olarak ele aldıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin %33.33'ünün kararsız kaldıkları tespit edilmiştir.

Tablo 11.

Yüksek Lisans Öğrencilerinin Nükleer Kazalar Afet Midir? Nedenini Açıklayınız? Sorusuna Verilen Cevapların Analizinden Elde Edilen Bulgular

Kategori	Gerekçe	Katılımcı	f	%	Örnek Cümle
Afettir	Olumsuz yönde etkilemesi	YL1, YL3, YL4	3	50.00	"İnsanları, çevreyi, sağlığı olumsuz yönde etkilediği için afettir." (YL3)
Afet değildir	İnsan kaynaklı olması	YL2, YL5, YL6	3	50.00	"Doğa kaynaklı olmadığı için içinde insanların sebep olduğu durumlar olduğu için afet değildir." (YL2)

Tablo 11. incelendiğinde yüksek lisans öğrencilerinin yarısının nükleer kazaları afet olarak ele aldıkları, yarısının ise afet olarak ele almadıkları tespit edilmiştir.

Tablo 12.

Yüksek Lisans Öğrencilerinin Terör Saldırıları Afet Midir? Nedenini Açıklayınız? Sorusuna Verilen Cevapların Analizinden Elde Edilen Bulgular

Kategori	Gerekçe	Katılımcı	f	%	Örnek Cümle
Afettir	Olumsuz yönde etkilemesi	YL1	1	16.67	"İnsanları, yaşamı, çevreyi, havayı olumsuz etkilediği için afettir." (YL1)
Afet değildir	İnsan kaynaklı olması	YL1, YL2, YL3, YL5, YL6	5	83.33	"Doğa olayı olmadığından (deprem, sel vs.) afet değildir." (YL5)
	Bilinçli olması	YL3, YL4	2	33.33	İnsanların bilerek, isteyerek, kasten yaptığı ve sonuçlarını kestirilebileceği bir durumdur. O yüzden afet değildir." (YL3)

Tablo 12. incelendiğinde yüksek lisans öğrencilerinin terör saldırıların afet olarak ele almadıkları %83.33'ünün insan kaynaklı olmasına %33.33'ünün ise bilinçli olmasına bağladıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin %16.67'sinin ise terör saldırılanı afet olarak ele aldıkları tespit edilmiştir.

Tablo 13.

Yüksek Lisans Öğrencilerinin Göçler Afet Midir? Nedenini Açıklayınız? Sorusuna Verilen Cevapların Analizinden Elde Edilen Bulgular

Kategori	Gerekçe	Katılımcı	f	%	Örnek Cümle
Afet değildir	İnsan kaynaklı olması	YL2, YL5, YL6	3	50.00	"Doğa kaynaklı olmadığı için içinde insanların sebep olduğu durumlar olduğu için afet değildir" YL5
	Bir başka olumsuzluğun sonucu niteliğini taşıması	YL1, YL3	2	33.33	"Kendi düzenlerini bozup başka bir yere gitmek istiyorlarsa bunun arkasında olumsuz bir şey olmalı. Bu kuraklık olabilir, işsizlik vs. olabileceği için başka yerden başka bir yere zorunlu olarak göç ederler".YL1
Kararsızım	Olumsuz etkilenme	YL4	1	16.67	"İnsanların zorunlu olarak bir yerden bir yere taşınmaları ve sonucunda olumsuz etkilendiklerinden afet olabilir". YL4

Tablo 13. incelendiğinde yüksek lisans öğrencilerinin %50.00'sinin göçleri insan kaynaklı olmasına %33.33'ünün ise başka bir olumsuzluğun sonucu niteliğini taşıması bağladıkları için afet olarak ele almadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin %16.67'sinin kararsız kaldıkları tespit edilmiştir

Tablo 14.

Yüksek Lisans Öğrencilerinin Salgınlar Afet Midir? Nedenini Açıklayınız? Sorusuna Verilen Cevapların Analizinden Elde Edilen Bulgular

Kategori	Gerekçe	Katılımcı	f	%	Örnek Cümle
Afettir	Olumsuz yönde etkilemesi	YL1, YL3, YL4, YL6	4	66.67	"İnsanları, çevreyi, geniş kitleleri olumsuz yönde etkilediği için afettir." (YL3)
Afet değildir	İnsan kaynaklı olması	YL2	1	16.67	"Doğa kaynaklı olmadığı için içinde insanların sebep olduğu durumlar olduğu için afet değildir." (YL2)
Bilmiyorum		YL5	1	16.67	-

Tablo 14. incelendiğinde yüksek lisans öğrencilerinin %66.67'sinin salgınları afet olarak ele aldıkları, %16.67'sinin ise afet olarak ele almadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin %16.67'sinin kararsız kaldıkları tespit edilmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada Fen Bilgisi eğitimi lisans ve yüksek lisans öğrencilerinin afet kavramına yönelik anlamalarını incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara dayalı olarak lisans öğrencilerinin çoğunluğunun afet tanımını doğal kaynaklı olarak açıkladıkları tespit edilmiştir. Bu nedenle lisans öğrencilerin çoğunun afet kavramını eksik ya da hatalı olarak açıkladıkları söylenebilir. Afetlere örnek olarak en çok sel, deprem en az ise kasırga ve kıtlık örneklerinin verildiği tespit edilmiştir. Buna dayalı olarak lisans öğrencilerinin çoğunluğunun afet örneklerine doğal kaynaklı olan afetleri verdikleri sonucuna varılabilir. Lisans öğrencilerinin çoğunun böcek istilası, nükleer kazalar, terör saldırıları, göçleri ve salgınları afet olarak görmedikleri tespit edilmiştir. Bunun sebebinin ise öğrencilerin afetlerin doğal kaynaklı sebeplerden dolayı oluşması gerektiği şeklindeki anlayışlarından dolayı kaynaklandığı söylenebilir.

Yüksek Lisans düzeyindeki öğrencilerin yarısının afet kavramını lisans düzeyindeki katılımcılar ile benzer şekilde tanımladıkları tespit edilmiştir. Bununla birlikte yüksek lisans düzeyindeki katılımcıların diğer yarısının ise insan ve teknoloji kaynaklı afetleri de kapsayacak tanımlamalar yaptıkları tesit edilmiştir. Afetlere örnek olarak en çok deprem ve seli en az ise tsunami ve savaş örneklerinin verildiği tespit edilmiştir. Buna dayalı olarak hem lisans öğrencilerinin hem de yüksek lisans öğrencilerinin çoğunluğunun afet örneklerine doğal kaynaklı olan afetleri gösterdikleri sonucuna varılabilir. Yüksek lisans öğrencilerinin çoğunun terör saldırıları ve göç afetini afet olarak tanımlamadıkları tespit edilmiştir. Terör saldırıları insan kaynaklı olduğu için afet olarak görülmediği göçlerin ise bir başka olumsuzluğun tetiklediği bir olay olması nedeniyle afet olarak tanımlamadıkları tespit edilmiştir. Nükleer kazalar, böcek istilası ve salgıları ise çoğunluğunun afet olarak tanımladıkları tespit edilmiştir. Bunun sebebi olarak ise çoğunlukla canlılara verilen zarar olarak ifade edildiği tespit edilmiştir. Ayrıca eğitim seviyesi arttıkça afet kavramı hakkında daha gelişmiş bir anlamaya sahip olunduğu tespit edilmiştir.

Hayatımızın her anında karşı karşıya kalabileceğimiz afetleri en az hasarla atlatabilmek için bu konuda öğretmen eğitimlerine yer verilebilir. Bununla birlikte bireylerin algılarında doğal kaynaklı afetlerin yanında insan ve teknoloji kaynaklı afetler ile ilgili de çalışmalara ve eğitimlere yer verilebilir.

Kaynakça

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (2021). 13 Kasım 2021 tarihinde, https://www.afad.gov.tr/2021-afet egitim-yili-kapsaminda-ulasilan-kisi-sayisi-10-milyonu-asti---basin-bulteni-17052021 adresinden alınmıştır.

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (2021). *Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü*. 13 Kasım 2021 tarihinde, https://www.afad.gov.tr/aciklamali-afet-yonetimi-terimleri-sozlugu adresinden alınmıştır.

Bahadır, H. & Uçku, R. (2018). Uluslararası Acil Durum Veri Tabanına Göre Türkiye Cumhuriyeti Tarihindeki Afetler. Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 4(1): 28-33.

Bozyiğit, R. & Kaya, B. (2017). Coğrafya Öğretmen Adaylarının Doğal Afetlerle İlgili Bazı Kavramlar Hakkındaki Bilişsel Yapılarının Belirlenmesi. Marmara Coğrafya Dergisi, 0 (35), 55-67. doi: 10.14781/mcd.291146.

Çelik, İ., Usta, G., Yılmaz, G. & Yakupoğlu, M. (2020). Türkiye'de Yaşanan Teknolojik Afetler (2000-2020) Üzerine Bir Değerlendirme. Artvin Çoruh Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, 6 (2) , 49-57

Çepni, S. (2018). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Celepler matbaacılık basım yayın ve dağıtım, 8. Baskı.

Dikmenli, Y. & Gafa, İ. (2017). Farklı Eğitim Kademelerine Göre Afet Kavramı. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 0 (44), 21-36. doi: 10.21764/maeuefd.335007.

İnal, E., Kaya, E. & Altıntaş, K. (2018). Türkiye'de Örgün Eğitimin Afet Eğitimi Yeterliliği Açısından İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi , (37) , 114-127.

Kırıkkaya, E., Ünver, A. & Çakın, O. (2011). İlköğretim Fen ve Teknoloji Programında Yer Alan Afet Eğitimi Konularına İlişkin Öğretmen Görüşleri. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 5 (1) , 24-42.

Sever, R. (2019). *Afetler ve Afet Yönetimi*. Ankara: Pegem Akademi.

Stake, R. E. (1995). *The Art Of Case Study Research*. Thousand Oaks, C.A: Sage.

The International Disaster Database, (2021). *The EM-DAT Classification*. 13 Kasım 2021 tarihinde, https://www.emdat.be/classification adresinden alınmıştır.

Tokcan, H., Yiter, S., Oğuz, H., Kesmeci, Y. & Karakuş, H. (2015). Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla 5.Sınıf Öğrencilerinin Doğal Afetlere İlişkin Bilişsel Yapılarının İncelenmesi. IV. Uluslararası Sosyal Bilgiler Eğitimi Sempozyumunda sunulan bildiri, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Bolu, Türkiye, 23-25 Nisan.

Yin, R. K. (2012). *Applications Of Case Study Research* (3rd ed.). Thousand Oaks, C.A: Sage.

Fen Bilimleri Dersine Yönelik Robotik Kodlama Destekli Etkinliklerin Geliştirilmesi Ve Değerlendirilmesi

Öğrenci Suna KARLIDAĞ, Doç. Dr. Nevin KOZCU ÇAKIR

Özet

Fen bilimleri eğitimi ve öğretiminin temel amacı, fen programında da belirtildiği gibi fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Günümüzde fen bilimleri derslerinde fen okuryazarı bireyler yetiştirmeyi amaçlayan, öğrenmeyi kolaylaştıran ve eğlenerek öğrenmeyi, bireylerin içinde bulunduğu ortamı sorgulamasını ve problem çözmesini sağlayan birçok öğretim yöntemi, tekniği ve uygulamaları mevcuttur. Bu uygulamalar teknolojinin gelişimi ile birlikte eğitime teknolojinin entegrasyonunu zorunlu hale getirmiştir ve teknoloji kullanımı giderek yaygınlaşmıştır. Bu eğitim teknolojilerinden biride, özellikle fen bilimleri dersleri için çokça kullanılan robotik kodlama etkinlikleridir. Robotik kodlama elektronik devreler yardımı ve yazılım kodları sayesinde oluşturulan makinenin çalışmasını, çalışma sonucunda çeşitli sensörler sayesinde elde edilen verilerin kolayca kullanılarak yorumlanmasını ve fen bilimleri konuları ile ilgili düzeneklerin oluşturulmasını olanak sağlayan bir teknolojidir. Bu teknolojinin öğrenciler üzerindeki etkisi incelendiğinde; öğrencilerin problem çözme, kodlama, analitik düşünme, yaşam, bilimsel süreç, mühendislik ve tasarım, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, girişimcilik gibi becerilerini geliştirdiğini gösteren çalışmaların bulunması fen bilimleri dersi için robotik kodlama etkinliklerinin önemli olduğunu göstermektedir. Buradan hareketle bu çalışmanın amacı; fen bilimleri dersine yönelik arduino destekli robotik ve kodlama destekli etkinliklerin geliştirilmesi, derste uygulanması ve değerlendirilmesi olarak belirlenmiştir. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Muğla ili Menteşe ilçesinde bir ortaokulda 7. sınıfta öğrenim gören 4 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak da yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşmelerde kullanılacak olan yarı yapılandırılmış görüşme soruları araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Çalışmanın sonucunda; etkinlikten önce öğrencilere uygulanan görüşme sorularından önceki derslerde bir kişi hariç öğrencilerin arduino destekli robotik kodlama etkinlikleri yapmadıkları ve bu konuda bilgi sahibi olmadıkları; etkinlikler yapıldıktan sonra ise arduino detekli robotik kodlama etkinlikleri yapmanın öğrenmelerini kolaylaştırdığı, desri eğlenceli hale getirdiği şeklinde görüş bildirdikleri tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Robotik ve Kodlama, Fen Bilimleri Dersi, Teknoloji, Girişimcilik becerileri

Development and Evaluation of Robotics and Coding Supported Activities for Science Course

Student Suna KARLIDAĞ, Associate Professor Nevin KOZCU ÇAKIR

Abstract

The main purpose of science education and training is to educate individuals who are literate in science, as stated in the science program. Today, there are many teaching methods, techniques and applications aimed at educating science literacy individuals in science courses, facilitating learning and enabling them to learn with fun, to question the environment in which individuals are located and to solve problems. With the development of technology, these applications have made the integration of technology into education mandatory and the use of technology has become increasingly common. One of these educational technologies is robotic coding activities, which are widely used especially for science courses. Robotic coding is a technology that allows the operation of the machine created thanks to the help of electronic circuits and software codes, the easy interpretation of the data obtained through various sensors as a result of the study, and the creation of mechanisms related to science subjects. When the impact of this technology on students is examined; The presence of studies showing that students develop skills such as problem solving, coding, analytical thinking, life, scientific process, engineering and design, creative thinking, critical thinking, entrepreneurship shows that robotic coding activities are important for the science course. From here, the purpose of this study is; development, implementation and evaluation of arduino-assisted robotics and coding-supported activities for science course. Situation study from qualitative research patterns was used in the research. The study group

consisted of 4 students in the 7th grade at a secondary school in Menteşe district of Mugla province. A semi-structured interview form was also used as a data collection tool in the research. The semi-structured interview questions to be used in the interviews were prepared by the researchers. As a result of the study; students do not do arduino-assisted robotic coding activities except one person in the courses before the interview questions applied to the students before the event and do not know about it; After the activities were held, it was found that doing robotic coding activities with arduino support made them easier to learn and made the desri fun.

Keywords: Robotics and Coding, Science Course, Technology, Entrepreneurship skills

GIRIŞ

Fen bilimleri insan oğlunun gelişmesi ve yenilenmesi için gerekli olan bilimlerdendir ve insanların yaşamının kendisi olması nedeniyle önemlidir. Bu nedenle okullardaki fen bilimleri dersi 2004 yılından beri programlarında yenilenmelere gitmiş ve en son 2018 yılında tekrar düzenlenmiştir. Önceki öğretim programlarına baktığımızda gelişen teknolojiyle farklı becerilere odaklanıldığı gözlemlenmiştir (Ünal, Coştu, & Karataş, 2004). Bunlardan 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programına bakıldığında kazanımlar öğrencilerin takım çalışması, karar verme, girişimcilik, yaratıcı düşünme, iletişim, analitik düşünme olmak üzere yaşam becerilerini kazanmalarına daha çok vurgu yaparken; 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programının ise bilimsel sorgulama, mühendislik ve tasarım, yaşam, bilimsel süreç, 21. yüzyıl becerileri daha çok vurgu yaptığı görülmüştür. Teknolojideki değişimlerle beraber bu becerilerin öğrencilere kazandırılmasında eğitim teknolojileri işe koşulmaya başlamıştır. Bu teknolojilerden biride robotik ve kodlamadır (Deveci, Konuş, & Aydız; 2018). Öğrenciler robotik ve kodlama eğitiminde, ilgili programda kod yazmayı, farklı özellikteki sensörlerin kullanımını, farklı bakış açısı ve mühendislik becerileri geliştirmeyi, üretken olmayı öğrenirler. Alan yazında bu tür robotik uygulamaları ile öğrencilerin yaratıcılık, çok yönlü düşünme, eleştirel ve analitik düşünme, ürün oluşturabilme ve problem çözme gibi birçok bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor özelliklerin geliştirilebileceği ifade edilmektedir (Benitti, 2012). Fen eğitimindeki robotik ve kodlama uygulamalarına baktığımızda ise, genellikle Lego Mindstorms RCX, NXT ve EV3 setlerinin kullanıldığı görülmektedir (Koç-Şenol ve Büyük, 2015; Okkesim, 2014). Bu robotik setlerin kullanımı ile öğrencilerin deneyerek, tasarlayarak ve yaparak öğrenmeleri gerçekleştirilmektedir. Ancak bazı araştırmalarda, bu tür setlerin öğrencilere zengin öğrenme ortamlarının oluşturulmasına, yaratıcılıkların gelişimine, akademik başarılarının artmasına ve kodlama becerilerinin gelişimine anlamlı bir katkı sağlamadığı ifade edilmektedir (Lindh ve Holgersson, 2007; Williams, Ma, Prejean, Ford ve Lai, 2007). Ayrıca robotik ve kodlama etkinlikleri öğrencilerin yaşantılarını, öz-yeterlik algılarını etkilerdiği yönünde çalışmalarda mevcuttur (Kasalak 2017). Bu doğrultuda robotik ve kodlama uygulamalarında kullanımı ve anlaşılması kolay, kodlanması sürükle-bırak sistemi ile çalışan programlar ile desteklenen, çeşitli sensörler ile farklı projelerin üretilmesine imkân veren, çevre ile etkileşim ve iletişimi sağlayan mikro denetleyici arduino önerilmektedir. Arduinonun birçok bilim dalını birleştirici bir yapıda olması eğitim ortamlarında kolay bir şekilde entegre edilebilmesini sağlamaktadır. Ayrıca arduino tarzı mikroişlemcilerin eğitimde kullanılması öğrencilerin somut olarak dokundukları ve gözle gördükleri bir modelin tepkilerini kontrol edebilme olanağı tanımakta ve öğrenenlerin günlük hayatta karşılaştıkları durumları arduino destekli robotik uygulamalar ile araştırabilmesini mümkün kılmaktadır. Buradan hareketle; fen bilimleri dersine yönelik arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesidir. Bu amaca yönelik olarak aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

- Öğrencilerin ardunio destekli robotik kodlama etkinlikleri hakkında genel görüşleri nelerdir?
- Öğrencileri bu tür uygulamaları sınıf içinde yapılmasına yönelik görüşleri nelerdir?
- Bu tür uygulamaların kendi üzerinde etkilerininin nelerdir?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışmasının en temel özelliği bir ya da birkaç durumun derinlemesine araştırılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2005, s.77). Burada fen bilimleri dersine yönelik geliştirilen arduino destekli robotik kodlama uygulamalarının değerlendirilmesi amacıyla veri toplama teknikleri kullanılarak bir durum çalışması gerçekleştirilmiştir.

Çalışma Grubu
Araştırmanın çalışma grubunu Muğla İli Menteşe ilçesinde Menteşe Şehit Jandarma Binbaşı Kıvanç Cesur Ortaokulunda 7. sınıfta öğrenim gören 4 öğrenci oluşturmuştur. Çalışma grubu kasıtlı örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları
Araştırmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Öğrenciler ile gerçekleştirilecek olan görüşmelerde kullanılmak üzere araştırmacılar tarafından yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmış ve iki uzman görüşü alınarak kapsam geçerliği sağlanmıştır.

Öğrencilerle Yapılan Görüşmede Kullanılan Sorular

- Önceki derslerinizde ardunio destekli robotik kodlama etkinlikleri yaptınız mı? ya da arduino destekli robotik kodlama uygulamaları hakkında bir bilginiz var mı? Bilginiz varsa bu tür etkinliklerin ne gibi faydaları yada zararları olduğunu düşünüyorsunuz? (Öğrencilerin ardunio destekli robotik kodlama etkinlikleri hakkında genel görüşleri nelerdir? Sorusuna yönelik olarak yukarıdaki görüşme soruları sorulmuştur.)
- Ardunio destekli robotik kodlama etkinliklerinin derslere entegre edilmesi ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Bu tür etkinlikler yapılsaydı ([son görüşme] yaptığınızda) dersleri nasıl etkileyeceğini düşünüyorsunuz/ düşündünüz? (Öğrencileri bu tür uygulamaları sınıf içinde yapılmasına yönelik görüşleri nelerdir? Sorusuna yönelik olarak yukarıdaki görüşme soruları yönlendirilmiştir.)
- Bu tür etkinliklerin sizin üzerinde nasıl bir etkisi olacağını düşünüyorsunuz? (Bu tür uygulamaların kendi üzerinde etkilerininin ne olup olmadığını belirlemek adına yukarıdaki görüşme soruları yönlendirilmiştir.)

Araştırma Süreci
Araştırmada kullanılacak ardunio destekli robotik kodlama etkinlikleri fen bilimleri dersi 7. sınıf öğretim programında yer alan Işığın Madde İle Etkileşimi/Fiziksel Olaylar ünitesindeki "F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir. Kaynakların etkili kullanımı bakımından güneş enerjisinin önemi vurgulanır. F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır." kazanımlarına yönelik olarak araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Daha sonra hazırlanan etkinliklere ilişkin uzman görüşleri alınmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Uygulama yapılacak okul için İl Milli Eğitim Müderlülerinden gerekli yerlerden izinler alınmıştır. Fen bilimleri dersine yönelik geliştirilmiş olan ardunio destekli robotik kodlama etkinlikleri araştırmacılar tarafından çalışma grubuna uygulanmıştır. Uygulamalar yapılmadan önce ve sonrasında öğrenciler ile görüşmeler yapılmış ve veriler toplanmıştır. Elde edilen veriler analiz edilerek yorumlanmıştır.

Verilerin Analizi
Araştırmada görüşme sonucunda elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır.

Bulgular

Birinci araştırma problemine yönelik bulgular
Öğrencilerin ardunio destekli robotik kodlama etkinlikleri hakkında genel görüşleri nelerdir? araştırma problemine ilişkin olarak öğrencilerin cevapları incelendiğinde;

Ön görüşmeler sonucunda dört öğrenciden üçünün daha önce Arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin ne olduğu hakkında bilgi sahibi olmadıkları ve burada ilk kez duyduklarını belirtirken bir öğrencinin konu hakkında katıldığı bir kurs nedeniyle bilgi sahibi olduğunu nasıl etkinlikler düzenlenebileceği hakkında fikir sahibi olduğu tespit edilmiştir. Ancak üç öğrenci bu tür etkinlikle ders işlenmesinin dersleri daha eğlenceli hale getirdiklerini düşündükleri için bu tür etkinliklerin yapılmasının daha iyi olacağını söylemişlerdir. Ayrıca bir öğrenci de konunun pekiştirilmesinde katkı sağladığını belirttiği görülmüştür. Örnek vermek gerekirse; Öğrenci A: "Daha önce sınıfta böyle bir çalışmamız yok nasıl bir etkinlik ki hiçbir fikrim yok." şeklinde açıklama yaptığı belirlenmiştir.

Son görüşmeler sonucunda öğrencilerin arduino destekli robotik kodlama etkinlikleri ile neler yapılabileceği hakkında fikir sahibi oldukları farklı konularda uygulamaya istekli olduklarını belirttikleri görülmüştür. Hatta bu tür uygulamaların dersi çok eğlenceli hale getirmesi, aktif katılımı sağlaması, konudaki kavramların anlaşılması ve

kavramların pekiştirilmesinde daha etkili olduğunu belirttikleri tespit edilmiştir. Örnek vermek gerekirse Öğrenci C: "Etkinliği ben aktif olarak yaptığım ve güneş enerjisini araba yapımında kullanmanın ne kadar önemli olduğunu anlamam için bana çok kolaylık sağladı o nedenle bu tür etkinliklerin derslerde yapılması beni çok mutlu ediyor." cevabını verdiği görülmüştür.

Genel olarak bakıldığında konulardaki kavramların öğretilmesini ve pekiştirilmesini kolaylaştırmasının (bilişsel özelliklerin) yanında öğrencilerin duyuşsal özelliklerini de olumlu yönde etkilediği (motivasyon, tutum) verilen cevaplardan tespit edilmiştir.

İkinci araştırma problemine yönelik bulgular

Öğrencilerin bu tür uygulamaları sınıf içinde yapılmasına yönelik görüşleri nelerdir? araştırma problemine ilişkin olarak öğrencilerin cevapları incelendiğinde;

Ön görüşmeler sonucunda üç öğrenci, daha önce bu tür etkinliklerle ders işlemedikleri için bir görüşleri olmadığını fakat derslerde farklı etkinliklerin dersleri eğlenceli hale getirdiğine vurgu yaptıkları, bir öğrencinin ise bu tür etkinlikleri dersleri daha eğlenceli ve aktif hale getireceğini ve konunun anlaşılmasının daha kolay olacağına vurgu yaptığı tespit edilmiştir. Örnek vermek gerekirse Öğrenci B: "Etkinliği ben yaptığım için anlamış oldum. Her aşamasında ben de işin içindeydim. Öğrenmem daha kolay oldu." şeklinde bir açıklama yaptığı belirlenmiştir.

Son görüşmeler sonucunda dört öğrenci de bu tür uygulamaların onları daha mutlu ettiğini, farklı bir şeyler yapmanın derse olan ilgilerini arttırdığı ve konuları anlamalarını olumlu yönde etkilediğine dair fikir belirttiği görülmüştür. Öğrenci A'nın görüşüne bakıldığında "Dersi daha eğlenceli yaptı ve konuyu daha iyi anladım" şeklindedir.

Ön ve son görüşmeler incelendiğinde ön görüşmelerde öğrencilerin bilgisi olmasa bile bu tür farklı uygulamaların onları motive ettiği görüşünde oldukları ve uygulama yaptıktan sonra da bu tür etkinliklerin öğrenmelerini kolaylaştırdığı ve derse karşı bakışlarının daha olumlu olduğu yönünde fikir beyan ettikleri görülmektedir.

Üçüncü araştırma problemine yönelik bulgular

Bu tür uygulamaların kendi üzerinde etkileri nelerdir? araştırma problemine ilişkin olarak öğrencilerin cevapları incelendiğinde;

Ön görüşmeler incelendiğinde sadece bir öğrencinin bu konuda fikir beyan ettiği ve ders konularını anlamada ve pekiştirmede etkili olduğunu belirttiği görülmüştür.

Son görüşmeler inelendiğinde de dört öğrencinin de dersi dinlemekte ve katılmakta daha istekli olduklarını, bunu yapınca fen konularının ne kadar basit olduğunu görüdükleri ve daha kolay konuyu anladıklarını fark ettiklerini belirttikleri görülmüştür. Öğrenci D'nin görüşüne bakıldığında "derste eskiden çok dikkatim dağılırdı ve fen bilimleri dersi bana hep zor gelirdi bu uygulamaları yaptıktan sonra dersin nasıl geçtiğini anlamadan konuyu öğrendiğimi fark ettim. Ders çok eğlenceliydi. Bir anda bitiverdi." bu ifadenin bulguları desteklediği görülmektedir.

Üçüncü alt probleme yönelik ön ve son görüşmeler karşılaştırıldığında fen gibi anlaşılması zor olan kavramları içeren bir dersin akıcı bir şekilde uygulamalarla yapılmasının öğrencinin sürekli dikkatli bir şekilde derse katılmasını sağladığı, eğlendiği hatta mutlu olduğu ve kavramları anlamanın kolaylaştığını fark ettiğini göstermektedir.

Sonuç,Tartışma ve Öneriler

Araştırmada, Muğla İli Menteşe ilçesinde Menteşe Şehit Jandarma Binbaşı Kıvanç Cesur Ortaokulunda 7. sınıfta öğrenim gören 4 öğrencinin ardunio destekli robotik kodlama uygulamaları ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Bu çalışmada fen bilimlerinin 2 ders vaktinde öncelikle öğrencilere robotik kodlamanın tanımı ve önemi, scratch ile mblock programlarının tanıtımı, arduino ve temel bileşenleri hakkında genel bilgiler, farklı sensörlerin tanıtımı ve bağlantıları hakkında bilinmesi gereken bilgiler anlatılmıştır. Bir sonraki derste de etkinlikler yapılmadan önce

öğrencilerin robotik kodlama ile ilgili görüşleri ve etkinlikler yapıldıktan sonra da öğrencilerin görüşleri alınmış ve düşüncelerinde değişiklik olup olmadığına dikkat edilmiştir ve aşağıda belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır.

Öğrencilerin görüşlerine genel olarak bakıldığında arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin konulardaki kavramların öğretilmesini ve pekiştirilmesini (bilişsel özelliklerin), fen gibi anlaması zor olan ve soyut kavramları içeren bir derste kavramların öğrenilmesini kolaylaştırdığı ve öğrencilerin duyuşsal özelliklerini de olumlu yönde etkilediği (motivasyon, tutum) sonucuna varılmıştır (Kasalak, 2017; Sırakaya, 2018; Taylan Koparan, Yüksel ve Koparan, 2021; Çömek ve Avcı, 2016). Etkinlik sonrası görüşmelerde öğrenciler, Arduino destekli robotik kodlama etkinlikleri hakkında fikir sahibi oldukları, merakla, ilgiyle ve sorgulayıcı bakış açısıyla dersi dinledikleri ve derse katıldıkları belirlenmiştir. Bu sonuçlara bakıldığında bu durumun öğrencilerin araştırma ve sorgulamaya yönelmelerinin sağlaması açısından özyeterliklerinin gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Kasalak, 2017). Ayrıca arduino destekli robotik kodlama uygulamalarına karşı öğrencilerin bu tür uygulamalara karşı ilgilerinin arttığı, bakış açılarının olumlu yönde değiştiği gözlemlenmiştir.

Etkinlik öncesi ve sonrasında öğrencilerle yapılan görüşmelerden, derslerde robotik ve kodlama etkinliklerinin yapılmadığı ancak kursa gidildiğinde bu tür etkinliklerin uygulandığı, derste uygulanmadığı için kursa gitmeyen öğrencilerin robotik kodlamayla ilgili bilgi sahibi olmadıkları, etkinlik sonrasında öğrencilerin bu alana ilgilerinin arttığı, bakış açılarının değiştiği, bilgi sahibi oldukları gözlemlenmiş ve her derste uygulanabileceği, uygulanırsa konuların anlaşılması açısından iyi olacağı öğrenciler tarafından belirtildiği tespit edilmiştir. Arduino destekli robotik kodlama etkinlikleri ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçlarına göre, yapılan bu araştırmalarda çalışma sonuçlarını desteklemektedir (Kasalak, 2017; Sırakaya, 2018; Taylan Koparan, Yüksel ve Koparan, 2021; Çömek ve Avcı, 2016).

2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (FBDÖP) öğrencilerin karar verme, analitik düşünme, takım çalışması, yaratıcı düşünme, iletişim, girişimcilik olmak üzere bu yaşam becerilerini kazanmalarını hedefler (Deveci, Konuş ve Aydız, 2018). Bu araştırmada derslerde uygulanan etkinliklere öğrencilerin tepkilerinin ve davranışlarının olumlu yönde olduğu, derse katıldıkları, sorulan soruları cevapladıkları ve fikir ürettikleri, sorgulayıcı bakış açısıyla akıllarına takılan soruları sordukları özetle yaşam becerilerini geliştirmekte katkı sağladığı gözlemlenmiştir (Deveci, Konuş ve Aydız, 2018; Başar ve Demiral, 2020; Kasalak, 2017; Çakır, 2020; Deveci ve Aydız, 2021).

Günümüzdeki Fen Bilimleri Öğretim Programlarına bakıldığında 2013, 2017, 2018 Programlarının birbirine göre benzerlik ve farklılıklarının olduğu göze çarpmaktadır (Başar ve Demiral, 2020). Örneğin 2013, 2017 ve 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerilerini kazanmaları hedeflenirken 2017 ve 2018 yıllarındaki programda mühendislik ve tasarım becerilerini de kazanmalarına daha fazla hedeflendiği görülmektedir (Başar ve Demiral, 2020). Bu becerilerin kazandırılmasında robotik kodlama etkinliklerinin önemi çok fazladır. Bu nedenle fen bilimleri derslerinde bu tür etkinliklere daha fazla yer verilmesi önerilebilir. Böylece öğrencilerin konuyu daha iyi anlayacakları, derse karşı ilgilerinin artacağı belirtilmektedir (Sırakaya, 2018; Çömek ve Avcı, 2016; Deveci ve Aydız, 2021). Derslerde robotik kodlama etkinliklerine daha fazla zaman ayrılması, öğretmenlerin bu konuda eğitim alması, okulun öğretmenlerin robotik kodlama eğitimi almalarında öncü olarak kurs almalarını sağlaması, bilişim derslerinde de robotik kodlama etkinlikleri yaptırılması, okullar robotik ve kodlamayla ilgili araç gereçleri, robotik kodlama laboratuvarını kurulması ve gerekli malzemelerin temin edilmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

Başar, T., & Demiral, Ü. (2020). 2013, 2017 Ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33(1), 261-292.*

Benitti, F.B.V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education* , 58 (3), 978–88.

Çömek, A., & Avcı, B. (2016). *Fen eğitiminde robotik uygulamaları hakkında öğretmen görüşleri.* Uluslararası Yükseköğretimde Yeni Eğilimler Kongresi.

Deveci, İ. Konuş, F.Z., & Aydız, M. (2018). 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarının yaşam becerileri açısından incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergis,47(2), 765-797.*

Deveci, İ., & Aydız, M. (2021). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Öğretim Programındaki Yaşam Becerilerinin Kazandırılmasına İlişkin Görüşleri. *Trakya Eğitim Dergisi, 11(1), 164-186.*

Kasalak, İ . (2017). *Robotik kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin kodlamaya ilişkin öz-yeterlik algıarına etkisi ve etkinliklere ilişkin öğrenci yaşantıları.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana bİlim Dalı, Ankara.

Koç-Şenol, A., & Büyük, U. (2015). Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: Robolab. *Journal of Turkish Studies,* 10 (3):213–36.

Lindh, J., & Holgersson. H. (2007). Does Lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems?. *Computers & Education 49* (4):1097–111.

Okkesim, B. (2014). *Fen ve teknoloji eğitiminde robotik uygulamaları.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.

Sırakaya, M. (2018). Kodlama eğitimine yönelik öğrenci görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 37(2), 79-90.*

Taylan Koparan, E., & Yüksel, B. (2021). Arduino ile programlamanın öğrencilerin fen bilimlerine yönelik başarı, öz yeterlilik ve tutumlarına etkisi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 11(1), 118-127.*

Ünal, S., Coştu, B. & Karataş, F.Ö. (2004). Türkiye'de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(2), 183-202.*

Williams, D.C., Ma Y., Prejean L., Ford M.J., & Lai. G. (2007). Acquisition of physics content knowledge and scientific inquiry skills in a robotics summer camp. *Journal of Research on Technology in Education , 40* (2):201–16.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Fen Bilimleri Dersine Yönelik Robotik Kodlama Destekli Etkinliklerin Akademik Başarıya Etkisi

Öğrenci Sıla YURDAKUL, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye, sila_yurdakul99@hotmail.com
Doç. Dr. Nevin KOZCU ÇAKIR, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye, nkozcu@mu.edu.tr

Öz

Fen eğitimi; günlük hayatın içerisinde gerçekleşen, yaşamı anlama fırsatı sunan, yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlayan, karşılaştığı problemi bilimsel yöntem kullanarak çözme imkanı veren, çevrenin önemini ve etkileşimini anlamalarını sağlayan bir eğitim sürecidir. Bu eğitim süreci teknolojinin gelişmesi ile birlikte fen bilimleri dersinde farklı teknolojilerin kullanılmasını zorunlu hale getirmiş ve öğrencilerin teknolojiye olan ilgi ve merakları doğrultusunda eğitim ortamlarında teknolojik uygulamaların kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu teknolojik uygulamalardan biride robotik kodlamadır. Robotik kodlamanın fen öğretiminde kullanılması öğrencilerin derse aktif katılmalarını sağlamakta, 21. Yüzyıl becerilerinin gelişmesine yardımcı olmakta, karşılaştıkları probleme uygun çözümler bulması ve bu çözümleri uygularken motor gelişimlerinin artmasına imkân sunmaktadır. Ayrıca bu robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin konuyu pekiştirmelerine, kalıcı ve eğlenerek öğrenmelerine, derste aktif olmalarına, meraklı duygularının artmasına, sorgulayıcı bir bakış geliştirmelerine sebep olması nedeniyle kavram öğretiminde önemli hale gelmiştir. Buradan hareketle araştırmanın amacı, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik robotik kodlama destekli etkinliklerin öğrencilerin başarısına olan etkisini belirlemektedir. Araştırma nicel araştırma desenlerinden tek grup ön-son test yarı deneysel desen olarak tasarlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Muğla ili Menteşe ilçesinde bir ortaokulda 6. sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Robotik kodlama etkinliğinin 6. Sınıf fen bilimleri dersi iletken ve yalıtkan maddeler ve ampul parlaklığını etki eden faktörler kazanımına yönelik olarak geliştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak ise uygulanan konunun kazanımlarına ilişkin araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi kullanılmıştır. Başarı testinin kapsam geçerliği için araştırmacı tarafından iki uzmanın görüşü alınmış ve verilen öneriler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Araştırmanın sürecinde ise, geliştirilen başarı testi konu ile ilgili geliştirilen etkinlikler yapılmadan önce ön test olarak, geliştirilen etkinlikler yapıldıktan sonra son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS paket programı ile analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda verilerin normalliği sağlanması nedeni ile parametrik testlerden bağımlı gruplar t- testi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda; öğrencilerin akademik başarılarının yapılan uygulamalar sonrasında anlamlı düzeyde değiştiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelime: Robotik kodlama, fen eğitimi, akademik başarı.

Impact of Robotics and Coding Supported Activities for Science Course on Academic Success

Abstract

Science education is an educational process that takes place in daily life, offers the opportunity to understand life, enables learning by doing-living, allows them to solve the problem they face by using scientific methods, and allows them to understand the importance and interaction of the environment. With the development of technology, this education process has made it mandatory to use different technologies in science class and the use of technological applications has become widespread in educational environments in line with students' interest and curiosity in technology. One of these technological applications is robotic coding. The use of robotic coding in science teaching enables students to actively participate in the course, and in the 21st century. It helps to develop 19th century skills, provides opportunities to find suitable solutions to the problem they face and to increase motor development while implementing these solutions. In addition, these robotic coding activities have become important in concept teaching because they cause students to reinforce the subject, learn with persistence and fun, be active in the course, increase their curious feelings, and develop an inquisitive view. From here, the aim of the research is to determine the impact of robotic coding-assisted activities for the science class of middle school 6th graders on the success of the students. The research is

designed as a single group of quantitative research patterns, pre-final test semi-experimental pattern. The study group consisted of students in the 6th grade at a secondary school in Menteşe district of Mugla province. On the 6th day of robotic coding activity, The class science course was developed for the acquisition of conductive and insulating substances and factors that affect bulb brightness. As a data collection tool, the success test developed by the researcher on the achievements of the applied subject was used. For the scope validity of the success test, the opinion of two experts was taken by the researcher and the necessary corrections were made in line with the recommendations given. In the course of the research, the developed success test was applied as a preliminary test before the activities developed on the subject were carried out, and as the final test after the activities developed were carried out. The data obtained were analyzed with spss package program. As a result of the analysis of the data, t-test was used from groups dependent on parametric tests due to the normality of the data. As a result of the analyses made; it has been determined that the academic achievements of the students have changed significantly after the applications.
The key word is: Robotic coding, science education, academic achievement.

Giriş

Dünyadaki hızlı gelişmelerle birlikte 21. Yüzyılda, öğrencilerin çevresini algılaması ve çevresinde meydana gelen değişiklikleri anlamaları önemli hale gelmiştir. Çevre kavramına bakıldığında bizim dışımızda var olan olaylar ve olguların hepsidir ve bunların hepsi fen bilimlerini içermektedir. Bu nedenle fen eğitimi; günlük hayatın içerisinde gerçekleşen, yaşamı anlama fırsatı sunan, yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlayan, karşılaştığı problemi bilimsel yöntem kullanarak çözme imkanı veren, çevrenin önemini ve etkileşimini anlamalarını sağlayan eğitim süreci olarak tanımlanmaktadır. Bunların yanında 21. yüzyıl becerisi olan; eleştirel düşünme, iletişim, yaratıcı düşünme, araştırma, problem çözme, karar verme, gözlem yapma becerilerini öğrenciye kazandırmada fen eğitiminin etkisinin yüksek olduğu ve ülkelerin gelişmişlik düzeyinin artmasında önemli bir rol aldığı düşünülmektedir. Bu nedenle fen bilimleri programı 2004 yılında köklü bir değişikliğe uğramış ve davranışçı yaklaşımdan yapısalcı yaklaşıma geçilmiştir. 2004 yılında Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından Fen Bilgisi Öğretim Programındaki değişiklikler bazı pilot okullarda denenmiş ve 2005-2006 eğitim-öğretim yılından itibaren tüm ülkede uygulanmaya başlanmıştır (İdil & Kaptan, 2017). Programda meydana gelen değişiklikler için çok fazla sayıda program incelenmiş, uluslar arası yapılan sınav sonuçları (PISA, TIMMS) göz önüne alınmış ve uluslar arası fen eğitimi literatürü taranmıştır (Balbağ, Leblebicier, Karaer, Sarıkaya, & Erkan, 2016). 2013 yılında fen dersinin yapısında tekrar bir değişiklik olmuş ve 'araştırma-sorgulama temelli' öğrenme stratejisinin ön planda olduğu program kullanılmaya başlanmış, dersin adı 'Fen Bilimleri' olarak değiştirilmiştir (İdil & Kaptan, 2017). 2017 yılında ise programa STEM (bilim-teknoloji-mühendislik-matematik) ve teknolojk uygulamalar eklenmiştir. Bu eklemeler göz ününe alındığında Dünya'da kendini hem teknoloji alanında geliştirmeyi düşünen hem de teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmeyi hedefleyen ülkelerin bu tür STEM ve teknolojik uygulamalara büyük önem verdiği görülmüştür. Bu nedenle fen bilimleri dersinin içerisine teknolojinin entegre edilmesi önemli hale gelmiştir (Durmuş & Kırındı, 2019). Teknoloji çağı olarak adlandırdığımız bu dönemde gelişen teknolojiyle birlikte okullarda ders işlenirken kullanılan araç-gereçlerde de gelişmeler olmuştur. Bu bağlamda web2.0 araçları, animasyonlar, simülasyonlar, arttırılmış gerçeklik, eğitsel oyunlar, yapay zekalar, üç boyutlu yazdırma günümüzde çok fazla kullanılan eğitim teknolojilerinden bazılarıdır (Kozcu Çakır & Güven, 2020). Bu teknolojilerin arasına robotik ve kodlama da rahatlıkla eklenebilmektedir. Robotik ve kodlama etkinlikleri öğrencinin aktif bir şekilde derse katılarak yani yaparak-yaşayarak ve deneme-yanılma yolu ile karşılaştığı probleme uygun çözüm üretmesine, sorumluluk almasına, kendi bağımsız fikrini oluşturabilmesine ve bu fikri paylaşabilmesine, eleştirel ve yaratıcı düşünmesine yardımcı olduğu düşünüldüğünde önemi daha da artmaktadır (Lindh & Holgersson, 2007).

Ayrıca fen kazanımlarında yer alan soyut ve zor kavramların somutlaşmasını sağlaması (Kılınç, 2014; Koc Senol, 2012; Kozcu Çakır & Güven, 2019), akademik başarıyı artırması (Özdoğru, 2013), derse karşı tutum (Okkesim, 2014; Özdoğru, 2013) ve motivasyonun (Alvarez & Larranaga, 2015; Talan, 2020) artması açısından etkili olduğu birçok çalışma ile desteklenmiştir.

Buradan hareketle araştırmanın amacı, Fen Bilimleri dersi kapsamında yer alan ampul parlaklığını etkileyen faktörler ve iletken ve yalıtkan maddeler konularının robotik kodlama uygulamalarıyla yürütülmesinin ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi nasıl olduğunu belirlemektir. Buna göre mevcut araştırmada şu sorulara yanıt aramaktadır:

- Fen bilimleri dersinde kullanılan robotik kodlama uygulamalarının 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi nedir?

Yöntem

Araştımanın Modeli

Araştırmada nicel araştırma desenlerinden tek grup ön-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır (Büyüköztürk vd., 2008). Bu model, deneme öncesi modellerden biridir. Bu modelde gelişi güzel seçilmiş bir gruba bağımsız değişken uygulanır (Karasar, 2010). Desende tek gruba ait ön test ve son test değerleri arasındaki farkın anlamlılığı test edilir.

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Muğla ili Menteşe İlçesinde bulunan Bayır Ortaokulu 6. sınıfta öğrenim gören 15 öğrenci oluşturmuştur.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı, araştırmacılar tarafından yalıtkan ve iletken madde ve ampul parlaklığını etkileyen değişkenler konuları hakkında başarı testi hazırlanmıştır. Hazırlanan bu testin kapsam geçerliğinin sağlanması için iki uzman kişinin görüşleri alınmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Bulgular

Uygulanan robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısını nasıl etkilediğine yönelik kurulan problem durumunun hangi istatiksel analiz ile çözümlenmesi gerektiğini belirlemek adına analiz yapılmadan önce elde edilen verilen normal dağılıp dağılmadığına bakılmıştır. Yapılan analizler sonucu aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1.

Öğrencilerin akademik başarılarına ilişkin elde edilen verilerin normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	*df*	*p*
Başarı Ön Test	.133	15	.639*
Başarı Son Test	.197	15	.165*

Yukarıdaki Tablo 1. incelendiğinde; öğrencilere uygulanan ön test ve son test puanlarına ilişkin yapılan normallik testi sonucunda katılımcıların normal dağıldığı ($p > .05$) tespit edilmiştir. Normallik testinde katılımcıların sayısının 50'nin altında olmasından dolayı Shapiro-Wilk değerine bakılmıştır (Normal dağılım gösteren ön test ve son test (*) ile gösterilmiştir). Ayrıca normallik testinin sağlanması için Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmaktadır. Normallik varsayımının sağlanmasında literatürde Kurtosis ve Skewness değerlerinin -1.5 ile +1.5 olduğunda normal dağılımın varlığından söz edilebileceğinden bahsetmektedir (Tabachnick & Fidell, 2013). Bu nedenle, ön test için, Skewness değerinin .063 ile .580 arasında Kurtosis değerinin ise -.856 ile 1.121 arasında değiştiği; son test için de, Skewness değerinin .750 ile .580 arasında Kurtosis değerinin ise -.184 ile 1.121 arasında değiştiği gözlenmiştir. Normallik için elde edilen ikinci bulgudada normallik varsayımının sağlandığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda, verilerin analizi için parametrik testlerden olan bağımlı gruplar t- testi yapılmasına karar verilmiştir.

Normallik varsayımı sağlandıktan sonra Fen Bilimleri dersi kapsamında uygulanan robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine nasıl bir etkisi vardır? problem durumu ile ilgili yapılan bağımlı gruplar t-testi sonucu aşağıdaki Tablo 2 de verilmiştir.

Tablo 2.

Fen bilimleri dersi kapsamında uygulana robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisinin belirlenmesi için yapılan t-testi tablosu.

Akademik Başrı Türü	**Test**	**N**	$\overline{X}$	**ss**	**df**	**t**	**p**
Ön test		15	6.67	3.11	28	-	.00
Son test		15	10.53	2.17		3.952	

Öğrencilerin ön test ve son test akademik başarıları arasındaki ilişkiyi karşılaştımak için yapılan bağımlı gruplar t testi sonucunda öğrencilerin ön test puanları ile son test puanları arasında bir farkın olduğu ve bu farkın son test lehine anlamlı olarak değiştiği bulunmuştur ($t_{0.05;\,28}$=-3.952; p< .005). Buna göre; son test akademik başarı puanlarının ($\overline{X}$ =10.53), ön test akademik başarı puanlarına ($\overline{X}$ =6.67) göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç Ve Tartışma

Araştırmanın sonucunda, Fen Bilimleri dersi kapsamında yer alan ampul parlaklığını etkileyen faktörler ve iletken-yalıtkan maddeler konularının robotik kodlama uygulamalarıyla yürütülmesinin ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına olumlu yönde etkisi olduğu tespit edilmiştir. Fen bilimleri dersinde var olan kavramların soyut olması, öğrencilerin konuları anlamasının güç olması fen bilimlerinde başarıyı düşürmektedir. Hatta fen bilimleri dersinde birçok kavram yanılgısının var olduğu (Duman & Avcı, 2016; Acemioğlu & Doğan, 2019; Alkan, Akkaya, & Köksal, 2016) göz önüne alındığında öğrencilerin kavramasal anlamalarını geliştirecek olan farklı uygulamaların kullanılması önemlidir. Bu kavramsal anlamanın gelişmesini sağlayacak uygulamalardan biri olan robotik kodlama etkinliklerinin önemi giderek artmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde ise öğrecilerin akademik başarılarını arttırdığı yönünde sonuçları tespit edilen çalışmalarında yapılan çalışmayı desteklediği görülmektedir (Chou, 2018; Felicia & Sharif, 2014). Ayrıca ortaokul öğrencileri robotik kodlama uygulamaları ile blok kodlamaya yönelik deneyim sağlamakta ve teknolojik uygulamaların günlük yaşama entegre edebilme fırsatları yakalamaktadırlar. Tüm bu sonuçlar doğrultusunda bir fen dersinde soyut olan bir kavramın yapılandırılmasında teknolojinin işe koşularak robotik uygulamalarının entegrasyonunun sağlanması öğrencilerin dersin her aşamasına katılımını sağlarken motivasyonlarının yükselmesini sağlayabilir. Böylece sorgulamaya dayalı bir öğrenme gerçekleşmiş olur. Buda öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmesine fırsat verir.

Kaynakça

Acemioğlu, R. & Doğan, Y. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarının incelenmesi. *Muallim Rıfat Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(1), 54-67.

Alkan, İ., Akkaya, G., & Köksal, M.S. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mitoz ve mayoz bölünmeye ilişkin kavram yanılgılarının model oluşturma yaklaşımıyla belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35*(2), 121-135.

Álvarez, A. & Larrañaga, M. (2015). Experiences incorporating Lego Mindstorms Robots in the basic programming syllabus: Lessons learned. *Journal of Intelligent and Robotic Systems: Theory and Applications*, 117–129. doi:10.1007/s10846-015-0202-6.

Balbağ, M.Z., Leblebicier, K., Karaer, G., Sarıkahya, E., & Erkan, Ö.(2016). Türkiye'de Fen Eğitimi ve Öğretimi Sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 5*(3).

Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş., & Çakmak, E. K. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Pegem Akademi:Ankara.

Chou, P. N. (2018). Skill development and knowledge acquisition cultivated by maker education: Evidence from Arduino-based educational robotics. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *14(10*), 1-15.

Duman, M. Ş. & Avcı, G. (2016). Sekizinci sınıf öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı ünitesine yönelik kavram yanılgıları. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi, 2(3),* 129-165.

Felicia, A., & Sharif, S. (2014). A review on educational robotics as assistive tools for learning mathematics and science. *Int. J. Comput. Sci. Trends Technol, 2(2*), 62-84.

Güven, G., & Kozcu Çakır, N. (2020). Investigation of the Opinions of Teachers Who Received In-Service Training for Arduino-Assisted Robotic Coding Applications. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, *15*(1), 253-274.

İdin, Ş., & Kaptan, F. (2017). İlköğretim fen eğitiminde yenilenen öğretim programlarına göre yapılan doktora tezlerinin incelenmesi üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi, 2* (1), 29-43.

Karasar, N. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemi.* Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.

Kılınç, A. (2014). *The using of robotic technology in teaching of light unit 7th grade*. Unpublished master thesis. Erciyes University Institute of Educational Sciences, Kayseri.

Kırındı, T., & Durmuş, G. (2019). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *Ahi Evran Universitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 20*(3).

Koç Şenol, A. (2012). *Science and technology laboratory applications supported by robotic: ROBOLAB*. [Unpublished master thesis]. Erciyes University, Institute of Educational Sciences.

Kozcu Çakır, N. & Güven, G. (2019). Arduino-assisted robotic and coding applications in science teaching: Pulsimeter activity in compliance with the 5E learning model. *Science Activities, 56*(2), 42-51.

Lindh. J., & Holgersson H. (2007). Does Lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems? *Computers & Education, 49*(4), 1097-1111.

Okkesim, B. (2014). *Robotics applications in science and technology teaching.* Erciyes Üniversitesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Özdoğru, E. (2013). *Fiziksel olaylar öğrenme alanı için Lego program tabanlı fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi*. Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Talan, T. (2020). Eğitsel robotik uygulamaları üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim, 34*(2), 503-522.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Yazılım ve Tasarım Atölyesine İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi

Doç. Dr. Gökhan GÜVEN, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye, gokhanguven@mu.edu.tr

Y.L. Öğrencisi Keziban ŞARLAKKAYA, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye, kezibansarlakkaya@gmail.com

Öz

Fen bilimleri eğitiminde teknolojinin kullanımı ve derslere entegre edilmesi büyük önem taşımaktadır. Çünkü bununla ilgili alan yazındaki çalışmalar fen eğitimi alanında teknolojinin entegre edilmesinin öğrencilerin akademik başarılarını, derse ve teknolojiye yönelik tutumlarını artırdığı belirtilmektedir. Bu tür katkılardan dolayı, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) 2023 Eğitim Vizyonunda Tasarım-Beceri Atölyelerine vurgu yapmıştır. Bu atölyelerden biri de Yazılım ve Tasarım atölyesidir. Fen bilimleri dersi de bu atölye ile ilişkilendirilerek fen alanı ile ilgili çeşitli etkinlik, proje vb. çalışmalar gerçekleştirilebilir. Ancak yazılım ve tasarım atölyelerinde fen bilimleri konuları ile ilgili çalışmaları yürütecek olan Fen bilimleri öğretmenlerinin bu konuda fikir, düşünce ve görüşleri önem taşımaktadır. Bu doğrultuda araştırmanın amacı fen bilimleri alanında lisansüstü öğrenim gören fen bilimleri öğretmenlerinin 2023 eğitim vizyonunda belirtilen "Yazılım ve Tasarım Atölyesi" hakkında görüşlerinin incelenmesi ve ihtiyaçlarının belirlenmesidir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması modeli kullanılmıştır. Araştırmaya 8 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak "Yarı-yapılandırılmış görüşme formu" kullanılmıştır. Öğretmenlerden elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin yazılım ve tasarım atölyesi hakkında ve fen ile ilişkisi ile ilgili çeşitli görüşler ifade ettikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, teknolojinin entegrasyonu, yazılım ve tasarım atölyesi

Abstract

The use of technology in science education and its integration into lessons are of great importance. Because, studies in the related literature indicate that integrating technology in the field of science education increases students' academic success and their attitudes towards the course and technology. Due to such contributions, the Ministry of National Education (MEB) emphasized Design-Skill Workshops in its 2023 Education Vision. One of these workshops is the Software and Design workshop. By associating the science lesson with this workshop, various activities, projects, etc. related to the field of science can be carried out. However, the ideas, thoughts and opinions of science teachers who will carry out studies on science subjects in software and design workshops are important. In this direction, the aim of the research is to examine the views of science teachers, who are graduate students in the field of science, about the "Software and Design Workshop" specified in the 2023 education vision, and to determine their needs. The case study model, one of the qualitative research methods, was used in the study. Eight science teachers participated in the research. "Semi-structured interview form" was used as a data collection tool in the study. The data obtained from the teachers were analyzed by descriptive analysis method. As a result of the research, it was determined that science teachers expressed various opinions about software and design workshop and its relationship with science.

Keywords: Science education, integration of technology, software and design workshop

Giriş

Teknolojinin sürekli değişim ve gelişim içerisinde oluşu her alanda olduğu gibi eğitim alanında bazı farklılıkları meydana getirmiştir. Bu farklılıklar, öğrenme ve öğretme süreçlerinde bazı ihtiyaçları ön plana çıkarmıştır. 21. yy. da teknolojinin her alana hâkim oluşu, anlamlı ve kalıcı öğrenme adına eğitim sistemlerinde farklı yapılanmaları ve reformları gerekli kılmıştır (Kaya ve Yılayaz, 2013). Bu durum büyük oranda Z kuşağı olarak adlandırılan yeni nesli oluşturan bireylerin dijital bir çağda doğmaları ve büyümeleri sebebiyle, teknolojideki internet ve dijital donanımların günlük hayatlarının önemli bir parçası haline gelmesinden kaynaklanmaktadır (Temir, 2019). Sosyal alanda teknolojiyi iyi kullanan Z kuşağı, bilgiye kolayca ulaşabilmekte ve teknoloji ürünlerini

günlük hayatlarının bir parçası olarak kullanabilmektedir (Williams, 2010). Bu doğrultuda yeni neslin öğrenme ihtiyaçları ve alışkanlıkları göz önünde bulundurulduğunda teknolojinin öğrenme-öğretme ortamlarına entegre edilmesi ve ilgili kazanımlar doğrultusunda ders planlarında yer alması gerekmektedir. Eğitim-öğretimin yapıldığı ortamlarda da uygun ve çeşitli teknolojilerle zenginleştirilerek, ilgili teknolojileri hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin kullanabilmelerine imkân sağlayacak şekilde tasarlanması amaçlanmıştır (Kaya ve Yılayaz, 2013). Eğitim-öğretimin bütünsel yapısından ötürü bu hedeflerin eş zamanlı olarak uygulamaya sokulması oldukça önemlidir. Bu bağlamda Fen bilimleri eğitiminde teknolojinin kullanımı ve derslere entegre edilmesi büyük önem taşımaktadır. Çünkü bununla ilgili alan yazındaki çalışmalar fen eğitimi alanında teknolojinin entegre edilmesinin öğrencilerin akademik başarılarını, derse ve teknolojiye yönelik tutumlarını artırdığı belirtilmektedir (Akdoğan, 2019; Avinal, 2019; Bilgin, 2019; Çallı, 2019; Çelik, 2020; Daşdemir, Uzoğlu ve Cengiz, 2012; Doğan ve Uluay, 2020; Eroğlu ve Hamzaoğlu, 2021; Genç, Söğüt ve Albayrak, 2019; Görgülü Arı ve Sivri, 2020; Güngör Seyhan ve Okur, 2020; Gürel-Taşkıran, 2019; Gürleroğlu, 2019; Güven, 2021; Güven, Kozcu Çakır, Sülün, Çetin ve Güven, 2020; Karışan ve Yurdakul, 2017; Kayabaşı, 2016; Koç Şenol, 2012; Koç ve Böyük, 2013; Koç Şenol ve Böyük, 2015; Kozcu Çakır ve Güven, 2019; Özbay ve Canbazoğlu Bilici, 2020; Şimşek, 2019).

Bu doğrultuda öğrenme ortamlarında teknolojilerin kullanılabilmesi, atölye çalışmalarının yapılabilmesi, teknolojinin transdisipliner bir zemin ile oluşturulması, teknolojilerini çevrimiçi ve çevrimdışı ortamlarda "üretim", "sorunlara çözüm geliştirme" ve "hayallerini hayata geçirme" aracı olarak kullanmalarını sağlama amacıyla 2018 yılında Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) 2023 Eğitim Vizyonunu yayımlamıştır. 2023 Eğitim Vizyonunda okulların altyapı ve donanımının hızla değişen ve gelişen teknolojiyle ve 2023 hedefleriyle uyumlu bir sistem oluşturulduğu açıklanmıştır (Millî Eğitim Bakanlığı, 2018).

Bu teknoloji ile ilgili hedeflerin uygulamaya koşulduğu yerlerden biri de tasarım ve beceri atölyeleridir. 2023 Eğitim Vizyonu'nun İçerik ve Uygulama kısmında Tasarım-Beceri Atölyelerine vurgu yapılmıştır. Tasarım-Beceri Atölyelerinin çocukların ilgi, yetenek ve mizaçlarına yönelik gelişimlerini sağlamak amacıyla tüm okullarda kurulması amaçlanmıştır. Tasarım-Beceri Atölyeleri ilkokul, ortaokul ve lise düzeyinde ortak bir amaç doğrultusunda tasarlanmış, bireyin aktif olmasını önemseyen, mesleklerle ilişkilendirilmiş içerikler bulundurmaktadır. Bilmekten çok tasarlamanın, yapmanın, üretmenin ön plana çıkacağı bu atölyeler bireyin kendisini, meslekleri ve çevresini tanımasına yardımcı olmaktadır. Bununla beraber bu atölyeler, 21. yy. becerilerinin kazandırılması için somut mekânlar olarak düzenlenmektedir. Bu atölyeler, öğrencilerin düşünmeye, tasarlamaya ve üretmeye zaman ayırabileceği bir ortaya çıkarma sürecini yaşayacağı yerler olarak düşünülebilir. Böylece öğrenilen, ölçülen ve pratik arasındaki uyum artmaktadır (MEB, 2018; Sözer, 2019).

Tasarım-Beceri Atölyelerinden biri olan Yazılım ve Tasarım Atölyeleri bilişim teknolojilerine yönelik uygulamaları içermekte ve diğer fen bilimleri, matematik, biyoloji vb. disiplinlerle birlikte multidisipliner çalışmaların yapılmasına olanak vermektedir. Özellikle MEB "Yazılım ve Tasarım Atölyelerinde" Robotik ve Kodlama, Yazılım, Üç Boyutlu (3D) Tasarım ve Grafik Tasarım uygulama alanlarını içeren çalışmaların yapılmasını vurgulamıştır. Bu atölyedeki uygulamalarla öğrencilere: teknoloji okuryazarlığı, algoritmik düşünme, problem çözme, programlama ve özgün ürün geliştirme, çoklu karar yapıları içeren programlar oluşturma, robotik ve kodlamanın ana unsuru olan sanat ve tasarım algısı geliştirme, 3 boyutlu düşünme, şekil ve uzay algısını geliştirme, ince motor becerilerini geliştirme, hayal gücü geliştirme, hayal ettiği bir tasarıyı ortaya koyabilme, üretme ve buluş yapma becerilerinin kazandırılması amaçlanmaktadır. Yazılım ve Tasarım atölyesi sayesinde öğrenciler kendilerini algoritma, kodlama, robotik kodlama, 3 boyutlu tasarım ve yazılım alanlarında geliştirebilmektedirler (MEB, 2021).

Fen öğretiminde yukarıda bahsedilen yazılım ve tasarım atölyesi içerisinde yer alan robotik kodlama, yazılım, 3B tasarım ve grafik tasarımı teknolojilerinin kullanımı ve öğrenciler üzerinde olan katkıları ile ilgili alan yazında da çeşitli çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalar incelendiğinde; fen öğretiminde robotik kodlamanın kullanımının öğrencilere, fen konularını ve kavramları yapılandırabilme, fen dersine yönelik olumlu tutumlar geliştirme, problem çözme, problemlere pratik çözümler bulma, eleştirel düşünme, kendi yeteneklerini fark etme, yaparak ve yaşayarak öğrenme, teknolojiyi kullanma düzeyini artırma ve teknolojiyi kullanmaya daha istekli olma gibi birçok beceri kazandırma da katkısının olduğu belirtilmektedir (Eroğlu ve Hamzaoğlu, 2021; Güven, 2021; Güven et al., 2020; Karışan ve Yurdakul, 2017; Koç ve Böyük, 2013; Koç Şenol ve Böyük, 2015; Koç Şenol, 2012; Kozcu Çakır ve Güven, 2019; Şimşek, 2019).

Fen öğretiminde yazılım olarak mobil uygulamaların kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde, bu tür uygulamaların öğrencilerde öğrenmeyi desteklediği, öğrenmede tamamlayıcı etki oluşturduğu, motivasyon ve ilgiyi arttırdığı, derslerde etkin katılım sağlandığı, kavram yanılgılarının ortadan kalktığı, doğru bilgiye ulaşmada kolaylık sağladığı, soyut olayları somutlaştırmalarına yardımcı olduğu ve laboratuvar derslerine büyük katkılar

sağladığı görülmektedir (Bilgin, 2019; Çallı, 2019; Genç et al., 2019; Görgülü Arı ve Sivri, 2020; Güngör Seyhan ve Okur, 2020; Kayabaşı, 2016; Özbay ve Canbazoğlu Bilici, 2020).

Fen öğretiminde üç boyutlu (3D) tasarım uygulamalarının kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde, bu tür uygulamaların öğrencilerin fen akademik başarılarını arttırdığı, kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olduğu, fen derslerinde motivasyonun arttığı, derslerin gerçek yaşamla ilişkisinin kurulmasında etkili olduğu ve derslere olan ilginin arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Avinal, 2019; Doğan ve Uluay, 2020; Görgülü Arı ve Sivri, 2020; Gürel-Taşkıran, 2019).

Fen öğretiminde grafik tasarımı olarak dijital afiş, poster, karikatür ve animasyon uygulamalarının kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde, bu tür uygulamaların öğrencilerde aktif derse katılım sağladığı, farklı zekâ ve öğrenci özelliklerine hitap edebildiği, öğrencinin ilgisini çekebildiği, öğrencide özgüven oluşturduğu, ilgi, istek ve motivasyonu arttırdığı, öğretmen merkezli anlayışın dışına çıkıldığı ve dersi pekiştirmeye katkı sunduğu yönünde katkılarının olduğu vurgulanmıştır (Akdoğan, 2019; Çelik, 2020; Daşdemir et al., 2012; Gürleroğlu, 2019).

Görüldüğü üzere 2023 eğitim vizyonunda vurgulanan yazılım ve tasarım atölyesinin fen bilimleri dersi ile ilişkili olduğu ve fen konularında bu tür teknolojilerin kullanılmasının önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın amacı fen bilimleri öğretmenlerinin 2023 eğitim vizyonunda belirtilen "Yazılım ve Tasarım Atölyesi" hakkında görüşlerinin incelenmesi ve öğretmenlerin bu konudaki ihtiyaçlarının belirlenmesidir. Bu bağlamda araştırmanın soruları şu şekildedir:

(1) Fen bilimleri öğretmenlerinin yazılım ve tasarım atölyesine ilişkin görüşleri nelerdir?

(2) Fen bilimleri öğretmenlerinin yazılım ve tasarım atölyesine ilişkin ihtiyaçları nelerdir?

Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Nitel çalışmalar gerçekçi ve bütüncül bir şekilde algıların ve olayların doğal bir ortamda ortaya çıkarılması gözlem, doküman analizi ve mülakat gibi veri toplama yöntemlerinin uygulandığı nitel bir süreçtir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Aynı zamanda verilerin elde edilişinde sayısal işlemler veya istatistiksel bilgiler yapılmaksızın olduğu gibi sunma özelliğinin de var olduğu bilinmektedir (Patton, 2002). Durum çalışması; tek bir durum ya da olayın derinlemesine boylamsal olarak incelendiği, verilerin sistematik bir şekilde toplandığı ve gerçek ortamda neler olduğuna bakıldığı bir yöntemdir (Subaşı ve Okumuş, 2017).

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örnekleme ile belirlenmiştir. Yıldırım ve Şimşek'e (2021) göre ölçüt örnekleme yöntemindeki temel anlayış ise önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır. Burada sözü edilen ölçüt veya ölçütler araştırmacı tarafından oluşturulabilir ya da daha önceden hazırlanmış bir ölçüt listesi kullanılabilir. Bu doğrultuda çalışmaya fen bilimleri öğretmenleri katılmıştır. Ancak araştırmada kullandığımız ölçüt, fen bilimleri alanında lisansüstü öğrenim görmekte olan öğretmenler olduğundan, çalışmanın katılımcıları lisansüstü öğrenim görmekte olan fen bilimleri öğretmenleri olarak belirlenmiştir. Çalışmaya 2021-2022 eğitim-öğretim yılında, bir devlet üniversitesinde Fen Bilimleri alanında lisansüstü öğrenim gören 8 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır.

Tablo 1.

Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Demografik Bilgiler

Katılımcılar	Cinsiyet	Yaş	Mesleki deneyim	Lisansüstü eğitim
FBÖ-1	Kadın	40	14 yıl	Doktora
FBÖ-2	Erkek	37	11 yıl	Doktora
FBÖ-3	Kadın	30	5 yıl	Yüksek Lisans
FBÖ-4	Erkek	30	4 yıl	Yüksek Lisans
FBÖ-5	Erkek	30	3 yıl	Yüksek Lisans
FBÖ-6	Kadın	27	2 yıl	Yüksek Lisans
FBÖ-7	Kadın	27	2 yıl	Yüksek Lisans
FBÖ-8	Erkek	26	2 yıl	Yüksek Lisans

Veri Toplama Araçları

Fen bilimleri öğretmenlerinin yazılım ve tasarım atölyesine ilişkin görüşlerini belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bu form araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Geliştirilme aşamasında açık uçlu sorular hazırlanmış ve bu soruların yapı geçerliliğini sağlamak amacı ile fen eğitiminde teknolojinin entegrasyonu ile ilgili çalışmalar yapmış alan uzmanların yanı sıra ölçme ve değerlendirme uzmanının görüşlerine başvurulmuştur. Görüşme formunda toplam 9 adet açık-uçlu soru bulunmaktadır. Görüşme formu katılımcılara çevrimiçi ortamda (zoom çevrimiçi programı) uygulanmıştır. Tüm öğretmenler, görüşmelerin kaydının yapılmasına izin vermiştir, böylece tüm veriler görüntü ve ses olarak kayıt altına alınmıştır. Her bir öğretmen ile Zoom uygulaması aracılığıyla bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmeler ortalama 15-20 dakika sürmüştür.

Verilerin Analizi

Araştırmada verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Kayıt altına alınan görüşmeler transkript edilmiştir. Transkriptler oluşturulurken adayların görüşme sorularına verdikleri cevapların bire bir yazımına özen gösterilmiştir. Katılımcılardan elde edilen veriler betimsel analiz ile çözümlenmiş ve elde edilen bulgular tablolar haline sunulmuştur. Ayrıca öğretmenlerin görüşlerini çarpıcı bir şekilde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

Bulgular

Çalışmada, her bir araştırma sorusuna ilişkin ulaşılan bulgular aşağıda sunulmuştur.

3.1. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Çalışmada "Fen bilimleri öğretmenlerinin yazılım ve tasarım atölyesine ilişkin görüşleri nelerdir?" araştırma sorusu incelenmiştir.

Bu doğrultuda katılımcılara görüşme formunda yer alan 1. soru yöneltilmiştir ve "Soru-1: 2023 Eğitim Vizyonunda yer alan Tasarım ve Beceri Atölyeleri hakkında bir bilginiz var mı? Açıklayınız." şeklindedir. Katılımcılardan bu soruya yönelik elde edilen bulgular Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1.

2023 eğitim vizyonunda yer alan tasarım ve beceri atölyeleri hakkında görüşler

Görüşler	n
Vizyon belgesinde rastladım	2
Motivasyon ve ilgiyi artırır	2
Bilgim yok	1
Yaratıcılık becerilerinin kullanılmasını sağlar	1
Pratik araç gereçler tasarlanabilir	1
Tasarlamak ve beceri üzerinedir	1

Tablo 3.1'de görüldüğü üzere fen bilimleri öğretmenlerinin 2023 eğitim vizyonunda yer alan tasarım ve beceri atölyeleri hakkında vizyon belgesinde rastladıklarını ve bu atölyeler hakkında öğrenme ortamlarında öğrencilerin motivasyon ve ilgiyi arttıracağını düşündüklerini, yaratıcılık becerilerinin kullanılmasını sağlayacağını, pratik araç-gereçler tasarlana bilineceğini, tasarlamak ve beceri üzerine kurulu bir atölye olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri şu şekildedir:

> FBÖ-1: *Doğrudan bir bilgim yok. Fakat faydalı bir şey olduğunu düşünüyorum çünkü içerisinde tasarım ve beceri kavramları yer alıyor. Öğrencinin yaratıcılığını ortaya koyacağı bir alan olabilir. Öğrencinin kendinin farkına varabilmesi anlamında iyi bir adım olduğunu düşünüyorum."* şeklindedir.
>
> FBÖ-7: *"2023 Eğitim Vizyonu belgesini okudum. Beceri atölyeleri çocukların gelişimi açısından motivasyonu ve ilgili arttırdığını düşünüyorum."* şeklindedir.

3.2. İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Çalışmada "Fen bilimleri öğretmenlerinin yazılım ve tasarım atölyesine ilişkin görüşleri nelerdir?" araştırma sorusu incelenmiştir.

Bu doğrultuda katılımcılara görüşme formunda yer alan 2. soru yöneltilmiştir ve "Soru-2: "Yazılım ve Tasarım Atölyesi" hakkında bir bilginiz var mı? Açıklayınız." şeklindedir. Katılımcılardan bu soruya yönelik elde edilen bulgular Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2.

Yazılım ve tasarım atölyesi hakkında görüşler

Görüşler	n
Bilgim yok	7
Az bir bilgiye sahibim	1

Tablo 3.2'de görüldüğü üzere fen bilimleri öğretmenlerinin yazılım ve tasarım atölyesi hakkında genellikle bir bilgilerinin olmadığı ya da az bir bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir. Bununla ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri şu şekildedir:

FBÖ-2: "*Yazılım ve Tasarım Atölyesi hakkında herhangi bir bilgiye sahip değilim. MEB'de 2023 Eğitim Vizyonunun tamamını yayınlamadığı için ayrıntılara ulaşamadım."* şeklindedir.

FBÖ-7: "*2023 Eğitim Vizyonunun tamamı yayınlanmadığı için ayrıntılı bir bilgiye sahip değilim ama daha önce internette rastlamıştım."* şeklindedir.

3.3. Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Çalışmada "Fen bilimleri öğretmenlerinin yazılım ve tasarım atölyesine ilişkin görüşleri nelerdir?" araştırma sorusu incelenmiştir.

Bu doğrultuda katılımcılara görüşme formunda yer alan 3. soru yöneltilmiştir ve "Soru-3: Fen bilimleri dersinde ne tür teknolojik veya dijital uygulamalar kullanmaktasınız?" şeklindedir. Katılımcılardan bu soruya yönelik elde edilen bulgular Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3.

Fen bilimleri dersinde kullanılan teknolojik veya dijital uygulamalar hakkında görüşler

Görüşler	n
Akıllı tahta kullanıyorum	2
Video kullanıyorum	2
Sunum araçlarını (prezi vb.) kullanıyorum	2
EBA kullanıyorum	1
WEB 2 araçlarını kullanıyorum	1

Tablo 3.3'te görüldüğü üzere fen bilimleri öğretmenlerinin Fen bilimleri dersinde kullanılan teknolojik veya dijital uygulamaları olarak genellikle akıllı tahta, video, sunum araçları, EBA ve Web 2.0 araçlarını kullandıkları belirlenmiştir. Bununla ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri şu şekildedir:

FBÖ-8: "*Sıklıkla akıllı tahtaya kullanmaya çalışıyorum. Farklı sitelerden bol bol video ve görsel içerikler indirmeye çalışıyorum."* şeklindedir.

FBÖ-5: "*Eba kullanıyorum. Web2 araçlarını kullanıyorum. Prezi sunum programını kullanmaya özen gösteriyorum.*" şeklindedir.

3.4. Dördüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Çalışmada "Fen bilimleri öğretmenlerinin yazılım ve tasarım atölyesine ilişkin görüşleri nelerdir?" araştırma sorusu incelenmiştir.

Bu doğrultuda katılımcılara görüşme formunda yer alan 4. soru yöneltilmiştir ve "Soru-4: Yazılım ve tasarım atölyesi uygulamalarını (Robotik kodlama, mobil uygulama geliştirme, üç boyutlu tasarım ve yazıcılar**,** dijital animasyon, karikatür, afiş ve poster vb.) fen bilimleri dersinde kullanıyor musunuz? Bu uygulamalar hakkında bir bilginiz var mı? Açıklayınız." şeklindedir. Katılımcılardan bu soruya yönelik elde edilen bulgular Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4.

Yazılım ve tasarım atölyesi uygulamaların fen dersinde kullanımı hakkında görüşler

Görüşler	n
Robotik kodlama hakkında bilgim var	2
Donanım yetersizliğinden kullanamıyoruz	2
Web tasarımı hakkında bilgim var	1
Setler pahalı olduğu için kullanamıyorum	1

Alt yapı yetersiz kaldığı için kullanamıyorum	1
Öğrenci sayısı fazla olduğu için kullanamıyorum	1

Tablo 3.4'te görüldüğü üzere Yazılım ve Tasarım atölyesi uygulamalarına yönelik (Robotik kodlama, mobil uygulama geliştirme, üç boyutlu tasarım ve yazıcılar**,** dijital animasyon, karikatür, afiş ve poster vb.) fen bilimleri dersinde kullanımına ilişkin sadece robotik kodlama, web tasarımı hakkında bilgilerinin olduğunu, genellikle alt yapı yetersizliğinden, öğrenci sayısının fazla olduğundan, donanım yetersizliğinden, setlerin pahalı oluşundan kaynaklı bu tür teknolojileri derslerinde kullanamadıkları belirlenmiştir. Bununla ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri şu şekildedir:

FBÖ-6: *"Robotik kodlama hakkında bilgim var fakat altyapının yetersizliği ve öğrenci sayısının fazla oluşundan dolayı kullanamıyorum."* şeklindedir.

FBÖ-4: "*Robotik kodlama ve WEB tasarımı ile ilgili kurslara katıldım. Eğitim de farklı bir bakış açısı ve deneyim kazandıracağına, öğrencilerin akademik başarılarını arttıracağına, kişisel gelişimleri ve yaratıcıkları yönünden olumlu olacağını düşünüyorum."* şeklindedir.

3.5. Beşinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Çalışmada "Fen bilimleri öğretmenlerinin yazılım ve tasarım atölyesine ilişkin görüşleri nelerdir?" araştırma sorusu incelenmiştir.

Bu doğrultuda katılımcılara görüşme formunda yer alan 5. soru yöneltilmiştir ve "Soru-5: Fen bilimleri dersine teknolojik uygulamaların (robotik kodlama, mobil uygulama, üç boyutlu tasarım ve yazıcılar, dijital animasyon, karikatür, afiş ve poster vb.) entegre edildiği bir ders planı hazırlayabilir misiniz?" şeklindedir. Katılımcılardan bu soruya yönelik elde edilen bulgular Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.5.

Fen bilimleri dersinde teknolojik uygulamalara yönelik ders planı hazırlama hakkında görüşler

Görüşler	n
Hazırlayabilirim	4
Eğitim alarak hazırlayabilirim	2
Donanım kazanarak hazırlayabilirim	1
Ders programına göre hazırlayabilirim	1

Tablo 3.5'te görüldüğü üzere Fen bilimleri dersine teknolojik uygulamaların (Robotik kodlama, mobil uygulama geliştirme, üç boyutlu tasarım ve yazıcılar**,** dijital animasyon, karikatür, afiş ve poster vb.) entegre edildiği bir ders planı hazırlamada genellikle öğretmenlerin ilgili teknolojiler hakkında eğitim alarak, donanım kazanarak ya da ders programına uygun olarak ders planı hazırlayabilecekleri belirlenmiştir. Bununla ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri şu şekildedir:

FBÖ-5: "*Hazırlayabilirim. Fakat iyi bir şekilde planlayabilmek için hizmet-içi eğitim almak isterim.* "şeklindedir.

FBÖ-7: *"Bu uygulamalarla ilgili donanım kazanarak ve ders programlarına uygun olarak bir ders planı hazırlayabilirim."* şeklindedir.

3.6. Altıncı Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Çalışmada "Fen bilimleri öğretmenlerinin yazılım ve tasarım atölyesine ilişkin görüşleri nelerdir?" araştırma sorusu incelenmiştir.

Bu doğrultuda katılımcılara görüşme formunda yer alan 6. soru yöneltilmiştir ve "Soru-6: Ülkemizde ulusal düzeyde ortaokul öğrencilerine yönelik gerçekleştirilen yarışmalar hakkında bir bilginiz var mı?" şeklindedir. Katılımcılardan bu soruya yönelik elde edilen bulgular Tablo 3.6'da verilmiştir

Tablo 3.6.

Ulusal düzeyde gerçekleştirilen yarışmalar hakkında görüşler

Görüşler	n
Bilgim var	3
Bilgim yok	2
Okullarda bilgilendirmeler yapılıyor	1
Okula gelen yazıları takip ediyorum	1
Öğrencilerin aktif olduğu projeleri takip ediyorum	1

Tablo 3.6'da görüldüğü üzere ülkemizde ulusal düzeyde ortaokul öğrencilerine yönelik gerçekleştirilen yarışmalar hakkında bilgilerinin okullara gelen yazılarla, yazıları takip ederek edindikleri ya da bilgilerinin olmadığı belirlenmiştir. Bununla ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri şu şekildedir:

FBÖ-2: *"Evet var. Okulumuzda gerekli bilgilendirmeleri takip ediyorum. TÜBİTAK 4006 proje yarışmasına da katılım sağladım."* şeklindedir.

FBÖ-4: *"Evet var. Okulumuza bu yarışmalarla ilgili yazılar geliyor. Duyurularla öğrencilerimizi bu sürece aktif olarak katmaya çalışıyoruz. Genelde TÜBİTAK dahilinde oluyor. Bu tarz projelere katılmanın öğrencilere daha faydalı olacağını düşünüyorum."* şeklindedir.

3.7. Yedinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Çalışmada "Fen bilimleri öğretmenlerinin yazılım ve tasarım atölyesine ilişkin görüşleri nelerdir?" araştırma sorusu incelenmiştir.

Bu doğrultuda katılımcılara görüşme formunda yer alan 7. soru yöneltilmiştir ve "Soru-7: Ülkemizde ulusal düzeyde ortaokul öğrencilerine yönelik gerçekleştirilen yarışmalara katılabilmede kendinizi yeterli görüyor musunuz? Nedeni ile açıklayınız." şeklindedir. Katılımcılardan bu soruya yönelik elde edilen bulgular Tablo 3.7'de verilmiştir.

Tablo 3.7.

Ulusal düzeyde gerçekleştirilen yarışmalara katılım hakkında görüşler

Görüşler	n
Yeterli görmüyorum	2
Yeterli görüyorum	2
Kendimi geliştirebiliyorum	1
Ders sayıları fazla olduğu için yeterli görmüyorum	1
Aldığım eğitimin bu alanda yeterli olacağını düşünüyorum	1
Bu alanda eğitim almam gerekiyor	1

Tablo 3.7'de görüldüğü üzere ülkemizde ulusal düzeyde ortaokul öğrencilerine yönelik gerçekleştirilen yarışmalara katılım hakkında kendilerini ders sayılarının fazla oluşundan dolayı ve bu alanda eğitim almaları gerektiği için kendilerini yetersiz gördüklerinden dolayı katılamadıkları belirlenmiştir. Ancak öğretmenler bu konuda daha önceden aldıkları eğitimin yarışmalara katılmada yeterli olacağını düşündükleri tespit edilmiştir. Bununla ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri şu şekildedir:

FBÖ-5: *"Yeterli görüyorum. Ulusal alanda projelere katılabilirim. Bu alanda kendimi yeterli hissediyorum. Bu alanda gerekli çalışmaları yapıyorum. İlçe, il bazında değerlendirmelere gidiyor projeler oradan geçerse zaten yeterli olduğunu düşünüyorum."* şeklindedir.

FBÖ-3*: "Kendimi bu alanda yeterli görmüyorum. Öncelikle benim bu konularda kendimi eğitmem gerekiyor ki daha sonra bu tarz projeleri gerçekleştirebilelim."* şeklindedir.

3.8. Sekizinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Çalışmada "Fen bilimleri öğretmenlerinin yazılım ve tasarım atölyesine ilişkin ihtiyaçları nelerdir?" araştırma sorusu incelenmiştir.

Bu doğrultuda katılımcılara görüşme formunda yer alan 8. soru yöneltilmiştir ve "Soru-8: 2023 Eğitim Vizyonunda yer alan Tasarım ve Beceri Atölyelerinden biri olan yazılım ve tasarım atölyesinde fen alanı ile ilişkili olan çalışmalarda görev almak ister miydin? Neden?" şeklindedir. Katılımcılardan bu soruya yönelik elde edilen bulgular Tablo 3.8'de verilmiştir

Tablo 3.8.

Yazılım ve tasarım atölyesinde fen alanı ile ilişkili çalışmalarda görev almak hakkında görüşler

Görüşler	n
Görev almak isterdim	4
Kendimi geliştirmek için görev almak isterdim	3
Teknolojinin gelişimine uyum sağlamak için görev almak isterdim	1

Tablo 3.8'de görüldüğü üzere 2023 Eğitim Vizyonunda yer alan Tasarım ve Beceri Atölyelerinden biri olan yazılım ve tasarım atölyesinde fen alanı ile ilişkili olan çalışmalarda kendilerini geliştirmek için ya da teknolojinin

gelişimine uyum sağlamak için görev almak istedikleri belirlenmiştir. Bununla ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri şu şekildedir:

FBÖ-2: *"Kendimi geliştirmek için bu atölyelerde görev almak isterdim."* şeklindedir.

FBÖ- 3*: "Evet kesinlikle görev almak isterdim. Çünkü biz ne kadar kendimizi geliştirirsek öğrencilere o kadar faydalı olabiliriz."* şeklindedir.

3.9. Dokuzuncu Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Çalışmada "Fen bilimleri öğretmenlerinin yazılım ve tasarım atölyesine ilişkin ihtiyaçları nelerdir?" araştırma sorusu incelenmiştir.

Bu doğrultuda katılımcılara görüşme formunda yer alan 9. soru yöneltilmiştir ve "Soru-9: Sizce yazılım ve tasarım atölyesinde öğrencilerle fen alanı ile ilişkili çalışmalar gerçekleştirilmesi için neler yapılması gerekir?" şeklindedir. Katılımcılardan bu soruya yönelik elde edilen bulgular Tablo 3.9'da verilmiştir

Tablo 3.9.

Yazılım ve tasarım atölyesi çalışmaları hakkında görüşler

Görüşler	n
Rehber kaynaklar oluşturulmalı	3
Eğitimler, seminerler düzenlenmeli	1
Farklı yöntem ve teknikler kullanılmalı	1
Dijital içerikler üretilmeli	1
Örnek çalışmalar sunulmalı	1
Çeşitli etkinlikler oluşturulmalı	1
Bilgilendirmeler yapılmalı	1

Tablo 3.9'da görüldüğü üzere yazılım ve tasarım atölyesinde öğrencilerle fen alanı ile ilişkili çalışmalar gerçekleştirilmesi için rehber kaynakların oluşturulması, hizmet içi eğitimler, seminerler düzenlenmeli, dijital içerikler üretilmeli, örnek çalışmalar sunulmalı, çeşitli etkinlikler oluşturulmalı, bilgilendirmeler yapılmalı ve rehber kaynaklar oluşturulmalı olarak belirlenmiştir. Bununla ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri şu şekildedir:

FBÖ-8: *"Bu alanlarla ilgili birkaç çeşit örneğin yer aldığı, temel bilgilerin yer aldığı, etkinliklerin yer aldığı bir içerik olabilir. En azından baştan itibaren bu alanlarla ilgili temel bilgiler olursa iyi olur."* şeklindedir.

FBÖ-3: *"Her seviyeye hitap edecek şekilde tasarlanmış bir içerik olmasını isterdim. Temel düzeyden başlayarak daha zor seviyelere doğru düzenlenen bir içerik olabilir."* şeklindedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Fen bilimleri öğretmenlerinin yazılım ve tasarım atölyesine ilişkin görüşlerinin araştırıldığı bu çalışmada beş farklı sonuç elde edilmiş ve elde edilen bu sonuçlar alan yazın ışığında tartışılmıştır.

Araştırmanın birinci sonucunda; Fen bilimleri öğretmenlerinin 2023 Eğitim Vizyonunda yer alan Tasarım ve Beceri Atölyeleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir. Ancak bu konuda bilgisi olan öğretmenlerin vizyon belgesini inceledikleri ve bu sayede az da olsa bilgilerinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenler tasarım ve beceri atölyelerinin öğrenme ortamlarında öğrencilerin motivasyon ve ilgilerini arttıracağını, yaratıcılık becerilerinin kullanılmasını sağlayacağını, pratik araç-gereçler tasarlana bilineceğini, tasarlamak ve beceri üzerine kurulu bir atölye olabileceğini ifade etmişlerdir. Turgud ve Bakırcı (2020) çalışmalarında okullarda tasarım ve beceri atölyeleri kurulması konusunda altyapıyla ilgili birçok eksiğin olduğunu ve okulların tasarım ve beceri atölyeleri için gerekli olan malzemelere sürekli bütçe ayıramamalarına değinmişlerdir.

Araştırmanın ikinci sonucunda; Fen bilimleri öğretmenlerinin, Tasarım ve Beceri Atölyelerinden biri olan "Yazılım ve Tasarım Atölyeleri" hakkında ise bir bilgilerinin olmadığı ve bu alanda bir yorumda da bulunmadıkları belirlenmiştir. Fakat öğretmenlere yazılım ve tasarım atölyeleri hakkında gerekli bilgilendirmelerin yapılmadığı, alan yazındaki çalışmalarda da bu atölye hakkında araştırmalara rastlanılmadığı görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin Fen bilimleri derslerinde teknolojik/dijital uygulamalar olarak çoğunlukla akıllı tahta, video, web 2. araçları kullandıkları, fakat ders içeriklerinin yoğun oluşundan bu uygulamaların kısıtlı kaldığı, öğretmenlerin kendi içerik/materyalini oluşturamadıkları belirlenmiştir. Güven ve Göçen Kabaran (2021) çalışmalarında fen

bilimleri derslerinde çoğunlukla akıllı tahta, ders kitabı, video, animasyon, film ve belgesel gibi materyallerin kullanıldığını ve öğretmenlerin ders anlatımında geleneksel düz anlatım yöntemini, geleneksel materyalleri, öğretmenlerin web tabanlı internet ortamını kullandıklarını ve derslerde günlük hayattan örnekler verdiklerini ifade etmişlerdir.

Araştırmanın üçüncü sonucunda; Fen bilimleri derslerinde öğretmenlerin yazılım ve tasarım atölyesi uygulamalarını (robotik kodlama, mobil uygulama, 3B tasarım ve grafik tasarımı) kullanmadıkları, bu uygulamalar hakkında eğitim almış olan öğretmenlerinde setlerin/materyalin pahalı olması nedeniyle bu tür uygulamaları derslerinde kullanmadıkları belirlenmiştir. Bununla ilgili Güven ve Kozcu Çakır (2020) çalışmalarında robotik kodlama gibi teknolojik uygulamalara yönelik eğitim alan öğretmenlerin kendi sınıflarında bu tür uygulamaları ilgili teknolojik araç gereçlerin ekonomik olmamasından dolayı temin edilememe sorunundan kaynaklı teknolojik uygulamaları öğretmenlerin yapamadıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca yapılan bu çalışmada Fen bilimleri öğretmenleri, yazılım ve tasarım atölyeleri için gerekli altyapının bulunmaması konusunda bazı sorunlardan bahsetmişlerdir. Bunlar; öğrenci sayısının fazla olması, malzemelerin sürekliliğinin olmaması, atölye için gerekli malzemelerin bulunmaması gibi sorunlar belirlenmiştir. Benzer şekilde Güven ve Kozcu Çakır (2020) çalışmalarında öğretmenlerin robotik kodlama uygulamalarının yapılabilmesi için gerekli setlerin, bilgisayar laboratuvarlarının ve okulun fiziksel imkânlarının olmamasının bu tür uygulamaların gerçekleştirilmesinde bir engel teşkil ettiğini ifade ettiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca Turgud ve Bakırcı (2020) çalışmalarında okulların tasarım ve beceri atölyelerinde kullanılacak malzemeler için gerekli bütçeye sahip olmadıklarını ifade etmiştir.

Araştırmanın dördüncü sonucunda; öğretmenlerin fen bilimleri dersine teknolojinin entegre edildiği bir ders planını hazırlamakta zorluk çektikleri, bu ders planını hazırlayabilmeleri için hizmet içi bir eğitim almaları gerektiği, bu konuda bilişsel olarak donanım kazanmak istedikleri ya da kendilerini geliştirmeleri gerektiği belirlenmiştir. Ayrıca ulusal düzeyde ortaokul öğrencilerine yönelik gerçekleştirilen yarışmalar hakkında fen bilimleri öğretmenlerinin yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Bu yarışmalara öğrencileriyle birlikte katılmada fen bilimleri öğretmenlerinin kendilerini yetersiz hissettikleri belirlenmiştir. Tur (2020) çalışmasında ulusal düzeyde proje hazırlamada öğretmenlerin fazla yük altına girme, ilgisizlik, konu belirleme, fiziki imkânların eksikliği, maddi sorunlar, zaman, gereksiz prosedürler, destek görememe, materyal, doküman, teknik destek gibi durumlardan dolayı yetersiz kaldıklarını ifade etmiştir.

Araştırmanın son sonucunda; Fen bilimleri öğretmenlerinin yazılım ve tasarım atölyesinde fen alanı ile ilişkili olan çalışmalarda görev almak istedikleri, fakat bu alanda yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca bu atölyelere ilişkin eğitim ve seminerlerin düzenlenmesi gerekliliği, bu atölyelerde fen ile ilişkili örnek çalışmaların ve etkinliklerin olması gerekliliği, İlgili teknolojik/dijital uygulamaların kullanımı hakkında bilgilendirmelerin yapılması gerekliliği, ilgili atölyede fen alanı ile ilişkili yapılacak olan çalışmalara yönelik rehber kaynakların oluşturulması gerekliliği fen bilimleri öğretmenleri tarafınca ifade edilmiştir. Güven ve Göçen Kabaran (2021) çalışmalarında artırılmış gerçeklik, robotik kodlama, Web 2.0 araçları, sanal gerçeklik, dijital öykü ve QR kod gibi teknolojik/dijital uygulamaların fen derslerinde kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca Güven ve Göçen Kabaran (2021) çalışmalarında dijital materyallerin geliştirilmesi, bu materyallere ise fen bilimleri öğretmenlerinin kolay ve ücretsiz bir şekilde ulaşabilmelerinin sağlanmasına ilişkin çalışmaların yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Alan yazında yapılan çalışmalar doğrultusunda yazılım ve tasarım atölyesi içerisinde yer alan robotik kodlama, üç boyutlu tasarım (3D), yazılım ve grafik tasarımı uygulamalarının öğrenciler üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda bu çalışmadan sonra yapılacak diğer çalışmalara ve oluşturulacak içeriklere kaynaklık edebilmesi için öğretmenlere 2023 Eğitim Vizyonunda yer alan "Tasarım ve Beceri Atölyeleri" ve "Yazılım ve Tasarım Atölyesi" hakkında bilgilendirmeler yapılabilir. Yazılım ve Tasarım Atölyesinde fen alanı ile ilişkili örnek çalışmalar, projeler ve etkinlikler oluşturulabilir. Yazılım ve Tasarım Atölyesi kapsamında yer alan teknolojik/dijital uygulamalar ve ulusal düzeyde ortaokul düzeyinde gerçekleştirilen yarışmalar hakkında öğretmenlerin hizmet-içi eğitim alması sağlanabilir. Alan yazında bu konularda ilgili atölyelerin farklı branşlarda kullanımı ve öğrencilere olan katkısına yönelik çalışmalar yapılabilir. Oluşturulan atölyelerin içerikleri hakkında ayrıntılı bilgilendirme amaçlı hizmet-içi eğitimler düzenlenebilir. Yazılım ve Tasarım Atölyesi ile ilgili örnek çalışmaların, etkinliklerin, uygulamaların birlikte yer aldığı rehber kaynakların öğretmen kılavuzu olarak oluşturulması önerilmektedir.

Kaynakça

Akdoğan, E. (2019). *Animasyon destekli fen bilimleri dersinin beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisi: "Maddenin değişimi ünitesi örneği"*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

Avinal, M. (2019). *Üç boyutlu yazıcı teknolojisiyle tasarlanan etkinliklerin vücudumuzdaki sistemler ünitesinin öğretimine etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Bilgin, H. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri dersi için geliştirilmiş bir android tabanlı mobil uygulamaya yönelik görüşlerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

Çallı, Ş. (2019). *Mobil uygulama destekli öğretimin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutum, motivasyon ve katılımlarına etkisi: elektrik konusu*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Çelik, T. (2020). Sosyal bilim derslerini dijital materyallerle bütünleştirme sürecinde öğretmen adayı görüşleri: Fenomenolojik bir araştırma. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20*(3), 1407-1422.

Daşdemir, İ., Uzoğlu, M., & Cengiz, E. (2012). 7. sınıf vücudumuzdaki sistemler ünitesinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *2*(2), 54-62.

Doğan, A. & Uluay, G. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 3d teknolojilerini öğrenme ve uygulama deneyimleri: tinkercad örneği. *Trakya Eğitim Dergisi*, *10*(3), 980-994.

Eroğlu, G. & Hamzaoğlu, E. (2021). Kuvvet ve enerji ünitesinde robotik kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumlarına etkisi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, *5*(2), 161-169.

Genç, M., Söğüt, S. & Albayrak, S. (2019). Mobil uygulamalarının fen eğitiminde kullanılması. In *BOOK OF PROCEEDINGS* (p. 240).

Görgülü Arı, A. & Sivri, Ş. N. (2020). Genel biyoloji dersine yönelik artırılmış gerçeklik teknolojisi ile mobil uygulama tasarımı ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 10*(1), 257-279.

Güngör Seyhan, H. & Okur, M. (2020). Fen bilimleri laboratuarlarında mobil teknoloji desteğinin önemi hakkında öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *17* (1), 1242-1271.

Gürel Taşkıran, A. (2019). *Fen eğitiminde 3d yazıcıların kullanımının öğrencilerin tutumlarına ve görüşlerine etkisi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Gürleroğlu, L. (2019). *5E modeline uygun web 2.0 uygulamaları ile gerçekleştirilen fen bilimleri öğretiminin öğrenci başarısına motivasyonuna tutumuna ve dijital okuryazarlığına etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Güven, G. (2021). An investigation of the relationship between science course attitudes and robotics attitudes. *Malaysian Online Journal of Educational Technology, 9*(2), 15-29.

Güven, G. & Göçen Kabaran, G. (2021). Ortaokul düzeyinde yenilenebilir enerji konusunda öğretim tasarımı geliştirmenin ilk basamağı: ihtiyaç belirleme. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *8* (1), 322-338.

Güven, G. & Kozcu Çakır, N. (2020). Investigation of the opinions of teachers who received in-service training for arduino-assisted robotic coding applications. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, *15*(1), 253-274.

Güven, G., Kozcu Çakır, N., Sülün, Y., Çetin, G., & Güven, E. (2020). Arduino-assisted robotics coding applications integrated into the 5E learning model in science teaching. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-19.

Karışan, D. & Yurdakul, Y. (2017). Mikroişlemci destekli fen-teknoloji-mühendislik matematik (STEM) uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin bu alanlara yönelik tutumlarına etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *8*(1), 37-52.

Kaya, Z. & Yılayaz, Ö. (2013). Öğretmen eğitimine teknoloji entegrasyonu modelleri ve teknolojik pedagojik alan bilgisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 4*(8), 57-83.

Kayabaşı, A. (2016). *4D mobil uygulamaların fen eğitiminde başarıya ve öğrenci tutumlarına etkisinin değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.

Koç Şenol, A. (2012). *Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: Robolab*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Koç, A. & Böyük, U. (2013). Fen ve teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. *Journal of Turkish Science Education*, *10*(1), 139-155.

Koç Şenol, A. & Böyük, U. (2015). Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: Robolab. *Turkish Studies (Elektronik)*, *10*(3), 213-236.

Kozcu Çakır, N. & Güven, G. (2019). Arduino-Assisted robotic and coding applications in science teaching: Pulsimeter activity in compliance with the 5E learning model. *Science Activities*, *56*(2), 42-51.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018). 2023 Eğitim Vizyonu. 16.10.2021 tarihinde, http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf adresinden alınmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2021). Yazılım ve Tasarım Atölyesi. 18.10.2021 tarihinde, https://tba.meb.gov.tr/?cpt_services=yazilim-ve-tasarim-atolyesi adresinden alınmıştır.

Özbay, U. & Canbazoğlu Bilici, S. (2020). Fen Bilimleri öğretmenlerinin mobil uygulamaları kullanımlarının incelenmesi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, *9*(1), 14-27.

Patton, M. Q. (2002). Two decades of developments in qualitative inquiry: A personal, experiential perspective. *Qualitative Social Work, 1*(3), 261-283.

Sözer, M. A. (2019). 2023 Vizyon Belgesi'nde Temel Eğitim. 18.10.2021 tarihinde, https://setav.org/assets/uploads/2019/01/P227.pdf adresinden alınmıştır.

Subaşı, M. & Okumuş, K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21*(2), 419-426.

Şimşek, K. (2019). *Fen bilimleri dersi madde ve ısı ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Temir, A. (2019). *Dijital çocuk yayınlarının çocukların öğrenmesi üzerinde etkileri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Sosya Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Tur, S. (2020). *TÜBİTAK 4006 projelerine ilişkin öğretmenlerin görüşleri.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Turgud, H. & Bakırcı, H. (2020). 2023 eğitim vizyonu kapsamında kurulması planlanan tasarım-beceri atölyelerine ilişkin okul yöneticilerinin görüşleri. *2. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi Tam Metin Kitabı*, "(39-59)"

Williams, S. (2010). Welcome to generation z. *B&T Magazine, 60* (2731).

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.

Exploring the Effects of Integration of Several Disciplines in an Instructional Approach on Students' Knowledge of Plant Names

Emine ÇİL, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye, eminecil@mu.edu.tr

Öz

Çoğu çocuk ve yetişkin çevrelerindeki bitkilerin isimlerini bilmezler. İnsanların biyoçeşitlilik ve bitkilerin korunması konusundaki farkındalıklarını geliştirmek için bitkilere isim vermeleri önemlidir. Bu çalışmada botanik ile kimya ve sanatın bütünleştirildiği bir öğretim yaklaşımı tasarlanmış ve uygulanmıştır. Bu öğretim altı tanesi botanik, üç tanesi sanat, iki tanesi kimya olmak üzere on bir etkinlikten oluşmuştur. Bu çalışmada bu öğretimin öğrencilerin bitki isimlerine ilişkin bilgilerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışamada tek grup ön test-son test zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma 10-12 yaş öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışmanın verileri anket ile elde edilmiştir. Verilerin analizinde t test kullanılmıştır. Bu çalışma, botaniğin kimya ve sanatla entegre edildiği bir öğretimin öğrencilerin bitki isimleri hakkındaki bilgilerini geliştirmede iyi bir yolu olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitki isimleri bilgisi, botanik eğitimi, disiplinlerin öğretimsel amaçlı entegrasyonu

Abstract

Most children and adults do not know the names of the plants around them. It is important for people to name plants to develop their awareness for biodiversity and preservation of plants. An instructional approach in which botany was integrated with chemistry and art was designed and implemented in this study. This instruction consisted of eleven activities: six of them were botany-based, three were art-based, and two were chemistry-based. This paper the evaluation of the effects of the instructional approach on students' knowledge of plant names. The one-group pretest-postest pre-experimental design was used in this study. This study was carried out with a sample of 10- to 12-year-old students. The data were obtained with questionnaire in this study. T-test were conducted on data. This study shows that integration of botany with chemistry and art is a good way to improve schoolchildren's knowledge of plant names.

Keywords: Botanic instruction, integration of disciplines for instruction, knowledge of plant names

Introduction

Plants are the backbones of life on Earth because plants produce oxygen and food. Plants become shelters for other living things and even human beings' medicine, clothes and paper are produced from plants. Moreover, plants make contributions to the prevention of natural disasters like erosion and landslides. But, plants are under great threats, especially due to industrialization and overpopulation, and forestlands are decreasing. Plants are being threatened not only by the reduction in their numbers but also by their associated declining biodiversity each passing day.

All citizens can impact/influence the extent of biodiversity and the healthy floristic development in an area/country. Unfortunately, the research studies reveal that citizens are not very knowledgeable about diversity (Lindemann-Matthies & Bose, 2008; Turner-Erfort, 1997). If people are not aware of the floristic richness around them, they do not know it and like it, then it is nearly impossible for them to protect it (Fancovicova & Prokop 2011; Lindemann-Matthies, 2005). There are indications that the majority of or most citizens are not knowledgeable about plants. Many studies revealed that children and even adults are not aware of plants in their surroundings (e.g. Gatt, Tunnucliffe, Borg, & Lautier, 2007; Patrick & Tunnicliffe, 2011; Yörek, Şahin, & Aydın, 2009). Moreover, some studies reported that student attitudes towards plants are neutral (Fancovicova & Prokop, 2010) and they think that botany is a discipline which is difficult to learn (Prokop, Prokop, & Tunnicliffe, 2007). There are also some studies that focused on investigating students' ability to distinguish plant species (e.g. Bebbington, 2005; Fancovicova & Prokop, 2011; Lückmann & Menzel, 2014; Özay-Köse, 2011; Patrick &

Tunnicliffe, 2011; Schussler & Olzak, 2008). The results of these studies showed that students are not able to name the plant species found commonly in their environment. Moreover, students are more successful in naming animal species than naming plant species.

The negative results about people's awareness of plants, attitudes towards plants, and identification of plants mentioned above were due to many reasons. However, the most important reason was when and with what instructional methods children learned about plants. The years between children's age of 10 to 15 are critical for their development of plant awareness and attitudes (Fancovicova & Prokop, 2010). Children must encounter plants with their own senses for effective plant education, especially in their natural environment, in which they can touch them and smell them. Moreover, they must also plant and grow plants and spend time with them (Blair, 2009; Dopico & Garcia-Vazquez, 2011; Frank & Vore, 2010; Gatt et al., 2007; Jewell, 2002; Kirby, 2008; Patrick & Tunnicliffe, 2011; Tunnicliffe, 2001). In addition to this, instruction must enable children to approach plants from different perspectives (Strgar, 2007). Due to integration of disciplines, children can discover different disciplines, subdisciplines, and multiple perspectives from the areas of expertise and integrate them (Golding, 2009). In this study, an instructional approach was designed and implemented for schoolchildren aged 10 to 12 years to raise their plant awareness, promote their positive attitudes towards plants and improve their knowledge of plant names. The instructional approach was based on integration of several disciplines for instructional purposes. In this instructional approach, the disciplines of botany, chemistry and art were integrated for teaching plants. The effects of this instruction on schoolchildren's plant awareness and attitudes towards plants were published before (Çil, 2015; Çil, 2016).

The purpose of this study was to evaluate the effects of an instructional approach integrating botany with chemistry and art on schoolchildren's knowledge of plant names. The study is important for yielding a number of findings that are practical. First, there are some studies in the literature which integrated various disciplines to teach plants (e.g. Radwanski & Ward, 2007), but these studies are few in number. Second, there are only a small number of studies in the literature which tested the effectiveness of teaching methods to improve schoolchildren's ability to recognize plants and to name them (Nates, Campos, & Lindemann-Matthies, 2012; Reis, Marchante, Freitas, & Marchante, 2013; Stagg & Donkin, 2013).

Method

The one-group pretest-postest pre-experimental design was used in this study. In this design, pre-test is implemented, the experimental group receives intervention and then post-test is implemented. This design is preferred when an innovative intervention is designed and its effects are wanted to be examined. This design does not aim at comparing the effects of innovative intervention with the present methods (Kiryak & Çalik, 2018). Because the main purpose of this study was to explore the effects of the instructional approach designed by the researcher on the students' ability to name plants, this research design was used.

Participants

This study was carried out in a science summer school called "A Journey to the Botanic World 2" designed for the 10- to 12-year-old students. This summer school first provided training in June, 2013. This summer school offered training for the second time in June, 2014. The data of this study were collected from the students who participated in this summer school in 2014. Different students join the summer school every year. Participation in summer school was voluntary. A selection was made among the volunteers who wanted to attend the summer school. Those students whose families had low socio-economic conditions and those who had not participated in similar training before were given priority. Thirty schoolchildren (17 girls and 13 boys) participated in the summer school in 2014. The participants were living in Denizli, Yatağan and Seydikemer. Denizli is 146 km away from the city where the science summer school was carried out. Yatağan is 30 km away and Seydikemer 148 km away from the science summer school. The weather conditions and the geography of the places where the participants lived were similar to the city where science summer school was carried out.

Instruction

The participants had to discover the Plant Kingdom with the activities which integrated botany, chemistry and art. According to Stoddart, Pinal, Latzke and Canaday (2002), integration of disciplines has been described in three main ways: interdisciplinary, integrated and thematic. Thematic instruction is characterized by the use of an overarching theme to create relationships between disciplines. In this study, schoolchildren learned about plants. The relationships between botany, chemistry and art were created through the instruction. Because of

this, instructional integration of disciplines was based on a thematic approach in this study. Six botany-based (Preparing Herbarium Specimens, Flora Catalogue, A Trip to a Botanic Garden, Wetland Plants, Three-Dimensional Views of Plants, Planting a Young Tree) three art-based (Mosaic Art, Handmade Carpet, Endemic Plants) and two chemistry based activities (Making Olive Oil Soap, My Egg is Colourful) were performed. The detailed explanation about instruction can be found in the authors' previous research paper (Çil, 2015; Çil, 2016).

Data Collection Tools

Quantitative data were gathered to reveal the effects of the instruction on schoolchildren's ability to name the plants. The quantitative data were obtained with a questionnaire. The questionnaire was developed by the author of this article. The questionnaire consisted of two open-ended items. The first item asked the participants to write the names of plant species that came to their mind. The second item presented 20 plant species photos to the participants who were asked to write the names of the plant species in the photos. This plant species grow in Muğla province and its surroundings. These plants are commonly found in the environment where the participants lived. In other words, it was highly likely that the participants had seen these plant species in their own environment before this study. The photographs were taken from the Internet and each of them was a full-colour image. While selecting the photos, special attention was paid to include the necessary details for the identification of each plant species (e.g. leaf shapes, its fruit, flower and seed). The opinions of the expert working in the field of botany were taken for the selection of plants and their photographs. Therefore, the photos used in the questionnaire looked quite similar to the real plants. The participants were given 10 minutes to complete the first item of the questionnaire. After the first item was completed, the participants were given the second item of the questionnaire to answer. The questionnaire was administered to the participants before and affer the instruction.

Data Analysis

The participants' responses to the two questionnaire items were analysed separately from each other. While the first item of the questionnaire was analysed, one point was given for each correct name of the plant species (the common name of the plant species known by the public or its scientific name). Wrong or incomplete names were given a zero point. Genus or family names were not accepted. Total scores which participants got from the first item of the questionnaire were calculated. After that, the data were inspected for normality using the Shapiro–Wilk's test. All data were normally distributed (Shapiro–Wilk $p > .05$), thus parametric tests were used. The pretest and posttest scores were compared with a paired t-test. While analysing the second item of the questionnaire, whether each plant was named correctly or not was examined. One point was given to each plant species which was identified correctly. Those who wrote the common name of a plant species known by the public or its scientific name were also given one point. Wrong or incomplete responses were given a zero point. The scores obtained from the second item of the questionnaire ranged between 0 and 20. The data were normally distributed in both the pretest and posttest (Shapiro–Wilk $p > .05$), thus parametric tests were used. The pretest and posttest scores were compared with a paired t-test. Moreover, the frequencies and percentages for correct identification of each plant species were also calculated.

Findings

The first item of the questionnaire asked the participants to write the names of plant species that came to their mind in 10 minutes. The total scores of the participants obtained during the pretest and posttest from this item of the questionnaire were compared with a paired t-test. Table 1 shows the paired t-test results.

Table 1.
Results for Paired t-test of First Item in the Questionnaire

Test	*N*	Mean	Std.Deviation	*t*	*df*	*p*
Pretest	30	10.67	3.33	-6.120	29	.000
Posttest	30	19.60	9.43			

There was a significant difference, $t(29) = -6.120$, $p = .000$, in the scores for the pretest ($M = 10.67$, $SD = 3.33$) and the posttest ($M = 19.60$, $SD = 9.43$). In the posttest, the participant could write many more plant species names than they did in the pretest.

The second item of the questionnaire presented 20 plant species photos to the participants who were asked to write the names of these plant species. Table 2 shows the paired t-test comparison of the participants' scores for naming plant species before and after the instruction.

Table 2.
Results of Paired t-test Comparison of Scores for the Ssecond Item in the Questionnaire

Test	*N*	Mean	Std.Deviation	*t*	*df*	*p*
Pretest	30	3.67	1.38			
Posttest	30	9.37	3.21	-11.031	29	.000

There was a significant difference, t (29) = -11.31, p = .000, in the scores for the pretest (M = 3.67, SD = 1.38) and the posttest (M = 9.37, SD = 3.21). The participants were more successful in naming the 20 plant species introduced to them after the instruction than they were before the instruction. Table 3 presents the percentage of the participants' correct identification for each plant species.

Table3.
Frequency and Percentage of Correct Identification for Each Plant Species at the Pretest and Posttest

Name of the plants	Pretest		Posttest		Change (%)
	f	%	f	%	
Pinus brutia Ten	27	90	30	100	+10
Quercus coccifera L.	8	26.60	29	96.60	+69.90
Cupressus sempervirens L.	0	0	7	23.30	+23.30
Papaver rhoeas L.	11	36.60	23	76.60	+40
Hypericum perforatum L.	0	0	5	16.60	+16.60
Daucus carota L.	0	0	9	30	+30
Crataegus monogyna Jacq.	0	0	2	6.60	+6.70
Allium ampeloprasum L.	4	13.30	11	36.60	+23.30
Malva sylvestris L.	0	0	4	13.30	+13.30
Punica granatum L.	22	73.30	25	83.30	+10
Nerium oleander L.	0	0	14	46.60	+46.60
Euphorbia rigida Bieb.	1	3.3	14	46.60	+43.30
Onopordum illyricum L.	0	0	10	33.30	+33.30
Cistus creticus L.	0	0	6	20	+20
Origanum onites L.	1	3.30	6	20	+16.70
Verbascum adenophorum Boiss.	0	0	22	73.30	+77.30
Iris germanica L.	0	0	5	16.60	+16.60
Tilia cordata Mill.	2	6.60	5	16.60	+10
Nymphaea alba L.	15	50	28	93.30	+43.30
Opuntia ficus-indica Mill.	15	50	22	73.30	+23.30

Pinus brutia Ten was identified correctly by 90% of the participants in the pretest. Less than 10% of the participants could name three plant species (*Euphorbia rigida* Bieb., *Origanum onites* L. and *Tilia cordata* Mill.). None of the participants could name ten plant species. Out of 20 plants given in the second item of the questionnaire, students could name 19 of them after the instruction indicating an increase between 10% and 77.3%.

Discussion, Result and Suggestions

This study explored the claim that the instruction via integration of botany with chemistry and art is effective in improving schoolchildren's ability to name and identify plant species (see Tables 1, Table 2 and Table 3). The findings obtained from the interviews support the claim at the instruction is effective (see Table 4) because half of the students clearly stated that they learned both the common and scientific names of the plant species during the instruction they were exposed to. Botany-based activities of the instruction which were implemented within the context of this study might be one of the main reasons for the results obtained. The schoolchildren observed

the plants directly in the botany-based activities. They touched and smelled the plants. They collected plants from the field. They were able to plant their own young trees and shrubs. Moreover, they examined morphological characteristics of plants and diagnosed them. The schoolchildren encountered numerous plant species during these activities and they had the opportunities to learn the common names of the plants as known by the public and also their scientific names. Moreover, they gained information about the characteristics of these plants. Botany-based activities enabled students to become familiar with many plant species and the work of a botanist. Chemistry- and art-based activities can also support schoolchildren's ability to name plants. Schoolchildren used laurel, thyme, walnut, onion, pomegranate and pine plants during the chemistry-based activities. They had the opportunities to see, touch and learn the names of each plant they used as well as learning their characteristics like oil, aroma and pigments. While schoolchildren were performing the art-based activities, they also had the opportunity to answer such questions about the plant they used for the activity like what the name of the plant is, what its characteristics are and why people use the plant. For example, in Handmade Carpet activity schoolchildren matched the colours in the carpet with the plant from which the pigment was used to dye the thread for weaving the carpet, its picture and its dried specimen. In other words, schoolchildren were engaged in carpet weaving and also they had the opportunities to learn the names of the plants in it. Using plants with other disciplines apart from botany may have encouraged schoolchildren to view plants from other perspectives. Strgar (2007) stated that instructional approaches which allow students to regard plants from different perspectives while teaching plants will be effective. Moreover, integrating plants into other disciplines may have led schoolchildren to realize the values of plants. It is possible that people can learn the names of the things they consider valuable and other things about them much more easily.

The findings of this study indicate that after the instruction based on integration of botany with chemistry and art, there were not any plant species which schoolchildren could not name (see Table 3). Out of 20 plant species presented with the second item of the questionnaire, post learning resulted in 10% to 33% increase in naming of 11 plant species (*Cupressus sempervirens* L., *Hypericum perforatum* L., *Daucus carota* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Allium ampeloprasum* L., *Malva sylvestris* L., *Onopordum illyricum* L., *Cistus creticus* L., *Origanum onites* L., *Iris germanica* L. and *Tilia cordata* Mill.) However, these plant species could be named by less than 40% of the schoolchildren. One of the reasons for this result can be that during the instruction carried out within the context of this study, some plant species could be taught only in very few activities when compared to other plant species. For instance, *Cupressus sempervirens* L., *Daucus carota* L., *Allium ampeloprasum* L., *Tilia cordata* Mill. could be taught only in the flora catalogue activity. *Cistus creticus* L. and *Iris germanica* L. could be observed during the activity of preparing herbarium materials. It is possible that schoolchildren may need more instructional support to learn about these plant species. Still another reason can result from the nature of learning about plants. Although plants are present in our environment, human beings often fail to notice them (Wandersee & Schussler, 2001a). Therefore, it may not be easy to teach plants because students' interest in plants is low (Wandersee, Clary, & Guzman, 2006). Plant characteristics are also responsible for widespread lack of human awareness of plants. For example, plants capture people's attention with their characteristics such as their size (giant plants), smell (nice or bad) and plant nutrition (carnivorous plants) (Wandersee & Schussler, 2001b). Eight plant species which most schoolchildren had difficulty in naming and identifying after the instruction are herbaceous plants (*Hypericum perforatum* L. , *Daucus carota* L., *Allium ampeloprasum* L. , *Malva sylvestris* L., *Onopordum illyricum* L., *Cistus creticus* L., *Origanum onites* L., and *Iris germanica* L.). Because these plants are small, they might not be able to capture children's interest. As a result, few children could have learned about the names of these plant species. It is stated in the literature that the plants that are big attract children's attention more (Hershey, 1996). Because small plants do not draw children's attention, more effort might be needed to teach these plants.

This study indicates that integration of several disciplines is a good way to improve schoolchildren's knowledge of plant names. However, this research study was carried out with only 30 students. More studies are required to evaluate the effects of the instructional approach with integration of several disciplines on student's learning to name plant species. For example, a follow-up study might be on whether or not instructional integration of several disciplines has long-term effects on children's ability to identify plants.

The results of this study reveal that the effects of an instructional approach which integrates botany with chemistry and art are limited while teaching the names of some plant species. What draws researchers' attention in this study is that children focused on plants' interesting characteristics. Thus, instructional approaches which focus on interesting characteristics of plants can be designed and their effects evaluated.

Another thing which must be stated clearly is that it is quite important for people to name the plants in their environments, to become aware of the use of plants in different disciplines, to realize that they neglect the plants in their surroundings and to enrich their repertoire of the names of plants. However, there are other learning outcomes in botany such as the knowledge of the morphology and anatomy of plants, their importance in the ecosystem, enjoyment in planting and growing them, and attitudes towards plants. Instructional approaches which integrate various disciplines with one another for such learning outcomes should be designed and their effects evaluated.

Acknowledgement

The science summer school called "A Journey to the Botanical World 2" was funded by The Scientific and Technological Research Council of Turkey (ID number is 213B510).

References

Bebbington, A. (2005). The Ability of A-Level Students to Name Plants. *Journal of Biological Education, 39* (2), 63–67.

Blair, D. (2009). The Child in the Garden an Evaluative Review of the Benefits of School Gardening. *The Journal of Environmental Education, 40* (2), 15–38.

Çil, E. (2015). Integrating Botany with Chemistry & Art to Improve Elementary School Children's Awareness of Plants. *The American Biology Teacher,* 77 (5), 348–355.

Çil, E. (2016). Instructional Integration of Disciplines for Promoting Children's Positive Attitudes Towards Plants. *Journal of Biological Education, 50* (4), 366-383.

Dopico, E. & Garcia-Vazquez, E. (2011). Leaving the classroom: a didactic framework for education in environmental sciences. *Cultural Studies of Science Education, 6*, 311–326.

Fancovicova, J. & Prokop, P. (2010). Development and initial psychometric assessment of the plant attitude questionnaire. *Journal of Science Education and Technology, 19,* 415–421.

Fancovicova, J. & Prokop, P. (2011). Children's Ability to Recognise Toxic and Non-Toxic Fruits. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 7* (2), 115–120.

Frank, M. & Vore, R. (2010). How to Make a Plant Field Guide? *Science and Children, January,* 21–25.

Gatt, S., Tunnucliffe, S. D., Borg, K. & Lautier, K. (2007). Young Maltese children's ideas about plants. *Journal of Biology Education 41* (3), 117–121.

Golding, C. (2009). Integrating the disciplined: Successful interdisciplinary subjects. Centre for the Study of Higher Education. The University of Melbourne. Retrieved from http://www.cshe.unimelb.edu.au/ at 23.04.2017.

Hershey, D. R. (1996). A historical perspective on problems in botany teaching. *The American Biology Teacher, 58* (6), 340–347.

Jewell, N. (2002). Examining Children's Model of Seed. *Journal of Biological Education, 36* (3), 116–122.

Kirby, T. (2008). A Garden of Learning Money doesn't have to be an obstacle to valuable scientific learning experiences. *Science and Children, Summer,* 28–31.

Kiryak, Z. & Çalik, M. (2018). Improving grade 7 students' conceptual understanding of water pollution via common knowledge construction model. *International Journal of Science and Mathematics Education, 16,* 1025-1046.

Lindemann-Matthies, P. (2005). Loveable' Mammals and 'Lifeless' Plants: How Children's Interest in Common Local Organisms Can Be Enhanced through Observation of Nature. *International Journal of Science Education, 27* (6), 655–677.

Lindemann-Matthies, P. & Bose, E. (2008). How Many Species Are There? Public Understanding and Awareness of Biodiversity in Switzerland. *Human Ecology, 36*, 731–742.

Lückmann, K., & Menzel, S. (2014). Herbs versus trees: influences on teenagers' knowledge of plant species. *Journal of Biological Education, 48* (2), 80–90.

Nates, J., Campos, C. & Lindemann-Matthies, P. (2012). The Impact of a Short Conservation Education Workshop on Argentinean Students' Knowledge about and Attitudes towards Species. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 8* (4), 257–267.

Özay-Köse, E. (2011). Number of animal and plant species identified by biology students. *Energy Education Science and Technology Part B-Social and Educational Studies, 3,* 245–252.

Patrick, P. & Tunnicliffe, S. D. (2011). What plants and animals do early childhood and primary students name? Where do they see them? *Journal Science Education & Technology, 20*, 630–642.

Prokop, P., Prokop, M. & Tunnicliffe, S. D. (2007). Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of Biological Education, 42* (1), 36–39.

Radwanski, E. R. & Ward, M. J. (2007). Plants and Poetry Integrating Science, Fine Arts, and a Library's Special Collection. *Children and Libraries, Spring,* 28–31.

Reis, C. S., Marchante, H., Freitas, H. & Marchante, E. (2013). Public Perception of Invasive Plant Species: Assessing the impact of workshop activities to promote young students' awareness. *International Journal of Science Education, 35* (4), 690–712.

Schussler, E. E. & Olzak, L. A. (2008). It's not easy being green: student recall of plant and animal images. *Journal of Biological Education, 42* (3), 112–118.

Stagg, B. C. & Donkin, M. (2013). Teaching botanical identification to adults: experiences of the UK participatory science project 'Open Air Laboratories'. *Journal of Biological Education, 47* (2), 104–110.

Stoddart, T., Pinal, A., Latzke., M. & Canaday, D. (2002). Integrating Inquiry Science and Language Development for English Language Learners. *Journal of Research in Science Teaching, 39* (8), 664–687.

Strgar, J. (2007). Increasing the interest of students in plants. *Journal of Biological Education, 42* (1), 19–23.

Toprak, E. (Director), *Tears of Liquidambar orientalis*, Iz Television, Turkey 2007.

Tunnicliffe, S. D. (2001). Talking about plants-comments of primary school groups looking at plants exhibits in a botanical garden. *Journal of Biological Education, 36* (1), 27–34.

Turner-Erfort, G. (1997). Public Awareness and Perceptions of Biodiversity. *Transactions of the Illinois State Academy of Science, 90,* 113–121.

Wandersee J. H. & Schussler, E. E. (2001a). Toward a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin, 17* (1), 2–9.

Wandersee, J. H., Clary, R.M. & Guzman, S. M. (2006). A writing template for probing students' botanical sense of place. *The American Biology Teacher, 68* (7), 419–422.

Wandersee, J. & Schussler, E. (2001b.) *Plants that draw a crowd: An analysis of the visual characteristics of six unusual plants featured at botanic gardens.* Paper presented at the annual meeting of the Botanical Society of America, Albuquerque, NM.

Yörek, N., Şahin, M. & Aydın, H. (2009). Are animals 'more alive' than plants? Animistic-anthropocentric construction of life concept. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 5* (4), 369–378.

STEAM Eğitimi ile İlgili Çalışmaların İncelenmesi

Ahmet Burak ŞENÖZ, Sakarya Üniversitesi, Türkiye, ahmetsenoz@sakarya.edu.tr

Elif ATABEK-YİĞİT, Sakarya Üniversitesi, Türkiye, eatabek@sakarya.edu.tr

Öz

Georgette Yakman tarafından 2006 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya atılan STEAM yaklaşımı ile ilgili bilimsel yayınların sayısı son yıllarda hızla artmıştır. STEAM yaklaşımı araştırmalarındaki durum ve eğilimlerin uluslararası düzeyde gözden geçirilmesi bu alanın gelişimini destekleyecektir. Bu bağlamda mevcut araştırma kapsamında, STEAM yaklaşımına yönelik Web of Science veri tabanında taranan indeksli dergilerde yayınlanan çalışmaların çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Doküman incelemesi yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmada, Web of Science veri tabanı üzerinden literatür taraması gerçekleştirilmiş ve bu kapsamda 247 çalışmaya ulaşılmıştır. Çeşitli kriterler sonucu çalışmalardan 138 tanesi kapsam dışı bırakılarak, 109 çalışma ile araştırma sürdürülmüştür. Araştırmada veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen Makale İnceleme Formu ile toplanmış ve betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Sonuçlar betimsel istatistik yöntemlerinden yüzde ve frekans kullanılarak yorumlanmış ve sunulmuştur. Araştırma sonucunda 2015 – 2021 yılları arasında STEAM çalışmalarının sayısında artış gözlemlendiği, en çok çalışmanın 2021 yılında gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Çalışmaların disiplin entegrasyonu doğası incelendiğinde çoğunda entegrasyondan bahsedilmediği, geriye kalan çalışmaların genelinde ise interdisipliner yaklaşımın tercih edildiği tespit edilmiştir. Çalışma grubu incelemesi sonucunda ise en çok çalışmanın öğretmenler, en az çalışmanın ise dezavantajlı öğrenciler ile gerçekleştirildiği bulunmuştur. Veri toplama aracı dağılımı incelendiğinde çalışmalarda en çok ölçek kullanıldığı, sonra sırasıyla görüşme, anket, tasarım değerlendirmesi şeklinde ilerlediği tespit edilmiştir. Öte yandan çalışmaların çoğunda araştırma deseninin belirtilmediği, diğer çalışmalarda ise nitel, nicel ve karma çalışmaların yaklaşık olarak aynı yüzdeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaların yayınlandıkları indeksler incelendiğinde sırasıyla SSCI, ESCI, SCI-E ve AHCI şeklinde dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Ülkeler incelendiğinde ise en çok çalışmanın ABD ve Güney Kore'de gerçekleştirildiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doküman incelemesi, interdisipliner, multidisipliner, STEAM eğitimi, transdisipliner

Abstract

In connection with the rapid increase in the number of scientific publications on the STEAM approach, which was put forward by Georgette Yakman in the United States in 2006, an international review of the status and trends in STEAM research would support the development of this field. In the present study it is aimed to examine the STEAM education studies published in journals indexed in the Web of Science database. In this document review study, a literature review was carried out on the Web of Science database and 247 studies were reached. In line with various criteria, 138 of the studies were excluded and the research continued with 109 studies. The data were collected with the Article Review Form and analyzed with the descriptive analysis method. The results were presented using descriptive statistical methods. As a result, it was determined the most studies were carried out in 2021, and a significant increase was found in the STEAM studies between 2015 and 2021. After the examination, it was found that integration was not mentioned in most of the studies, and the interdisciplinary approach was the most preferred in the rest. The most research was conducted with teachers and the least was with disadvantaged students. Furthermore, it was determined that the scale was used the most. In most of the studies, the research design was not specified, while in other studies, qualitative, quantitative, and mixed studies had approximately the same percentage. Additionally, it was distributed as SSCI, ESCI, SCI-E and AHCI, respectively. When the countries are examined, the most studies were carried out in the USA and South Korea.

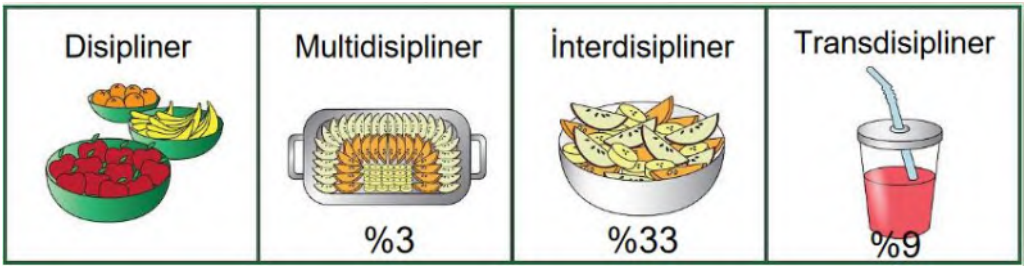
Keywords: Document review, interdisciplinary, multidisciplinary, STEAM education, transdisciplinary

Giriş

STEAM Eğitimi

STEAM; Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik disiplinlerinin bütünleşik bir yaklaşımla bir araya getirildiği bir modeldir. 2006 yılında Georgette Yakman tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya atılan bu model artan bir popülarite ile eğitim alanında etkisini sürdürmektedir. STEM yaklaşımının sanat ile entegre edildiği STEAM yaklaşımı; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine atıfta bulunan STEM kavramını genişletecek biçimde mevcut disiplinlere, sanat ve tasarımın dâhil edilmesini temsil etmektedir (Zimmer, 2019). STEAM eğitimi sanat temelli öğrenmeyi desteklerken, öğrencilerin yaratıcı ve işbirlikçi olmalarına olanak tanımayı, keşif ve deney yoluyla problem çözmeye odaklanmalarını, onlara gerçek dünya zorluklarıyla başa çıkmak için yeni beceriler, yöntemler ve yaklaşımlar kazandırmayı (Perignat ve Katz-Buonincontro, 2017), ve bilime olan ilgi ve güveni artırarak bilim alanında kariyer yapmaya motive etmeyi (Baek et al., 2011; Yakman ve Lee, 2012) amaçlamaktadır. Sanat ve STEM alanlarındaki iş birliğinin hem STEM disiplinlerinde hem de sanattan alınan verimi arttırdığı iddia edilmektedir. Sanatın STEM disiplinlerine entegrasyonu sonucunda estetik ve analitik düşünme bileşenlerinin bir arada kullanıldığı müfredat yapıları ortaya çıkmaktadır (Bequette ve Bequette, 2012). STEAM eğitiminin içerdiği disiplinler arasındaki bağlantıların nasıl yapılandırıldığının açıklığa kavuşturulması amacıyla disiplin entegrasyonu doğasının incelenmesi gerekmektedir. Literatürde çeşitli disiplin entegrasyonu yaklaşımları mevcuttur. Bu yaklaşımlardan STEAM eğitimi araştırmalarında sıkça kullanılanları; interdisipliner, multidisipliner ve transdisipliner yaklaşımlardır. Disiplin entegrasyonu doğası literatürde meyve analojisi ile ifade edilmektedir (Şekil 1). Disiplinlerin her birisinin farklı bir meyve tarafından temsil edildiği varsayıldığında;

- *Disipliner yaklaşım* her bir meyvenin ayrı kaselerde sunulmasını ifade eder. Bu yaklaşımda her bir disiplin birbirinden ayrıştırılmış bir biçimde aktarılır.
- *Multidisipliner yaklaşımda* ise, dilimlenmiş meyveler bir meyve tabağında görselleştirilmiştir. Bu durumda, multidisipliner yaklaşım birden çok disiplinin ortak bir amaca yönelik olarak paralel biçimde bağımsız çalışması olarak tanımlanabilir (Petrie, 1976).
- Analojide *interdisipliner yaklaşım*, dilimlenmiş meyvelerin karışık bir biçimde bir meyve kasesine konulması ile temsil edilmiştir. İnterdisipliner yaklaşım, farklı disiplinlerin belirli bir amaç için ortak bir yöntemle ve birbirlerine bağlı şekilde çalışması olarak tanımlanabilir (Klein, 2004).
- *Transdisipliner yaklaşım* ise karışık meyve suyu ile temsil edilmiştir. Bu bağlamda, transdisipliner yaklaşımda farklı disiplinlerin ortak bir amaç etrafında disiplinlere ait sınırları aşan bir yönteme dayalı olarak bütünleşmiş biçimde çalışması mevcuttur (Rosenfield, 1992).



Şekil 1. *Disiplin entegrasyonu meyve analojisi. (Powell, 2021).*

Son yıllarda STEAM yaklaşımı ile ilgili bilimsel yayınların sayısı hızla artmıştır. Bu artış göz önünde bulundurulduğunda, STEAM yaklaşımı araştırmalarındaki durum ve eğilimlerin uluslararası düzeyde gözden geçirilmesinin bu alanın gelişimine destek sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda mevcut araştırma kapsamında, STEAM yaklaşımına yönelik Web of Science veri tabanında taranan indeksli dergilerde yayınlanan çalışmaların çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

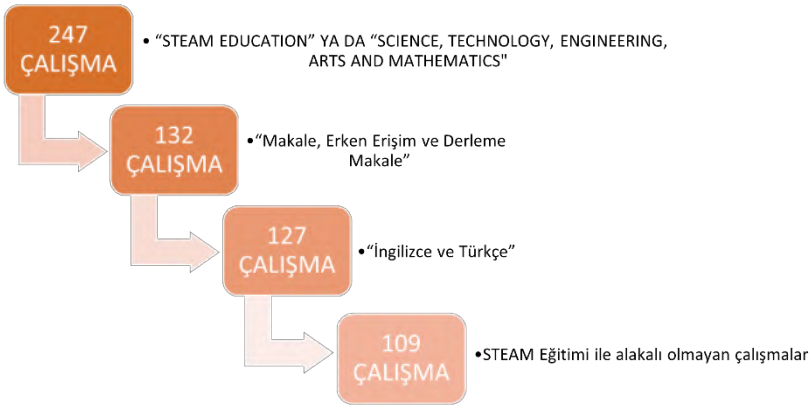
STEAM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) etkinliklerine yönelik yayınlanan çalışmaların çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanan bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde, basılı ve elektronik materyalleri incelemek veya değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilen sistematik bir prosedür mevcuttur (Bowen, 2009). Altheide (1996) nitel doküman analizi

metodunu, iki veya daha fazla değişken arasında yalnızca nicelikten veya sayısal ilişkilerden ziyade, temel anlamların, kalıpların ve işlemlerin araştırılması da dahil olmak üzere, temel vurgunun keşfedilmesi ve tanımlanması olarak ifade etmektedir (aktaran Altheide, 2000).

Araştırma kapsamına dahil edilen çalışmalar belirlenirken;

- Öncelikle, çalışmanın başlığında veya özet bölümünde "STEAM EDUCATION" YA DA "SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ARTS AND MATHEMATICS" taraması yapıldı. Bu tarama sonucunda 247 çalışmaya ulaşıldı.
- Daha sonra yayın türü olarak; "Makale, Erken Erişim ve Derleme Makale" seçenekleri seçilerek tarama tekrarlandığında çalışma sayısı 132'ye indi.
- Yazım dili "İngilizce ve Türkçe" seçildiğinde ise çalışma sayısı 127'ye indi.
- Daha sonra bu 127 çalışma ile incelemeye başlandı, fakat bazı çalışmalar süreç içerisinde araştırma kapsamı dışında bırakıldı. Bu çalışmalar özet kısmında STEAM Education ya da science, technology, engineering, arts and mathematics kalıpları geçmesine rağmen aslında STEAM eğitimi ile alakalı olmayan çalışmalardı. Genellikler bu kalıplar özet kısmının öneriler bölümünde geçiyordu.
- Aynı zamanda Web of Science veri tabanında hem makale hem bildiri olarak geçen bir çalışma ve hem makale hem de kitap bölümü olarak geçen 11 çalışma kapsam dışı bırakıldı.
- Sonuç olarak araştırma kapsamında toplam 109 çalışma incelenmiş oldu. İncelenen çalışmaların listesi Ek 1'de sunulmuştur.

Literatür tarama akışı özeti Şekil 2'deki şemada özetlenmiştir.



Şekil 2. *Literatür tarama akışı özet şeması.*

Veri Toplama Araçları

Araştırmada, veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen "Makale İnceleme Formu" kullanılmıştır. Geliştirilen bu formla çalışmalar;

- Öncelikle yayınlanma yıllarına göre incelenmiş,
- Daha sonra çalışmadaki disiplin entegrasyonun doğasını tespit etmek amacıyla çalışmalar *interdisipliner*, *transdisipliner* ve *multidisipliner* şeklinde üç kategori çerçevesinde incelenmiştir. Makale içerisinde disiplin entegrasyonu doğasının açık bir biçimde ifade edilmediği çalışmalar ise *belirtilmemiş* kategorisi altında toplanmıştır.
- Sonraki aşamada çalışmanın araştırma türü incelenmiş, *araştırma makalesi* ve *derleme makalesi* kategorileri ile çalışmalar sınıflandırılmıştır.

- Daha sonra çalışmalar, çalışma gruplarına göre *Akademisyenler*, *Dezavantajlı Öğrenciler*, *İlkokul Öğrencileri, Lisans Öğrencileri (Mühendislik, Güzel sanatlar vs.), Lise Öğrencileri, Okul Öncesi Öğrencileri, Ortaokul Öğrencileri, Öğretmen Adayları, Öğretmenler* ve *Yüksek Lisans Öğrencileri* kategorileri altında incelenmiştir. Kategoriye uymayan çalışma grubuna sahip çalışmalar *Diğer* kategorisinde toplanmıştır.
- Veri toplama araçlarına göre incelenen çalışmalar, *Anket, Başarı Testi, Doküman, Görüşme, Ölçek, Soru Formu* ve *Tasarım Değerlendirmesi* kategorilerine göre sınıflandırılmıştır. Kategoriye uymayan veri toplama aracına sahip çalışmalar *Diğer* kategorisi altında toplanmıştır.
- Çalışmaların incelendiği bir diğer kriter ise araştırma deseni seçimiydi. Çalışmalar *Nicel, Nitel* ve *Karma* kategorileri kapsamında incelenmiştir. Araştırma deseni belirtilmeyen çalışmalar *Belirtilmemiş* kategorisi altında toplanmıştır.
- Daha sonra çalışmalar yayınlandıkları dergilerin indekslerine göre incelenmiş, *SSCI, ESCI, SCI-E* ve *AHCI* gruplandırması ile sınıflandırılmıştır. Çalışmaların yayınlandıkları dergilerin indekslerinin incelenmesindeki amaç STEAM çalışmalarının sosyal bilimler, fen bilimleri, sanat ve insan bilimleri gibi farklı alanlardaki genel dağılımını incelemekti.
- Son olarak, çalışmalar yazarların mensup oldukları kurumların bulundukları ülkelere göre incelenmiştir. Bu sayede STEAM eğitiminin en çok hangi ülkede çalışıldığı ve ülkeler bazında çalışmaların nasıl dağılım gösterdiği tespit edilmeye çalışılmıştır.

Geliştirilen form Şekil 3'te görülmektedir.

MAKALE İNCELEME FORMU

#	BAŞLIK	YAYINLANMA YILI	DİSİPLİN ENTEGRASYONU DOĞASI	ARAŞTIRMA MAKALESİ - REVIEW MAKALE	ÇALIŞMA GRUBU	VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	ARAŞTIRMA DESENİ	İNDEKS	ÜLKE 1.YAZAR	ÜLKE 2.YAZAR	ÜLKE 3.YAZAR	ÜLKE 4.YAZAR

Şekil 3. *Makale inceleme formu.*

Veri Analizi

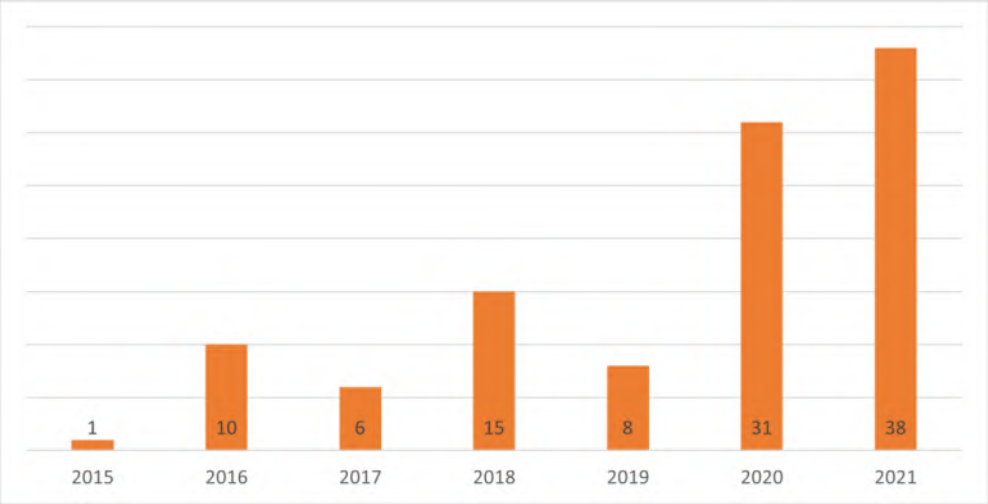
Çalışmada elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmış ve sonuçlar betimsel istatistik yöntemlerinden yüzde (%) ve frekans (f) kullanılarak sunulmuştur. Betimsel analizde veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenerek, elde edilen bulgular düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde sunulur (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırma bulguları yorumlanırken çalışmaların yayınlanma yılı, çalışma grubu, veri toplama aracı ve ülke dağılımları frekans, disiplin entegrasyonu doğası, araştırma deseni ve indeks dağılımları ise yüzde ile sunulmuştur. Ülke değişkeni için puanlama yapılırken her bir yazar için "1/toplam yazar sayısı" puanı atanmış, bu sayede çalışmanın tüm yazarlarının puanları toplandığında bir puanı elde edilmiştir. Bu sayede ülke değişkeni verileri yüzde ile ifade edilebilmiştir.

Bulgular

1. STEAM Çalışmaları Yıllara Göre Dağılım

STEAM çalışmalarının yıllara göre dağılım grafiği (Şekil 4) incelendiğinde, çalışmalara yönelik eğilimin giderek arttığı, 2015 – 2021 yılları arasında geçen altı yıllık süre zarfında yayın sayısının oldukça fazlalaştığı görülmüştür. Mevcut tarama kriterlerinde baz alındığında, STEAM eğitimi ile ilgili Web of Science veri tabanında taranan ilk

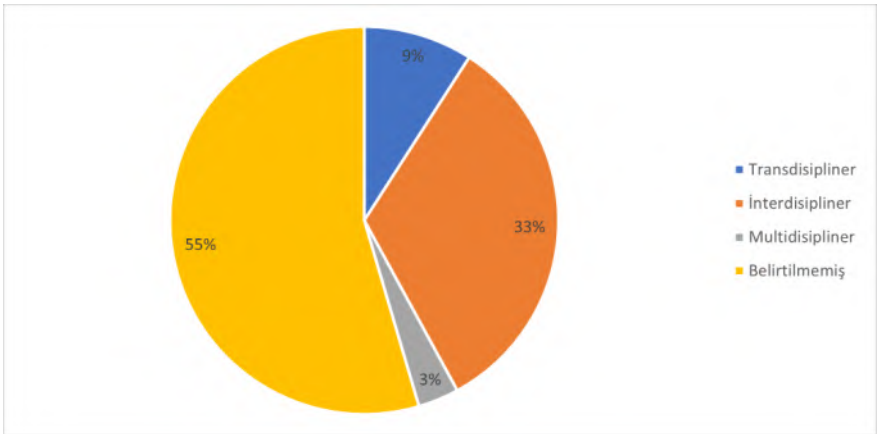
çalışmanın *2015* yılında Güney Kore ve Amerika Birleşik Devletleri'nde görev alan araştırmacılar tarafından gerçekleştirildiği tespit edilmiştir.



Şekil 4. *STEAM çalışmaları yıllara göre dağılım grafiği.*

2. STEAM Çalışmaları Disiplin Entegrasyonu Doğasına Göre Dağılım

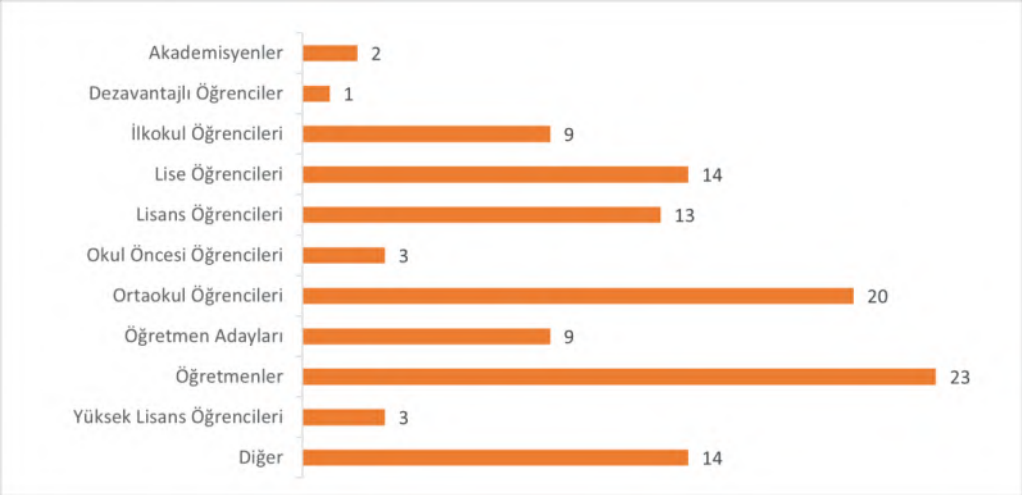
STEAM çalışmaları disiplin entegrasyonu doğasına göre incelendiğinde (Şekil 5) çalışmaların %55'inde disiplinlerin birbirleri ile olan bağlantılarından bahsedilmediği, %33'ünde interdisipliner, %9'unda transdisipliner ve %3'ünde ise multidisipliner yaklaşımın benimsendiği tespit edilmiştir.



Şekil 5. *STEAM çalışmaları disiplin entegrasyonu doğasına göre dağılım grafiği.*

3. STEAM Çalışmaları Çalışma Grubuna Göre Dağılım

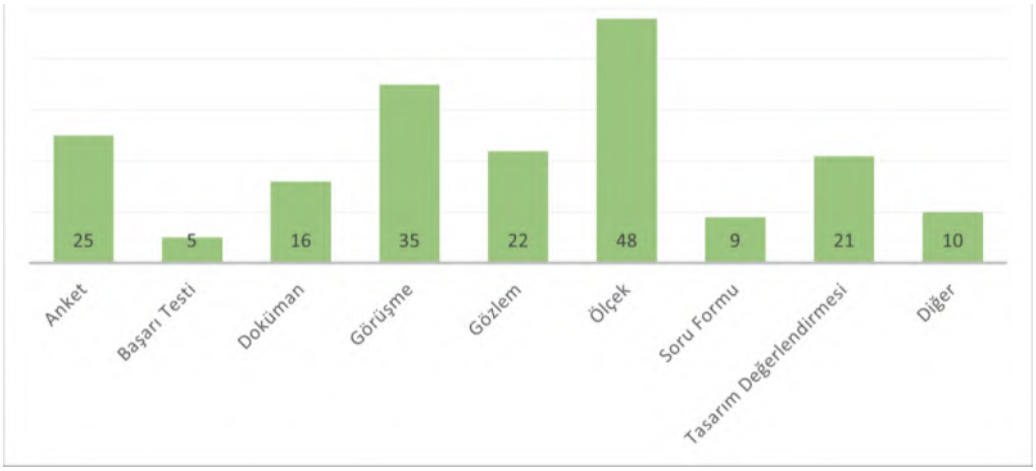
Çalışmalardaki çalışma grubu dağılımı incelendiğinde (Şekil 6), en çok *öğretmenler* ile, daha sonra da *ortaokul öğrencileri* ile çalışıldığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, grafik incelendiğinde, *öğretmen adaylarıyla* yapılan çalışma sayısının azlığı göze çarpmaktadır. Dahası eğitim fakülteleri dışındaki diğer fakültelerde öğrenim gören *lisans öğrencileri* (Mühendislik, Teknoloji, Sanat ve Tasarım, Müzik vs. bölümlerinde öğrenim gören öğrenciler) ile yapılan çalışmaların *öğretmen adaylarıyla* yapılan çalışmalardan daha fazla olması ilgi çekici bir bulgu olarak yorumlanmıştır. Öte yandan, sonuçlar *akademisyenler* ile yapılan çalışmaların az sayıda olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra dezavantajlı öğrenciler ile yapılan araştırmaların da az sayıda olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 6. *STEAM çalışmaları çalışma grubuna göre dağılım grafiği.*

Diğer kategorisi altında toplanan çalışma grupları ise *yöneticiler (müdür, müdür yardımcısı vb.), esnaf, çiftçi, kütüphaneciler, kütüphane kullanıcıları, sağlıkçılar* vb. olarak tespit edilmiştir.

4. STEAM Çalışmaları Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılım



Şekil 7. *STEAM çalışmaları veri toplama araçlarına göre dağılım grafiği.*

Şekil 7 incelendiğinde çalışmalarda veri toplama aracı olarak en çok *ölçek* kullanıldığı, sonra sıralamanın; *görüşme, anket, tasarım değerlendirmesi, doküman, diğer, soru formu* ve *başarı testi* şeklinde ilerlediği tespit edilmiştir. Ölçekler hem karma hem de nicel çalışmaların genelinde kullanıldığı için sayıca fazladır. En az ise başarı testi kullanıldığı görülmektedir. Çalışmalarda tasarım değerlendirmesi ve dokümanın veri toplama aracı olarak başarı testinden daha fazla kullanılmıştır. Öte yandan, diğer kategorisi altında toplanan çeşitli veri toplama yöntemleri; internet veri tabanlarından çekilen veriler, bilgisayar tarafından oluşturulan etkinlik günlüğü verileri gibidir.

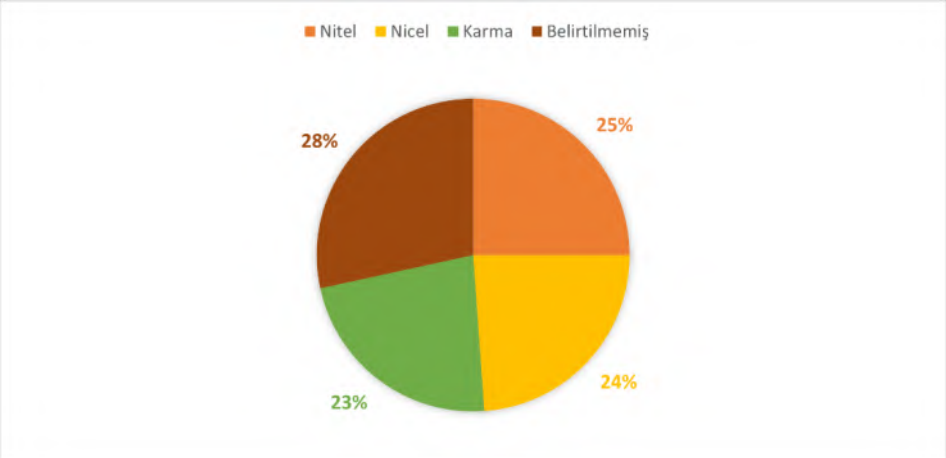
5. STEAM Çalışmaları Araştırma Desenine Göre Dağılım

Çalışmalar araştırma desenlerine göre incelendiğinde (Şekil 8);

- %28'inde araştırma deseninin belirtilmediği,
- %25'inde Nitel,
- %24'ünde Nicel,

- %23'ünde Karma deseni kullanıldığı

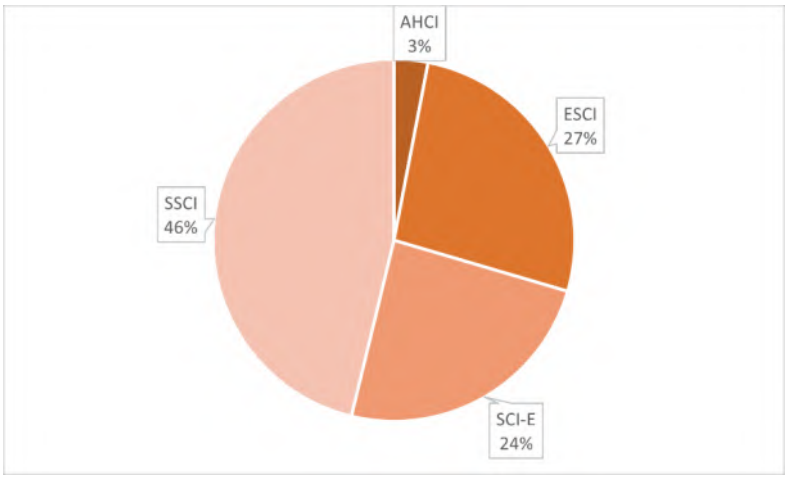
sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda, baskın olarak bir araştırma desenin fazlalığı göze çarpmamaktadır.



Şekil 8. *STEAM çalışmaları araştırma desenine göre dağılım grafiği.*

6. Çalışmaların Yayınlandıkları Dergi İndeksi Dağılımı

Çalışmaların yayınlandıkları dergilerin indeksleri incelendiğinde, en çok yayının %46 ile sosyal bilimler ve eğitim bilimleri alanlarındaki dergilerin tarandığı *SSCI* indeksinde olduğu, daha sonra %27 ile *ESCI* indeksinin, %24 ile fen bilimleri alanlarındaki dergilerin tarandığı *SCI-E* indeksinin ve son olarak %3 ile sanat ve insan bilimleri alanlarındaki dergilerin tarandığı *AHCI* indeksinin geldiği tespit edilmiştir. Dergi indeksi dağılımı grafiği Şekil 9'da sunulmuştur.

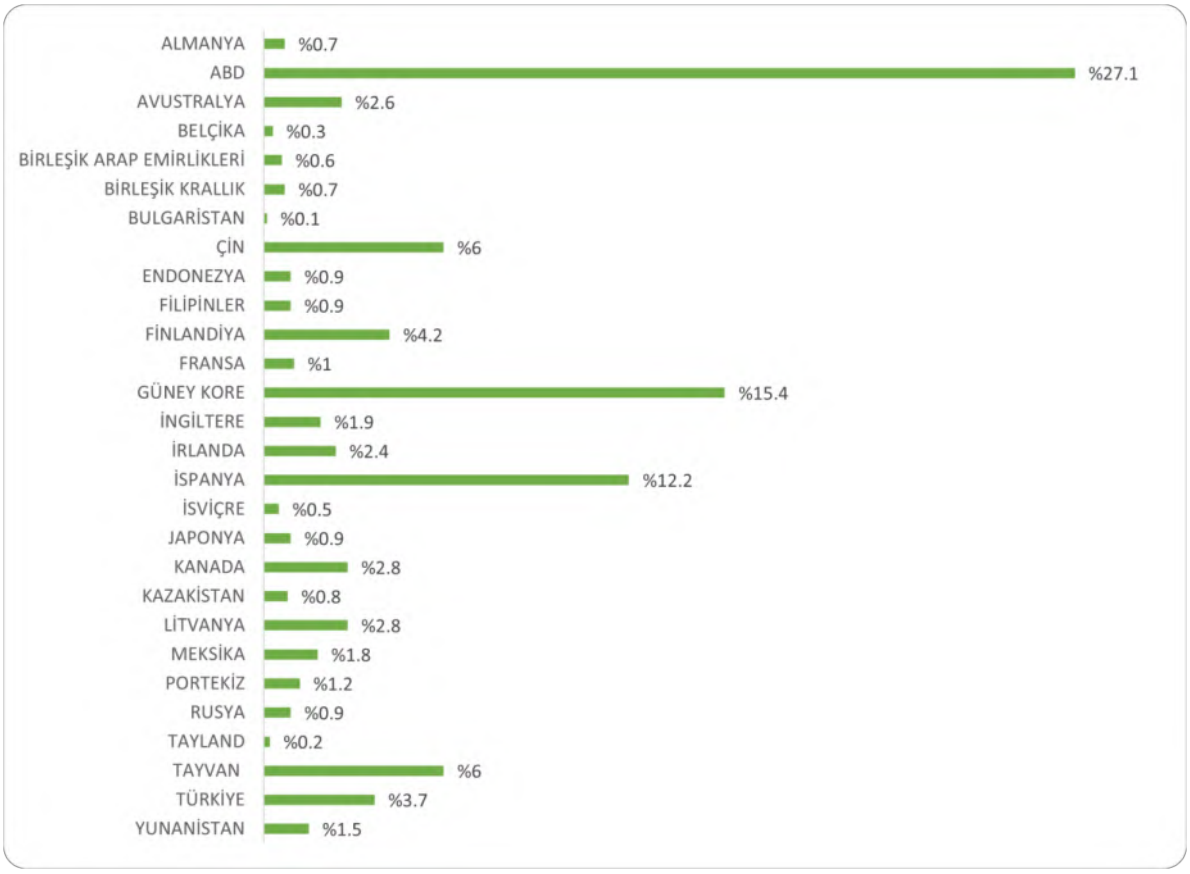


Şekil 9. *Çalışmaların yayınlandıkları dergi indeksi dağılımı grafiği.*

7. STEAM Çalışmaları Yazarların Çalıştıkları Kurumların Bulunduğu Ülke Dağılımı

Yazarların mensup oldukları kurumların bulunduğu ülkeler incelendiğinde (Şekil 10);

- En çok çalışmanın %27.1'le *Amerika Birleşik Devletleri'nde* gerçekleştirildiği görülmektedir.
- İkinci sırada ise %15.4 ile *Güney Kore* bulunmaktadır.
- Ülkemiz ise %3.7 ile 7. sırada yer almaktadır.



Şekil 10. *STEAM çalışmaları yazarların çalıştıkları kurumların bulunduğu ülke dağılımı grafiği.*

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, Web of Science veri tabanında taranan indeksli dergilerde yayınlanan STEAM yaklaşımına yönelik çalışmalar çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir. Araştırma sonucunda, Web of Science veri tabanında araştırma kriterleri baz alınarak yapılan tarama sonucunda STEAM yaklaşımı ile ilgili yayınlanan ilk çalışmanın 2015 yılında Güney Kore ve Amerika Birleşik Devletleri'nde görev alan araştırmacılar tarafından gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Jeong ve Kim (2015) tarafından gerçekleştirilen *"The Effect of a Climate Change Monitoring Program on Students' Knowledge and Perceptions of STEAM Education in Korea"* başlıklı çalışmada, STEAM eğitimine yönelik içerik bilgisinin gelişimini destekleyen sistematik yaratıcı düşünme yaklaşımını baz alan bir müfredata sahip uygulamalı küresel iklim değişikliği izleme projelerinin etkililiğinin incelenmesi ve ortaokul öğrencilerinin STEAM konularına ilişkin algılarının araştırılması hedeflenmiştir. Araştırma sonucunda araştırmacılar, çalışmaya katılan ortaokul öğrencilerinin STEAM içerik bilgilerinde ve STEAM konularına ilişkin algılarında gelişme olduğunu gözlemiş, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha yüksek fen başarısına ve STEAM eğitimine yönelik daha olumlu algıya sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Çalışmanın bulguları doğrultusunda, sistematik yaratıcı düşünme yaklaşımını temel alan çevre etkinliklerinin ortaokul düzeyinde gerçekleştirilen STEAM eğitiminde etkili olabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Mevcut çalışma kapsamında, yıl değişkenine ait bulgular incelendiğinde ilk çalışmanın yayınlandığı 2015 yılı ile mevcut araştırmanın gerçekleştirildiği 2021 yılı arasında geçen süre zarfında STEAM eğitimine yönelik yapılan çalışmaların sayısında yüksek bir artış olduğu tespit edilmiştir. Literatürde STEAM eğitiminin popüleritesinin artış gösterdiğini destekleyen çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Aktürk ve Demircan, 2017; Herro, Quigley, Andrews ve Delacruz, 2017; Kim ve Lee, 2016; Li ve Wong, 2020). Conde vd. (2021) çalışmalarında, Web of Science veri tabanında gerçekleştirdikleri tarama sonucunda 2015 – 2018 yılları arasında STEAM eğitimine yönelik gerçekleştirilen çalışmaların sayısında artış olduğunu tespit etmişlerdir. Bir diğer çalışma kapsamında Kwan ve Wong (2021), Scopus veri tabanında gerçekleştirdikleri tarama sonucunda STEAM eğitimine yönelik çalışmalarda

2013 – 2018 yılları arasında artış gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Yıl değişkenini baz alan bu sonuçlar, mevcut araştırmanın bulgularını desteklemektedir.

STEAM çalışmaları disiplin entegrasyonu doğasına göre incelendiğinde, çalışmaların %55'inde disiplinlerin birbirleri ile olan bağlantılarından bahsedilmediği, %33'ünde "interdisipliner", %9'unda "transdisipliner", %3'ünde ise "multidisipliner" yaklaşımın benimsendiği tespit edilmiştir. Disiplinler arasındaki bağlantı ile ilgili bilgi vermeyen çalışmaların sayısının azımsanmayacak kadar çok olmasının, çalışmalarda genel olarak vurgunun entegrasyon doğasında olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Perignat ve Katz-Buonincontro (2019) STEAM eğitimi araştırmalarına yönelik gerçekleştirdikleri derleme çalışmasında, disiplin entegrasyonu doğasına yönelik bulgularında, transdisipliner ve interdisipliner (n = 21) yaklaşımın, multidisipliner ve cross-disipliner (n = 13) yaklaşıma göre daha fazla tercih edildiğini tespit etmişlerdir. Bu bulgu mevcut araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir. Disiplin entegrasyonu yöntemi olarak multidisipliner ve transdisipliner yaklaşımların görece az tercih edilmesinin, bu yaklaşımlara dayalı entegrasyonu hazırlamanın, disiplinler arasındaki bağlantıları kurmanın ve yaklaşımı uygulamanın her zaman kolay olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışma grubu dağılımı incelendiğinde, en çok öğretmenler, daha sonra da ortaokul öğrencileri ile çalışıldığı tespit edilmiştir. Öğretmenler STEAM eğitiminin uygulayıcıları, ortaokul öğrencileri ise eğitimin uygulandığı grup oldukları için bu tahmin edilebilir bir bulgudur. Bunun yanı sıra, öğretmen adaylarıyla yapılan çalışma sayısının azlığı göze çarpmaktadır. Dahası eğitim fakülteleri dışındaki diğer fakültelerde öğrenim gören lisans öğrencileri (Mühendislik, Teknoloji, Sanat ve Tasarım, Müzik vs. bölümlerinde öğrenim gören öğrenciler) ile yapılan çalışmaların öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalardan daha fazla olması ilgi çekici bir bulgu olarak yorumlanabilir. Öte yandan, sonuçlar akademisyenler ile yapılan çalışmaların az sayıda olduğunu göstermektedir. STEAM eğitiminin uygulayıcısı olan öğretmenleri yetiştiren grup ile yapılan çalışmaların sayısının az olması ilgi çekici bir bulgudur. Bunun yanı sıra dezavantajlı öğrenciler ile yapılan araştırmaların da az sayıda olduğu görülmektedir. Conde vd. (2021) derleme çalışmalarında, sadece öğrencilerin bulunduğu çalışma grubu dağılımında en çok ortaokul öğrencileri ile çalışıldığını tespit etmişlerdir. Bu bulgu mevcut araştırmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Çalışmanın bir diğer değişkeni olan veri toplama araçları dağılımı incelendiğinde çalışmalarda en çok ölçek kullanıldığı tespit edilmiştir. Ölçekler hem karma hem de nicel çalışmaların genelinde kullanıldığı için sayıca fazladır. En az ise başarı testi kullanıldığı görülmektedir. Tasarım değerlendirmesi ve dokümanın, başarı testinden daha fazla kullanılması değerlendirme aşamasında kavramsal öğrenmenin ötesinde STEAM eğitimi sonucunda bireye kazandırıldığı varsayılan 21. yüzyıl becerileri, mühendislik becerileri, yaratıcı düşünme becerisi gibi birtakım becerilerin değerlendirmeye alındığını göstermektedir. Bu bağlamda, çalışmalardaki ölçme aracı seçimi STEAM yaklaşımının doğası göz önünde bulundurulduğunda beklenildiği gibidir. Li ve Wong (2020) derleme çalışmalarında, araştırmanın bulgularıyla benzer sonuçlar tespit etmişlerdir. İnceledikleri veri setini 2013 – 2015 ve 2016 – 2018 yıl aralıklarına göre kategorize eden araştırmacılar, ilk periyotta daha çok akademik performansın ön planda olduğunu fakat ikinci periyotta öğrenme sürecinin değerlendirildiğini tespit etmişlerdir.

Araştırma deseni dağılımı incelendiğinde, desenin belirtilmediği çalışmaların, nitel, nicel ve karma araştırma desenine sahip çalışmalarla yaklaşık olarak aynı yüzdeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda, baskın olarak bir araştırma deseninin fazlalığı göze çarpmamaktadır. Perignat ve Katz-Buonincontro (2019) derleme araştırmalarında, inceledikleri ampirik makalelerin 13'ünde nitel, 3'ünde nicel ve 2'sinde karma araştırma türünün tercih edildiği bulgusuna ulaşmışlardır. Nitel araştırma türünün diğer araştırma türlerine göre daha fazla kullanıldığının tespit edildiği bu çalışmanın bulguları mevcut çalışmanın bulgularıyla farklılık göstermektedir.

Çalışmalar yayınlandıkları dergilerin indekslerine göre incelendiğinde SSCI, ESCI, SCI-E ve AHCI sıralaması tespit edilmiştir. SSCI indeksi dağılımın yaklaşık yarısını kapsamaktadır. STEAM eğitiminin uygulayıcısı olan öğretmenlerin yetiştirildiği eğitim fakültelerinde gerçekleştirilen araştırmaların eğitim bilimleri alanında olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bu alandaki çalışma sayısının fazla olması beklenilen bir durum olarak düşünülmektedir. Bu bağlamda, STEAM disiplinleri göz önünde bulundurulduğunda dergi indeksi dağılımına yönelik bulguların beklenileni desteklediği düşünülmektedir. AHCI indeksinde çok az yayın olması ise göze çarpan bir bulgudur. STEAM eğitimi özellikle sanat entegrasyonunu ifade ettiği için, sanat alanında STEAM eğitimi ile ilgili daha fazla çalışma olması beklenebilir. Literatürde mevcut bulgu ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yazarların mensup oldukları kurumların bulunduğu ülkeler incelendiğinde, en çok çalışmanın Amerika Birleşik Devletleri'nde, ikinci sırada ise Güney Kore'de görev alan araştırmacılar tarafından gerçekleştirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Ülkemiz ise sıralamada yedinci sırada yer almaktadır. STEAM eğitiminin çıkış noktası

Amerika Birleşik Devletleri olduğu ve Kore Millî Eğitim Bakanlığı 2012 yılında tüm K-12 devlet okullarında ulusal müfredat modelinin bir parçası olarak STEAM eğitimini benimsediği (Jeong ve Kim, 2015) göz önünde bulundurulduğunda bu bulgu beklenildiği gibidir. Conde vd. (2021) çeşitli veri tabanlarında gerçekleştirdikleri tarama sonucunda inceledikleri çalışmalarda, yazarların ülkeleri değişkeni bulguları doğrultusunda büyük çoğunluğun (%61) ABD vatandaşı olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bulgu mevcut araştırmanın bulgularıyla paralellik göstermektedir. Öte yandan, yazarlardan sadece birinin Güney Kore vatandaşı olduğu bulgusu, mevcut araştırmanın bulgularıyla ters düşmektedir. Bir diğer araştırmada Li ve Wong (2020), 2013 – 2015 yılları arasında gerçekleştirilen STEAM eğitimine yönelik vaka çalışmalarının %50'sinin ABD'de gerçekleştirildiği, 2016 – 2018 yılları arasında ise bu değerin %9'a gerilediği bulgusuna ulaşmışlardır. Bu bulgu mevcut araştırmanın sonuçlarını desteklememektedir.

Elde edilen bulgular kapsamında;

- STEAM eğitimi çalışmalarında, Multidisipliner ve Transdisipliner yaklaşımlarla disiplin entegrasyonu gerçekleştirilmesinin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, çalışmalarda multidisipliner ve transdisipliner yaklaşımlarla disiplin entegrasyonu gerçekleştirilmesi önerilmektedir.
- STEAM eğitimi çalışmalarında çalışma grubu olarak Akademisyenler ve Dezavantajlı Öğrenciler ile çalışmalar yapılması önerilmektedir.

Kaynakça

Aktürk, A. A., & Demircan, O. (2017). A review of studies on STEM and STEAM education in early childhood. *Ahi Evran Universitesi Kir § ehir Egitim Fakultesi Is (KEFAD)*.

Altheide, D. L. (2000). Tracking discourse and qualitative document analysis. *Poetics, 27*(4), 287-299.

Baek, Y., Park, H., Kim, Y., Noh, S., Park, J–Y., Lee, J., & Han, H. (2011). STEAM education in Korea. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 11*(4), 149–171.

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative research journal.*

Bequette, J. W., & Bequette, M. B. (2012). A place for art and design education in the STEM conversation. *Art education*, *65*(2), 40-47.

Conde, M. Á., Rodríguez-Sedano, F. J., Fernández-Llamas, C., Gonçalves, J., Lima, J., & García-Peñalvo, F. J. (2021). Fostering STEAM through challenge-based learning, robotics, and physical devices: A systematic mapping literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, *29*(1), 46-65.

Herro, D., Quigley, C., Andrews, J., & Delacruz, G. (2017). Co-Measure: developing an assessment for student collaboration in STEAM activities. *International journal of STEM education*, *4*(1), 1-12.

Jeong, S., & Kim, H. (2015). The Effect of a Climate Change Monitoring Program on Students' Knowledge and Perceptions of STEAM Education in Korea. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, *11*(6), 1321-1338.

Kim, S. W., & Lee, Y. (2016). The analysis on research trends in programming based STEAM education in Korea. *Indian Journal of Science and Technology*, *9*(24), 1-11.

Klein, J. T. (2004). Interdisciplinarity and complexity: An evolving relationship. *E:CO Special Double Issue, 6*(1), 2–10.

Kwan, R., & Wong, B. T. M. (2021). Latest advances in STEAM education research and practice: a review of the literature. *International Journal of Innovation and Learning*, *29*(3), 323-339.

Li, K. C., & Wong, B. T. M. (2020). Trends of learning analytics in STE (A) M education: A review of case studies. *Interactive Technology and Smart Education*.

Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2017). From STEM to STEAM: Using brain-compatible strategies to integrate the arts. Arts Education Policy Review, https://doi.org/10.1080/10632913.2017.1300970

Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking skills and creativity*, *31*, 31-43.

Petrie, H. G. (1976). Do you see what I see? The epistemology of interdisciplinary inquiry. *Educational Researcher*, *5*(2), 9-15.

Powell, E. (2021, April 12). *Got complex problems? Have a transdisciplinary smoothie!* Blog | Integration and Application Network. 27 Ekim 2021 tarihinde, https://ian.umces.edu/blog/got-complex-problems-have-a-transdisciplinary-smoothie adresinden alınmıştır.

Rosenfield, P. L. (1992). The potential of transdisciplinary research for sustaining and extending linkages between the health and social sciences. *Social science & medicine*, *35*(11), 1343-1357.

Yakman, G. (2006). STEM Pedagogical Commons for Contextual Learning: How Fewer Teaching Divisions Can Provide More Relevant Learning Connections.

Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea. *Journal of the korean Association for Science Education*, *32*(6), 1072-1086.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Zimmer, S. (2019). STEAM Fields and STEAM Education. *Salem Press Encyclopedia*. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ers&-AN=10890546&lang=tr&site=eds-live&scope=site

Ekler

Ek1. İncelenen Çalışma Listesi

Aguilera, D., & Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM education and student creativity: A systematic literature review. *Education Sciences*, *11*(7), 331.

Anisimova, T., Sabirova, F., & Shatunova, O. (2020). Formation of design and research competencies in future teachers in the framework of STEAM education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, *15*(2), 204-217.

Apiola, M., & Sutinen, E. (2021). Design science research for learning software engineering and computational thinking: Four cases. *Computer Applications in Engineering Education*, *29*(1), 83-101.

Arís, N., & Orcos, L. (2019). Educational robotics in the stage of secondary education: Empirical study on motivation and STEM skills. *Education Sciences*, *9*(2), 73.

Ariza, M. R., Armenteros, A. Q., Gallego, A. M. A., & Huesa, C. C. (2021). Changing teachers' self-efficacy, beliefs and practices through STEAM teacher professional development. *Journal for the Study of Education and Development, Infancia y Aprendizaje*, *44*(4), 942-969.

Barnes, J., FakhrHosseini, S. M., Vasey, E., Park, C. H., & Jeon, M. (2020). Child-robot theater: Engaging elementary students in informal STEAM education using robots. *IEEE Pervasive Computing*, *19*(1), 22-31.

Bartlett, C., & Bos, L. (2018). STEAM around the world: Successfully incorporating hands-on learning and diversity into children's programming. *Journal of Library Administration*, *58*(2), 174-182.

Başaran, M., & Erol, M. (2021). Recognizing aesthetics in nature with STEM and STEAM education. *Research in Science & Technological Education*, 1-17.

Bati, K., Çalışkan, İ., & Yetişir, M. (2017). Computational thinking and integrative education (STEAM) in science education.

Bautista, A. (2021). STEAM education: contributing evidence of validity and effectiveness (Educación STEAM: aportando pruebas de validez y efectividad). *Journal for the Study of Education and Development*, 1-14.

Bayles, J., Peterson, A. D., Pitts, S. J., Bian, H., Goodell, L. S., Burkholder, S., ... & Stage, V. C. (2021). Food-Based Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) Learning Activities May Reduce Decline in Preschoolers' Skin Carotenoid Status. *Journal of nutrition education and behavior*, *53*(4), 343-351.

Belbase, S., Mainali, B. R., Kasemsukpipat, W., Tairab, H., Gochoo, M., & Jarrah, A. (2021). At the dawn of science, technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) education: prospects, priorities, processes, and problems. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-37.

Boice, K. L., Jackson, J. R., Alemdar, M., Rao, A. E., Grossman, S., & Usselman, M. (2021). Supporting Teachers on Their STEAM Journey: A Collaborative STEAM Teacher Training Program. *Education Sciences*, *11*(3), 105.

Boice, K. L., Jackson, J. R., Alemdar, M., Rao, A. E., Grossman, S., & Usselman, M. (2021). Supporting Teachers on Their STEAM Journey: A Collaborative STEAM Teacher Training Program. *Education Sciences*, *11*(3), 105.

Brown, A., Hurley, M., Perry, S., & Roche, J. (2021, June). Zines as Reflective Evaluation within Interdisciplinary Learning Programmes. In *Frontiers in Education* (Vol. 6, p. 199). Frontiers.

Cabrera-Peña, J. M., Quevedo, E., Fabelo, H., Ortega, S., Marrero-Callicó, G., & Zapatera-Llinares, A. (2021). Influence of the change of methodology in the practical laboratories of the power electronics subject. *Computer Applications in Engineering Education*.

Cervera, N., Diago, P. D., Orcos, L., & Yáñez, D. F. (2020). The Acquisition of Computational Thinking through Mentoring: An Exploratory Study. *Education Sciences*, *10*(8), 202.

Chen, C. C., & Huang, P. H. (2020). The effects of STEAM-based mobile learning on learning achievement and cognitive load. *Interactive Learning Environments*, 1-17.

Chien, Y. H., & Chu, P. Y. (2018). The different learning outcomes of high school and college students on a 3D-printing STEAM engineering design curriculum. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *16*(6), 1047-1064.

Choi, G. Y., & Behm-Morawitz, E. (2017). Giving a new makeover to STEAM: Establishing YouTube beauty gurus as digital literacy educators through messages and effects on viewers. *Computers in Human Behavior*, *73*, 80-91.

Chung, C. C., Huang, S. L., Cheng, Y. M., & Lou, S. J. (2020). Using an iSTEAM project-based learning model for technology senior high school students: Design, development, and evaluation. *International Journal of Technology and Design Education*, 1-37.

Chung, S. K., & Li, D. (2021). Issues-Based STEAM Education: A Case Study in a Hong Kong Secondary School. *International Journal of Education & the Arts*, *22*(3).

Conde, M. Á., Rodríguez-Sedano, F. J., Fernández-Llamas, C., Gonçalves, J., Lima, J., & García-Peñalvo, F. J. (2021). Fostering STEAM through challenge-based learning, robotics, and physical devices: A systematic mapping literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, *29*(1), 46-65.

Cook, K. L., & Bush, S. B. (2018). Design thinking in integrated STEAM learning: Surveying the landscape and exploring exemplars in elementary grades. *School Science and Mathematics*, *118*(3-4), 93-103.

Cook, K., Bush, S., Cox Jr, R., & Edelen, D. (2020). Development of elementary teachers' science, technology, engineering, arts, and mathematics planning practices. *School Science and Mathematics*, *120*(4), 197-208.

Davies, R., & Trowsdale, J. (2021). The culture of disciplines: Reconceptualising multi-subject curricula. *British Educational Research Journal*.

DiGiacomo, D. K., Van Horne, K., & Penuel, W. R. (2020). Choice and interest in designed learning environments: the case of FUSE Studios. *Information and Learning Sciences*.

Dios, M. Á. Q., López-Iñesta, E., Ojeda, M. D., Manzanares, M. C. S., & Dorrío, J. B. V. (2021). Implementation of a STEAM project in compulsory secondary education that creates connections with the environment. *Journal for the Study of Education and Development, Infancia y Aprendizaje*, *44*(4), 871-908.

Dolgopolovas, V., & Dagienė, V. (2021). Computational thinking: Enhancing STEAM and engineering education, from theory to practice. *Computer Applications in Engineering Education*, *29*(1), 5-11.

Gaquere-Parker, A. C., Doles, N. A., & Parker, C. D. (2016). Chemistry and art in a bag: an easy-to-implement outreach activity making and painting with a copper-based pigment. *Journal of Chemical Education*, *93*(1), 152-153.

Graham, M. A. (2021). The disciplinary borderlands of education: art and STEAM education (Los límites disciplinares de la educación: arte y educación STEAM). *Journal for the Study of Education and Development*, 1-31.

Guyotte, K. W. (2020). Toward a Philosophy of STEAM in the Anthropocene. *Educational Philosophy and Theory*, *52*(7), 769-779.

Harris, A., & De Bruin, L. R. (2018). Secondary school creativity, teacher practice and STEAM education: An international study. *Journal of Educational Change*, *19*(2), 153-179.

hee Kim, B., & Kim, J. (2016). Development and validation of evaluation indicators for teaching competency in STEAM education in Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *12*(7), 1909-1924.

Herro, D., Quigley, C., Andrews, J., & Delacruz, G. (2017). Co-Measure: developing an assessment for student collaboration in STEAM activities. *International journal of STEM education*, *4*(1), 1-12.

Hetherington, L., Chappell, K., Ruck Keene, H., Wren, H., Cukurova, M., Hathaway, C., ... & Bogner, F. (2020). International educators' perspectives on the purpose of science education and the relationship between school science and creativity. *Research in Science & Technological Education*, *38*(1), 19-41.

Hong, J. C., Hwang, M. Y., & Tsai, C. R. (2021). The Effect of Object-Free and Object-Related Intelligences on Hands-On Making Self-Efficacy and Attitude Toward Quality Improvement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *19*, 863-879.

Hong, J. C., Tsai, C. R., & Tai, K. H. (2021). iSTEAM contest on enhancing self-confidence in making miniature models: correlate to mastery orientation, engagement and interest. *Research in Science & Technological Education*, 1-18.

Hsiao, P. W., & Su, C. H. (2021). A Study on the Impact of STEAM Education for Sustainable Development Courses and Its Effects on Student Motivation and Learning. *Sustainability*, *13*(7), 3772.

Huang, F. (2020). Effects of the Application of STEAM Education on Students' Learning Attitude and Outcome- The Case of Fujian Chuanzheng Communications College. *Revista de Cercetare şi Intervenţie Socială*, (69), 349-356.

Huang, Y., & Liu, X. (2021). The analysis and research of STEAM education based on the TAM algorithm model to improve the learning effectiveness of higher vocational engineering students. *Evolutionary Intelligence*, 1-11.

Jamil, F. M., Linder, S. M., & Stegelin, D. A. (2018). Early childhood teacher beliefs about STEAM education after a professional development conference. *Early Childhood Education Journal*, *46*(4), 409-417.

Jesionkowska, J., Wild, F., & Deval, Y. (2020). Active learning augmented reality for STEAM education—A case study. *Education Sciences*, *10*(8), 198.

Jho, H., Hong, O., & Song, J. (2016). An analysis of STEM/STEAM teacher education in Korea with a case study of two schools from a community of practice perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *12*(7), 1843-1862.

Jurado, E., Fonseca, D., Coderch, J., & Canaleta, X. (2020). Social steam learning at an early age with robotic platforms: A case study in four schools in Spain. *Sensors*, *20*(13), 3698.

Juškevičienė, A., Dagienė, V., & Dolgopolovas, V. (2021). Integrated activities in STEM environment: Methodology and implementation practice. *Computer Applications in Engineering Education*, *29*(1), 209-228.

Juškevičienė, A., Stupurienė, G., & Jevsikova, T. (2021). Computational thinking development through physical computing activities in STEAM education. *Computer Applications in Engineering Education*, *29*(1), 175-190.

Kaliakatsos-Papakostas, M., Kritsis, K., & Katsouros, V. (2020). Music in Education through Technology. *Educational Technology*, 30.

Kijima, R., & Sun, K. L. (2021). 'Females Don't Need to be Reluctant': Employing Design Thinking to Harness Creative Confidence and Interest in STEAM. *International Journal of Art & Design Education*, *40*(1), 66-81.

Kijima, R., & Sun, K. L. (2021). 'Females Don't Need to be Reluctant': Employing Design Thinking to Harness Creative Confidence and Interest in STEAM. *International Journal of Art & Design Education*, *40*(1), 66-81.

Kim, D., & Bolger, M. (2017). Analysis of Korean elementary pre-service teachers' changing attitudes about integrated STEAM pedagogy through developing lesson plans. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *15*(4), 587-605.

Kim, H. (2015). The effect of a climate change monitoring program on students' knowledge and perceptions of STEAM education in the republic of Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *11*(6), 1321-1338.

Kim, H. J., Jeong, Y., Kim, J. W., & Nam, T. J. (2018). A prototyping tool for kinetic mechanism design and fabrication: Developing and deploying M. Sketch for science, technology, engineering, the arts, and mathematics education. *Advances in Mechanical Engineering*, *10*(12), 1687814018804104.

Kim, H., & Chae, D. H. (2016). The development and application of a STEAM program based on traditional Korean culture. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *12*(7), 1925-1936.

Kim, J. O., & Kim, J. (2020). Development and application of art based STEAM education program using educational robot. In *Robotic systems: Concepts, methodologies, tools, and applications* (pp. 1675-1687). IGI Global.

Kim, J. Y., Chung, H., Jung, E. Y., Kim, J. O., & Lee, T. W. (2020). Development and Application of a Novel Engineering-Based Maker Education Course for Pre-Service Teachers. *Education Sciences*, *10*(5), 126.

Kim, P. W. (2016). The wheel model of STEAM education based on traditional Korean scientific contents. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *12*(9), 2353-2371.

Kim, Y. E., Morton, B. G., Gregorio, J., Rosen, D. S., Edouard, K., & Vallett, R. (2019). Enabling creative collaboration for all levels of learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *116*(6), 1878-1885.

Kritsis, K., Garoufis, C., Zlatintsi, A., Bouillon, M., Acosta, C., Martín-Albo, D., ... & Katsouros, V. (2020). iMuSciCA Workbench: Web-based Music Activities For Science Education. *Journal of the Audio Engineering Society*, *68*(10), 738-746.

Kwan, R., & Wong, B. T. M. (2021). Latest advances in STEAM education research and practice: a review of the literature. *International Journal of Innovation and Learning*, *29*(3), 323-339.

Kwon, H. (2017). Delivering technological literacy to a class for elementary school pre-service teachers in South Korea. *International Journal of Technology and Design Education*, *27*(3), 431-444.

Lee, D. J. (2021). The Effect of STEAM-Based Physical Education Classes on Middle School Students' Attitudes toward Physical Education Classes and Self-Directed Learning Abilities. *Iranian Journal of Public Health*, *50*(5), 938-948.

Lee, D. J. (2021). The Effect of STEAM-Based Physical Education Classes on Middle School Students' Attitudes toward Physical Education Classes and Self-Directed Learning Abilities. *Iranian Journal of Public Health*, *50*(5), 938-948.

Lee, E. A. L., Black, M. H., Falkmer, M., Tan, T., Sheehy, L., Bölte, S., & Girdler, S. (2020). " We Can See a Bright Future": Parents' Perceptions of the Outcomes of Participating in a Strengths-Based Program for Adolescents with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, *50*(9).

Lee, H., Ham, H., & Kwon, H. (2020). Research trends of integrative technology education in South Korea: a literature review of journal papers. *International Journal of Technology and Design Education*, 1-14.

Lee, J. C., Wang, C. L., Yu, L. C., & Chang, S. H. (2016). The effects of perceived support for creativity on individual creativity of design-majored students: A multiple-mediation model of savoring. *Journal of Baltic Science Education*, *15*(2), 232.

Leroy, A., & Romero, M. (2021, May). Teachers' Creative Behaviors in STEAM Activities With Modular Robotics. In *Frontiers in Education* (Vol. 6, p. 152). Frontiers.

Leskinen, J., Kumpulainen, K., Kajamaa, A., & Rajala, A. (2020). The emergence of leadership in students' group interaction in a school-based makerspace. *European Journal of Psychology of Education*, 1-21.

Li, K. C., & Wong, B. T. M. (2020). Trends of learning analytics in STE(A)M education: A review of case studies. *Interactive Technology and Smart Education*.

MacDonald, A., Wise, K., Tregloan, K., Fountain, W., Wallis, L., & Holmstrom, N. (2020). Designing STEAM education: Fostering relationality through design-led disruption. *International Journal of Art & Design Education*, *39*(1), 227-241.

Mejias, S., Thompson, N., Sedas, R. M., Rosin, M., Soep, E., Peppler, K., ... & Bevan, B. (2021). The trouble with STEAM and why we use it anyway. *Science Education*, *105*(2), 209-231.

Minen, M. T., & Boubour, A. (2018). A pilot educational intervention for headache and concussion: The headache and arts program. *Neurology*, *90*(20), e1799-e1804.

Nakamura, A. J. (2021). Beyond visualization of DNA double-strand breaks after radiation exposure. *International Journal of Radiation Biology*, (just-accepted), 1-24.

Oliveros-Ruiz, M. A. (2019). STEAM as a tool to encourage engineering studies. *Revista científica*, (35), 158-166.

Ortiz-Revilla, J., Greca, I. M., & Meneses-Villagrá, J. Á. (2021). Effects of an integrated STEAM approach on the development of competence in primary education students (Efectos de una propuesta STEAM integrada en el desarrollo competencial del alumnado de Educación Primaria). *Journal for the Study of Education and Development*, 1-33.

Ortiz-Revilla, J., Greca, I. M., & Meneses-Villagrá, J. Á. (2021). Effects of an integrated STEAM approach on the development of competence in primary education students (Efectos de una propuesta STEAM integrada en el desarrollo competencial del alumnado de Educación Primaria). *Journal for the Study of Education and Development*, 1-33.

Ozkan, G., & Umdu Topsakal, U. (2020). Investigating the effectiveness of STEAM education on students' conceptual understanding of force and energy topics. *Research in Science & Technological Education*, 1-20.

Ozkan, G., & Umdu Topsakal, U. (2021). Exploring the effectiveness of STEAM design processes on middle school students' creativity. *International Journal of Technology and Design Education*, *31*(1), 95-116.

Park, H., Byun, S. Y., Sim, J., Han, H. S., & Baek, Y. S. (2016). Teachers' perceptions and practices of STEAM education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *12*(7), 1739-1753.

Park, Y. S., & Green, J. (2019). Bringing computational thinking into science education. *Journal of the Korean earth science society*, *40*(4), 340-352.

Pérez-Pérez, M., Gómez, E., & Sebastián, M. A. (2018). Delphi prospection on additive manufacturing in 2030: Implications for education and employment in Spain. *Materials*, *11*(9), 1500.

Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking skills and creativity*, *31*, 31-43.

Piedade, J., Dorotea, N., Pedro, A., & Matos, J. F. (2020). On teaching programming fundamentals and computational thinking with educational robotics: A didactic experience with pre-service teachers. *Education Sciences*, *10*(9), 214.

Quigley, C. F., & Herro, D. (2016). "Finding the joy in the unknown": Implementation of STEAM teaching practices in middle school science and math classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, *25*(3), 410-426.

Quigley, C. F., Herro, D., King, E., & Plank, H. (2020). STEAM designed and enacted: Understanding the process of design and implementation of STEAM curriculum in an elementary school. *Journal of Science Education and Technology*, *29*(4), 499-518.

Quigley, C. F., Herro, D., Shekell, C., Cian, H., & Jacques, L. (2020). Connected learning in STEAM classrooms: Opportunities for engaging youth in science and math classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *18*(8), 1441-1463.

Román-Graván, P., Hervás-Gómez, C., Martín-Padilla, A. H., & Fernández-Márquez, E. (2020). Perceptions about the use of educational robotics in the initial training of future teachers: A study on steam sustainability among female teachers. *Sustainability*, *12*(10), 4154.

Sagyndykova, Z., Gazdiyeva, B., Gabdullina, Z., Akhmetzhanova, A., Mektepbayeva, D., & Althonayan, A. (2021). The Role of Summer Intensive Programmes on Improving Students' Learning Outcomes in Rural Areas. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, *16*(6).

Salmi, H. S., Thuneberg, H., & Bogner, F. X. (2020). Is there deep learning on Mars? STEAM education in an inquiry-based out-of-school setting. *Interactive Learning Environments*, 1-13.

Sanabria, J. C., & Arámburo-Lizárraga, J. (2017). Enhancing 21st century skills with AR: Using the gradual immersion method to develop collaborative creativity. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *13*(2), 487-501.

Saraniero, P., & Kelton, M. L. (2019). "Discover and Explore": Creating Impactful STEAM Learning Experiences for Museum Professionals. *Curator: The Museum Journal*, *62*(4), 545-555.

Sarmiento, C. P., Morales, M. P. E., Elipane, L. E., & Palomar, B. C. (2020). Assessment Practices in Philippine Higher STEAM Education. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, *17*(5), 18.

Segarra, V. A., Natalizio, B., Falkenberg, C. V., Pulford, S., & Holmes, R. M. (2018). STEAM: Using the arts to train well-rounded and creative scientists. *Journal of microbiology & biology education*, *19*(1), 19-1.

Shively, K., Hitchens, C., & Hitchens, N. (2020). Teaching severe weather: Examining teacher candidates' early field experience in a makerspace environment. *Journal of Education*, 0022057420908061.

So, H. J., Ryoo, D., Park, H., & Choi, H. (2019). What constitutes Korean pre-service teachers' competency in STEAM education: Examining the multi-functional structure. *The Asia-Pacific Education Researcher*, *28*(1), 47-61.

Steele, A., & Ashworth, E. L. (2018). Emotionality and STEAM integrations in teacher education. *Journal of Teaching and Learning*, *11*(2), 11-25.

Suárez-García, A., Arce-Fariña, E., Álvarez Hernández, M., & Fernández-Gavilanes, M. (2021). Teaching structural analysis theory with Jupyter Notebooks. *Computer Applications in Engineering Education*.

Sullivan, A., & Bers, M. U. (2018). Dancing robots: integrating art, music, and robotics in Singapore's early childhood centers. *International Journal of Technology and Design Education*, *28*(2), 325-346.

Taljaard, J. (2016). A Review of Multi-Sensory Technologies in a Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) Classroom. *Journal of learning Design*, *9*(2), 46-55.

Taylor, J. C., & Hwang, J. (2021). Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics Remote Instruction for Students With Disabilities. *Intervention in School and Clinic*, 10534512211001858.

Tenhovirta, S., Korhonen, T., Seitamaa-Hakkarainen, P., & Hakkarainen, K. (2021). Cross-age peer tutoring in a technology-enhanced STEAM project at a lower secondary school. *International Journal of Technology and Design Education*, 1-23.

Thuneberg, H. M., Salmi, H. S., & Bogner, F. X. (2018). How creativity, autonomy and visual reasoning contribute to cognitive learning in a STEAM hands-on inquiry-based math module. *Thinking Skills and Creativity*, *29*, 153-160.

Togou, M. A., Lorenzo, C., Cornetta, G., & Muntean, G. M. (2020). Assessing the effectiveness of using fab lab-based learning in schools on K–12 students' attitude toward STEAM. *IEEE Transactions on Education*, *63*(1), 56-62.

Utomo, A. P., Hasanah, L., Hariyadi, S., & Narulita, E. (2020). The Effectiveness of STEAM-Based Biotechnology Module Equipped with Flash Animation for Biology Learning in High School. *International Journal of Instruction*, *13*(2), 463-476.

Wang, X., Xu, W., & Guo, L. (2018). The status quo and ways of STEAM education promoting China's future social sustainable development. *Sustainability*, *10*(12), 4417.

Webb, D. L., & LoFaro, K. P. (2020). Sources of engineering teaching self-efficacy in a STEAM methods course for elementary preservice teachers. *School Science and Mathematics*, *120*(4), 209-219.

Yoon, M. B. (2016). Development of STEAM education program on climate change for science club activities. *International Journal of Knowledge and Learning*, *11*(2-3), 112-126.

Yoon, M. B., & Baek, J. E. (2019). Development and application of the STEAM education program based on the soccer robot for elementary students. In *Rapid Automation: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 916-928). IGI Global.

Zebehazy, K. T., & Wilton, A. P. (2021). Graphic reading performance of students with visual impairments and its implication for instruction and assessment. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, *115*(3), 215-227.

STEM Temelli Eğitim Alan Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Yönelik Tutumlarının ve Ortaya Koydukları STEM Ürünlerin İncelenmesi

Emrah HİĞDE, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye, emrah.higde@adu.edu.tr

Öz

Bu çalışmanın amacı STEM entegre edilmiş alternatif enerji kaynakları dersine katılan fen bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının ve STEM ürünleri ile grup çalışması performanslarının incelenmesidir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tek gruplu ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubu, fen bilimleri eğitimi ana bilim dalında öğretim gören 40 ikinci sınıf öğretmen adayından oluşmaktadır. Öğretmen adayları STEM ürünlerini tasarlarken dörder kişilik gruplar halinde çalışmışlardır. Veri toplama aracı olarak Fen Öğretmeni Adaylarına Yönelik Yenilenebilir Enerji Kaynakları Tutum Ölçeği ve STEM ürün-performans gözlem formu ile toplanmıştır. Nicel verilerin analizinde Wilcoxon testi ve nitel verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, STEM entegre edilmiş alternatif enerji kaynakları dersi sonucunda öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve kullanımının yaygınlaştırılmasını sağlamaya yönelik uygulama isteğinin, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve enerjinin doğru kullanımında eğitime önem verme tutumlarının, yenilenebilir enerji kullanımının ülkeye sağladığı faydaya yönelik tutumlarının, yenilebilir enerjinin yaygınlaştırılması için yapılan yatırımlar ve yenilenebilir enerji kullanımının çevreye olan etkisine yönelik tutumlarının uygulama öncesine göre istatiksel olarak anlamlı şekilde arttığı görülmektedir. Gözlem verileri bulgularına dayanarak öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarının öğrencilere öğretimine yönelik hazırladıkları STEM ürünlerinin ve ürün hazırlama performanslarının geliştiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının çoğunun grup olarak çalışma, tasarımı sürecini etkili kullanma ve bilim ve mühendisliği işleme açısından kendilerini geliştirdiği belirlenmiştir. Ürünü tasarlama aşamasında planlamaya önem verdikleri ve sık sık ürünlerini test ederek değiştirdikleri belirlenmiştir. Ancak, az sayıda öğretmen adayının planladığı tasarıma benzer tasarımlar ortaya koyduğu, malzemelere ve yapı inşasına özen gösterdiği ve ölçümlere özen gösterdiği belirlenmiştir. Ek olarak, öğretmen adaylarının STEM ürünleri tasarlarken az sayıda katılımcı grubun işlevsel ürünü zamanında ve özgün olarak tasarlamaya dikkat ettiği görülmüştür. Öğretmen adaylarının ortaya çıkardıkları STEM ürünleri incelendiğinde çoğunluğun hidroelektrik enerji, güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi ile ilgili tasarımlar gerçekleştirdiği, az sayıda öğretmen adayının ise biokütle enerjisi ve titreşim ile enerji elde etme ile ilgili STEM ürünleri tasarladıkları görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Entegre STEM eğitimi, STEM ürün-performans, tutum, yenilenebilir enerji.

Abstract

The aim of this study is to examine the attitudes of prospective science teachers towards renewable energy sources and their group work performances with STEM products. In the research, one-group pre-test-post-test experimental design, which is one of the quantitative research methods, was used. The study group consists of 40 second-year teacher candidates studying in the science education department. Pre-service teachers worked in groups of four while designing STEM products. As a data collection tool, the Renewable Energy Sources Attitude Scale for Science Teacher Candidates and STEM product-performance observation form were collected. The dependent sample t-test was used in the analysis of quantitative data and descriptive analysis was used in the analysis of qualitative data. As a result of the research, as a result of the STEM integrated alternative energy resources course, the application desire of the teacher candidates to ensure the use and dissemination of renewable energy resources, their attitudes towards the use of renewable energy resources and their attitudes towards education in the correct use of energy, their attitudes towards the benefits of renewable energy use to the country, and the dissemination of renewable energy. It is seen that the attitudes towards the environmental impact of investments and renewable energy use have increased statistically significantly compared to the pre-application. Based on the observation data findings, it is seen that the performance of the STEM products

prepared by the teacher candidates for the teaching of renewable energy sources to the students and the product preparation performance have improved. It was determined that most of the pre-service teachers developed themselves in terms of working as a group, using the design process effectively, and processing science and engineering. It has been determined that they give importance to planning during the design phase of the product and frequently test and change their products. However, it was determined that a small number of pre-service teachers produced designs similar to the ones they planned, paid attention to materials and building construction, and paid attention to measurements. In addition, while designing STEM products, it was seen that a small number of participant groups paid attention to designing the functional product in a timely and original manner. When the STEM products produced by the pre-service teachers are examined, it is seen that the majority of them made designs related to hydroelectric energy, solar energy and wind energy, while a small number of pre-service teachers designed STEM products related to biomass energy and energy generation by vibration.

Keywords: Integrated STEM education, STEM product-performance, attitude, renewable energy.

Giriş

Son yıllarda bilimde, teknolojide ve ekonomideki hızlı değişimler ülkeleri ve toplumları eğitim açısından yeni arayışlara ve 21. yüzyılın ihtiyaçlarını ve beklentilerini karşılayabilecek bireyleri yetiştirebilecek bir eğitim yaklaşımı arayışına sürüklemiştir. Hem bilimsel gelişmelerden ve teknolojik ilerlemelerden hem de ekonomik yarışta geri kalmak istemeyen ülkeler fen, teknoloji, matematik ve mühendislik eğitimine önem vererek disiplinler arası eğitime yönelmişlerdir. Bu noktada karşımıza fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimini bir arada bize sunan ve kısaltılmış ismi bu disiplinlerin baş harflerimden oluşan STEM eğitimi (Science, Technology, Engineering and Mathematics) çıkmaktadır. STEM eğitimi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin ayrı ilişkisiz disiplinlermiş gibi eğitime devam edildiğinde 21. yüzyıl beceri ve ihtiyaçlarına uygun bireylerin yetiştirilemeyeceği fark edilerek bu disiplinlerin birlikte bütünleştirilerek eğitime entegre edilmesi ile ortaya çıkmıştır (Yıldırım & Selvi, 2016). STEM eğitimi içinde bulunan disiplinlerin sahip oldukları anlamlardan çok daha farklı ve önemli bir anlama sahiptir (Yıldırım & Selvi, 2015). STEM eğitimi bu disiplinlerin birbiriyle entegre edilmesi veya disiplinlerin birlikte öğretilmesinin dışında bu disiplinlerin birlikte kullanıldığı proje temelli, problem temelli veya gerçek yaşam problemlerin çözümünde bu disiplinlerden öğrenilen becerilerin problem çözmek için kullanılması, yaratıcılığın geliştirilmesi, eleştirel bakış açısının kazanılması, tartışma becerisinin geliştirilmesi, inovasyon ve yenilik becerileri gibi 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesini hedefleyen bir eğitim yaklaşımıdır (Bybee, 2013).

Ülkeler bilim, teknoloji ve ekonomik alanlarındaki rekabete dayalı yarışı kaybetmemek adına öğrencilerini ve toplumun diğer paydaşlarını STEM temelli eğitim ile geliştirmeyi ve 21. yüzyılda standartlarına göre üreten toplum oluşturmayı planlamaktadırlar. Toplumun tamamını geliştirmeyi ve değiştirmeyi amaçlayan bu tür yaklaşımlar ancak onların bu yaklaşımı tanıyan bilen uzmanlardan ve eğitmenlerden eğitim almasıyla gerçekleşebilir. Bu nedenle STEM temelli eğitim anlayışını yaygınlaştırmak için öğretmenlerimizi STEM okuryazarı bireyler haline getirmemiz, onları birer başarılı STEM eğitimi uygulayıcıları ve öğreticileri yapmamız gerekmektedir (Eroğlu & Bektaş, 2016). Bu nedenle bu çalışmanın örtük amaçlarından biri de fen bilimleri öğretmenlerini birer STEM öğretmeni ve uygulayıcısı olmasına yardımcı olmaktır. Eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarına verilen eğitim ile STEM eğitimi birçok noktada ortak amaçları taşımaktadır. Öğretmen adaylarının günlük hayatta karşı karşıya kaldıkları problemleri çözmeleri için sahip olması gereken becerileri öğretmenlik mesleki eğitimlerinde öğretmenlere kazandırılmaya çalışılmaktadır (Baran, Bilici, Mesutolu & Ocak, 2016). Ayrıca, öğretmenlerden eleştiren, bilimsel düşünen, üretken ve yaratıcı, insana insan olarak değer veren ve insan haklarına saygılı, ülkesine ve içinde yetiştiği topluma karşı saygılı ve sorumlu bireyler olarak yetişmesi ve öğrencilerini de bu şekilde yetiştirmesi beklenmektedir. Bu bağlamda fen bilgisi öğretmen adaylarının fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitiminde yeterli bilgi ve becerilerle donatılması ve bu disiplinleri hayatlarında uygulamaları gerekmektedir (Stohlmann, Moore & Roehrig, 2012).

Son zamanlarda tüm dünyada karbon ayak izini azaltmak için çalışmalar yapılmaktadır. Ülkeler, topraklarındaki karbon ayak izini azaltmanın yollarını bulmaya çalışmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları, fosil yakıtların ürettiği enerjiyle karşılaştırıldığında üretilen karbon miktarının çok az olduğu görülmektedir (Kumbur, Özer, Özsoy & Avcı, 2005). Bu nedenle insanlık, küresel sıcaklık artışını önlemek için yenilenebilir enerjinin teşvik edilmesi gerektiğinin düşünmekte ve gelecekte yenilenebilir enerji üretimi daha fazla iş fırsatı yaratması beklenmektedir. Geleceğin işgücü ihtiyacını karşılamak için bugünün gençlerinin STEM becerileri ile eğitilmesi

önemli görülmekte ve bunun ancak STEM temelli eğitim ile gerçekleşeceği aşikârdır (Subramanian, 2019). Bu nedenle STEM eğitiminin yenilenebilir enerji kaynakları konu temasında ele alınıp gelecek nesilleri yetiştirilmesinde önemli görev ve sorumluluğu olan öğretmen adaylarının yetiştirilmesine ihtiyaç vardır (Karakul, 2016).

Araştırmada fen eğitimi anabilim dalındaki öğretmen adaylarına seçmeli bir derste STEM eğitimi entegre edilmiş şekilde sunulan "alternatif enerji kaynakları" konusu kullanılmıştır. Alternatif enerji kaynakları dersinin konuları öğretmen adayları tarafından genellikle karmaşık bir konu olarak görülmektedir. Ayrıca bu konuların günlük hayatta sıklıkla karşılaştığımız ve evlerimizde kullandığımız enerjinin dönüşümünü anlamamıza katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Bunlara ek olarak grup çalışmaları ile öğretmen adaylarının işbirliği duygularının güçlendirilmesi hedeflenmiştir. Öğretmen adaylarının günlük yaşam problemlerine dâhil etmek için mühendislik tasarım sürecini içeren STEM etkinlikleri ile öğrenciler aktif ve probleme dayalı bir öğrenme deneyimi kazanmışlardır. Öğretmen adaylarının alternatif enerji kaynakları ile ilgili bilimsel fikirler ve farklı fikirler üretmelerine daha fazla olanak sağlayacağı düşünülmüştür. Bu şekilde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, problem çözme ve yaratıcılık becerilerini kullanarak ürünler geliştirmeleri ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumları geliştirilmeye çalışılmıştır. Öğretmen adayları, alternatif enerji kaynakları üzerine gerçek hayat problemlerini ve mühendislik tasarımlarını içeren etkinliklerle motive edilmiş ve tasarımları bitirmeleri hedeflenmiştir. Araştırmanın amacı, STEM entegre edilmiş alternatif enerji kaynakları dersine katılan fen bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının ve STEM ürünleri ile grup çalışması performanslarının incelenmesidir. Bu çalışma aşağıdaki araştırma sorularına cevap bulmaya çalışmaktadır:

1) STEM temelli yenilenebilir enerji kaynakları dersini alan öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin tutumlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2) STEM temelli yenilenebilir enerji kaynakları dersini alan öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin STEM ürün-performans düzeyleri nasıldır?

Yöntem

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tek gruplu ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır.

Katılımcılar

Çalışma grubu, fen bilimleri eğitimi ana bilim dalında öğretim gören 11 erkek 29 kadın toplamda 40 ikinci sınıf öğretmen adayından oluşmaktadır. Öğretmen adayları STEM ürünlerini tasarlarken dörder kişilik gruplar halinde çalışmışlardır. Katılımcılar tamamen gönüllü olarak çalışmaya katılmış ve çalışma gruplarını kendileri belirlemişlerdir. Örneklemdeki öğrenciler kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile var olan bir seçmeli derse katılan öğrencilere gönüllülük esasına göre seçim yapılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak Fen Öğretmeni Adaylarına Yönelik Yenilenebilir Enerji Kaynakları Tutum Ölçeği ve STEM ürün-performans gözlem formu ile toplanmıştır.

Yenilenebilir enerji kaynakları tutum ölçeği

Bu ölçek Güneş, Alat ve Gözüm (2013) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili tutumlarının belirlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. Ölçek geliştirme aşamasında fen bilgisi öğretmenliği okuyan birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf 402 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanmıştır. Yapılan faktör analizi sonucunda ölçeğin uygulama isteği, eğitimin önemi, ülke çıkarları, çevre bilinci ve yatırımlar olmak üzere dört faktörden oluştuğu görülmüştür. Ölçeğin güvenirlilik değerleri incelendiğinde ölçeğin tamamına ait güvenirlik değeri .89, ölçeğin alt boyutları olan uygulama isteği alt boyutu .75, eğitimin önemi alt boyutu .71, ülke çıkarları alt boyutu .79, çevre bilinci ve yatırımlar .72 olarak bulunmuştur. Ölçeğin güvenirlik değerleri orijinal ölçek ile uyumluluk göstermekte ve .70 olan kabul edilebilir değer olan Cronbach Alpha değerinin üstünde değer aldığı görülmektedir.

STEM ürün-performans gözlem formu

Bu rubrik öğrencilerin fen bilimleri dersinde STEM alanlarından en az ikisinin birleştirilmesine dayanılarak tasarlanan bir fen etkinliğinde oluşturdukları ürünlerin ve bu sürecin değerlendirilmesinde kullanılmak için Hiğde

ve Aktamış (2021) tarafından geliştirilmiştir. Bu rubrik grup değerlendirme ve ürün değerlendirme olarak iki bölümden oluşmaktadır. Grup değerlendirme kısmında (1) Problemi belirleme ve beyin fırtınası çözümleri, (2) Grup olarak çalışma, (3) Tasarımı sürecini kullanma ve (4) Bilim ve mühendisliği işleme olmak üzere dört kategorilerinden oluşmaktadır. Ürün değerlendirme bölümü (1) Tasarım sürecinin derecelendirme (Plan ve değiştirme/test etme), (2) Son ürünün işlevselliği derecelendirme (Ürün işlevselliği, Zamanlama ve Özgünlük), (3) Son ürün derecelendirme (Tasarıma benzerliği, Malzemeler, Yapı inşasına özen gösterme ve Ölçümlerin doğruluğu) olmak üzere üç kategoriden ve alt kategorilerden oluşmaktadır. Grup değerlendirme bölümünün dört kategorisinin ve ürün değerlendirme bölümün üç kategorisine ait dokuz alt kategorilerin her birinden maksimum üç puan alınırken minimum bir puan alınmaktadır. Gözlem rubriğinin tamamından maksimum 39 puan alınırken minimum 13 puan alınmaktadır.

Verilerin Analizi

Nicel verilerin analizinde Wilcoxon testi ve nitel verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Nicel verileri toplamak için ön testte ve son testte aynı ölçme aracı olan yenilenebilir enerji kaynakları tutum ölçeği 14 haftalık uygulama sürecinin sonunda ve başında kullanılmıştır. Ölçme aracıyla toplanan veriler SPSS programı yardımıyla Wilcoxon testi analizi ile ön test ve son test karşılaştırılması yapılmıştır.

Kullanılacak teste karar vermeden önce elde edilen puanların normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek için normallik testi yapılmıştır. Normallik testi için Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2009). Bu testten elde edilen p değeri .05'ten büyük çıkarsa puanların normal dağılıma uygun olduğu anlaşılır (Büyüköztürk, 2009). Yapılan normallik testinden elde edilen değerler Tablo 1'de sunulmuştur. Elde edilen değerlere göre anlamlılık değeri olan p değerinin tüm veriler için 0.05'ten küçük olduğu görülmektedir. Normallik testi sonuçları verilerin normal dağılım göstermediğini kanıtlamaktadır.

Tablo 1.
Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları

	İstatistik	**sd**	***p***
önui	.160	40	.012
öneö	.143	40	.038
önüç	.148	40	.027
önçby	.146	40	.031
sonui	.160	40	.012
soneö	.143	40	.038
sonüç	.148	40	.027
sonçby	.146	40	.031

(ui=uygulama isteği, eö=eğitimin önemi, üç=ülke çıkarları, çby= çevre bilinci ve yatırımlar)

Nitel veriler STEM ürün-performans gözlem formu ise katılımcıların uygulama sürecinde geliştirdikleri ürünlerin değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Katılımcıların geliştirdikleri ürünleri geliştirme sürecinde grup çalışmaları araştırmacı tarafından gözlemlenmiş ve veriler rubrik üzerine not alınmıştır. Ayrıca gözlem rubriği kullanılırken yardımcı alan notlarıyla gözlem puanları destekleyici notlar rubrik üzerine kaydedilmiştir. Katılımcıların grup çalışmaları sürecinde toplanan bu veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve betimsel analiz tekniğiyle veriler analiz edilmiştir. Toplanan alan notları ve rubrik puanları başka bir alan uzmanı tarafından da bir uygulama sürecinde toplanmış ve araştırmacının puanlarıyla karşılaştırılma yapılmıştır. Puanlar arasında tamamıyla uyuşma olduğu ve toplanan alan notlarının da doğruluğu alan uzmanı tarafından doğruluğunun desteklendiği görülmüştür.

Uygulama Süreci

Uygulama süreci bir dönemlik bir lisans dersinin tamamını kapsamaktadır. Uygulama sürecine katılan tüm öğrencilerin daha önce öğretmenlik mesleki alan derslerinin birinde STEM eğitimine teorik olarak katıldıkları ve bu süreçte dönemin başında tekrar temel düzeyde STEM eğitimi hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanmıştır. Bu bilgilendirme çalışması öğretmenlerin daha önceki aldıkları eğitimde eksikliklerin olup olmadığını kontrol etmek ve STEM eğitimi hakkındaki yanlış öğrenmeleri varsa gidermektir. Bu bilgilendirme çalışmasından sonra dersin içeriği olan alternatif enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynaklarının neler olduğu ve nasıl kullanıldığıyla ilgili araştırmacı tarafından sunumlar gerçekleştirilmiştir. Bu sunumlardan sonra katılımcı öğretmen adaylarından yenilenebilir enerji kaynakları temalı kendilerinin geliştirecekleri STEM projeleri tasarlamaları için örnek günlük

yaşam problemleri verilmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının bu problemler dışında kendilerinin de önerebilecekleri yenilenebilir enerji kaynakları temalı problemlere dayalı STEM projeleri tasarlamalarına izin verilmiştir. Beş haftalık yenilenebilir enerji kaynakları temalı STEM projeleri tasarlama süreci sonunda tüm grupların ürünleri için tanıtıcı videolar çekerek ürünlerini sınıf önünde akranlarına sunmaları ve değerlendirmesi aşamasına geçilmiştir. İki haftalık ürün değerlendirme sürecinde öğretmen adayları tasarladıkları STEM ürünlerini sunmuştur. Sunumlarında yola çıktıkları problemlerini ve günlük yaşam bağlamını açıklayarak başlayan katılımcılar daha sonra sırasıyla bilgiyi nasıl edindiklerini, fikirlerini nasıl geliştirdiklerini, ürünlerinin ilk prototipini nasıl kurguladıklarını, test etme ve değiştirme yapıp yapmadıklarını ayrıntılı olarak tasarım süreci döngüsünü baz alarak STEM ürünlerini sunmuşlardır.

Bulgular

Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ölçeğine Ait Bulgular

Yenilenebilir enerji kaynakları ölçeği ile toplanan ön test ve son test puanları Wilcoxon testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.
Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ölçeğinin Wilcoxon Testi Sonuçları

		N	S.O.	S.T.	z	*p*
sonui – önui	Negatif sıralar	1	1.00	1.00	-5.51	.00
	Pozitif sıralar	39	21.00	819.00		
	Eşit	0				
	Total	40				
soneö - öneö	Negatif sıralar	1	1.00	1.00	-5.37	.00
	Pozitif sıralar	37	20.00	740.00		
	Eşit	2				
	Total	40				
sonüç - önüç	Negatif sıralar	9	7.89	71.00	-4.46	.00
	Pozitif sıralar	30	23.63	709.00		
	Eşit	1				
	Total	40				
sonçby - önçby	Negatif sıralar	6	11.33	68.00	-4.07	.00
	Pozitif sıralar	29	19.38	562.00		
	Eşit	5				
	Total	40				

(ui=uygulama isteği, eö=eğitimin önemi, üç=ülke çıkarları, çby= çevre bilinci ve yatırımlar)

Yenilenebilir enerji kaynakları ölçeğinin alt boyutlarından öğretmen adaylarının STEM temelli alternatif enerji kaynakları dersi ön test ve son testte aldıkları puan ortalamaları arasındaki farkın istatiksel olarak anlamlı olup olmadığı Wilcoxon testi ile test edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde uygulama isteği, eğitimin önemi, ülke çıkarları, çevre bilinci ve yatırımlar alt-boyutlarının tamamında $p < .05$ olduğundan ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. STEM temelli alternatif enerji kaynakları dersine katılan öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynakları ölçeğinin uygulama isteği, eğitimin önemi, ülke çıkarları, çevre bilinci ve yatırımlar alt boyutlarının tamamında aldıkları ortalama puanların anlamlı şekilde arttığı görülmektedir.

Gözlem Verilerine Ait Bulguları

Gözlem verilerine ait bulgulara dayanarak öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarının yönelik hazırladıkları STEM ürünlerinin ve ürün hazırlama performanslarının geliştiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının çoğunun grup olarak çalışma, tasarımı sürecini etkili kullanma ve bilim ve mühendisliği işleme açısından kendilerini geliştirdiği belirlenmiştir. Ürünü tasarlama aşamasında planlamaya önem verdikleri ve sık sık ürünlerini test ederek değiştirdikleri belirlenmiştir. Ancak, az sayıda öğretmen adayının planladığı tasarıma benzer tasarımlar ortaya koyduğu, malzemelere ve yapı inşasına özen gösterdiği ve ölçümlere özen gösterdiği

belirlenmiştir. Ek olarak, öğretmen adaylarının STEM ürünleri tasarlarken az sayıda katılımcı grubun işlevsel ürünü zamanında ve özgün olarak tasarlamaya dikkat ettiği görülmüştür (Tablo 3). Öğretmen adaylarının ortaya çıkardıkları STEM ürünleri incelendiğinde çoğunluğun hidroelektrik enerji, güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi ile ilgili tasarımlar gerçekleştirdiği, az sayıda öğretmen adayının ise biokütle enerjisi ve titreşim ile enerji elde etme (Resim 1) ile ilgili STEM ürünleri tasarladıkları görülmektedir.

Tablo 3.
STEM Ürün-Performans Gözlem Formundan Elde Edilen Gözlem Puanları

Grup No	Grup Değerlendirme	Tasarım Süreci	Son Ürünün İşlevselliği	Son Ürün Değerlendirme
Grup 1	5	3	5	7
Grup 2	6	3	6	8
Grup 3	9	4	5	9
Grup 4	8	5	6	8
Grup 5	9	6	7	10
Grup 6	7	4	8	9
Grup 7	11	6	8	9
Grup 8	10	6	7	10
Grup 9	11	6	8	11
Grup 10	12	6	9	12

Resim 1. *Geri dönüşüm otoyol projesi.*

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırma sonucunda, STEM entegre edilmiş alternatif enerji kaynakları dersi sonucunda öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve kullanımının yaygınlaştırılmasını sağlamaya yönelik uygulama isteğinin, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve enerjinin doğru kullanımında eğitime önem verme tutumlarının, yenilenebilir enerji kullanımının ülkeye sağladığı faydaya yönelik tutumlarının, yenilebilir enerjinin yaygınlaştırılması için yapılan yatırımlar ve yenilenebilir enerji kullanımının çevreye olan etkisine yönelik tutumlarının uygulama öncesine göre istatiksel olarak anlamlı şekilde arttığı görülmektedir. Alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde bu çalışmanın sonuçlarını destekleyen sonuçların olduğu görülmektedir. Yıldırım ve Sevgi (2016) fen bilgisi öğretmen adaylarının katıldıkları STEM temelli fen, teknoloji, toplum ve çevre eğitimi dersinin katılımcıların yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarını arttırdığını bulmuştur. Başka bir

çalışmada lisans öğrencilerin danışmanlığında lise öğrencilerine probleme dayalı STEM temelli yenilenebilir enerji ile ilgili STEM etkinlikleri uygulamış ve uygulama soncunda lise öğrencilerin ve lisans öğrencilerin sürdürülebilirlik ve yenilenebilir enerji hakkındaki görüşlerinin değiştiğini ve STEM etkinliklerine katılmaktan çok mutlu ve istekli oldukları sonucuna ulaşmıştır. Mühendislik tasarım sürecini etkili şekilde kullanan öğrenciler başarılı şekilde STEM ve yenilenebilir enerji kaynakları hakkındaki bilgi ve becerilerini geliştirdikleri belirlenmiştir (Bosman & Chelberg, 2019). Benzer şekilde lisans öğrencilerinin katıldıkları STEM dersinde öğrencilere çevrimiçi STEM laboratuvarı uygulaması ile gerçek laboratuvarlardaki verileri kullanarak güneş panelleri ve güneş enerjisiyle ile ilgili verileri vererek yenilenebilir enerji ile ilgili STEM projelerini tasarlama fırsatı sağlamıştır. Bu çalışma sonucunda lisans öğrencilerinin çalışma öncesine göre yenilenebilir güneş enerjisiyle ilgili akademik bilgi ve başarılarının arttığı, grup olarak çalışmaya daha istekli oldukları, güneş panellerine güneşe göre daha elverişli şekilde yerleştirebilecekleri özgün STEM projeleri ürettikleri ve tasarım sürecini etkili kullandıkları belirlenmiştir (O'Leary, Shattuck & Kubby, 2012).

Alan yazında yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili alan bilgilerinin yanında STEM disiplinlerindeki alan bilgileri ve uygulama bilgilerinin geliştiğini ifade eden örnek çalışmalarda bulunmaktadır. Bu çalışmalardan birinde ortaokul öğretmenlerine güneş pili, rüzgâr enerjisi, hidrojenle çalışan yakıt pili gibi yenilenebilir enerji kaynakları hakkında uygulamalı matematik ve fen öğretim programı tabanlı STEM uygulamaları içeren bir eğitim programı sağlamışlardır. Bu proje kapsamında öğretmenlerin ve öğrencilerinin ulusal çapta yapılan yenilenebilir enerji kaynakları hakkındaki projelerden ve enerji verimliliği çalışmalarından haberdar olmasını sağlayarak öğrencileri ile birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarından nasıl enerji elde edildiğiyle ilgili deney ve sonuçlarını sınıflarında STEM eğitimi kapsamında ele almalarını sağlamaktır. Çalışma sonucunda öğretmenler ve öğrenciler grup şeklinde çalışarak birlikte problem çözmeyi öğrenmişler ve gelecekte mesleki hayatları ve seçimleri sürecinde kullanabilecekleri yenilenebilir enerji kaynakları hakkında bir eğitime katılmışlardır (Pecen & Nayir, 2010)

Gözlem verileri bulgularına dayanarak öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik hazırladıkları STEM ürünlerinin ve ürün hazırlama performanslarının geliştiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının çoğunun grup olarak çalışma, tasarımı sürecini etkili kullanma ve bilim ve mühendisliği işleme açısından kendilerini geliştirdiği belirlenmiştir. Ürünü tasarlama aşamasında planlamaya önem verdikleri ve sık sık ürünlerini test ederek değiştirdikleri belirlenmiştir. Ancak, az sayıda öğretmen adayının planladığı tasarıma benzer tasarımlar ortaya koyduğu, malzemelere ve yapı inşasına özen gösterdiği ve ölçümlere özen gösterdiği belirlenmiştir. Ek olarak, öğretmen adaylarının STEM ürünleri tasarlarken az sayıda katılımcı grubun işlevsel ürünü zamanında ve özgün olarak tasarlamaya dikkat ettiği görülmüştür. Öğretmen adaylarının ortaya çıkardıkları STEM ürünleri incelendiğinde çoğunluğun hidroelektrik enerji, güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi ile ilgili tasarımlar gerçekleştirdiği, az sayıda öğretmen adayının ise biokütle enerjisi ve titreşim ile enerji elde etme ile ilgili STEM ürünleri tasarladıkları görülmektedir. Alan yazında da bu çalışma sonuçları ile paralellik gösteren ve çalışma sonuçlarının destekleyen çalışmaların olduğu görülmektedir. Gutierrez vd. (2020) Ed+gineering öğrenme projesinde mühendislik lisans ve öğretmen adaylarının ile birlikte çalışma fırsatı sağlamışlardır. Hem mühendislik tasarım hem de öğretmenlik alanında fen teknoloji mühendislik ile ilgili pedagoji derslerine katılımcılar birlikte katılarak ortaokul öğrencileri için fen ve mühendisliği birlikte planlama ve uygulama çalışması gerçekleştirmişlerdir. Bu uygulama sonunda öğretmen adaylarının teknoloji, mühendislik ve feni birlikte planlama ve uygulama konusunda önemli bir şekilde istekli ve başarılı oldukları görülmüştür. Mühendislik öğrencilerinin de grup çalışmalarından olumlu kazanımları ve öğretmen adaylarıyla birlikte STEM dersi planlama ve uygulama için istekli oldukları belirlenmiştir.

Öğrenciler ve öğretmenler ile birlikte katıldıkları çalışmalarda mevcut çalışmanın sonuçlarını destekleyen çalışmalar alan yazında bulunmaktadır. Japon öğrenciler ile geri dönüştürülebilir enerji projesi için sanal lab ortamında ikinci hayat ismini verdiği bir STEM uygulaması geçekleştirmiştir. Bu uygulama öğrenciler hem STEM açısından mühendislik tasarım sürecini kullanmayı öğrenmişlerdir hem de geri dönüştürülebilir enerjiden maksimum şekilde faydalanabilen rüzgâr enerjisiyle uçan uçak tasarlamışlardır. Bu çalışmada öğrencilerin orijinal ürünler tasarladıkları, planlama sürecine uymaya çalıştıkları, mühendislik tasarım sürecini kullandıkları, çalışma kapsamında yenilenebilir enerji ile ilgili öğrendikleri bilgileri kullandıkları görülmüştür (Barry et al., 2017). Japon lise öğrencileri ve Endonezyalı fizik öğretmen adayları ile gerçekleştirilen STEM temelli yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili çalışmalarda öğrencilerin rüzgâr enerjisini ve öğretmen adaylarının ise güneş enerjisini daha çok yenilenebilir enerji olarak gördüklerini, öğrencilere ve öğretmen adaylarına uygulanan STEM temelli yenilenebilir enerji kaynakları çalışmaları sonucunda tasarım sürecini etkili kullanma, eleştirel düşünme becerisi

ve 21. yüzyıl becerilerini geliştirdikleri belirlenmiştir (Sulaeman, 2020). Benzer şekilde 28 fizik öğretmen adayı ile gerçekleştirilen STEM temelli proje tabanlı güneş enerji projesi sonucunda katılımcıların en çok fen alan bilgisi olmak üzere sırasıyla mühendislik, teknoloji ve matematik alan bilgilerinin gelişim gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca katılımcıların özgün projeler geliştirdikleri, tasarım sürecini etkili kullandıkları ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bilgi ve farkındalıklarının arttığı gözlenmiştir (Mayasari, Susilowati & Winarno, 2019).

Bu çalışmanın sonuçları ışığında öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının ve STEM ürün-performans düzeylerinin geliştirilmesinde STEM entegre edilmiş alternatif enerji kaynakları dersinin etkili olduğu görülmektedir. Çalışma bulgularına dayanılarak yapılacak olan çalışmalarda öğretmen adaylarının yalnızca enerji kaynakları ile ilgili değişkenlere ve STEM ürün performans düzeylerine odaklanmak yerine STEM disiplinlerinin her birine özgü alan ve uygulamaya yönelik bilgi ve becerilerinin araştırılması önerilmektedir. Öğretmen adaylarının katıldıkları eğitimlerde sahip oldukları önceki bilgilerinin ve becerilerinin katıldıkları eğitim sürecinden yararlanma ve grup çalışmalarına katılma isteklerini ne düzeyde etkilediği bilinmemektedir. Bu nedenle yapılacak olan çalışmalarda hem eğitim içeriğinin hem de katılımcıların belirlenmesinde katılımcıların ilgi ve yönelimlerine uygun içeriğin hazırlanması önerilmektedir. Bu çalışmanın sınırlılıklarında biri de tek grup deneysel desen olmasıdır. Bu sınırlılığı aşmak için kontrol gruplu çalışmaların yapılması da önerilmektedir. Mevcut öğretim programlarındaki yenilenebilir enerji kaynakları veya alternatif enerji kaynakları ile ilgili seçmeli dersler fen bilgisi öğretmen adaylarına sunulmaktadır. Bu dersin içeriğinin STEM temelli, proje veya probleme dayalı gibi yaklaşımlar ile entegre edilerek tüm öğretmen adaylarının projeler hazırlayabilecekleri, ders kapsamında uygulama yapabilecekleri ve farkındalıklarının artacağı bir ders içeriğinin sunulması önerilmektedir.

Kaynakça

Baran, E., Bilici, S. C., Mesutoglu, C., & Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 4*(1), 9-19.

Barry, D. M., Kanematsu, H., Lawson, M., Nakahira, K., & Ogawa, N. (2017). Virtual STEM activity for renewable energy. *Procedia computer science*, *112*, 946-955.

Bosman, L. B., & Chelberg, K. A. (2019). Integrating Context and Authenticity to Increase Pre-College Engagement through the STEM Academy for Renewable Energy Education. *International Journal of Pedagogical Innovations*, *7*(2).

Büyüköztürk, Ş. (2009). *Veri Analizi El Kitabı.* (9. Baskı) Ankara: Pegem/A Yayıncılık.

Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA press.

Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi, 4*(3), 43-67.

Gutierrez, K., Ringleb, S. I., Kidd, J. J., Ayala, O. M., Pazos, P., & Kaipa, K. (2020). Partnering Undergraduate Engineering Students with Preservice Teachers to Design and Teach an Elementary Engineering Lesson through Ed+ gineering. *2020 ASEE Virtual Annual Conference Content Access, Virtual On Line, June* 22-26, 2020.

Güneş, T., Alat, K. & Gözüm, A. İ. C. (2013). Fen öğretmeni adaylarına yönelik yenilenebilir enerji kaynakları tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 3*(2), 269-289.

Hiğde, E. & Aktamış, H. (2021). 7. Sınıf Öğrencilerinin STEM Ürün-Performans Düzeylerinin ve Görüşlerinin Belirlenmesi. *HAYEF: Journal of Education, 18*(2), 220-253.

Karakul, A. K. (2016). Educating labour force for a green economy and renewable energy jobs in Turkey: A quantitave approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 63*, 568-578.

Kumbur, H., Özer, Z., Özsoy, H. D., & Avcı, E. D. (2005). Türkiye'de geleneksel ve yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli ve çevresel etkilerinin karşılaştırılması. *Yeksem 2005, III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi,* 19-21.

Mayasari, T., Susilowati, E., & Winarno, N. (2019, November). Practicing integrated STEM in renewable energy projects: solar power. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1280, No. 5, p. 052033). IOP Publishing.

O'Leary, D. A., Shattuck, J., & Kubby, J. (2012). An online, interactive renewable energy laboratory. *IEEE Transactions on Education, 55*(4), 559-565.

Pecen, R., & Nayir, A. (2010, September). Promoting STEM to young students by renewable energy applications. In *2010 Modern Electric Power Systems* (pp. 1-8). IEEE.

Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), 2*(1), 4.

Subramanian, R. (2019, November). STEM Education and Renewable Energy Jobs. *In 2019 Fall Mid Atlantic States Conference.*

Sulaeman, N. F. (2020). *A Study of STEM Education to Develop Solutions Toward Issues in Renewable Energy in the Context of Japan and Indonesia*. Doctoral dissertation, Shizuoka University, Japan.

Yıldırım, B. & Selvi, M. (2015). Adaptation of STEM attitude scale to Turkish. *Turkish Studies-International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, *10*(3), 1107-1120.

Yıldırım, B., & Sevi, M. (2016). Bilim, teknoloji, toplum ve çevre derslerinin bir parçası olarak bütünleştirilmiş STEM eğitiminin etkilerinin incelenmesi. *İnsan Bilimleri Dergisi*, *13* (3), 3684-3695.

2010-2020 Yılları Arasında Kimyasal Denge Konusunda Yapılmış Kavram Yanılgısı ve Bu Yanılgıları Giderme Çalışmaları

İdris ERDEAL, Balıkesir Üniversitesi, Türkiye,idriserrdeal@gmail.com

Gülşah YILDIRIM, Balıkesir Üniversitesi, Türkiye,gulyil706@gmail.com

Ruhan BENLİKAYA, Balıkesir Üniversitesi, Türkiye, ruhan@balikesir.edu.tr

Öz

Kimyasal denge konusu, bir çok araştırmacının da belirttiği gibi orta öğretim 11.sınıf kimya programının öğrenilmesi ve öğretilmesi en zor olan kimya konularının başında gelmektedir. Bu durumun nedenlerinden biri, kimyasal denge konusunda çok fazla sayıda kavram yanılgısının bulunmasıdır. Yaklaşık son on yılda ilgili alan yazında kimyasal denge ile ilgili belirlenen kavram yanılgılarının ve bu kavram yanılgılarının giderilmesinde kullanılan öğretim model/yöntem/teknik ve materyallerin gruplandırarak incelenmesinin kimyasal denge konusunun öğretiminde öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bu amaçla, YÖK Tez Arama Merkezi, DergiPark, Harman ve EBSCO veri tabanlarında 2010-2020 yılları arasında kimyasal denge konusuyla ilgili yapılmış, diliTürkçe olan 11 ulusal makale ve 8 tez çalışması olmak üzere toplamda 19 doküman taranmıştır. Dokümanlarda tespit edilen kimyasal denge ile ilgili kavram yanılgılarının altı başlık altında toplandığı görülmüş ve bu kavram yanılgılarının giderilmesinde kullanılan öğretim model/ yöntem/ teknik ve materyaller bu başlıklara göre gruplandırılmıştır. Dengeye etki eden faktörler kavram yanılgılarının (N=42) en fazla olduğu; termodinamik koşullar ve denge (N=2) ise en az olduğu başlıklar arasındadır. Kavram yanılgılarının teşhisinde genel olarak mikro dünyayı anlama testi ve ikili görüşmelerin yanı sıra en çok kavram ve başarı testlerinin kullanıldığı görülmüştür. Bununla birlikte öğretim çalışmalarının da en çok dengeye etki eden faktörler (N=17) konusuna yönelik olarak probleme dayalı öğretim, 5E modeli, işbirlikli öğrenme, rehberli araştırma yöntemi, aktif öğrenme, argümantasyon, beyin fırtınası gibi çeşitli model/yöntem/teknikler kullanılarak yapıldığı ve bu öğretimler sırasında en çok resimli analojiler, animasyonlar, simülasyonlar, videolar ve kavramsal değişim metinlerinden yararlanıldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kavram yanılgıları, **k**imyasal denge, öğretmen eğitimi.

Abstract

Chemical equilibrium is known to be one of the most difficult subjects of chemistry, as also affirmed by many researchers. Indeed, its difficulty is experienced not only by students but also by teachers in the 11th grade chemistry program. It is most likely that common misconceptions about the chemical equilibrium come into play here. In an effort to remedy such faulty thinking, we decided to start off by grouping and examining the misconceptions in the literature, in conjunction with the instructional models/methods/techniques and materials recently used to remedy such misconceptions, which we think will help teachers and pre-service teachers instruct the subject. For this purpose, we had access to a total of 19 documents from various sources such as the CHE Thesis Search Center, DergiPark, Harman and EBSCO databases. The documents, which are in Turkish, consist of 11 papers and 8 theses relating to the studies conducted on chemical equilibrium between the years of 2010 and 2020. Since the relevant misconceptions identified in these documents fall under six headings, we have grouped the teaching models/methods/techniques and materials accordingly. The factors affecting equilibrium are associated with the highest level of misconceptions (N=42), whereas thermodynamic conditions and equilibrium (N=2) come under the headings with the lowest. The identification of the misconceptions suggests that the concept tests and achievement tests were the ones mostly used in their diagnosis, in addition to micro-world comprehension tests and interviews. It is also concluded that the instructional studies (N=17) focused predominantly on the factors affecting chemical equilibrium, which depend upon various

models/methods/techniques such as problem based learning, 5E model, cooperative learning, active learning, guided inquiry methods, argumentation and brain storm. In addition, such teaching materials as visual analogies, animations, simulations, videos and conceptual change texts were used during theinstructions.

Keywords: Chemical equilibrium, misconceptions, teacher education.

Giriş

Kimyasal denge konusu,birçok araştırmacının belirttiği gibi orta öğretim 11.sınıf kimya programınınöğrenilmesi ve öğretilmesi en zor olan kimya konularının başında gelmektedir (Finley, Stewart & Yarroch, 1982; Kılıç, 2000, akt: Bilgin, Aktaş, Tatar & Tüysüz, 2016).Bu durum, kimyasal denge konusunun oldukça soyut olması ve bu konudaki kavram yanılgılarının çok fazla olmasından kaynaklanmaktadır.Ayrıca bu konunun öğretiminde geleneksel öğretim yöntemlerinin yetersiz kaldığı ve farklı öğretim yöntemleri ile Kimyasal Denge konusunun öğretilmesine yönelik birçok çalışma yapıldığı belirtilmektedir (Maskill & Cachapuz, 1989; Banerjee, 1995; Wilson, 1998; Van Driel, Devos ve Verloof, 1999; Harrison & Buckley, 2000; Huddle & White, 2000; Sarıçayır, Şahin &Üce, 2006, akt: Elbistanlı, 2012).

Wessel (1998), kavram yanılgılarının genel özelliklerinden bahsederken, Fen eğitimindeki gelişmelere rağmen, çoğu yetişkin ve öğretmenlerin de öğrencilerle aynı kavram yanılgılarına sahip olduğunu belirtmektedir. Güneş (2005) yıllarca bilimsel kavramları derslerde görmelerine rağmen birçok öğretmenin de öğrenciyken sahip oldukları kavram yanılgılarının hala devam edebildiğini belirterek bu düşünceye destek vermektedir. Ayrıca kavram yanılgıları ile ilgili yapılacak bir derleme çalışması sonuçlarının araştırmacılara ve akademisyenlere önemli bilgiler vereceği diğer çalışmalarda da (Duman ve Avcı, 2014; Aydoğan ve Köksal, 2017) belirtilmektedir. Asit-baz, çökelme, komplekleşme ve redoks dengeleri ve elektrokimya gibi konuların anlaşılabilmesi için ön koşul olan Kimyasal Denge konusunda 2010-2020 yılları arasında yapılan çalışmalarda incelenmiş kavram yanılgılarının ve bu kavram yanılgısının giderilmesinde kullanılan öğretim model/yöntem/teknik ve materyallerin gruplandırılarak incelenmesinin bu konunun öğretiminde araştırmacılara, öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Yaklaşık son on yılda Türkiye'de yürütülen kimyasal denge konusuyla ilgili yapılan ve dili Türkçe olan çalışmalar incelenerek bu çalışma ile aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1-2010-2020 yılları arasındaTürkiye'de kimyasal denge konusu ile ilgili yürütülen kavram yanılgılarının incelendiği dili Türkçe olan çalışmalar nelerdir?

A) Bu çalışmalarda kimyasal denge konusu ile ilgili belirlenen/çalışılan kavram yanılgıları hangi başlıklar altında toplanmaktadır?
B) Bu başlıklar altındaki kavram yanılgıları nelerdir?
C) Bu çalışmalar hangi örneklem gruplarına yönelik yapılmıştır?
D) Bu çalışmalardakavram yanılgılarını belirlenmesinde hangi teşhis araçları kullanılmıştır?

2- 2010-2020 yılları arasındaTürkiye'de kimyasal denge ile ilgili konu/kavram yanılgıların giderilmesi için yapılan dili Türkçe olan öğretim çalışmalarınelerdir?

A) Bu çalışmalarda hangi öğretim model/yöntem/teknikleri kullanılmıştır?

B) Bu çalışmalarda kavram yanılgıların giderilmesi içingerçekleştirilen öğretimlerde hangi materyallerden yararlanılmıştır?

Yöntem

Tarama modeli ile yürütülen bu çalışmada yöntem olarak doküman analizi kullanılmış ve YÖK Tez Arama Merkezi, Dergipark, Harman ve EBSCO veri tabanlarında 2010-2020 yılları arasında kimyasal denge konusuyla ilgili yayınlanmış dili Türkçe olan 11 makale ve 8 (6 yüksek lisans ve 2 doktora) tez olmak üzere toplamda 19 doküman (Arslan Karakethüdaoğlu, 2010; Aslan, 2016; Bilgin,Aktaş, Tatar ve Tüysüz, 2016; Ceylan, ve Seçken 2018; Elbistanlı, 2012; Erdoğan, ve Köseoğlu, 2015; Genel, Eynullayev ve Özen, 2018; Gündüz, 2017; Naseriazar, 2015; Okumuş, Çavdar, Alyar ve Doymuş, 2017; Şahin, 2013; Şatay, 2010; Şen ve Yılmaz, 2018; Öğünç, 2012; Tüysüz, Aktaş ve Elbistanlı, 2015; Ulaşan, 2010; Yakmacı Güzel, 2012; Yaman, Çıkmaz, Şahin ve Hand, 2019; Yıldırım,Tepe, Kuşve Biberoğlu, 2015) taranmıştır. Dokümanların incelenmesi sonucu ortaya çıkan başlıklara göre kimyasal

denge ile ilgili kavram yanılgıları ve bu kavram yanılgılarının giderilmesinde kullanılan öğretim model/yöntem/teknikler ve materyaller gruplandırılmıştır. Gruplandırmalar sonucunda her bir başlık için iki tür tablo oluşturulmuştur.İlk tabloda çalışmanın yılı, örneklem grubu, kavram yanılgıları ve teşhis araçları yer alırken, ikinci tabloda çalışmanın yapıldığı yıl, örneklem grubu, öğretim model/yöntem/teknikler ve kullanılan materyaller yer almaktadır.

Bulgular

Kavram yanılgısı çalışmaları ile ilgili bulgular

Başlıklar

Tablo 1'de görüldüğü gibi 2010-2020 yılları arasında incelen 19 dokümanda tespit edilen kimyasal denge ile ilgili kavram yanılgıları "Kimyasal dengenin anlamı, kimyasal dengenin dinamik doğası, termodinamik koşullar ve denge, kimyasal denge ile tepkime hızının karşılaştırılması, denge sabiti ve etkileyen faktörler, dengeye etki eden faktörler" olmak üzere altı başlık altında toplanmıştır. Bu altı başlıktan kavram yanılgılarını inceleyen çalışmaların ve kavram yanılgısı sayısının en fazla olduğu başlık "dengeye etki eden faktörler"dir.

Tablo 1.

Kimyasal Denge Konusundaki Başlıklar Ve Kavram Yanılgısı Sayıları

Başlık	Başlığın incelendiği çalışma sayısı	Kavram yanılgısı sayısı
Kimyasal dengenin anlamı	7	10
Kimyasal dengenin dinamik doğası	6	10
Termodinamik koşullar ve denge	2	2
Kimyasal denge ile tepkime hızının karıştırılması	5	6
Denge sabitini ve denge sabitini etkileyen faktörler	11	20
Dengeye etki eden faktörler	16	41

Dengeye etki eden faktörlerle ilgili olarak Tablo 2 incelendiğinde, kavram yanılgılarının en çok derişim faktörü (12) ile ilgili olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra, taranan dokümanlarda sıcaklık (6), hacim (6), katalizör (6), inert gaz (5) ve basınç (2) faktörleri ile ilgili kavram yanılgıları incelenmiştir.

Tablo 2.

Dengeye Etki Eden Faktörler İle İlgili Çalışma Sayısı Ve Kavram Yanılgısı Sayıları.

Dengeye etki eden faktörler	Çalışma sayısı	Kavram yanılgısı sayısı
Le Chatelier	4	4
Sıcaklık	4	6
Basınç	2	2
Hacim	5	6
Derişim	6	12
Katalizör	4	6
İnert gaz	4	5

Kavram Yanılgıları

Gruplandırmalar sonucunda her bir başlık için oluşturulan tablolara örnek olarak Tablo 3 verilmiştir.Bu tabloda çalışmanın yılı, örneklem grubu, kavram yanılgıları ve teşhis araçları yer almaktadır.

Tablo 3.

Dengeye Etki Eden Faktörlerden Derişim Faktörü İçin Oluşturulan Tablo Örneği

Yıl	**Örneklem grubu**	**Kavram yanılgıları**	**Teşhis aracı**	**Yazar/Yazarlar**

2010	Fen bilgisi öğretmen adayları (N=38)	Dengedeki tepkimeye bir madde eklenince tepkimenin, eklenen madde tarafına kaydığının düşünülmesi.	-Mantıksal düşünme grup testi, Kavram testi	Arslan Karakethüdaoğlu
2012	11. Sınıf öğrencileri (N=41)		-Başarı testi, Yarı yapılandırılmış görüşmeler	Öğünç
2015	Biyoloji bölümü (N=60)		- Kavramsal anlama testi,	Naseriazar
2017	Fen Bilgisi öğretmen adayları(N= 33)		Başarı testi,Mülakat -Başarı testi ve Mikro dünyayı anlama testi	Gündüz
2017	Fen bilgisi öğretmen adayları(N=90)		-Maddenin tanecikli yapısı testi	Okumuş, Çavdar, Alyar, Doymuş

Başlıklar altında incelenen çalışmalarda belirlenen kavram yanılgıları aşağıda özetlenmiştir:

Kimyasal dengenin anlamı başlığı altındaki kavram yanılgılarının 2010-2016 yılları arasında yapılan çalışmalarda ele alındığı görülmüştür. Kimyasal dengenin anlamı ile belirlenen "dengeye ulaşan bir sistemde bulunan maddelerin derişimlerinin eşit olduğunun düşünülmesi ve tepkimenin dengeye ulaşana kadar girenlerin derişimlerindeki azalmanın oluşan ürünlerin derişimlerine eşit olduğunun düşünülmesi" ile ilgilikavram yanılgılarının genel olarak terazideki denge ile kimyasal dengenin karıştırılması sonucu ortaya çıktığı görülmektedir.

Kimyasal dengenin dinamik doğasıbaşlığı altındaki kavram yanılgılarının 2010-2017 yılları arasında yapılan çalışmalarda ele alındığı görülmüştür. Bu başlık altında "tepkimenin başlamasıyla önce ileri tepkimenin sonra geri tepkimenin tamamlandığının düşünülmesi, dengedeki tepkimede sadece ürünlerin olduğunun düşünülmesi, tepkimeye giren maddelerden biri bittiği zaman tepkimenin durduğunun düşünülmesi ve dengeye ulaşınca tepkimenin durması" ile ilgilikavram yanılgılarının ilgili dokümanlarda belirlendiği görülmüştür.Bu kavram yanılgılarının çoğu kimyasal dengenin dinamik doğasının doğru olarak anlaşılmadığını göstermektedir.

Termodinamik koşullar ve denge başlığıile ilgilikavram yanılgılarının 2012-2017 yılları arasında yapılan çalışmalarda ele alındığı görülmüştür.Termodinamik koşullar ve denge başlığı altında belirlenen kavram yanılgıları "denge sabitiyle tepkimenin istemliliği arasında ilişki kurulamaması, denge tepkimelerinde ileri ve geri tepkime entalpilerinin eşit olduğunun düşünülmesi, ekzotermik ve endotermik tepkimelerde maksimum düzensizlik ve minimum enerji yönü belirlenememesi" şeklindedir.Bu kavram yanılgılarının altında kimyasal denge için Gibbs enerji değişimi koşulunun bilinmemesi ve bu koşulun doğru bir şekilde yorumlanamaması yatmaktadır.

Kimyasal denge ile tepkime hızının karıştırılması başlığı altındaki kavram yanılgılarının 2010-2019 yılları arasında yapılan çalışmalarda ele alındığı görülmüştür.Bu başlık altında''denge sabitinin değeri/büyüklüğü ile tepkime hızlarının ilişkilendirilmesi, tepkime dengeye gelirken ileri ve geri yöndeki tepkime hızlarının aynı oranda arttığının düşünülmesi, dengeye ulaşan tepkimenin durduğunun düşünülmesi ve dengesi bozulan bir tepkime yeniden dengeye ulaştığında ileri ve geri hızların eski haline döndüğünün düşünülmesi'' ile ilgili kavram yanılgıları bulunmaktadır.

Denge sabiti ve denge sabitini etkileyen faktörlerbaşlığıile ilgili kavram yanılgılarının 2010-2019yılları arasında yapılan çalışmalarda ele alındığı görülmüştür.Kavram yanılgıları genel olarak"''ekzotermik ve endotermik denge tepkimelerinde sıcaklıktaki değişimlerle denge sabitinin ilişkilendirilememesi, Kp ve Kc' nin eşit olması için girenler ve ürünlerin mol sayılarının eşit olması gerektiğinin düşünülmesi, kimyasal denge hesaplarının anlaşılmaması, tepkimeye madde eklendiğinde yeniden denge kurulup denge sabitinin arttığının düşünülmesi, saf katı ve sıvıların kaybolma hızları oluşma sürelerine eşit olduğundan denge bağıntısında yer almaması, yine saf katı ve sıvıların kütleleri değişmediği için denge bağıntısında yer almaması" şeklindedir.

Dengeye etki eden faktörler başlığı altındaki kavram yanılgılarının 2010-2019 yılları arasında yapılan çalışmalarda ele alındığı görülmüştür.Dengeye etki eden faktörler başlığıaltındaki kavram yanılgıları kendi içinde sıcaklık, hacim, basınç, derişim, katalizör etkisi ve inert gaz etkisi şeklinde sınıflandırılmıştır:

- Sıcaklık ile ilgili genel olarak ''sıcaklık artışıyla daha çok ürün oluşması, tepkimenin endotermik veya ekzotermik olmasının sıcaklık değişimiyle denge değişim yönünü etkilememesi, sıcaklık artışıyla ileri ve

geri yöndeki tepkime hızlarının ilk dengedeki hızlarından küçük ya da eşit olması'' şeklindeki kavram yanılgılarına ulaşılmıştır.

- Hacim ile ilgili olarak''hacim azaltıldığında denge tepkimesindeki maddelerin derişimlerinin azaldığının düşünülmesi, sabit sıcaklıkta dengedeki tepkimenin hacmi azaltıldığında ileri yöndeki tepkime hızının arttığı ve geri yöndeki tepkime hızının azaldığı ya da değişmediğinin" düşünülmesine bağlı kavram yanılgılarına ulaşılmıştır.
- Basınç ile ilgili kavram yanılgıları ise ''basınç artışıyla dengenin ürünlere kayması, basıncın azalmasıyla dengenin ürünlere kayması ve basınç değişmesinin dengeyi etkilememesi" şeklindedir.
- Derişim ile ilgili genel olarak ''dengedeki tepkimede bir madde eklenince dengenin eklenen madde tarafına kaydığının düşünülmesi, sadece o maddenin derişiminin değişmesi ve reaktif madde ilavesiyle hızın değişeceğinin" düşünülmesine bağlı kavram yanılgılarına ulaşılmıştır.
- Katalizör etkisiyle ilgili genel olarak ''katalizör ilavesiyle dengenin ürünlere kayacağının düşünülmesi ve katalizör ilavesiyle geri yöndeki tepkimenin hızının azalacağının ya da değişmeyeceğinin" düşünülmesine bağlı kavram yanılgılarına ulaşılmıştır.
- İnert gaz ilavesiyle ilgili olarak''sabit hacim ve sıcaklıkta inert gaz ilave edilmesi basıncı değiştirdiğinden dengenin bozulmasına neden olacağının düşünülmesi, sabit sıcaklık ve basınçta inert gaz ilave edilmesi basıncı değiştirmediğinden dengenin bozulmasına yol açmayacağının ve inert gaz reaksiyona katılmak istemediğinden denge konumunu bozmayacağının" düşünülmesine bağlı kavram yanılgılarına ulaşılmıştır.

Örneklem grupları

Tablo 4'de çalışma kapsamında incelenen dokümanların hangi örneklem gruplarına yönelik olduğu özetlenmiştir. Bu tablo incelendiğinde en çok çalışmanın 11. sınıf öğrencileri ve Fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde yapıldığı görülmektedir. Ayrıca örneklem grubunda kimya öğretmenlerine yönelik çalışmaların bulunduğu, en az çalışmanın ise biyoloji öğretmenleri üzerinde yapıldığı görülmektedir. Kimyasal denge konusu 10. sınıf konusu olmamasına karşın 10. sınıflarla da yapılan çalışma (Genel, Eynullayev & Özen, 2018) bulunmaktadır.

Tablo 4. *Başlıklara Göre Çalışmalardaki Örneklem Grupları*

	ÖRNEKLEM GRUPLARI						
BAŞLIKLAR	Fen Bilgisi Öğrt	Kimya Öğrt	Biyoloji Öğrt	Biyoloji Böl. Öğrencileri	10. Sınıf Öğrencileri	11. Sınıf Öğrencileri	12. Sınıf Öğrencileri
Kimyasal dengenin anlamı	4	1	-	-	-	4	1
Kimyasal dengenin dinamik doğası	3	1	2	-	-	3	1
Termodinamik koşullar ve denge	1	-	-	-	-	1	-
Kimyasal denge ile tepkime hızının karşılaştırılması	1	-	-	1	1	3	-
Denge sabiti ve denge sabitini etkileyen faktörler	8	2	-	1	12	7	-
Dengeye etki eden faktörler	13	6	-	4	4	6	-

Teşhis Araçları

Tablo 5'de çalışma kapsamında incelenen dokümanlarda belirlenen başlıklara göre kullanılan teşhis araçları özetlenmiştir. Bu tablo incelendiğinde, ilgili kavram yanılgılarının teşhisinde mikro dünyayı anlama testi ve ikili görüşmelerin yanı sıra en çok kavram testi, başarı testlerinin kullanıldığı görülmüştür. Çalışmalarda adı geçen kavram testleri, Maddenin tanecikli yapısı testi ve Mikro dünyayı anlama testi iki aşamalı sorulardan oluşmaktadır (Arslan Karakethüdaoğlu, 2010; Gündüz, 2017; Ulaşan, 2010). Başarı testlerinin geneli ise çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır (Gündüz, 2017; Naseriazar, 2015; Öğünç, 2012). Bazı başarı testlerinde çoktan seçmeli sorulara ek olarak açık uçlu sorular, doğru yanlış soruları ve boşluk doldurma soruları da kullanılmıştır (Gündüz, 2017).

Tablo 5.*Başlıklara Göre Teşhis Araçları*

BAŞLIKLAR	TEŞHİS ARAÇLARI						
	Kavram testi	Başarı testi	Yarı yapılandırılmış görüşmeler	Açık uçlu sorulardan oluşan test	Algoritmik sorular an oluşan test	Mikro dünyayı anlama testi	Maddenin tanecikli yapısı testi
Kimyasal dengenin anlamı	4	3	2	3	1	-	-
Kimyasal dengenin dinamik doğası	4	6	5	-	-	2	-
Termodinamik koşullar ve denge		2	1	-		1	-
Kimyasal denge ile tepkime hızının karşılaştırılması	2	3	5	1	-	1	-
Denge sabiti ve denge sabitini etkileyen faktörler	6	9	6	2	-	3	2
Dengeye etki eden faktörler	18	12	16	3	-	2	2

Kavram Yanılgılarını Giderme Çalışmaları

Tablo 6'da çalışma kapsamında incelenen dokümanlarda kavram yanılgılarını gidermeye yönelik yapılan öğretim çalışmalarının sayısı özetlenmiştir. Tablo 6 incelendiğinde, kimyasal denge ile belirlenen tüm başlıklarda öğretim çalışmalarının yapıldığı ve en çok öğretim çalışmasının dengeyi etki eden faktörler ile ilgili olduğu görülmektedir.

Tablo 6.
Kimyasal Denge İle İlgili Yapılan Öğretim Çalışmaları Sayısı

BAŞLIKLAR	ÖĞRETİM ÇALIŞMASI SAYISI	%
Kimyasal dengenin anlamı	5	14
Kimyasal dengenin dinamik doğası	3	8
Termodinamik koşullar ve denge	2	5
Kimyasal denge ile tepkime hızının karıştırılması	4	11
Denge sabitini ve denge sabitini etkileyen faktörler	5	14
Dengeye etki eden faktörler	17	48

Model, Yöntem ve Teknikler

Tablo 7'de çalışma kapsamında incelenen dokümanlardaki kavram yanılgılarının giderilmesi için gerçekleştirilen öğretimlerde kullanılan model/yöntem/teknikler özetlenmiştir. Tablo 7 incelendiğinde, Kimyasal Denge konusunda yapılan öğretimlerde en çok 5E modeli, argümantasyon, yapılandırmacılığa dayalı aktif öğrenme, probleme dayalı öğretim ve işbirlikli öğrenme model/yöntem/teknikler kullanıldığı görülmüştür.

Öğretim çalışmalarının en fazla olduğu Kimyasal dengeyi etkileyen faktörler konusunun öğretiminde Kavramsal değişime dayalı öğretim yöntemi, Yapılandırmacılığa dayalı aktif öğrenme (Beyin fırtınası/ İşbirlikli öğrenme etkinliği/ probleme dayalı öğrenme), Probleme dayalı öğretim, İşbirlikli öğrenme/ Okuma-yazma-uygulama yöntemi, 5E Modeli, Rehberli araştırma yöntemi, Argümantasyon gibi model/yöntem/teknikler kullanılmıştır. Yapılan öğretim çalışmalarının 9'u argümantasyonu içermektedir.

Tablo 7.
Başlıklara Göre Yapılan Öğretimlerde Kullanılan Model/Yöntem/Teknikler

	KULLANILAN MODEL/YÖNTEM/TEKNIK

BAŞLIKLAR	5E modeli	Argümantasyon	Probleme dayalı öğretim	Probleme dayalı öğr./ Aktif öğrenme	Rehberli araştırma yöntemi	Kavramsal değişime dayalı öğretim	Açık düşündürücü	işbirlikli öğrenme/ Aktif öğrenme	İşbirlikli öğrenme/Okuma yazma uygulama	Aktif öğrenme /beyin fırtınası
Kimyasal dengenin anlamı			1		1	1	1			1
Kimyasal dengenin dinamik doğası	1	1								1
Termodinamik koşullar ve denge		2		1				1		
Kimyasal denge ile tepkime hızının karş.	2			1			1			
Denge sabiti ve etkileyen faktörler	1	1	1	1					1	1
Dengeye etki eden faktörler	2	9	1	2	1		1	1	1	1

Materyaller

Tablo 8'de çalışma kapsamında incelenen dokümanlardaki kavram yanılgılarının giderilmesi için gerçekleştirilen öğretimlerde kullanılan materyaller özetlenmiştir. Tablo 8 incelendiğinde bu öğretimler sırasında resimli analojiler, kavramsal değişim metinleri, animasyon, grafikler, deneyler, okuma parçası, çalışma kağıtları, simülasyonlar, videolar, deneyler, çeşitli genel kimya kitapları ve kavram haritaları gibi materyallerden yararlanılmıştır. Öğretim çalışmalarının en çok yapıldığı dengeye etki eden faktörler konusunda en çok analojiler, animasyonlar, simülasyonlar, videolar ve kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı görülmüştür.

Tablo 8.

Başlıklara Göre Yapılan Öğretimlerde Kullanılan Materyaller

	KULLANILAN MATERYALLER										
BAŞLIKLAR	Resimlianalojiler	Okuma parçası	Kavramsal değişim metinleri	Çalışma kâğıtları	Animasyon	Simülasyon	Videolar	Deneyler	Çeşitli genel kimya kitapları	Grafikler	Kavram haritası
Kimyasal dengenin anlamı	2	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-
Kimyasal dengenin dinamik doğası	2	-	2	-	2	1	-	-	-	-	-
Termodinamik koşullar ve denge		-	-	-	2		1	1	-	-	-
Kimyasal denge ile tepkime hızının karıştırılması	1	-	1	-	3	1	1		-	-	-
Denge sabiti ve denge sabitini etkileyen faktörler	1	-	1	-	3	1	1	1	1	-	-
Dengeye etki eden faktörler	4	2	2	-	6	2	2	2	-	1	1

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Çalışmada incelenen dokümanlarda altı başlıkta(kimyasal dengenin anlamı, kimyasal dengenin dinamik doğası, termodinamik koşullar ve denge, kimyasal denge ile tepkime hızının karıştırılması, denge sabiti ve denge sabitini etkileyen faktörler, dengeye etki eden faktörler) toplanan kavram yanılgılarının çoğunluğu bu doğanın anlaşılamamasından kaynaklanmaktadır.Bu durum, maddenin tanecikli yapısının anlaşılamaması, kimyasal tepkimede neler olduğu ile olarak tanecik boyutunda doğru zihinsel modellerin oluşmaması ve kimyasal tepkimelerde sadece makroskopik değişimlerin düşünülmesinin sonucu ortaya çıkmaktadır.Kimyasal tepkime ve kimyasal denge konularının tanecikli yapı ve çarpışma teorisi ile entegre edilmiş bir biçimde işlenmesinin bu sorunu ortadan kaldıracağı düşünülmektedir.

İncelenen dokümanlarda teşhis aracı olarak kullanılan iki aşamalı sorulardan oluşan kavram testleri kavram yanılgılarını gidermenin ilk şartı olan farkına varma basamağında öğrencilere yardımcı olabilir.Sadece çoktan seçmeli sorulardan oluşan başarı testlerinin kavram yanılgılarını belirlemede yeterli olmayacağı bunun yerine üç

ve dört aşamalı testlerin kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir (Koçak, Meşin, Şahin & Koçak, 2019).Kullanılan teşhis araçlarının Web 2.0 teknolojileriyle kullanımı ilgili alan yazında belirtildiği gibi öğrencilerin sürece katılımını, motivasyonunu, anında geri dönüt imkânı sunduğu için akademik performansını arttırabilir ve öğrenmeye katkı sağlayabilir (Yapıcı & Karakoyun, 2016; Grinias, 2017; Asa'd & Gunn, 2018; Ares, Bernal, Nozal, Sanchez, Bernal, 2018; Balta & Güvercin, 2016; Lim, 2017; Zhao, 2019 akt: Ödemiş, Alpaslan, Benlikaya, Yıldırır, 2019).

Kimyasal denge konusunda yapılan öğretimlerde en çok 5E modeli, argümantasyon, yapılandırmacılığa dayalı aktif öğrenme, probleme dayalı öğretim ve işbirlikli öğrenme model/yöntem/tekniklerin kullanıldığı görülmüştür.Adı geçen model/yöntem/tekniklerin ortak noktası öğrencinin aktif olması ve sorgulama içermesidir.Bu iki özellik kavram yanılgılarının giderilmesi için öğretim ortamının sahip olması gereken temel özelliklerdendir.Bu öğretimlerde Web 2.0 ve üstü araçlarının kullanılması, daha aktif ders katılımı, grup çalışması, bireysel öğrenme, etkili öğrenme, üst düzey düşünme gibi becerilerinin gelişmesine katkı sağlayabilir (Alpaslan, Çetin, Göncü & Benlikaya, 2019) ve kavram yanılgılarının giderilmesinde daha çok yardımcı olabilir. Bu nedenlerden dolayı özellikle eğitim fakültelerinde verilen özel öğretim yöntemleri derslerinde bu model/yöntem/tekniklerin Web 2.0 ve üstü teknolojilerle kullanılmasına dahafazla ağırlık verilebilir.

Öğretim çalışmalarının en çok yapıldığı dengeye etki eden faktörler konusu için öğretimler sırasında en çok analojiler, animasyonlar, simülasyonlar, videolar ve kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı görülmüştür. Özellikle tanecik boyutunun yer aldığı analoji, simülasyon ve videoların kullanımı öğrencilerin zihinlerinde Kimyasal Dengenin dinamik doğasını anlamada yardımcı olacaktır. Ayrıca kimyasal tepkime ve denge konularındaki olayların Van Driel (2002)'in de vurguladığı gibi makroskopik boyutta incelenip, tanecik boyutunda boyutta sorgulanması, bu konuların tanecik boyutunda daha iyi anlaşılmasını sağlayabilmektedir (akt: Alkan & Benlikaya, 2006).

Kaynakça

Akkuş, H. (2000). *Lise 2.sınıf öğrencilerindekimyasal denge ile ilgili yanlış kavramaların tespiti ve giderilmesi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Alkan, M. & Benlikaya, R. (2004). Kimyasal reaksiyon ve denge kavramlarının anlaşılması için çarpışma teorisi gerekli mi? VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 9-11 Eylül 2004 İstanbul, Bildiri Kitabı, 451-456.

Alpaslan, Y., Çetin G., Göncü R. &Benlikaya, R. (2019). Development of Web 2.0 based Activities-1: Molecular Orbital Theory. International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education, 12-14 April 2019, İzmir, Proceedings Book, 673-680.

Ares, M., Bernal, J., Nozal, J., Sanchez, J. & Bernal, J. (2018). Results of the use of Kahoot! Gamification tool in a course of chemistry. 4th International Conference on Higher Education Advances (HEAD'18), 1215-1222.

Arslan Karakethüdaoğlu, N. (2010). *Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretimden kimyasal denge kavramlarını anlamaya ve tutuma etkisi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Asa'd, R. & Gunn, C. (2018). Improving problem solving skills in introductory physics using Kahoot!,*Physics Education,* 53 (5), 053001.

Aslan, S. (2016). 11. Sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusuyla ilgili algoritmik soruları çözme süreçlerinin sesli düşünme protokolü kullanılarak incelenmesi, *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (2), 357-384.

Aydoğan, Ş. & Köksal, E. (2017). İlköğretim fen eğitiminde kavram yanılgıları konusunda yapılan çalışmaların içerik analizi, *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13 (2), 232-260.

Balta, N. & Güvercin, S. (2016). Increasing undergraduate students' exam performances in statistics course using software Socrative.*Turkish Online Journal of Educational Technology*, (Special Issue),314-321.

Banerjee, A. C. (1995). Teaching Chemical Equilibrium and Thermodynamics in Undergraduate General Chemistry Classes, *Journal of Chemical Education, 72* (10), 879.

Bilgin, İ., Aktaş, İ., Tatar, E. & Tüysüz, C. (2016). Rehberli araştırma yönteminin üniversite öğrencilerinin kimya konularındaki bazı kavramları anlamalarına etkisinin incelenmesi, *JOTCSC*, 1 (1), 129-146.

Cachapuz, A.F.C. & Maskill, R. (1989). Using word association in formative classroom tests: Following the learning of Le Chatelier's Principle. *International Journal of Science Education,* 11(2), 235-246.

Ceylan, N. &Seçken, N. (2018). 5E Öğrenme modeline dayalı bilgisayar animasyonları destekli öğretim materyali tasarlama: "Tepkimelerde Hız ve Denge" ünitesi örneği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 22, 1182-1202.

Duman, M.Ş. & Avcı, E. (2014). Fen ve teknoloji eğitiminde kavram yanılgıları üzerine 2003-2013 yılları arasında yapılmış çalışmaların değerlendirilmesi, *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*. 2 (2), 67-82.

Elbistanlı, A. (2012). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının 11.sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki başarı, tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*, YayımlanmamışYüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.

Erdoğan, M. &Köseoğlu, F. (2015).Kimyasal denge konusuna entegre edilmiş açık-düşündürücü yaklaşımla bilimin doğası öğretimi.*Journal of Theory and Practice in Education*, 11(2),717-741.

Finley, F.N., Steward, J. & Yarroch, W.L. (1982). Teachers perceptions of important and difficult sciencecontent. *Science Education*, 66 (4), 531-538.

Genel, Y., Eynullayev, A. & Özen, D. (2018).Kimyasal denge konusundaki kavramların lise öğrencilerince anlaşılma düzeyleri ve karşılaşılan güçlükler.*Turkish Studies*, 13(19), 755-773.

Grinias, P. (2017). Making a game out of it: Using web-based competitive quizzes for quantitative analysis content review. *Journal of Chemical Education*, 94 (9), 1363-1366.

Gündüz, Ç. (2017). *Kimyasal denge ve mikro dünyasinin öğrenilmesine yönelik argümantasyona dayalı materyal geliştirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi. T.C. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.

Güneş, B. (2005). Konu alanı ders kitabı inceleme kılavuzu. Bilimsel hatalar ve kavram yanılgıları, (ss. 59-115). Ankara: Gazi Kitabevi.

Huddle, P.A., White, W.M., Rogers, F. (2000). Simulations for teaching chemical equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 77,920-925.

Koçak, N., Meşin, M., Şahin, M. &Koçak, A. (2019). 2007 – 2017 Yılları arasında Türkiye'de gazlar konusunda kavram yanılgıları ile ilgili yapılan çalışmalar: Bir içerik analizi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi.* 620-650.

Lim, N. (2017). Improving student engagement in higher education through mobile-based interactive teaching model using socrative. IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCUN), Athens, Greece, 404-412.

Maskill, R. & Cachapuz, A. (1989). Learning about the chemistry topic of equilibrium: the use of wordassociation tests to detect developing conceptualizations. *International Journal of ScienceEducation*,11(1),57-69.

Naseriazar,A. (2015). *Farklı kavramsal değişim teknikleri ile zenginleştirilmiş 5E modelinin kimyasal denge konusunun öğretimindeki etkililiği,* Yayımlanmamış Doktora Tezi,Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Eğitimi, Trabzon.

Okumuş, S., Çavdar, O., Alyar, M. & Doymuş, K. (2017).Kimyasal denge konusunun mikro boyutta anlaşılmasına farklı öğretim yöntemlerinin etkisi, *Elementary Education Online, 16(2),* 727-745.

Ödemiş Ş. B., Alpaslan Y., Benlikaya R., Yıldırır H. E. (2019). Web 2.0 Ölçme Araçlarının Kimya Öğretmen Adayları Tarafından Karşılaştırılması:Fiziksel Kimya-II Dersi. Uluslararası Öğrenme, Öğretim ve Eğitim Araştırmaları (Second International Learning, Teaching and Educational Research Congress - ILTER), 5-7 September 2019, Amasya, Book of Full Text, 537-546.

Öğünç, A. (2012). *Kimya dersi "Reaksiyon Hızları ve Kimyasal Denge" ünitesiyle ilgili yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir aktif öğrenme materyalinin geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi.* Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Enstitü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Kimya Öğretmenliği, İzmir.

Şahin, E. (2013).*Kimyasal denge ünitesinin öğretiminde uygulanan okuma-yazma-uygulama yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Eğitimi, Erzurum.

Şatay, T. (2010).*Ortaöğretim 11.sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şen, Ş. & Yılmaz, A. (2018). Öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarının iki kavram haritası puanlama yöntemi ile incelenmesi,*Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi,* 12(2), 649-672.

Tüysüz, C., Aktaş, İ., & Elbistanlı, A. (2015). Kimyasal denge konusundaki başarı, tutum ve bilimsel süreç becerilerine probleme dayalı öğrenme yönteminin etkisi, *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi,* (39), 23- 39.

Ulaşan, M. (2010). *Kimya öğretmenlerinde kimyasal denge konusundaki yanlış kavramaları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Van Driel, J.H. (2002). Students' corpuscular conceptions in the context of Chemical equilibrium and chemical kinetics, Chem. Educ.: Research and Practice in Europe, 3 (2) 201-213

Wessel, W. (1998). Knowledge construction in high school physics: a study student teacher interaction. Saskatchewan School Trustees Association Research Centre Report, https://www.collectionscanada.gc.ca/obj/s4/f2/dsk3/ftp04/nq35822.pdf (04.2021).

Wilson, A.H. (1998). Equilibrium: a teaching/learning activity. *Journal of Chemical Education*, 75, 1176-1177.

Yakmacı Güzel, B. (2012). 12. Sınıf öğrencilerinin bazı temalardaki kimya kavram yanılgılarının belirlenmesi ve bu bulguların etkili kullanımına dair öneriler, *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi,* 31(2), 6-26.

Yaman, F., Çıkmaz, A., Şahin, E. ve Hand, B. (2019). Teoriden uygulamaya argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı: Kimya laboratuvarlarında uygulama örneği, *Trakya Eğitim Dergisi,* 9 (2), 260-286.

Yapıcı, Ü. & Karakoyun, F. (2016). Gamification in biology teaching: a sample of kahoot application. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*. 8(4), 396-414.

Yıldırım, N., Tepe, M., Kuş, S. & Biberoğlu, B. (2015). Kimyasal denge konusundaki kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik kavram karikatürü destekli iki aşamalı test geliştirilmesi ve uygulanması, *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakül*tesi *Dergisi,* 10(2), 534-547.

Zhao, F. (2019). Using quizizz to integrate fun multiplayer activity in the accounting classroom. International *Journal of Higher Education*, 8(1), 37-43.

Etkileşimli Simülasyon Ortamında Modelleme Süreçlerinin İncelenmesi

Mustafa MOLLA, Anadolu Üniversitesi, Türkiye, musekmolla11@gmail.com
Hüseyin Bahadır YANIK, Anadolu Üniversitesi, Türkiye, hbyanik@anadolu.edu.tr

Öz

Eğitim alanında kullanılabilecek teknolojik araçlar arasında simülasyonlarda bulunmaktadır. Etkileşimli simülasyonlar, bir durumun değişkenlerinin kontrol edilebildiği simülasyon çeşididir. Etkileşimli simülasyonlar öğrencilere model oluşturma ve modeli test etme gibi birçok farklı imkân sağlamaktadırlar. Etkileşimli simülasyonların öğrencilere sağladığı imkânlara rağmen matematiksel modelleme etkinlikleri genellikle teknoloji olmayan ortamlarda gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada öğrencilerin etkileşimli simülasyon ortamındaki matematiksel modelleme süreçlerini incelemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda etkileşimli simülasyon ortamında çarpımsal ilişkilerin modellenmesine odaklanılmıştır. Öğrencilerin teknoloji ortamlarında süreci nasıl anlamlandırdıkları derinlemesine incelendiği için çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını farklı devlet okullarında öğrenim gören 6 (3'ü kız 3'ü erkek) 7. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Uygulama süreci çevrimiçi olarak tasarlanmış ve bu ortamda bir etkileşimli simülasyon programı kullanılarak katılımcıların denge kavramı bağlamında çarpımsal ilişkileri matematiksel olarak nasıl modelledikleri incelenmiştir. Araştırmanın verileri "Zoom" uygulamasında alınan ses ve görüntü kayıtları ve yapılan görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Toplanan veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak çözümlenmiştir. Araştırmanın bulguları etkileşimli simülasyonun çarpımsal ilişkileri matematiksel olarak modelleme sürecinde kullanılabileceğini göstermiştir. Etkileşimli simülasyonun katılımcıların denge kavramına yönelik öngörülerde bulunmasına, bu öngörülerin simülasyon aracılığıyla test edilebilmesine, katılımcıların bu süreçte çarpımsal ilişkileri keşfetmelerine ve bu ilişkilere yönelik matematiksel modeller geliştirmelerine yardımcı olduğu görülmüştür. Özellikle etkileşimli simülasyon ortamının katılımcıların birçok farklı denge durumlarını kurabilmelerine imkan vermesi katılımcıların bu durumları matematiksel açıdan ifade ederek çarpımsal ilişkileri daha kapsamlı bir şekilde incelemelerine fırsat verdiği görülmüştür. Bunun yanında etkileşimli simülasyonların katılımcıların genelde matematiğe özelde de modelleme sürecine yönelik olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda modelleme becerilerinin gelişimi için etkileşimli simülasyonların önemli bir potansiyele sahip olduğu görülmekte ve daha yaygın şekilde kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Etkileşimli Simülasyon, Matematiksel Modelleme, Çarpımsal İlişkiler, Bilgisayar Destekli Ortamda Matematiksel Modelleme

Abstract

Among the technological tools that can be used in the field of education are simulations. Interactive simulations are a type of simulation in which variables of a state can be controlled. In learning environments created with interactive simulations, students are actively involved in the learning process. Interactive simulations provide to students with many different opportunities, such as creating models and testing models. Despite the opportunities that interactive simulations provide to students, mathematical modeling activities are usually performed in non-technological environments. The aim of this study is to examine the mathematical modeling processes in the interactive simulation environment of the students. In this study, the focus is on modeling multiplicative relations in the interactive simulation environment. Case study from qualitative research methods was used in the study to examine in depth how students make sense of the process in technology environments. Study participants were 6 (3 girls, 3 Boys) 7 who studying in different public schools. The application process was designed online and studied how participants mathematically model multiplicative relationships in the context of the concept of equilibrium using an interactive simulation program in this environment. The datas of the study are from the study was collected through audio and video recordings taken in the "Zoom" application and interviews conducted. The collected data was analyzed using descriptive analysis method. The findings of the study showed that interactive simulation can be used in the process of mathematically modeling multiplicative relationships. Interactive simulation has been shown to help participants make predictions about the concept of equilibrium, to test these predictions through simulation, to explore multiplicative relationships in this process, and to develop mathematical models for these relationships. In particular, the interactive simulation environment allowed participants to establish many different equilibrium states, allowing participants to express these states mathematically and examine multiplicative relations more thoroughly. It has shown that interactive simulation contributes to participants performing fast and error-free operations, developing different solutions,

creating models on their own, and testing the created model. In addition, interactive simulations have been found to help participants develop a positive attitude towards the modeling process, usually in mathematics. According to these results, interactive simulations are seen to have significant potential for the development of modeling skills and are recommended to be used more widely.

Keywords: Interactive Simulation, Mathematical Modeling, Multiplicative Relations, Mathematical Modeling in Computer Aided Environment

Giriş

Son yıllarda öğrenme-öğretme süreçleri üzerinde yapılan çalışmalar oldukça fazladır ve yapılan bu çalışmalar geleneksel matematik öğrenme ve öğretme yaklaşımlarının bireylerin ihtiyaç duyduğu problem çözme, akıl yürütme gibi temel becerilerini geliştiremeyeceğini ortaya koymaktadır. Günümüzde önemi vurgulanan, çağımızın gerekliliklerini karşılayan yaklaşımlardan biri de matematiksel modellemedir (Bukova Güzel, Tekin Dede, Hıdıroğlu, Kula Ünver ve Özaltun Çelik, 2019).

Matematiksel Model ve Matematiksel Modelleme

Gerçek hayatta karşımıza çıkan problemleri çözmek için matematik bir araç olarak kullanılmaktadır. Örneğin, banyosunu fayansla kaplamak isteyen bir kişi için maliyet hesabı bir problemdir. Bu problem, matematik içerisinde yer alan, geometrik şekillerin alanı ile modellenerek çözülebilir (Sezen Yüksel, Sağlam Kaya, Urhan ve Şefik, 2019). Ancak gerçek hayatta karşımıza çıkan problemlerin yapısı genellikle daha karmaşıktır. Bu karmaşık problemler, matematiksel dünyaya aktarılarak matematiksel modeller yardımıyla çözülebilirler.

Matematiksel model, gerçek hayatta karşılaşılan durumların veya problemlerin matematiksel olarak ifade edilmesidir (Çiltaş ve Yılmaz, 2013). Matematiksel modelleme ise, gerçek hayatta karşılaşılabilecek bir durumun veya problemin matematiğe aktarılması, matematiksel yöntemlerle incelenmesi ve karşılaşılabilecek diğer benzer durum veya problemlerde de kullanılabilecek bir model oluşturma işidir (Türker Biber ve Yetkin Özdemir, 2015).

Yapılan tanımlar ve açıklamalar değerlendirildiğinde modelleme sürecinin, model oluşturulmakla birlikte, oluşturulan bu modelleri bir amaç doğrultusunda kullanmayı ve yorumlamayı da gerektirdiği söylenebilir. Yani modellemede temel amaç modeller oluşturmak değil, modeller yardımıyla karşılaşılan probleme veya duruma açıklamalar, çözümler getirebilmektir (Bukova Güzel vd., 2019).

Matematiğe yönelik etkili öğrenme ortamlarının oluşturulmasında da teknolojik gelişmelerden yoğun şekilde faydalanılmaktadır. Günümüzde gelişen teknoloji, eğitim ve öğretimin verimliliğini arttırma noktasında çok önemli bir role sahiptir. Bilgisayar ve internetin kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte öğrenme süreçleri çeşitli görsellerle, modellerle ve yazılımlarla desteklenebilir bir hale gelmiş, matematik gibi soyut derslerde bilgisayar ortamında geliştirilen etkileşimli uygulamalar daha sık kullanılmaya başlanmıştır. Bu gibi amaçlarla geliştirilen en etkili uygulamalar içerisinde "simülasyon" başka bir deyişle "benzetim" çalışmalarının yer aldığı belirtilebilir (Ceylan ve Saygıner, 2017). Eğitim ve teknolojinin iç içe geçtiği günümüzde simülasyon ortamları matematiksel modelleme süreçlerine daha kolay bir şekilde dahil edilebilir. Öğrencilere kendi modellerini oluşturmaları için uygun simülasyon ortamları oluşturulabilir ve modelleme etkinlikleri bu ortamlarda gerçekleştirilebilir.

Simülasyonlar

Gerçek hayatta tecrübe ile elde edilmesi zor veya mümkün olmayan bilgilere simülasyonlar sayesinde kolay, ucuz ve hızlı bir şekilde ulaşılabilir (Uğur, 2001). Örneğin Mars'a uzay aracı gönderirken karşılaşılabilecek problemlere maliyetinin çok fazla olması gibi birtakım sebeplerden dolayı deneme-yanılma yapılarak çözüm üretilemez. Ancak bu durum simülasyon ortamına aktarılarak karşılaşılabilecek problemlere ucuz ve kolay bir şekilde çözümler üretilebilir.

Eğitimsel simülasyonlar, bir olayın parametrelerinin değiştirilebildiği ve olayın kontrol edilebildiği bir model olarak tanımlanabilir. Öğrenme sürecinde öğrenci aktif şekilde rol alır ve öğrenme süreci öğrencinin simülasyon ile etkileşimi sonucunda gerçekleşir (Tekdal, 2002).

Simülasyonlar, öğrencilere model oluşturma ve oluşturulan modeli test etme gibi imkânlar sağlamaktadırlar. Simülasyonlar kullanılarak matematiksel modelleme etkinliklerinde öğrencilere, çözüm aradıkları gerçek hayat problemlerinin benzer ortamları oluşturulabilir ve öğrencilerin bu ortamları deneyimlemeleri sağlanabilir. Öğrenciler oluşturulan simülasyon ortamlarında yaptıkları işlemlerin geri

dönütlerini kısa sürede, öğretmeni beklemeye ihtiyaç duymadan alarak modellerini kendi kendilerine kolaylıkla oluşturabilirler. Simülasyonlar yardımıyla problemler daha somut bir hale getirilerek problemlerin daha kolay anlaşılması sağlanabilir. Ayrıca modelleme etkinliklerinde etkileşimli simülasyonlarla uğraşmak öğrencilerin matematiğe ve etkinliğe olan ilgisini arttırabilir. Kısacası simülasyon ortamları, matematiksel modelleme etkinliklerinin yapılması için oldukça elverişlidir ve modelleme sürecinde birtakım avantajlar sağlamaktadır.

Çalışmanın Amacı

Simülasyon ortamlarının sağladığı avantajlara rağmen matematiksel modelleme ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların genellikle teknoloji olmayan ortamlarda gerçekleştiği görülmektedir. Simülasyon ortamlarında gerçekleştirilen matematiksel modelleme ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu kapsamda bu çalışmada etkileşimli simülasyon ortamında çarpımsal ilişkilerin modellenmesine odaklanılmıştır.

Bu çalışmanın amacı ise; öğrencilerin etkileşimli simülasyon ortamındaki matematiksel modelleme süreçlerini incelemektir. Bu amaçla araştırmada şu sorulara yanıt aranacaktır:

1. Matematiksel modelleme simülasyon ortamında nasıl gerçekleşmektedir?
2. Etkileşimli simülasyon ortamlarında yapılan matematiksel modelleme etkinlikleri hakkındaki öğrenci görüşleri nelerdir?

Aşağıda teknoloji destekli ortamda matematiksel modelleme etkinlikleri ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Yöntem

Etkileşimli simülasyon ortamında 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme süreçlerinin incelenmesi amacıyla yapılan bu araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışmasında, duruma ilişkin etkenlerin durumu nasıl etkiledikleri veya durumdan nasıl etkilendikleri incelenir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Katılımcılar

Katılımcılar belirlenirken kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yönteminde araştırmacı, yakın olan ve kolay ulaşılabilen katılımcıları araştırmaya dahil eder (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu doğrultuda Bilecik'in Bozüyük ilçesindeki devlet okullarında eğitimine devam eden 3'ü erkek 3'ü kız olmak üzere toplamda 6 7. sınıf öğrencisine ulaşılmıştır. Araştırma etiği çerçevesinde katılımcıların gerçek isimleri gizli tutulmuş, kod isimleri kullanılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak görüşme sorularından ve gözlemden yararlanılmıştır. Görüşmeler iki aşamada gerçekleşmiştir. Birinci aşamada görüşmeler modelleme süreci içerisinde gerçekleşmiştir. Araştırmacı öğretmen ve katılımcı gözlemci rolünde yapılan etkinliklerde katılımcılara, düşüncelerine ilişkin sorular yöneltmiş ve katılımcıların bilişsel süreçlerini yakından gözlemlemeye çalışmıştır. İkinci aşamada ise etkinliklerin sonunda simülasyon ortamında matematiksel modelleme etkinlikleri hakkında öğrencilerin görüşleri sorulmuştur.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmacı, katılımcı gözlemci rolünde katılımcıların bilişsel düzeylerini yakından gözlemlemeye çalışmış ve gözlem notları tutmuştur. Gözlem ile elde edilen verileri daha ayrıntılı hale getirmek ve derinlemesine inceleyebilmek için model oluşturma ve problemin çözüm süreçlerinin "Zoom" uygulaması aracılığıyla ekran kaydı alınmıştır. Etkinlik boyunca katılımcılardan önemli olduğunu düşündükleri verileri not etmeleri istenmiştir.

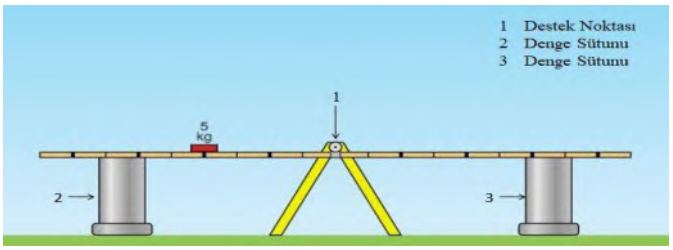
Araştırma, katılımcıların etkileşimli simülasyon ortamındaki süreçlerinin araştırma öncesinde belirlenen kriterler doğrultusunda incelenmesine dayandığı için elde edilen veriler betimsel analiz yöntemleri kullanılarak çözümlenmiştir. Elde edilen verilerin analizinde, model oluşturma ve problemin çözümü sürecinde "Zoom" uygulaması üzerinden alınan ekran kayıtları ve katılımcıların yazılı not kâğıtları incelenmiştir. Toplanan verilerde öncelikle araştırmanın amacına uygun olan ve olmayan veriler belirlenmiştir. Daha sonra araştırmanın amacına uygun olan veriler çözümlenmiş ve yorumlanmıştır.

Bulgular

Etkinlikler "Zoom" uygulaması üzerinden "PhET Balancing Act" etkileşimli simülasyonu kullanılarak, bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiştir. Etkinliklere başlamadan önce katılımcılara etkileşimli simülasyonun kullanımı hakkında genel bilgiler verilmiştir. Etkinliklerin uygulanma sürecinde katılımcılar ikişer kişilik gruplara

ayırılmıştır. Etkileşimli simülasyonu katılımcıların kullanması için her gruptan bir katılımcı "Zoom" uygulamasında "host" yapılmış ve katılımcılardan etkileşimli simülasyonu açtıktan sonra ekran paylaşımı yapmaları istenmiştir.

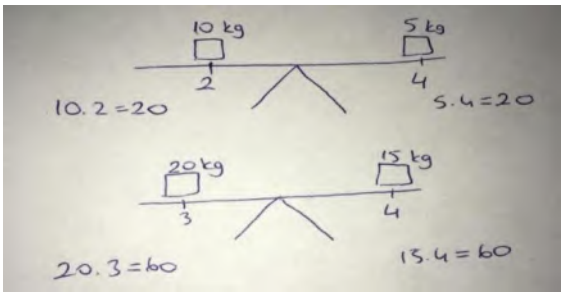
Katılımcılar model geliştirebilmek için ilk olarak "PhET Balancing Act" etkileşimli simülasyonu kullanılarak etkinlikler yapmıştır. Etkinliğin ilk aşamasında katılımcılar kaldıracın bir tarafına ağırlık koymuş ve aynı ağırlığı kullanarak denge durumunu bulmaya çalışmıştır (Şekil 1). Bu etkinlikte katılımcıların denemeye gerek duymadan, ağırlığı destek noktasına göre simetriği olan konuma yerleştirerek denge durumunu kolaylıkla bulduğu gözlemlenmiştir. Ancak katılımcıların ağırlığı neden oraya yerleştirdikleri hakkında mantıksal bir açıklama getiremedikleri gözlemlenmiştir.



Şekil 1

Daha sonra kaldıracın sol tarafındaki ağırlık bir birim sağa kaydırılmış ve katılımcılara bu durumda (aynı ağırlıkların farklı konumlara yerleştirildiği durumda) dengenin sağlanıp sağlanmayacağı sorulmuştur. Katılımcılar öngörüleri üzerinde grup tartışmaları yapmış ve öngörülerinin doğruluğunu test etmek için denge sütunları kaldırarak dengenin sağlanmadığını gözlemlemiştir. Katılımcılar bu aşamanın sonunda aynı ağırlıkların farklı konumlara yerleştirildiği durumlarda dengenin sağlanamayacağı gözlemlemiştir.

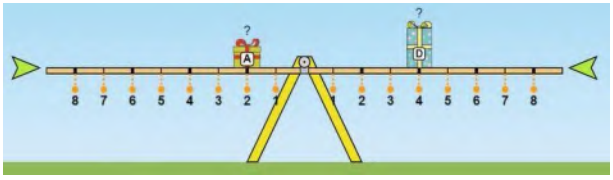
Bir sonraki aşamada ise farklı ağırlıkları farklı konumlara yerleştirerek denge durumunun sağlanması ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Katılımcılar ağırlıkları rastgele yerleştirerek bir dizi deneme yaparak denge durumlarını bulmuştur. Katılımcılar denge durumlarını bulana kadar etkinlik devam etmiştir. Katılımcıların tamamı denge durumlarını bulduktan sonra katılımcılara dengeyi etkileyen unsurlar sorulmuştur. Ceylin ve Aylin hariç katılımcıların tamamının dengeyi cisimlerin ağırlığının ve cisimlerin destek noktasına olan uzaklığının etkilediğini fark ettikleri gözlemlenmiştir. Ceylin ve Aylin'in ise sadece ağırlıkların konumunun dengeyi etkilediğini söylediği yapılan grup tartışmasında dengeyi etkileyen diğer unsuru da fark ettiği gözlemlenmiştir. Daha sonra katılımcılara dengeyi etkileyen unsurların arasındaki matematiksel ilişki sorulmuştur. Etkileşimli simülasyonda kullanılan ağırlıkların tamamının 5'in tam katı olmasından dolayı katılımcıların dengeyi etkileyen unsurlar arasında orantısal bir ilişki olduğunu kolaylıkla fark ettikleri ancak tam olarak anlamlandıramadıkları gözlemlenmiştir. Katılımcılardan bazıları (Ceylin ve Erdem) "10 kg, 5 kg'ın iki katı olduğu için iki katı uzaklığı yerleştirmemiz gerekir." şeklinde çıkarımlarda bulunmuştur. Ancak katılımcılar ilişkiyi tam olarak anlamlandıramadıkları için katılımcılara 15 kg ve 20 kg olan ağırlıklar verildiğinde ağırlıklar birbirinin tam katı olmadığı için katılımcıların dengeyi sağlamada bahsettikleri orantısal ilişkiyi kullanamadıkları gözlemlenmiştir. Katılımcıların bu aşamada farklı ağırlıkları farklı konumlara yerleştirerek daha fazla deneme yapmaya ihtiyaç duydukları gözlemlenmiştir. Katılımcılar yaptıkları denemelerde dengenin sağlandığı durumları tablo haline getirerek (Şekil 2) ve bu durumları inceleyerek dengeyi etkileyen unsurların arasında çarpımsal bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Katılımcıların genel olarak dengeyi etkileyen unsurların arasındaki matematiksel ilişkiyi bulmakta zorlandığı gözlemlenmiştir.



Şekil 2

Daha sonra modelin testi aşamasında katılımcılar, kaldıracın iki tarafına da yeni ağırlıklar yerleştirilerek oluşturulan yeni durumlar üzerinde modelin amaca uygun çalışıp çalışmadığını test etmiş ve modelin amaca uygun çalıştığını gözlemlemiştir.

Bir sonraki aşamada ise simülasyonda mevcut olan ağırlıkları bilinmeyen, ağırlıkları ile boyutları arasında bir ilişki olmayan "gizemli objeler" kullanılmıştır (Şekil 3). Bu kutulardan 2 tanesi seçilmiş ve katılımcılardan geliştirdikleri modeli ve etkileşimli simülasyonu kullanarak bu kutuların ağırlıkları arasındaki ilişkiyi bulması istenmiştir. Katılımcıların geliştirdikleri modeli kullanarak başarılı bir şekilde kutuların ağırlıkları arasındaki ilişkiyi bulduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 3

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Etkileşimli simülasyon ortamında 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme süreçlerinin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada simülasyonlar her aşamada aktif olarak kullanılmıştır. Teknoloji destekli ortamın katılımcılara, yeteneklerinin ve deneyimlerinin üstünde olan konularla çalışma imkanı sağladığı gözlemlenmiştir. Bu bulgu alanyazında ki araştırma bulgularıyla benzerlik göstermektedir (Ferucci ve Carter, 2003).

Katılımcıların, karmaşık ve sıkıcı işlemlerle uğraşmak yerine simülasyonda işlemleri hızlı ve hatasız bir şekilde yaparak modele ve etkinliklere daha iyi odaklandığı gözlemlenmiştir. Simülasyonların bu yararı alanyazında da yer almaktadır (Ang, 2010).

Teknoloji destekli ortamın süreci desteklediği ve kolaylaştırdığı, katılımcılara farklı çözüm stratejilerine olanak sağlama, modeli oluşturma veya kolay bir şekilde modeli test etme gibi birçok farklı imkân sağladığı gözlemlenmiştir. Bu bulgu alanyazında ki birçok araştırma bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Saka ve Çelik (2018) ve Hıdıroğlu ve Bukova Güzel (2014) çalışmalarında teknoloji destekli ortamların matematiksel modelleme süreçlerini desteklediği, bu ortamların modelleme sürecinde zengin bir zihinsel sürecin oluşmasına destek sağladığından bahsetmektedir.

Etkinliklerde etkileşimli simülasyon kullanmanın katılımcıların etkinliğe ve konuya ilişkin tutumlarını olumlu etkilediği gözlemlenmiştir. Etkinlikten sonra yapılan görüşmelerde katılımcıların cevapları bu gözlemi desteklemiştir. Bu bulgu alanyazında ki birçok araştırmanın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Alışılmış öğretim yöntemleriyle karşılaştırıldığı zaman eğitimde simülasyon kullanımının daha etkili bir yöntem olduğunu yapılan araştırmalar desteklemektedir (Ceylan ve Saygıner, 2017).

Özetle, etkileşimli simülasyonun matematiksel modelleme sürecini birçok konuda desteklediği, katılımcıların konuya ve etkinliğe olan tutumlarını olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Araştırma bulgularına dayanarak matematiksel modelleme etkinliklerinde etkileşimli simülasyonların kullanımının yaygınlaştırılması önerilebilir. Matematiksel modelleme etkinliklerinde etkileşimli simülasyonların kullanımının bireylerin, çağın gerektirdiği bilgisayar teknolojilerini kullanma becerilerine ve modelleme becerilerine olumlu etkisinin olabileceği söylenebilir.

Kaynakça

Ang, K. C. (2010). Teaching and learning mathematical modelling with technology. 15th Asian Technology Conference in Mathematichs. Kuala Lumpur, Malezya. Erişim adresi: https://atcm.mathandtech.org/EP2010/invited/3052010_18134.pdf

Bukova Güzel, E., Tekin Dede, A., Naci Hıdıroğlu, Ç., Kula Ünver, S., Özaltun Çelik, A. (2019). Matematiksel modellemeye giriş. E.,Bukova Güzel (Ed), *Matematik eğitiminde matematiksel modelleme* içinde (ss. 1-12). Ankara: Pegem Akademi

Ceylan, E. ve Saygıner, Ş. (2017). Fen ve matematik eğitiminde geleneksel laboratuvar uygulamalarına bir alternatif: Phet Simülasyonları. *Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu Bildiri Kitabı* içinde, Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi. Erişim adresi:

https://www.researchgate.net/publication/322931406_Fen_ve_Matematik_Egitiminde_Geleneksel_Laboratuvar_Uygulamalarina_Bir_Alternatif_PhET_Simulasyonlari

Çiltaş, A. ve Yılmaz, K. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının teoremlerin ifadeleri için kurmuş oldukları matematiksel modeller. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *2* (2), 107-114.

Ferucci, B. J., Carter, J. A. (2003). Technology-active mathematical modelling. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34 (5), 663-670

Hıdıroğlu, Ç. N. ve Bukova Güzel, E. (2016). Teknoloji destekli ortamda matematiksel modelleme sürecindeki bilişsel ve üst bilişsel eylemler arasındaki geçişler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10 (1), 313-350.

Saka, E. ve Çelik, D. (2018). Öğretmen adaylarının matematiksel modelleme problemlerini çözme sürecinde teknolojinin rolü. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 116-149. doi: http://dx.doi.org/10.17984/adyuebd.463293

Sezen Yüksel, N., Sağlam Kaya, Y., Urhan, S. ve Şefik, Ö. (2019). Matematik ve problem çözme. Ş. Dost (Ed), *Matematik eğitimin modelleme etkinlikleri* içinde (ss. 21-40). Ankara: Pegem Akademi

Tekdal, M. (2002). Etkileşimli fizik simülasyonlarının geliştirilmesi ve etkin kullanılması. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Tam Metin Kitabı* içinde, Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

Türker Biber, B. ve Yetkin Özdemir, İ. E. (2015). Matematik öğretiminde matematiksel modelleme yaklaşımı. *Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama*, *27*, 39-50.

Uğur, A. (2001). Eğitimde bilgisayar grafikleri ve grafik yazılımları. *Ege Eğitim Dergisi, 1*(1), 146-156.

Yanık, H. B. ve Karabaş, C. (2014). Promoting fifth graders' mathematical modeling. *Teaching Children Mathematics*, 20(7), 458-462.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık

Öğrencilerin Video Paylaşım Platformunda Ortaokul Matematik Ders Anlatım Kanallarının Videolarına Katılım Gösterme Nedenleri

Zeynep ARSLAN, Yıldız Teknik Üniversitesi, Türkiye, fa220004@std.yildiz.edu.tr

Ali CUMALİ, Yıldız Teknik Üniversitesi, Türkiye, fa220003@std.yildiz.edu.tr

Prof. Dr. Hasan ÜNAL Yildiz Teknik Üniversitesi, Türkiye, hunal@yildiz.edu.tr

Öz

Bu çalışmanın amacı Video Paylaşım Platformu'nda Liselere Geçiş Sınavı'na (LGS) yönelik sunulmuş farklı matematik eğitim kanalları tarafından üretilmiş video derslere (milyondan fazla görüntüleme) katılım gösterme nedenlerinin bilişsel ve motivasyonel boyutta incelenmesidir. Bu araştırmanın odak noktasını öğrencilerin videolara yapmış oldukları yorumlar ve bu yorumlara diğer kullanıcılarla ile birlikte öğreticiler tarafından yapılan yorumların analiz edilmesi oluşturmaktadır. Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi olup, veriler toplamda 134 video ders incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarında, öğrencilerin video derslere katılım göstermelerinin başında dört boyut gelmektedir. Farklı kanallar tarafından üretilmiş derslerin içeriklerinden; anlama, mutlu olma/iyi hissetme, talep/dönüt ve sosyalleşme boyutları açığa çıkmıştır. İncelenmeye konu alan kanalların, takipçi kitlesi bir milyonun üzerindedir ve kanalların kendi içlerinde sınıf bazında farklı alt kanalları bulunmaktadır. LGS hazırlık videolarının konu içerikleri hemen hemen aynı olmakla birlikte ders anlatım şekillerinde farklılıklar bulunmaktadır ve bu farklılıklar, öğrencileri bu üç kanal içerisinde seçim yapmaya iten asıl nedendir. Sonuç olarak; dört boyuttan ilki olan Anlama boyutu için; sınavlara yönelik olması, zamanı etkin kullanma, tekrar izleme fırsatına sahip olma ve öğrencinin hızına uygun olma nedenler arasında sayılabilir. İkincisi olan Mutlu Olma/İyi Hissetme boyutu için başlıca sebeplerimiz öğrenenin motivasyonunu arttırarak ders çalışmaya teşvik etmesi ve başaracağına olan inancını güçlendirmesidir. Üçüncüsü olan Talep/Dönüt boyutu için ise kanalın izleyici taleplerini karşılanması durumu sebepler arasındadır. Ve son olarak Sosyalleşme boyutu için kişiler arası iletişimi çevrim içi ortama taşımasını ve online olarak zaman ve mekân gözetmeksizin sosyalleşebilmeyi sağlamasını başlıca sebepler arasında sayabiliriz.

Anahtar Kelimeler: Matematik Eğitimi, Liselere Geçiş Sınavı, YouTube

Abstract

There are too many different channels and different kind of videos which are prepared for LGS(High school entrance exam). The Purpose of this study is to examine which criteria is important for students in terms of cognitive and motivational dimensions during choosing video process. The focus of this research is about the comments that students make to the videos and the analysis of comments which are made by the tutorials along with other users. This study is a document analysis of qualitative research methods, and the data consists of 134 video courses. As a result, there were four dimensions in video lessons. These dimensions were; understanding dimension, be happy/feel good dimension, request/feedback dimension, socialization dimension in videos. Differences in the way of expression of LGS preparation videos are the main reason that pushes students to choose between channels. In conclusion; For the comprehension dimension, it can be counted among the reasons that it is aimed at exams, using time effectively, having the opportunity to watch it again and being suitable for the speed of the student. Our main reasons for second dimension, is to increase the motivation of the learner, encouraged him to study and strengthen his belief that he will succeed. For the request/return dimension, the fact that the channel meets the audience's demands is among the reasons. Finally, for the Socialization dimension, we can count among the main reasons that it brings interpersonal communication to the online environment and enables socializing online regardless of time and place.
Keywords: High School Entrance Exam, Mathematics Education, YouTube

Giriş

Hızla gelişen ve değişen dünya ile teknolojinin ilerlemesi internetin hayatımızdaki yerini daha kalıcılaştırmıştır (Alkan, 2005; Ekmen & Bakar,2018; Ergüney,2015; Gencer & Altuğ & Ersöz 2011; Sezer & Deryakulu, 2012; Özbay, 2015; Yıldırım,2007). Günümüzde bizim için internet kullanımı su içmek gibi temel bir ihtiyaç halinde iken (Selwyn, 2014) bilgiye ulaşmada fazlasıyla etkinleşmeye başlayan dijital dünyaya gözlerini açan ve teknoloji ile iç içe yaşamak durumunda olan çocukların, bu teknolojiyi doğru anlamaları, kullanmaları ve yönetmeleri bir ihtiyaçtan çok bir zorunluluk haline gelmiştir (Ekmen & Bakar, 2018). Bu nedenle çocukların yetiştirilmesindeki önemli bir payı olan eğitim ve öğretimin bu doğrultuda şekillenmesi gereklidir. Yani bu durum eğitim ve öğretimin ihtiyaçları karşılamak ve döneme ayak uydurmak amacıyla artık sınıf ortamının haricinde de olması gerektiğinin göstergesidir. Bu doğrultuda eğitim-öğretim sorunlarının çözümünde de bilgisayar teknolojilerinin kullanılması kaçınılmaz olmuştur (Gencer et al., 2011) ve çalışma hızı, kullanım kolaylığı, bellek gücü, internet ile bilgi kaynaklarına kolayca ulaşılabilmesi, görüntünün ve sesin aynı anda olması, yazılım sektörünün gelişmesi, kullanılan kaynakların gittikçe çoğalması ve çeşitlenmesi gibi olumlu yönleri bilgisayarın günümüzdeki yerini almasına katkı sağlamıştır (Sancak,2003).

İnternet kullanımının eğitim için bu kadar gündeme gelmesinde sosyal medyanın tercih edilmesinin etkisi yüksektir. Farklı kitlelerin teknolojiye yönelik ilgisinin ve duyarlılığının fazla olması ve iletişim ortamlarının çeşitlenmesi, her geçen gün sosyal medyanın gücünü artırmakta ve sosyalleşme konusuna yeni bir boyut kazandırmaktadır (Ekmen & Bakar, 2018). Kolay ulaşılabilir olması ile daha çok kitleyi hitap etmektedir.

Sosyal medya mecralarından biri olan YouTube kitle-ulaşım konusunda diğer platformlara göre daha kolay bir kullanıma sahiptir. Youtube 2005'li yıllarda video izleme ve beğenilen videoları insanlarla paylaşma formatıyla hayatımıza girip kısa sürede içeriği geliştirilerek profesyonelleşmiştir. Günümüzde farklı içerik üreten çok sayıda YouTube kanalı bulunmaktadır ve bunlara gün geçtikçe yenileri eklenmektedir (Dikmen,2018).

Eğitimin ihtiyacının internet ortamında uzaktan olarak giderilmesinde Youtube'nin önemli katkıları olmuştur. Fakat uzaktan eğitimin temel geçmişi yaklaşık iki yüzyıl öncesine dayanır ve günümüz toplumunun eğitim ihtiyacını karşılamak için sunulan alternatif sistemdir (Yenal, 2009). Günümüzde çevrimiçi eğitim alternatif sistemden çok temel bir sistem olma yolunda ilerlemektedir. Yakın gelecekte, uzaktan eğitimin bir alternatif ya da yüz yüze öğrenmede destek fonksiyonu olmak yerine, eğitimin asıl zemini haline dönüşeceği öngörülmektedir (Telli & Altun, 2020).

Youtube ile İlgili Eğitim Araştırmaları

Günümüzde insanlar bir sosyal medya mecrası olan YouTube'u bilgi ve görgülerini arttırmak, boş zamanlarını değerlendirmek, popüler olanı takip etmek, kendi içeriklerini üretip başka kişilerle paylaşmak, diğer insanlarla etkileşim kurmak, eğlenmek vb. gibi amaçlar dahilinde kullanabilmektedir (Arklan & Kartal, 2018).

YouTube ile ilgili çalışmalar incelendiğinde; Ata ve Atik (2016), "Alternatif Bir Eğitim-Öğretim Ortamı Olarak Video Paylaşım Siteleri: Üniversitelerdeki YouTube Uygulamaları" adlı çalışmasında; video paylaşım siteleri üzerinden eğitimin nasıl organize edildiği ve e-öğrenmede kullanılan video derslerin dünyanın önde gelen üniversitelerinde nasıl bir işleve sahip olduğunun analiz etmiştir. Çalışmada "Academic Ranking of World Universities" (ARWU)'a göre belirlenen dünyanın en iyi 500 üniversitesi arasında ilk beşte yer alan üniversitelerin resmi video paylaşım siteleri incelenerek, kurumsal eğitimin yanı sıra nasıl bir alternatif eğitim ortamı oluşturduğu değerlendirilmektedir.

Snelson, Rice ve Wyzard'ın (2012) "YouTube ve video paylaşım teknolojileri için bir araştırma öncelikleri: Bir Delphi çalışması" adlı çalışmasında; çevrimiçi video paylaşım hizmetlerinin özellikle YouTube'un, eğitimciler ve akademisyenler de dahil olmak üzere milyarlarca kullanıcıdan oluşan bir izleyici kitlesi kazandığını, akademik literatür, YouTube'un incelendiği ve hakkında yazılar yazıldığına dair bazı kanıtlar sunarken, YouTube araştırmalarının öncelikleri hakkında çok az şey bilindiğini belirtmiştir. Bu doğrultuda çalışmasında, video paylaşım teknolojisinde (özellikle YouTube) en çok araştırmaya ihtiyaç duyulan alanlar hakkında uzmanlardan fikir birliği elde etmek için Delphi yöntemini kullandığını, bu yöntemine literatür incelemesinden belirlenen bir uzman paneli, iki çevrimiçi anket ve geri bildirim raporlarını içeren üç aşamalı bir süreç olduğunu söylemiştir. Çalışmada "Önümüzdeki 5 yıl boyunca video paylaşım teknolojilerinde (özellikle YouTube) araştırma öncelikleri ne olmalıdır?" sorusuna yanıt aradırlar. Elde edilen bulgular doğrultusunda öncelik sırasını 1-kullanıcılar, gruplar ve topluluklar; 2- öğretme / öğrenme; 3- sosyal/politik etki; 4-video oluşturma/üretim; 5- yasal/etik; 6- medya yönetimi ve 7- ticari çıkarlar olarak belirtmişlerdir.

Tolkach ve Pratt'in (2021) "Seyahat Profesörleri: Turizm eğitimi ve araştırması hakkında bir YouTube kanalı" çalışmasında "Seyahat Profesörleri" YouTube kanalının (http://www.youtube.com/c/TravelProfessors) dört yıl boyunca tanımlayıcı istatistikleri, incelemelerin içerik analizini ve içerik oluşturucuların düşüncelerini birleştiren ayrıntılı bir analizini sunmaktadır. YouTube'un turizm eğitiminde kullanılmasındaki fırsatlar ve zorluklar gösterilmektedir. Turizm akademisyenlerine YouTube içerik oluşturucuları olma konusunda öneriler sunulmaktadır.

Toğay, Akdur, Yetişken ve Bilici'nin (2013) "Eğitim Süreçlerinde Sosyal Ağların Kullanımı: Bir MYO Deneyimi" adlı çalışmasıyla sosyal medya uygulamaları içerisinde öne çıkan örneklerin değerlendirilmesi amacıyla sosyal ağ araçları üzerinden hareketle üniversite düzeyindeki eğitim süreçlerinde sosyal medyanın kullanımının etkililiği ve faydalanabilirliğinin tespiti amaçlanmıştır. Bu amaçla, sosyal medyanın öğrenim ve öğretim süreçlerine etkisini belirleme amaçlı hazırlanan bir anket uygulanmış verilen cevapların istatistik analizi yapılarak, ortaya çıkan bulgular yorumlanmıştır. Bu araştırma sonucunda sosyal medya ile eğitim süreçlerinin desteklenmesinin öğrenci öğrenmelerinde etkili olduğu, öğrenme süreçlerini kolaylaştırdığı ve eğitim süreçlerini geliştirdiği tespit edilmiştir.

Zahn, Barquero ve Schwan (2004) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, video kullanımının öğrenmeyi pozitif yönde etkilediği rapor edilmektedir. Videoyu içine alan öğretim sonunda öğrencilerde önemli ölçüde bilgi artışı tespit edilmiştir.

Schwan ve Riempp (2004), öğrenmede videoların bilişsel faydalarını incelemişlerdir. Öğrencilerin video gösterimlerinin hızına uyum sağlamak için durdurma, tekrar oynatma, geriye alma veya hızını değiştirme gibi video gösterim özelliklerini kullandığı gözlenmiştir. Geleneksel öğretime nazaran, videoları içeren bir öğretimin daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Informal ve Formal Öğrenme Kaynakları

Öğrencilere öğretim programları kapsamında çeşitli bilgiler aktaran ve öğrencileri belirlenmiş amaçlar doğrultusunda davranış edinmeleri yönünde araştırma ve incelemelere yönlendiren ortamların ders kitapları olduğu söylenebilir (Mazlum & Mazlum, 2016). Öğretme-öğrenme sürecindeki fonksiyonunu son yıllarda geliştirilen diğer farklı ortamlarla (bilgisayar/internet, mobil telefonlar, etkileşimli tahtalar vb.) paylaşmakla birlikte, ders kitapları öğretimde temel araç olma özelliğini korumaya devam etmektedir (Keser, 2004). Ders kitabı öğrenciye, öğretmenin aktardıklarını ya da aktaracaklarını yer ve zamana bağlı kalmaksızın ve istediği tempoda inceleyebilme olanağı verirken; eğitim-öğretim faaliyetlerini yönlendirecek ve çeşitlendirecek bir yapıda düzenlenişiyle, öğrenciyi çeşitliliği artırılmış ve detaylı yaşantılar için farklı kaynaklara yönlendirme işlevine de sahiptir (Alkan, 2011). Eğitim-öğretim sürecinde farklı araç-gereçlerin kullanılmasının ilgi çekme, motivasyon sağlama, anımsama, pekiştirme, katılımı sağlama gibi daha sonuç alıcı sonuçları bulunmaktadır (Güngör & Çavuş, 2015). Yardımcı kaynaklar, görsel çekicilik taşımasının, güncel değişikliklere yer vermesinin, öğretmenlere çeşitli ders araç-gereçleri sunmasının, okullara çeşitli öğretim araçları sağlamasının, ek çalışma kitapları ve test ekleri vermesinin hem öğrencilerin hem velilerin hem de öğretmenlerin yardımcı kaynak kullanımına sıcak bakmalarına neden olduğu söylenebilir (Taş & Minaz, 2018).

Teknoloji ile beraber değişimin çok hızlı olduğu dünyamızda; 21.yüzyılın modern eğitim modellerinde kullanılabilecek araçların başında Web 2.0 uygulamaları olabileceği üzerine birçok araştırma yapılmaktadır (Genç, 2010). Öğrenciler hem sosyal hatlarında hem de eğitim hayatlarında internet kullanma eğilimindedirler. Aynı zamanda bu eğilimin, bağımsız öğrenme fırsatlarına duyulan ihtiyaçtan ve eğitimin küreselleşmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Moore & Kearsley, 2011). Bu nedenle dijital videoların yaygınlığı artmıştır. Videoların hem işitsel hem görsel sembol sistemleri bir arada kullanması, oynatma ve görüntülemenin ötesinde bir video verisi sunması, özellikle eğitim çevrelerinin bu alanlara olan ilgisini artırmıştır (Goldman & Pea & Barron & Derry, 2014).

Çevrimiçi eğitimde öğrenenler, istedikleri zaman, istedikleri yerde öğrenme imkânına sahiptirler (Moore & Kearsley, 2012). Bu bağlamda bakacak olursak çevrimiçi eğitimin yüz yüze öğrenme ortamlarına göre daha esnek, öğrenen merkezli ve otonomi içermesi, özyönetim becerilerinin daha fazla kullanılmasını sağlamaktadır (Kuo & Walker & Schroder & Belland, 2014). Bir başka ifadeyle, görüntü ve sesin bir arada kullanıldığı, bireylerin birden çok duyu organı yoluyla içerikleri anlayıp kavrayabildikleri ortamlardır (Park & Shin, 2015; Yousef & Chatti & Schroeder, 2014). Video destekli öğrenme ortamları, öğrencilerin işbirlikli öğrenmelerini desteklemektedir. Ayrıca video destekli öğrenme ortamları, öğreticinin sözlü (övme, espri, geribildirim vb.) ve sözlü olmayan (jest,

mimik vb.) yakınlık davranışları öğretici-öğrenen arasındaki transaksiyonel uzaklığı azaltarak ders kalitesini ve öğrenci başarısını artırmaktadır (Horzum & Kaymak, 2013).

İnternette eğitim ve öğretim sürecinde MEB tarafından hazırlanan kaynakların dışında destek amaçlı ve ilgi ve yetenekler doğrultusunda eğitim veren birçok kaynağa ulaşabiliriz. Bu kaynaklardan biri de tartışmasız YouTube'dir. Bu bağlamda YouTube hem kaynak çeşitliliği hem de kolay ve ücretsiz ulaşılabilir olmasıyla görsel ve işitsel önemli veri kaynaklarından biri olmuştur.

Ibe ve Abamuche'ye (2019) göre, görsel-işitsel kaynaklar, bir öğrencinin işitsel ve görsel duyularına aynı anda cevap veren öğrenme kaynaklarıdır. Online öğrenmede Youtube'nin görsel ve işitsel kaynakları temelde öğrenmeyi somutlaştırdığı için öğrenme ve öğrenme sürecinde çok önemlidir (Azor & Asogwa & Ogwu & Apeh, 2020). Çünkü; dijitalleştirilmiş ve sekronize edilmiş görsel-işitsel bir şekilde sunmak için kullanılan kaynaklar, öğrenmeyi daha pratik ve gerçekçi hale getirdiği söylenebilir (Azor et al., 2020).

Bazı Ders Anlatım Kanallarının Başarılı Olmasına Rağmen İzlenmeme Nedenleri

YouTube için hazırlanan ders anlatım videosunun içeriğini hazırlarken belli başlı kriterlere dikkat edilmelidir. Çünkü bu kriterler videonun beğenilip beğenilmemesine, bir daha tercih edilip edilmemesine ve önerilip önerilmemesine yol açmaktadır. Bu kriterler anlatılan konunun içeriğinin eksiksiz, sürenin ideal ve anlatım biçiminin etkin olmasıyla ilgilidir. İzleyici kitlesinin ilgi, ihtiyaç ve istekleri doğrultusunda hazırlanması ise bu kriterlerin en önemlisidir. Bu kriterlerden en az birinin eksik olması ders anlatım videosunun tercih edilmemesine neden olmaktadır. Örneğin içerik ne kadar etkin hazırlanmış olursa olsun sürenin fazla uzun olması öğrencin tercihini olumsuz etkiler. Tam tersini düşünürsek kriterlere dikkat edilen bir ders anlatım videosu öğrencilerin dikkatini çekip, daha sonraki ders anlarım videosunu izleme ihtiyacında tekrar bu videonun bulunduğu YouTube kanalını tercih edip ve çevresine tavsiye etmesini sağlar.

Motivasyon

Eğitim-öğretim ortamlarında video kullanımı, öğrenciler tarafından anlamlı zihinsel etkinlikler oluşturmasına yardımcı olmaktadır (Pekdağ, 2010). Öğretimsel materyal olarak video kullanımı öğrenci motivasyonu üzerine pozitif bir etkiye sahiptir (Kumar, 1991). Dikkati etkinleştirerek öğretilecek konu üzerine öğrencinin odaklanmasını sağlamaktadır (Duchastel & Fleury & Provost, 1988). Bu olanaklardan yararlanmak suretiyle öğrenme ve öğretme ortamını iyileştirmek, eğitimin kalitesini yükseltmek ve eğitim hizmetlerinin kapsamını genişletmek mümkündür (Koşar & Yüksel,2003).

Eğitsel Video Tasarımının Önemi

Eğitici videoları öğrenme ve öğretim ortamlarında bütünleştirmenin iletişim, kimlik çalışması, pozitif bilişsel, sosyal ve duygusal etkiler gibi yeni araştırma alanları oluşturabileceği ifade edilmektedir (Pimmer & Lınxen & Gröhbiel, 2012). Collins ve Halverson (2018), çevrimiçi videoların çocukların yeni bilgileri keşfetmesini kolaylaştıracağını ve genişleteceğini söylemektedir. Allam (2006), hareketli görüntü kullanımının öğrenenleri motive etmenin yanı sıra onlara transfer edilebilen araştırma, işbirlikli çalışma ve problem çözme becerileri kazandırdığını gözlemlemiştir. Willmot & Bramhall & Radley (2012) ise videonun öğrenen merkezli etkinliklere entegre edilmesi durumunda öğrenen motivasyonunu arttırdığını, öğrenme deneyimini zenginleştirdiğini, derinlemesine öğrenme potansiyeli geliştirdiğini, öğrenen özerkliğini arttırdığını belirtmektedir.

Çevrimiçi eğitimin hızlı bir şekilde yaygınlaşması ve pandemi süreci ile tüm eğitim kademelerinin çevrimiçi eğitime geçmesi ile olası ihtiyaçlar artmıştır (Telli Yamamoto & Altun, 2020). Bu ihtiyaçlar doğrultusunda mevcut ders anlatım kanallarının kendini güncellemesi izleyiciler için çeşitli imkanlar sunmuştur.

MOOC

İlk kez 1700'lerde Amerika'da mektup yoluyla yapılan, ardından yazılı ders materyallerinin postayla gönderilmesi ile çeşitlenen, radyo-televizyon ve sinemanın da dahil olmasıyla multi-medya çağına giren ve nihayetinde bilgisayar ve internet teknolojileri aracılığıyla daha elverişli hale gelen 'uzaktan eğitim' sürecinin son uzantılarından biri de 'MOOC'tur (Ergüney, 2015). İnternet sayesinde kitleleri bir araya getirerek yeni bir öğrenme deneyimi sunan 'Massive Open Online Course' (MOOC), Türkçe çevirisiyle de 'Kitlesel Açık Çevirimiçi Dersler' (KAÇK), üniversite derslerinin, herkese açık ve ücretsiz çevrimiçi bir platformda verildiği, içeriğin genellikle video ile aktarıldığı, binlerce kişinin etkileşime geçerek öğrenme deneyimine katıldığı bir eğitim-öğretim modelidir

(Ergüney, 2015). Zamanla MOOC hizmeti veren Coursera Edx, Khan Academy, Udemy ve ALISON gibi kuruluşlarda eklenmiştir.

Bu çalışmanın önemi;

1- Yeni video ders tasarlayacak olan girişimcilere takip sayısı milyondan fazla olan video derslerin karakteristiklerinden faydalanabilmelerini, tasarımlarına katkıda bulunmalarını sağlar.

2- Öğretmenlerin ders anlatımlarına destek olup ve yol gösterici niteliktedir.

3- Video derslere yapılan yorumlar incelendiğinde öğrencilerin derse katılımını arttıracak etmenleri açığa çıkararak matematik eğitim ve öğretimine katkıda bulunması planlanmaktadır.

Yöntem

Bu çalışma nitel araştırma olup, doküman analizi deseninde tasarlanmıştır. Wiersma (2000)'e göre doküman analizi tekniği; verilerin toplanması, sistematik olarak incelenmesi ve değerlendirilmesinde yararlanılan bir tekniktir. Bu teknikten, eğitim araştırmalarında yaygın bir biçimde faydalanılmaktadır (Ekiz, 2003; Yıldırım & Şimşek, 2006). Doküman analizi, basılı ve elektronik materyaller olmak üzere tüm belgeleri incelemek ve değerlendirmek için kullanılan sistemli bir yöntemdir.

Veri Toplama Araçları

Veriler toplamda 134 video ders incelenmiş olup, bunlardan 31 tanesi A kanalından, 25 tanesi B kanalından, 78 tanesi C kanalından oluşmaktadır. Veriler araştırmacılar tarafından ortaklaşa analiz edilip temalar ve kategoriler oluşturulmuştur.

Tablo 1.

A Kanalının Ders Anlatım Videosu İçerik Bilgisi

Kanallar	Öğrenme Alani	Video İsmi	Süre	Görüntülenme Sayisi	Yorum Sayisi
A Kanali	Çarpanlar Ve Katlar	Çarpanlar Ve Katlar	25,25	1.328.846	6.744
		Çarpanlar Ve Katlar Soru Çözümü	32	171.625	1.703
	Üslü Sayilar	Üslü Sayilar	34,35	1.006.514	5.625
		Üslü İfadelerde İşlemler	28	476.904	2.666
		Çok Büyük Ve Çok Küçük Sayilar,Bilimsel Gösterim	10,13	245.563	1.655
	Kareköklü İfadeler	Tam Kare Sayilar Ve Karekökleri	13,58	472.345	2.696
		AvB Gösterimi	11,38	153.127	1.366
		Kareköklü Sayilarda Toplama Ve Çikarma	19,54	204.524	1.674
		Kareköklü Sayilarda Çarpma Ve Bölme	13,42	314.066	1.950
		Doğal Sayi Yapan Çarpan, Ondalik Karekök, İrrasyonel Sayilar	30,31	137.364	1.043
		Kareköklü İfadelerle Soru Çözümü	28,3	84.424	1.184
	Cebirsel İfadeler	Cebirsel İfadeler	36,36	595.889	3.978
		Özdeşlikler Ve Çarpanlara Ayirma	32,11	328.971	2.277
		Çarpanlara Ayirma	20,07	125.331	876
	Veri Analizi	Veri Analizi	19,26	317.217	2.126
	Doğrusal Denklemler	Koordinat Sistemi	18,36	308.119	2.714
		Bir Bilinmeyenli Denklemler	22,55	284.693	2.168
		Eğim	12	214.961	2.217
		Doğru Grafikleri	21,52	209.002	1.231
	Basit Olaylarin Olma Olasiliği	Basit Olaylarin Olma Olasiliği	12,25	276.316	2.318
	Eşitsizlikler	Eşitsizlikler	40,36	207.793	1.304
	Üçgenler	Üçgende Yardimci Elemanlar	24,38	156.732	1.240
		Pisagor	36,46	154.202	1.055
	Eşlik Ve Benzerlik	Eşlik Ve Benzerlik	25,08	99.079	743

	Dönüşüm Geometrisi	Dönüşüm Geometrisi	32,1	69.012	493
	Geometrik Cisimler	Prizmalar	24,06	58.612	379
		Silindir Ve Hacim	19,26	40.708	327
		Piramit Ve Koni	19,26	31.955	325
	Ekstra Dersler	A Kanali İle Özel Ders (Matematik Dersinin Konusunu Sen Belirle)	39,32	107.216	816
		Lgs'ye Son 144 Gün Kaldi! Yanlişim Çikinca Kendimi Kötü Hissediyorum! Ne Yapmalıyım?	7,55	58.201	2.151
		Veri Analizi Ve Olasilik Yeni Nesil Soru Çözümü(Ayni Ders)	26,4	119.893	962
Toplam			734,97	8.359.204	58.006

Tablo 2.

B Kanalının Ders Anlatım Videosu İçerik Bilgisi

Kanallar	Öğrenme Alanı	Video İsmi	Süre (Dk)	Görüntülenme Sayısı	Yorum Sayısı
B Kanalı	Çarpanlar ve Katlar	Aralarında Asal Sayılar	21,55	16.509	129
		Çarpanlar Ve Katlar	30,46	51.255	341
		Ebob Ekok Konu Anlatımı	27,25	28.968	243
		Ebob Ekok Problemleri Konu Anlatımı	26,12	12.489	68
	Üslü Sayılar	Tam Sayıların Tam Kuvvetleri Ve Çözümleme	46,51	8.675	105
		10'un Kuvvetleri Ve Bilimsel Gösterim Konu Anlatımı	31,33	10.140	106
		Üslü İfadelerle İlgili Temel Kurallar	36,53	22.045	235
	Kareköklü İfadeler	Tam Kare Sayılar Ve Karekök Alma Ve Yaklaşık Değer Konu Anlatımı	32,13	13.202	190
		AvB Gösterimi Konu Anlatımı	23,16	6.462	113
		Kareköklü Sayılarda Çarpma Ve Bölme Konu Anlatımı	23,09	8.477	57
		Ondalık İfadelerin Karekökü, Gerçek Ve İrrasyonel Sayılar Konu Anlatımı	24,19	5.869	54
		Kareköklü Sayılarda Toplama Ve Çıkarma Konu Anlatımı	22,54	6.992	41
	Veri Analizi	Veri Analizi Konu Anlatımı	17,57	18.822	152
	Basit Olayların Olma Olasılığı	Basit Olayların Olma Olasılığı Konu Anlatımı	18,29	12.827	93
	Cebirsel İfadeler	Cebirsel İfadeler Konu Anlatımı	31,54	39.374	300
		Özdeşlikler Konu Anlatımı	18,49	37.913	433
		Çarpanlara Ayırma Konu Anlatımı	24,47	16.179	109
	Doğrusal Denklemler	Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler Konu Anlatımı	26,56	27.710	226
		Doğrusal İlişkiler Konu Anlatımı	20,48	32.368	262
		Koordinat Sistemi Konu Anlatımı	18,16	28.143	250
		Doğrusal Denklemlerin Grafikleri Konu Anlatımı	26,08	23.530	122
		Doğrunun Eğimi Konu Anlatımı	18,25	22.775	94
	Eşitsizlikler	Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlikler Konu Anlatımı	28,11	9.736	109
	Üçgenler	Üçgenin Yardımcı Elemanları Konu Anlatımı	21,25	18.577	127
		Üçgenin Kenarları Arasındaki Bağıntılar Konu Anlatımı	17,15	5.169	168
Toplam			631,26	484.206	4127

Tablo 3.

C Kanalının Ders Anlatım Videosu İçerik Bilgisi

KANALLAR	ÖĞRENME ALANI	VİDEO İSMİ	SÜRE (DK)	GÖRÜNTÜLENME SAYISI	YORUM SAYISI
C KANALI	ÇARPANLAR VE KATLAR	POZİTİF TAM SAYILARIN ÇARPANLARI	13,41	92.342	180
		EKOK	19,3	37.838	127
		EBOB	21,43	39.696	153
		EBOB EKOK PROBLEMLERİ	40,19	65.243	229
		ÇARPANLAR VE KATLAR KONU TEKRARI SORU ÇÖZÜMÜ	22,05	30.643	78
		ÇARPANLAR VE KATLAR KONU TEKRARI SORU ÇÖZÜMÜ 2	18,03	7.747	32
	ÜSLÜ SAYILAR	TAM SAYILARIN TAM KUVVETLERİ	19,36	41.334	112
		ÜSLÜ İFADELERLE ÇARPMA İŞLEMİ	18,55	30.415	94
		ÜSLÜ İFADELERLE BÖLME İŞLEMİ	17,09	21.609	78
		ONDALIK GÖSTERİMLERİN ÇÖZÜMLENMESİ	14,4	35.524	82
		BİLİMSEL GÖSTERİM	9,41	40.638	123
		ÜSLÜ İFADELER KONU TEKRARI SORU ÇÖZÜMÜ 1	21,5	45.353	134
		ÜSLÜ İFADELER KONU TEKRARI SORU ÇÖZÜMÜ 2	15,29	10.098	33
		ÜSLÜ İFADELER KONU TEKRARI SORU ÇÖZÜMÜ 3	21,01	6.362	40
	KAREKÖKLÜ İFADELER	KAREKÖKLÜ İFADELER	15,22	120.659	350
		KAREKÖKLÜ SAYILARLA YAKLAŞIK DEĞER HESAPLAMA	14,15	27.592	82
		KAREKÖK İÇİNE ALMA VE DIŞINA ÇIKARMA	12,19	28.232	86
		KAREKÖKLÜ İFADELERDE ÇARPMA VE BÖLME İŞLEMLERİ	9,24	32.555	96
		KAREKÖKLÜ İFADELERDE TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİ	12,32	30.412	88
		KAREKÖKLÜ İFADELER KONU TEKRAR SORU ÇÖZÜMÜ 1	18,34	28.651	100
		KAREKÖKLÜ SAYIYI DOĞAL SAYI YAPAN ÇARPANLAR	17,22	13.345	54
		KAREKÖKLÜ İFADELER KONU TEKRAR SORU ÇÖZÜMÜ 2	21,08	7.161	30
		ONDALIK İFADELERİN KAREKÖKÜ	16,5	18.207	53
		KAREKÖKLÜ İFADELER KONU TEKRAR SORU ÇÖZÜMÜ 3	24,11	4.686	26
		İRRASYONEL SAYILAR VE GERÇEK SAYILAR	13,13	44.828	128
		KAREKÖKLÜ İFADELER KONU TEKRAR SORU ÇÖZÜMÜ 4	19,37	3.464	46
	VERİ ANALİZİ	ÇİZGİ VE SÜTUN GRAFİKLERİNİ YORUMLAMA	12,28	13.260	65
		VERİLERİ UYGUN GRAFİK İLE GÖSTERME	22,32	7.985	42
		VERİ ANALİZİ KONU TEKRARI SORU ÇÖZÜMÜ	19,3	6.082	28
	BASİT OLAYLARIN OLMA OLASILIĞI	BASİT OLAYLARIN OLMA OLASILIĞI	17,14	25.784	73
		OLASI DURUMLARI BELİRLEME	15,39	8.987	43
		BASİT OLAYLARIN OLMA OLASILIĞI KONU TEKRARI SORU ÇÖZÜMÜ	12,35	6.830	42
	CEBİRSEL İFADELER	CEBİRSEL İFADELER	24,01	73.970	305
		CEBİRSEL İFADELERDE ÇARPMA İŞLEMİ	17,49	17.442	50
		ÖZDEŞLİKLER	18,5	49.750	272
		CEBİRSEL İFADELER KONU TEKRARI SORU ÇÖZÜMÜ	15,46	14.109	74
		CEBİRSEL İFADELERİ ÇARPANLARINA AYIRMA	18,19	14.696	95
		CEBİRSEL İFADELER-2 KONU TEKRARI SORU ÇÖZÜMÜ	17,41	2.744	33
	DOĞRUSAL DENKLEMLER	BİRİNCİ DERECEDEN BİR BİLİNMEYENLİ DENKLEMLER	21,21	43.040	181
		KOORDİNAT SİSTEMİ	15,19	55.955	250
		DOĞRUSAL İLİŞKİLER	15,23	66.602	201
		DOĞRUSAL DENKLEMLER - 1 KONU TEKRARI SORU ÇÖZÜMÜ	13,57	13.719	53
		DOĞRUSAL DENKLEMLERİN GRAFİĞİ	12,38	36.829	152
		DOĞRUSAL DENKLEMLER - 2 KONU TEKRARI SORU ÇÖZÜMÜ	17,26	3.321	11
		DOĞRUSAL İKİŞKİ İÇEREN GERÇEK HAYAT DURUMLARI	14,34	7.105	30
		DOĞRUNUN EĞİMİ	13,03	44.076	181
		DOĞRUSAL DENKLEMLER - 3 KONU TEKRARI SORU ÇÖZÜMÜ	14,13	2.391	19
	EŞİTSİZLİKLER	BİRİNCİ DERECEDEN BİR BİLİNMEYENLİ EŞİTSİZLİKLER-1	10,34	16.600	75
		BİRİNCİ DERECEDEN BİR BİLİNMEYENLİ EŞİTSİZLİKLER-2	13,37	7.460	42
		EŞİTSİZLİKLER KONU TEKRARI SORU ÇÖZÜMÜ	17,33	8.261	39
	ÜÇGENLER	ÜÇGENDE KENARORTAY	9,14	13.713	57
		ÜÇGENDE AÇIORTAY	10,38	8.700	45
		ÜÇGENDE YÜKSEKLİK	12,58	11.627	31
		ÜÇGENİN KENARLARI ARASINDAKİ İLİŞKİLER	21,36	8.050	43
		ÜÇGENİN AÇI VE KENARLARI ARASINDAKİ İLİŞKİLER	12,58	11.291	58
		ÜÇGENLER-1 LGS SORU ÇÖZÜMLERİ	11,3	8.778	41
		ÜÇGEN ÇİZİMLERİ	14,32	7.647	37
		PİSAGOR BAĞINTISI	28,24	19.428	105
		ÜÇGENLER-2 LGS SORU ÇÖZÜMLERİ	12,32	2.824	16
		ÜÇGENLER-3 LGS SORU ÇÖZÜMLERİ	13,42	1.446	16
	EŞLİK VE BENZERLİK	EŞLİK VE BENZERLİK-1	24,58	15.780	74
		EŞLİK VE BENZERLİK-2	17,09	6.427	34
		EŞLİK VE BENZERLİK KONU TEKRARI SORU ÇÖZÜMÜ	16,51	5.189	17
	DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ	ÖTELEME	18,28	4.974	53
		YANSIMA	25,03	4.598	29
		ARDIŞIK ÖTELEME VE YASIMA	16,15	2.333	26
		DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ LGS SORU ÇÖZÜMLERİ	14,05	1.636	15
	GEOMETRİK CİSİMLER	DİK PRİZMALARIN TEMEL ELEMANLARI VE AÇINIMI	18,12	3.671	22
		DİK DAİRESEL SİLİNDİRİN TEMEL ELEMANLARI VE AÇINIMI	10,48	2.926	16
		GEOMETRİK CİSİMLER LGS SORU ÇÖZÜMLERİ	10,43	2.846	15
		DİK DAİRESEL SİLİNDİRİN YÜZEY ALANI	14,16	1.896	15
		DİK DAİRESEL SİLİNDİRİN HACMİ	11,55	1.810	16
		GEOMETRİK CİSİMLER-2 LGS SORU ÇÖZÜMLERİ	18,23	758	9
		DİK PRAMİDİN TEMEL ELEMANLARI VE AÇINIMI	17,48	1.202	19
		DİK KONİNİN TEMEL ELEMANLARI VE AÇINIMI	12,05	1.348	20
		GEOMETRİK CİSİMLER-3 LGS SORU ÇÖZÜMLERİ	15,23	609	10
	EKSTRA VİDEOLAR	ÇARPANLAR VE KATLAR,ÜSLÜ İFADELER, KAREKÖKLÜ İFADELER KONU TEKRARI SORU ÇÖZÜMÜ	17,32	2.093	14
		VERİ ANALİZİ, OLASILIK, CEBİRSEL İFADELER KONU TEKRARI SORU ÇÖZÜMLERİ	15,13	1.345	13
TOPLAM			1288,62	1.566.577	5856

Bulgular

Videolara katılım gösterilmesinin, kanalların takip edilmesinin ve bu yolla kanallar arasında izlenme sıralaması oluşturulmasının başlıca sebeplerini dört boyutta toplayabiliriz:

Anlama Boyutu

Dört boyuttan ilki olan "*Anlama Boyutu"* için; sınavlara yönelik olması, zamanı etkin kullanma, tekrar izleme fırsatına sahip olma ve öğrencinin hızına uygun olma nedenler arasında sayılabilir. A kanalı için incelediğimiz "Anlama" boyutu yorumlarında; *"Her şeyi mantığa dayalı olarak anlatmanızı çok seviyorum. Direkt kuralı söyleyip geçmiyorsunuz altındaki mantığı da bize anlatıyorsunuz. Teşekkürler (A KANALI...)"* yorumunda öğrenci kuralın mantığının da açıklanmasının kendi öğrenmesinde katkıda bulunduğunu ifade ettiği için "Anlama" boyutu olarak alınır ve aynı zamanda bilişsel boyutta bir yorumdur. *"Hocam eski konuları tekrar ediyordum bu konuda da ben beceri temelli ve yeni nesil soruları zor yapıyordum ama sizin sayenizde bunlar artık benim için çok kolay gelmeye başladı. Teşekkür ederim (A KANALI…)"* yorumu tekrar izleme fırsatından dolayı "Anlama" boyutu ile ilişkilendirip bilişsel boyutta bir yorum olarak alınabilir. *"Sınava hazırlanan öğrenciler için iyi bir yol gösterici durumundadır."* yorumu sınavlara yönelik olmasını içerdiği için "Anlama" boyutu ile ilişkilendirip bilişsel ve motivasyonel boyutta bir yorumdur. B kanalı için incelediğimiz "Anlama" boyutu yorumlarında; *"29:52 Hocam bu konuşmanız için size ne kadar minnet duyduğumu tasvir edemem. Videoyu izlerken en zorlandığım kısmın cevabını verdiniz*." yorumunda öğrenci zorlandığı kısmı anlamasına yardımcı olarak kendi öğrenmesine katkıda bulunduğunu ifade ettiği için "Anlama" boyutu olarak alınır ve aynı zamanda bilişsel ve motivasyonel boyutta bir yorumdur. "*Süper tek kelimeyle süper çarpanlar ve katlar konusunu sizin sayenizde anladım"* yorumu da öğrencinin anlama hızına uygun olmasının ifade edilmesinden dolayı "Anlama" boyutu olarak alınır ve aynı zamanda bilişsel boyutta bir yorumdur. "*Hocam gerçekten bu konuyu hiçbir zaman anlayamamışımdır ama sayenizde anladım çok iyi anlatıyorsunuz. Bir sürü kanaldan bu konuyu izledim ama hiç bir zaman anlamamıştım. İyiki sizin videonuza denk geldim. Çok teşekkürler"* yorumuda öğrencinin anlama hızına uygun olmasının ifade edilmesinden dolayı "Anlama" boyutu olarak alınır ve aynı zamanda bilişsel boyutta bir yorumdur. C kanalı için incelediğimiz "Anlama" boyutu yorumlarında; "*Bu asal çarpan ağacını gerçekten anlamamıştım bu video ile nasıl olduğunu daha iyi anladım teşekkürler hocam" ve "Hocam çok teşekkür ederim gerçekten problemlerde anlayamadığım yerler vardı bu videoda anladım"* yorumları video dersin açıklayıcılığının, öğrencinin kendi öğrenmesine katkıda bulunduğunu ifade ettiği için "Anlama" boyutu olarak alınır ve aynı zamanda bilişsel boyutta yorumlardır. *"Deneme Sınavında bir soruyu yapamadım sonra bu videoyu izledim ve yapamadığım tüm sorular varmış bunu gördüm. Sınavda çıkabilecek tüm soru kalıplarını gösteriyorsunuz çok güzel olmuş"* yorumu sınavlara yönelik olduğunu belirttiği için "Anlama" boyutu olarak alınır ve aynı zamanda bilişsel ve motivasyonel boyutta bir yorumdur. *"Teşekkürler hocam sizin sayenizde daha çabuk anladım çooooooooook sağol"* yorumu öğrencinin hızına uygun olup öğrenci öğrenmesine katkıda bulunduğu için "Anlama" boyutu olarak alınır ve aynı zamanda bilişsel boyutta bir yorumdur.

Mutlu Olma / İyi Hissetme Boyutu

İkincisi olan Mutlu Olma / İyi Hissetme Boyutu için başlıca sebeplerimiz öğrenenin motivasyonunu arttırarak ders çalışmaya teşvik etmesi ve başaracağına olan inancını güçlendirmesidir. A kanalı için incelediğimiz "Mutlu Olma / İyi Hissetme" boyutu yorumlarında; "*A kanalı sayesinde kendime inanıyorum"* yorumu motivasyonu arttırarak ders çalışmaya teşvik etmesi ile "Mutlu Olma / İyi Hissetme" boyutu olarak alınır ve motivasyonel boyutta bir yorumdur. "*Sınavları başarabileceğime inandırıyor" ve "Yeni nesil sorulardan korkmamamı sağladı"* yorumları öğrencinin başaracağına olan inancını güçlendirdiği için "Mutlu Olma / İyi Hissetme" boyutu olarak alınır ve motivasyonel boyutta yorumlardır. "*Geçen seneki asal sayılar videosuna göre bu sene göre daha çok açıklayıcı olmuş"* yorumu ders anlatım videosunun açıklayıcılığının öğrenci öğrenmesine katkıda bulunmasının öğrenciyi memnun ettiğini ifade ettiği için "Mutlu Olma / İyi Hissetme" boyutu olarak alınır ve bilişsel boyutta yorumlardır. "*Her öğrenci için hayalindeki öğretmen olduğunu düşünüyorum"* ve *"Eğlenirken öğreniyorum"* yorumları ders anlatım videolarının öğrenci motivasyonunu arttırarak ders çalışmaya teşvik etmesinden dolayı "Mutlu Olma / İyi Hissetme" boyutu olarak alınır ve motivasyonel boyutta yorumlardır. B kanalı için incelediğimiz "Mutlu Olma / İyi Hissetme" boyutu yorumlarında; *"Benimde bir yakınım B Kanalı..diye haykırıyordu sizi tavsiye ediyordu. ilk defa izledim. Hakkını veriyorsunuz. Hemen abone olup, bildirimleri açtım. Bundan sonra YouTube'daki favori hocamsınız"* motivasyonel boyutta bir yorumdur. *"Aradığım Kanalı Buldum"* yorumu ise motivasyonu arttırarak ders çalışmaya teşvik etmesinde dolayı "Mutlu Olma / İyi Hissetme" boyutu olarak alınır ve motivasyonel boyutta bir yorumdur. "*Hocam çok çok iyi ve keyifli anlatıyorsunuz izlerken keyif alıyorum resmen hocam direk hiç şüphelenmeden abone oldum :)"* yorumu motivasyonel boyutta bir yorumdur. "*Ben bu videoları izledikten sonra çalışma isteğim geldi teşekkür ederim (B KANALI)"* yorumu ise motivasyonu arttırarak ders

çalışmaya teşvik edilmesini ifade ettiği için "Mutlu Olma / İyi Hissetme" boyutu olarak alınır ve motivasyonel boyutta bir yorumdur. C kanalı için incelediğimiz "Mutlu Olma / İyi Hissetme" boyutu yorumlarında; *Ağzınıza sağlık hocam. Bütün videolarınızı izliyorum. Bölüm bölüm yapmanız çok güzel. Sıkılmadan izliyorum"* yorumu öğrencinin motivasyonunu arttırarak ders çalışmaya teşvik ettiğini belirttiği için "Mutlu Olma / İyi Hissetme" boyutu olarak alınır ve motivasyonel boyutta bir yorumdur. "*Çok güzel anlatınız hocam bütün videolarınızı izliyorum hiç kaçırmıyorum"* yorumu motivasyonel boyuttadır. *"Hocam yemin ederim mükemmel anlatıyorsunuz harika yani sizin sayenizde matematiği sevdim;)"* yorumu ise motivasyonu artırarak ders çalışmaya teşvik ettiği için "Mutlu Olma / İyi Hissetme" boyutu olarak alınır ve motivasyonel boyutta bir yorumdur.

Talep / Dönüt Boyutu

Üçüncüsü olan Talep / Dönüt Boyutu için ise kanalın izleyici taleplerinin karşılanması durumu sebepler arasındadır. A kanalı için incelediğimiz "Talep / Dönüt" boyutu yorumlarında;

"*-Hocam, "Sayısal Dersler Nasıl Çalışılır?" adlı bir video çeker misiniz? Arkadaşlar, +1'leyinnn*

A: Zeynep, yorumun için teşekkürler. Gerekli kişilere konuyu aktardığımızı bilmeni isteriz" yorumunda öğrenci isteğinin gerekli kişilere iletildiği ifade eden bir cevap yazılmıştır ve bu nedenle "Talep / Dönüt" boyutu altında incelenip aynı zamanda motivasyonel bir yorumdur.

"*-Hocam … (kanalın uygulaması) kullanılmıyo soru çözümleri açılmıyo kitabı almalısın diyo*

-A: Şeyma Nur, telefon kaynaklı bir sorun olabilir. Farklı bir telefonla giriş yapmayı dener misin? Bu arada sorun düzelene kadar ……' dan da giriş yaparak tüm videoları rahatlıkla izleyebilirsin #(kanalın ismi)" yorumunda öğrencinin bir sorununa alternatif çözüm yolları sunulduğu için "Talep / Dönüt" boyutu altında incelenip aynı zamanda bilişsel bir yorumdur. B kanalı için incelediğimiz "Talep / Dönüt" boyutu yorumlarında;

"-Hocam olasılık gelsin

-B: geldi:)" yorumu öğrenci isteğinin gerçekleştiğini ifade eden bir cevap yazılmıştır ve bu nedenle "Talep/ Dönüt" boyutu altında incelenip aynı zamanda bilişsel bir yorumdur.

"-Hocam vallahi öksürünce öksürüyorum anlamadım deyince anlamadın dur şöyle anlatayım diyorsunuz bu emininki birçok kişinin başına gelmiştir size çok teşekkür ederiz Hocam bu arada pdf istiyoruz lütfen Hocam bu arada her konu ardından tekrar yeni nesil zor sorularla ayrı video yapsanız çok iyi olur.

-B: PDF'lere videonun açıklama kısmından ulaşabilirsin" yorumunda öğrenci isteğinin gerekli kişilere iletildiği ifade eden bir cevap yazılmıştır ve bu nedenle "Talep / Dönüt" boyutu altında incelenip aynı zamanda bilişsel ve motivasyonel bir yorumdur.

"-Matematiğin video çözümü düzeltilsin.

-B: merhaba, beğenmediğin kısmı bize instagram hesabımızdan yazar mısın? İnstagram: ……. (Kanalın hesabı verilmiştir)" yorumunda öğrencinin ifade ettiği sorunun detayları hakkında iletişime geçmek istediğini belirttiği için "Talep / Dönüt" boyutu altında incelenip aynı zamanda bilişsel bir yorumdur. C kanalı için incelediğimiz "Talep / Dönüt" boyutu yorumlarında;

"-Sürekli reklam çıkıyooooo

-C: Reklamlarla ilgili yorumlarınızı dikkate aldık, konuyla ilgili yapabileceklerimizi değerlendirdik ve düzenlemelere başladık. Kısa bir süre içerisinde videolarda karşınıza çıkan reklam sayı ve sıklıkları değişmiş olacak. Başarılar dileriz" yorumu öğrencinin dile getirdiği bir sorunun dikkate aldıklarını belirten bir yorum olduğu için "Talep / Dönüt" boyutu altında incelenip aynı zamanda motivasyonel bir yorumdur.

"-Hocam üsler ve tabanlar aynıysa bölümü bir mi olur? -

-C: Evet, 1 olur" yorumu öğrencinin video ders içeriği ile ilgili sorduğu bir soruya cevap verdiğinden dolayı "Talep / Dönüt" boyutu altında incelenip aynı zamanda bilişsel bir yorumdur.

"-hocam canlı yayın yapın niye yapmıyorsunuz?

-C: Canlı yayınlar ekim ayında başlıyor" yorumu öğrenci isteğinin gerçekleştirileceği zamanı belirten bir cevap yazılmıştır ve bu nedenle "Talep / Dönüt" boyutu altında incelenip aynı zamanda motivasyonel ve bilişsel bir yorumdur.

Sosyalleşme Boyutu

Son olarak Sosyalleşme Boyutu için kişiler arası iletişimin çevrim içi ortama taşımasını ve online olarak zaman ve mekân gözetmeksizin sosyalleşebilmeyi sağlamasını başlıca sebepler arasında sayabiliriz. A kanalı için incelediğimiz "Sosyalleşme" boyutu yorumlarında; "*1.dönem tekrarı yapmaya gelen tayfaya selam"* yorumu öğrencilerin arasındaki diyalog olup motivasyonel boyutta bir yorumdur. "*-Ö1: videoyu ezberledim ama hâlâ yeni nesil soru çözemiyorum. -Ö2: Soru çözümleri izleyebilirsin sene başında netim 2'ydi şimdi 10'a yükseltebildim işe yarıyor yani"* yorumu öğrencilerin birbirleri ile paylaşımda bulunduklarını belirten "Sosyalleşme" boyutu yorumu olup bilişsel boyutta bir yorumdur. "*2020=Depremler+yangınlar+COVİD-19 +kuraklık+LGS"* yorumu öğrencilerin sınava hazırlandıkları dönemde yaşanılan bireysel ve toplumsal sorunları belirttiği yorum "Sosyalleşme" ve

motivasyonel boyutta bir yorumdur. B kanalı için incelediğimiz "Sosyalleşme" boyutu yorumlarında; "*LGS ye son 18 gün beynim bomboş", "4 ay önce izlememiz gereken videoyu şimdi izleyenler" ve "Hocam keşke BİLİMSEL GÖSTERİMİ sizin kadar sevebilsek" yorumları* "Sosyalleşme" ve motivasyonel boyutta bir yorumlardır. Ve son olarak C kanalı için incelediğimiz "Sosyalleşme" boyutu yorumlarında; "*Merhaba ben Nisa 8.sınıf öğrencisiyim ve kanalımda ders çalışma vlogları vs. çekiyorum, destek olur musun?"* yorumu bir öğrencinin sınava hazırlık sürecinde paylaşımlar yaptığı sosyal medya sayfasını tanıttığı bir yorum olduğundan dolayı "Sosyalleşme" ve motivasyonel boyutta bir yorumlardır. "*Dersaneye gerek yok anladım fakat gidiyorum işte bilmiyom"* yorumu ise "Sosyalleşme" ve bilişsel boyutta bir yorumlardır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak; videolara katılım gösterilmesinin, kanalların takip edilmesinin ve bu yolla kanallar arasında izlenme sıralaması oluşturulmasının başlıca sebeplerini şu şekilde özetleyebiliriz: Dört boyuttan ilki olan Anlama boyutu için; sınavlara yönelik olması, zamanı etkin kullanma, tekrar izleme fırsatına sahip olma ve öğrencinin hızına uygun olma nedenler arasında sayılabilir. İkincisi olan Mutlu Olma/İyi Hissetme boyutu için başlıca sebeplerimiz öğrenenin motivasyonunu arttırarak ders çalışmaya teşvik etmesi ve başaracağına olan inancını güçlendirmesidir. Üçüncüsü olan Talep/Dönüt boyutu için ise kanalın izleyici taleplerini karşılanması durumu sebepler arasındadır. Ve son olarak Sosyalleşme boyutu için kişiler arası iletişimi çevrim içi ortama taşımasını ve online olarak zaman ve mekân gözetmeksizin sosyalleşebilmeyi sağlamasını başlıca sebepler arasında sayabiliriz. Ders anlatım kanallarının, sadece sınavlara hazırlık sınıflarına ait olanlarının dışındaki videolara yapılan yorumlar ve diğer sınıf kademelerinin de videolarına yapılan yorumlar incelenebilir. Diğer platformlarda aktif olan özel ders öğretmenlerine yapılan yorumlar incelebilir. Aynı zamanda sosyal medya platformlarındaki canlı yayında yapılan ders anlatımlar sırasında izleyicilerin yaptıkları yorumlar da incelenebilir.

Kaynakça

Alkan, C. (2011). *Eğitim Teknolojisi*. Ankara: Anı Yayıncılık

Alkan, Cevat. (2005). *Eğitim Teknolojisi*. Anı Yayıncılık. Ankara

Allam, C. (2006) İn Bijnens, M., Vanbuel, M., Verstegen, S., Young C., *Handbook On Digital Video And Audio İn Education*, Creating And Using Audio And Video Material For Educational Purposes, The Videoaktiv Project.

Arklan, Ü. & Kartal, N. Z. (2018). Y Kuşağının İçerik Tüketicisi Olarak Youtube Kullanımı: Kullanım Amaçları, Kullanım Düzeyleri ve Takip Edilen İçerikler Üzerine Bir Araştırma. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi,* 6 (2), 929-965. DOI: 10.19145/E-Gifder.443959

Ata, A. & Atik, A. (2016). Alternatif Bir Eğitim-Öğretim Ortamı Olarak Video Paylaşım Siteleri: Üniversitelerdeki Youtube Uygulamaları. *Social Sciences*, 11 (4), 312-325. Retrieved From Https://Dergipark.Org.Tr/Tr/Pub/Nwsasocial/İssue/24580/260212

Azor, R. O. & Asogwa, U. D. & Ogwu, E. N. & Apeh, A. A. (2020). Youtube Audio-Visual Documentaries: Effect On Nigeria Students' Achievement And İnterest İn History Curriculum. *The Journal Of Educational Research*, 113(5), 317-326

Collins, Allan & Halverson, Richard (2018*), Rethinking Education İn The Age Of Technology: The Digital Revolution And Schooling*, America: Teachers College Press.

Dikmen, E. Ş. (2018). Yüksek Öğretim Kurumlarının Video Paylaşım Stratejileri: Türkiye'deki Üniversitelerin Youtube Kanalları Üzerine Bir İnceleme. *Ankara Üniversitesi İlef Dergisi,* 5 (2), 29-52. DOI: 10.24955/İlef.491648

Duchastel, P. & Fleury, M. & Provost, G. (1988). Rôles Cognitifs De L'image Dans L'apprentissage Scolaire. Bulletin De Psychologie, 41(386), 667-671

Ekiz, D. (2003). *Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metodlarına Giriş*. Ankara, Anı Yayıncılık.

Ekmen, C., & Bakar, E. (2018). İlköğretimde Öğretim Programları ve Ders Kitaplarında Dijital Yetkinliğin Yeri. *Milli Eğitim Dergisi*, 48(221), 5-35.

Ergüney, M. (2015) UZAKTAN EĞİTİMİN GELECEĞİ: MOOC (MASSIVE OPEN ONLINE COURSE) *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergis*i Journal Of Research İn Education And Teaching Kasım 2015 Cilt:4 Sayı:4 Makale No: 03 ISSN: 2146-9199

Gencer, C. & Altuğ, M. & Ersöz, F. (2011). Ortaöğretim Öğrencilerinin Hayatında Bilgisayarın Yeri. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 4(1).

Genç, Z. (2010). Web 2.0 Yeniliklerinin Eğitimde Kullanımı: Bir Facebook Eğitim Uygulama Örneği. Akademik Bilişim, 10, 10-12.

Goldman, R. & Pea, R. & Barron, B. & Derry, S. J. (2014). *Video Research İn The Learning Sciences*. London: Routledge

Güngör, H. & Çavuş, H. (2015). İlkokul 4. Sınıf Matematik Dersi "Kesirler" Konusunun Öğretiminde Öğretmenin Yardımcı Kitap Kullanımının Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (2), 251-271

Halil, T. A. Ş. & MİNAZ, M. B. (2018). Derslerde Yardımcı Kaynak Kullanılmasının Öğretmen, Veli ve Öğrenci Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi

Horzum, M. B. & Kaymak, Z. D. (2013). Çevrimiçi Öğrenme Öğrencilerinin Çevrimiçi Öğrenmeye Hazır Bulunuşluk Düzeyleri, Algıladıkları Yapı ve Etkileşim Arasındaki İlişki. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1783-1797.

Ibe, E. & Abamuche, J. (2019). Görsel-İşitsel Teknolojik Yardımların, Nijerya'daki Ortaokul Biyolojisine Öğrencilerin Başarısı ve İlgisi Üzerindeki Etkileri. *Heliyon*, 5 (6), E01812.

Keser, H. (2004). İlköğretim 4. Sınıf Bilgisayar Ders Kitaplarının Görsel Tasarım İlkelerine Göre Değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (3), 261-280.

Koşar, E., & Yüksel, S. (2003). *Öğretim Teknolojisi. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme,* Ankara: Öğreti (Pegem A Yayıncılık)

Kumar, D. D. (1991). Hypermedia: A Tool For Sts Education? Bulletin Of Science, Technology & Society, 11(6), 331-332.

Kuo, Y. C. & Walker, A. E. & Schroder, K. E. E. & Belland, B. R. (2014). Interaction, Internet Self-Efficacy, And Self-Regulated Learning As Predictors Of Student Satisfaction İn Online Education Courses. *Internet And Higher Education*, 20, 35–50.

Özbay, Ö. (2015). Dünya'da ve Türkiye'de Uzaktan Eğitimin Güncel Durumu. Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi 4, 377-394. 18.4.2019 Tarihinde Http://Www.İnesjournal.Com/Makaleler/2097601777_26-İd-174-.Pdf Adresinden Erişilmiştir. [29.05 2021 tarihinde (Https://Atif.Sobiad.Com/İndex.Jsp?Modul=MakaleGoruntule&İd=AW4mwvvuyZgeuuwfeC4d)adresinden alınmıştır.]

Park, I. H. & Shin, S. (2015). The Effects Of Video-Based Peer Assisted Learning İn Standardized Patients Simulation: Pre And Post Operative Care. *Korean Journal Of Adult Nursing*, 27(1), 73-82.

Pekdağ, B. (2010). Kimya Öğrenimde Alternatif Yollarda: Animasyon, Simülasyon, Video ve Multimedya İle Öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi* Yıl 7, Sayı 2, Haziran 2010

Pımmer, Christoph & Lınxen, Sebastian & Gröhbiel, Urs (2012), "Facebook As A Learning Tool? A Case Study On The Appropri Ation Of Social Network Sites From Mobile Phones İn Developing Countries", *British Journal Of Educational Technology,* 43(5), Ss.726-738.

Sancak, Ö. (2003). *Okulöncesi Eğitim Kurumlarına Devam Eden 6 Yaş Çocuklarına Sayı Ve Şekil Kavramlarının Kazandırılmasında Bilgisayar Destekli Eğitim İle Geleneksel Eğitim Yöntemlerinin Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Selwyn, N. (2014). *The Internet And Education. Chairman's Advisory*, BBVA (Eds.), 19, 191-217.

Sezer, B & Deryakulu, D. (2012). İlköğretim Okul Yöneticilerinin Teknoloji Liderliği Rollerine İlişkin Yeterlikleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 2 (2), 74-92. Retrieved From Https://Dergipark.Org.Tr/Tr/Pub/Etku/İssue/6271/84227

Schwan, S. & Riempp, R. (2004). The Cognitive Benefits Of İnteractive Videos: Learning To Tie Nautical Knots. *Learning And İnstruction*, 14(3), 293-305.

Snelson, C. & Rice, K. & Wyzard, C. (2012). Youtube ve Video Paylaşım Teknolojileri İçin Araştırma Öncelikleri: Bir Delphi Çalışması. *İngiliz Eğitim Teknolojisi Dergisi*, 43 (1), 119-129.

Mazlum, Ö. & Mazlum, S. F. (2016). İlköğretim 4. Sınıf Ders Kitaplarının Görsel Tasarımına Yönelik Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Sanat Eğitimi Dergisi*, 4 (1), 1-18

Moore, M. G. & Kearsley, G. (2011). *Distance Education: A Systems View Of Online Learning*. (3rd Ed.). Belmont, CA: Wadsworth.

Moore, M. G. & Kearsley, G. (2012). *Distance Education: A Systems View Of Online Learning*. Belmont, CA: Wadsworth-Cengage Learning

Telli, S. G. & Altun, D. (2020). Coronavirüs ve Çevrimiçi (Online) Eğitimin Önlenemeyen Yükselişi. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 25-34.

Toğay, A. & Akdur, T. E. & Yetişken, İ. C. & Bilici, A. (2013). Eğitim Süreçlerinde Sosyal Ağların Kullanımı: Bir MYO Deneyimi. XIV. Akademik Bilişim Konferansı, 28-30.

Tolkach, D. & Pratt, S. (2021). Travel Professors: A Youtube Channel About Tourism Education & Research. *Journal Of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 28, 100307.

Wiersma, W. (2000). *Research methods in education: an introduction*. (7th Ed.). Needham Heights, MA: Allyn ve Bacon A Pearson Education Company.

Willmot, P. & Bramhall, M. & Radley, K. (2012) Using Digital Video Reporting To İnspire And Engage Students. Retrieved From Http://Www.Raeng.Org.Uk/Education/Hestem/Heip/Pdf/Using_Digital_Video_Reporting.Pdf

Yenal, A. Ç. (2009). *Uzaktan Eğitim* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yeditepe Üniversitesi/Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Yıldırım, Faruk. (2007) *Öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitimine Yönelik Uzaktan Eğitim Platformu Tasarımı*,Yüksek Lisans Tezi Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.

Yousef, A. M. F. & Chatti, M. A. & Danoyan, N. & Thüs, H. & Schroeder, U. (2015). Video-mapper: A video annotation tool to support collaborative learning in moocs. *Proceedings of the Third European MOOCs Stakeholders Summit EMOOCs,* 131-140.

Zahn, C. & Barquero, B. & Schwan, S. (2004). Learning With Hyperlinked Videos—Design Criteria And Efficient Strategies For Using Audiovisual Hypermedia. *Learning And Instruction*, 14(3), 275-291.

Öğrencilerin Zihnin Geometrik Alışkanlıklarına Göre Şekilsel Kavram Teorisinin İncelenmesi

Sevinç Taş, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi, sevinc.tas9@gmail.com

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Yavuz, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, ayasar@erbakan.edu.tr

Özet

Geometri; yaşadığımız doğada çeşitli şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda geometriyi bulunduğumuz ortamdan soyutlamak mümkün değildir. Günlük hayatın içinde var olan geometri, sınıf ortamında farklı kavramlar ve şekiller içerisinde verilmektedir. Bireyler geometrik kavramlara dayanarak geometri problemlerini çözerken geometri kuramlarından yararlanabilmektedir. Geometri kuramları, bireylerin geometri konularını anlamlandırırken ve problemleri çözerken çözüm yaklaşımları göstermelerine yardımcı olmaktadır. Bu çalışmada, geometri alt öğrenme alanına göre 7. sınıf öğrencilerinin Zihnin Geometrik Alışkanlıklarına göre şekilsel kavram teorisi incelenmiştir. Bu kapsamda öğrencilerin Zihnin Geometrik Alışkanlıkları bileşenlerine göre Şekilsel Kavram Teorisi bilgileri ve kullanmaları arasındaki ilişkinin incelenmesi çalışmanın amacıdır. Bu sebeple çalışmada 7. sınıf öğrencilerin geometrik şekil kavram bilgilerini ve zihnin geometrik alışkanlıklarını nasıl kullandıklarını araştırmak için karma araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma doğrultusunda üç veri toplama aracı geliştirilmiştir. Şekilsel kavram teorisi için, kavram ve şeklin beraber verildiği yedi açık uçlu sorudan ve sadece kavramın verilip şeklin verilmediği yedi açık uçlu sorudan oluşan ölçek kullanılmıştır. Zihnin geometrik alışkanlıklarının bileşenlerini belirlemek için beş açık uçlu sorudan oluşan ölçek kullanılmıştır. Öğrencilerin şekilli ve şekilsiz sorulara verdikleri yanıtlar karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Zihnin geometrik alışkanlıkları testindeki sorular bileşenlere göre dereceleme puanlama yapılarak okunmuştur. Her iki kurama göre sonuçlar karşılaştırıldığında öğrencilerin kavramsal anlamasının önemli olduğu, şekiller üzerinde çıkarımlar yapabilmeleri için öğrencilerin geometri muhakemelerinin gelişmesi gerektiği belirtilmiştir

Anahtar Kelimeler: Geometri eğitimi, şekilsel kavram teorisi, zihnin geometrik alışkanlıkları.

Abstract

Examination of Figural Concepts Theory According to the Geometric Habits of Mind of Students

Geometry; appears in various forms in nature. In this context, it is not possible to abstract geometry from the living space. Geometry, which exists in daily life, is given in different concepts and shapes in the classroom environment. Individuals can benefit from geometry theories while solving geometry problems based on geometric concepts. Geometry theories, help individuals to show solution approaches while making sense of geometry issues and solving problems. In this study, the formal concept theory of the 7th grade students according to the Geometric Habits of Mind was examined according to the geometry sub-learning field. In this context, the aim of the study is to examine the relationship between students' knowledge and use of Figural Concepts Theory according to the Geometric Habits of Mind components. For this reason, mixed research design was used in the study to investigate how 7th grade students use geometric shape concept knowledge and geometric habits of mind. In line with the research, three data collection tools were developed. For the Figural Concepts Theory, a scale consisting of seven open-ended questions in which the concept and shape are given together, and seven open-ended questions where only the concept is given and the shape is used. A scale consisting of five open-ended questions was used to determine the components of the Geometric Habits of Mind. The answers given by the students to the shaped and amorphous questions were examined comparatively. The questions in the test of Geometric Habits of Mind were read by grading according to the components. When the results were compared according to both theories, it was stated that students' conceptual understanding is important and that students' geometry reasoning should be developed in order to make inferences on shapes.

Keywords: Geometry education, figural concepts theory, geometric habits of mind.

Giriş

Geometri, günlük yaşamın hemen her alanında karşımıza çıkmaktadır. Geometri bu yönüyle sadece bir ders olarak görülmemekle birlikte yaşamımızdaki problemleri çözerken kullandığımız bir bilim dalıdır. Örneğin; bir odaya uygun olarak nasıl dolap yapılacağını düşünürken odanın büyüklüğüne, eşyaların kapladığı alana dikkat ederek en uygun şeklini belirlemede geometrik düşünme becerileri kullanabilmektedir. Geometrik düşünme becerileri bireylerin bir problem durumunda geometrik ilişkileri kurarak problemleri çözebilmesini sağlar. Literatürde geometriyi öğretme ve öğrenme süreçlerinin etkili olmasına yönelik birçok araştırma yapılmış ve geometrik düşünmenin doğası ve geliştirilebilme yolları açıklanmaya çalışılmıştır (Güven ve Karpuz, 2016). Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri, Duval'ın bilişsel modeli, Fischbein Şekilsel Kavram Teorisi geometrik düşünmeyi açıklamaya çalışan kuramlardan bazılarıdır. Geometrik düşünmeyi açıklamaya çalışan yaklaşımlar birçok nokta da farklılık göstermesine rağmen öğrencilerin geometri dersinde yaşadığı bazı güçlüklerde benzer tespitlerde bulunmuşlardır. Van Hiele, Fischbein ve Duval'in ortaya koydukları yaklaşımlar öğrencilerin geometrinin tümdengelimsel yapısını (teorik muhakeme becerisi) anlamada ve bu düşünme biçimini davranışa dönüştürmede (ispat yapma) güçlükler yaşadığı konusunda benzerlik göstermektedir (Duval, 1998; Fischbein, 1993; Usiskin, 1982). Geometri kuramları konuların anlaşılması noktasında teorik çerçevede farklılık göstermektedir. Fischbein'in şekilsel kavram teorisine göre geometrik muhakeme sürecinin yapısı, kavram ve şekil arasında kurulan ilişkinin niteliği ile belirlenmektedir. Bu ilişkide kavramın şekli yönettiği durumlar üst düzey muhakeme süreci olarak görülmektedir. Çünkü şeklin kavramı yönettiği süreçlerde çözüm adımlarının mantıksal tutarlılığını ve sonucun genellenebilirliğini sağlayan geometrinin tümdengelimli yapısı eksik kalmaktadır. Bu eksiklik problem durumlarında sezgileri baskın olarak ön plana çıkartarak muhakeme sürecinde hataların oluşmasına sebep olmaktadır. Geometri problemlerini çözerken bireylerin yararlandığı diğer bir geometri kuramı Driscoll, Wing Di Matteo, Nikula ve Egan (2007) tarafından bir proje kapsamında ortaya konulan zihnin geometrik alışkanlıkları (ZGA) teorik çerçevesidir. Zihnin Geometrik Alışkanlıkları geometri düşünme becerilerinin arttırılmasını sağlamak amacıyla, geometri problemlerinde çeşitli alışkanlıkları kullanarak soruları çözebileceğini açıklamaktadır. Zihnin Geometrik Alışkanlıkları; geometri düşünme becerilerinin arttırılmasını sağlamak amacıyla, geometri problemlerinde çeşitli alışkanlıkları kullanarak soruların çözebileceğini açıklamaktadır. Zihnin Geometrik Alışkanlıkları dört bileşen çerçevesinde şekillenmektedir. Bunlar ilişki kurarak muhakeme etme, geometrik fikirlerin genelleştirilmesi, değişmezleri araştırma, keşfetme ve yansıma dengesi kurma bileşenleridir. Bir birey problemleri çözerken bir veya birden fazla bileşenden yararlanarak soruları çözebilmektedir. Bireyler, geometrik düşünme alışkanlıklarını ne kadar farklı kullanabilirse geometrik düşünme becerileri de gelişebilmektedir. Zihnin Geometrik Alışkanlıklarıyla ilgili ülkemizdeki yapılmış çalışmalarda öğretmenlere ve öğrencilere yönelik araştırmalara odaklanıldığı görülmektedir (Bülbül, 2016; Erşen, 2017; Özen, 2015; Sezer, 2019; Tolga ve Cantürk Günhan, 2019; Uygan, 2016). Bireylerin problem çözümlerinde yararlandıkları zihnin geometrik alışkanlıklarına göre diğer geometrik düşünme becerilerinin nasıl olduğu buna bağlı olarak geometri kuramları arasında ilişki kurulması gerektiği önem göstermektedir. Bu bağlamda çalışmamızın amacı zihnin geometrik alışkanlıklarının farklı bileşenlerini kullanabilen bireylerin diğer geometri kuramlarına göre problem çözümlerinde kavramsal ilişkileri kurabilme durumları, problem çözümlerinde ilişkilendirmeler yaparak farklı düşünme becerileri geliştirip geliştiremediklerinin incelenmesidir. Literatürde zihnin geometrik alışkanlıklarına göre öğrencilerin şekilsel kavram bilgilerinin nasıl olduğunu araştıran çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu amaçla zihnin geometrik alışkanlıklarına göre şekilsel kavram bilgileri kavram ve şekil arasındaki ilişkiyi kurma becerileri araştırılmak hedeflenmiştir. Bu doğrultuda araştırmanın problem cümlesi: "7. sınıf öğrencilerinin zihnin geometrik alışkanlıklarına göre şekilsel kavram bilgileri nasıldır?" şeklinde ifade edilmiştir.

Şekilsel Kavram Kuramı

Fischbein (1993)'e göre bilişsel psikolojide var olan kavram ve zihinsel imge ayrımı geometrik şekiller için geçerli değildir. Çünkü geometrik şekil, kavram ve zihinsel imge birlikte kullanılınca anlam kazanır. Alan yazın incelendiğinde bireylerin şekilsel kavram bilgilerini inceleyen araştırmalar görülmektedir. Fischbein ve Nachlieli (1998), öğrencilerin kavrama yönelik akıl yürütürken geometrik kavramla ilgili kavram kategorisi değil daha çok şekil kategorisi üzerinden düşündüğünü belirtmiştir. Bir kavrama ait prototip örneklerin ön planda olmasının sebebinin şekilsel kavram modelindeki şekil bilgisinin kavram bilgisinin önüne geçmesi olarak ifade etmiştir. Mariotti ve Antonini (2009) araştırmalarında; öğrenciler tarafından üretilen dolaylı argümanların iki örneğini inceleyerek, şekillerin ispat yapmadaki rolü üzerine tartışmaya katkıda bulunmayı amaçlamışlardır. Çalışma Öklid geometrisine aşina, üniversite birinci sınıfa devam eden iki öğrenci ve lise son sınıfa devam eden iki öğrenci ile

gerçekleşmiştir. İki açıortay arasında kalan diğer bir açının dik olamayacağına yönelik yapılan etkinliklerde, öğrencilerin öncelikle şekle göre karar vererek yanılgıya düştükleri sonrasında, teorik olarak kontrolü yaptıklarında doğru sonuca ulaştıkları gözlenmiştir. Karpuz, Koparan ve Güven (2014) çalışmalarında öğrencilerin geometrik şekil ve kavram bilgilerini nasıl kullandıklarını araştırmayı amaçlamıştır. Bir anadolu lisesinde 9 ve 11. sınıf öğrencilerinden 120 öğrenciye, ilk önce şekilsiz sorular olmak üzere bir ay arayla veri toplama araçları uygulanmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin şekilli soruların çözümünde daha başarılı olduklarına ulaşılmıştır. Şekilsiz soruların çözülmesinde güçlükler yaşandığı, yaşanan güçlüklerin öğrencilerin kavramsal bilgiyi temsil eden şekli çizememesinden, şekli yanlış çizmesinden, çizilen geometrik şeklin genellenebilirlik koşulunu sağlamamasından ve çözüm sırasında prototip şekillerin etkisinde kalınmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. İlhan ve Aslaner (2018) çalışmasında, matematik öğretmeni adaylarının geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerilerini üniversite ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından araştırmışlardır. Bu nedenle çalışmada tarama türlerinden ilişkisel tarama deseni kullanılmıştır. Araştırma sonucunda matematik öğretmeni adaylarının geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerilerinin orta düzeyde olduğu, bu düzeyin sınıflar arasında anlamlı farklılığa sahip olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerilerinin üniversite değişkenine göre de anlamlı farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Zihnin Geometrik Alışkanlıkları

Zihnin geometrik alışkanlıkları (ZGA), geometrik kavramların uygulanmasını ve öğrenmesini destekleyen üretici düşünme yolları olarak tanımlanmaktadır (Driscoll vd., 2007). Zihnin geometrik alışkanlığı, bir bireyin problemle karşılaştığında problemi çözmek için sahip olduğu stratejileri kullanabilmesi durumudur. Literatürde zihnin geometrik alışkanlıklarının incelenmesiyle ilgili öğrenci, öğretmen ve öğretmen adayları ile gerçekleşen çalışmalar görülmektedir. Köse ve Tanışlı (2014) çalışmalarında 3. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının geometrik alışkanlıklarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çevre ve alan kavramları ile ilgili dört açık uçlu geometri problemi kullanarak verileri toplamıştır. ZGA teorik çerçevesine göre veriler analiz edildiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının farklı ZGA bileşenlerine sahip olmadığı görülmüştür. Özen (2015) araştırmasında, ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik düşünmelerindeki gelişimi incelemeyi amaçlamıştır. Ders imecesi modeline göre beş matematik öğretmeni ile beş hafta süren bir seminer süreci gerçekleştirilmiştir. Bu seminerde öğretmenlere Zihnin Geometrik Alışkanlıkları (ZGA) çerçevesi ile ders imecesi modeli açıklanmış ve ZGA temelli geometrik düşünmeyi geliştirici uygulamalar yapılmıştır. Ders imeceleri sonrasında öğretmenlerin kendi okullarında gerçekleştirdikleri bireysel derslerinde geometrik alışkanlıkları dikkate aldıkları ve öğretim sürecine yansıttıkları belirlenmiştir. Bülbül (2016) çalışmasında; matematik öğretmen adaylarının problem çözmeyi merkeze alarak hazırlanan bir öğrenme ortamının, geometrik düşünme alışkanlıklarının gelişimine nasıl katkı sağladığını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda geometri dersi geometrik düşünme alışkanlıklarını içeren etkinlikler ve problemler bağlamında düzenlenerek oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda genel olarak öğretmen adaylarının uygulama sonunda sahip olduğu geometrik düşünme alışkanlıklarının başlangıçta sahip olduğu geometrik düşünme alışkanlıklarına göre geliştiği belirlenmiştir. Uygan (2016) araştırmasında, 7. sınıf öğrencilerinin dinamik geometri yazılımında (DGY) zihnin geometrik alışkanlıkları kapsamındaki akıl yürütme süreçlerinin gelişimini araştırmıştır. Araştırma bulgularına göre, öğretim sürecinin sonrasında katılımcıların ZGA temelli problemlerin çözümünde DGY'ye yönelik farklı kullanım şemaları inşa ettikleri ve ZGA bileşenlerinde ilerleme kaydettikleri ortaya çıkmıştır. Erşen (2017), onuncu sınıf fen lisesi öğrencilerinin geometrik düşünme alışkanlıkları ile geometriye yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda; geometriye yönelik tutumun, geometrik düşünme alışkanlıklarının anlamlı bir yordayıcısı olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Bülbül ve Güven (2019) çalışmalarında, öğretmen adaylarının geometrik düşünme alışkanlıkları ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmaları sonucunda öğretmen adaylarının matematik dersi puanları ile zihnin geometrik alışkanlıkları testlerinin puanları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Tolga ve Cantürk-Günhan (2019) araştırmalarında, ortaokul matematik öğretmenlerinin zihninin geometrik alışkanlıklarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin soruları çözmede kısmen benzer alışkanlıklar gösterdikleri; keşif ve yansımayı dengeleme bileşenini göstermede diğer bileşenlere göre daha fazla zorluk yaşadıkları görülmüştür. Bülbül ve Güven (2020) araştırmalarında, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının üniversite birinci sınıftan son sınıfa gelinceye kadar geometrik düşünme alışkanlıklarının nasıl değiştiğini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının birinci sınıfa göre keşfetme ve yansıtma ile ilişkilendirme alışkanlıklarını daha çok kullandığı bulgusuna ulaşılmıştır. Taş ve Yavuz (2020) çalışmalarında, 7. sınıf öğrencilerinin zihnin geometrik alışkanlıkları ile uzamsal görselleştirme

becerilerinden biri olan uzamsal ilişkiler arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda zihnin geometrik alışkanlıkları ortalama puanları ve uzamsal ilişkiler testinden alınan puanların orta düzeyde olduğuna ulaşılmıştır. Zihnin geometrik alışkanlıkları ile uzamsal ilişkiler arasında pozitif yönlü düşük düzeyde bir ilişkinin ayrıca uzamsal ilişkiler ve zihnin geometrik alışkanlıkları ile matematik başarıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Uzamsal ilişkilerin zihnin geometrik alışkanlıklarını belli düzeyde yordadığı bulgusu elde edilmiştir. Alan yazındaki araştırmalar zihnin geometrik alışkanlıklarının geliştirilebileceğini göstermektedir. Aynı zamanda, incelenen çalışmaların öğretim sürecinde farklı bileşenlerin kullanılması gereken problemlerle bireylere yaklaşım sağlandığında zihnin geometrik alışkanlıklarının geliştiğini göstermektedir (Bülbül, 2016; Driscoll vd., 2007; Özen, 2015; Uygan, 2016).

Yöntem

Araştırmada, 7. sınıf öğrencilerinin zihnin geometrik alışkanlıklarına göre şekilsel kavram teorisi bilgilerini belirlemek amaçlandığından karma yöntem kullanılmıştır. Öncelikle zihnin geometrik alışkanlıkları testi öğrencilere uygulanarak dereceleme puanlama anahtarına göre sonuçlar okunmuştur. Zihnin geometrik alışkanlıkları testinden elde edilen sonuçlara göre şekilsel kavram teorisi incelenmiştir.

Katılımcılar

Araştırma, 2018-2019 eğitim öğretim yılında bir ortaokulda 7. sınıfta öğrenim gören, 23'ü kız ve 15'i erkek olmak üzere 38 ortaokul öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, İç Anadolu Bölgesi'nde bir ortaokulda bulunan şubelerden amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Öğrencilerin seçiminde kullanılan ölçüt, öğrencilerin 7. sınıfta öğrenim görüyor olmalarıdır. 7. sınıf matematik öğretim programında öğrenciler doğrular ve açılar, çokgenler, çember ve daire, cisimlerin farklı yönlerden görünümleri konularını görmektedirler.

Veri Toplama Araçları

Zihnin Geometrik Alışkanlıkları Testi

Yapılan çalışmada, 7. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme alışkanlıklarını belirlemek amacıyla Zihnin Geometrik Alışkanlıkları Testi (GDAT) uygulanmıştır. Bu testte 5 açık uçlu geometri sorusu yer almaktadır. Zihnin geometrik alışkanlıkları testinin geçerliğini sağlamak için ölçme aracında bulunan problemlerin ölçülmek istenen alanı temsil edip etmediği sorunu ile ilgili olarak öncelikle pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmanın amacı *Zihnin Geometrik Alışkanlıkları Testi'nin* ölçmesi gereken maddeleri belirleyerek güvenilir ve geçerli bir ölçme aracı geliştirmektir. Bu sebeple asıl araştırma sürecine katılmayan bir grup öğrenci tarafından testte yer alan problemler çözülmüş ve öğrencilerin nasıl çözdüklerine yönelik görüşmeler yapılmıştır. Böylelikle, problemlerin araştırmacı tarafından belirlenen zihnin geometrik alışkanlıkları göstergelerine uygun olup olmadığına bakılmıştır. Ayrıca, zihnin geometrik alışkanlıkları testine ait geçerliği sağlamak için ölçme aracında bulunan problemlerin ölçme amacına uygun olup olmadığı, ölçmek istenen alanı temsil edip etmediği sorunu ile ilgili uzman görüşlerine başvurulmuştur. Pilot çalışma sonrası iki uzman tarafından görüş birliği ve görüş ayrılıklarına göre incelenerek değerlendirilmiştir. Ardından teste yönelik doktorasını tamamlamış 2 matematik eğitimcisinin ve 4 ortaokul matematik öğretmeninin görüşleri alınarak; açık uçlu problemlerden oluşan geometrik düşünme alışkanlıkları testinin dil, seviye, içerik, görünüş ve kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Zihnin geometrik alışkanlıklarının belirlenmesine yönelik test geliştirilirken geçerlik ve güvenirlik çalışmaları Rasch analizini kullanılarak yapılmıştır. Çalışmalar sonucunda söz konusu veri toplama aracının güvenirlik katsayısını 0.78 olarak bulmuştur. Bu katsayı ilgili alan yazında kullanılabilir boyuttadır (Büyüköztürk, 2014).

Şekilli ve Şekilsiz Kavram Soruları

7. sınıf öğrencilerinin Şekilsel Kavram Teorisine göre problemler üzerinden çözüm yaklaşımlarını belirlemek amacıyla şekilli ve şekilsiz soruların bulunduğu iki ayrı ölçek uygulanmıştır. Şekilli kavram soruları testi, 7 açık uçlu şekillerin bulunduğu geometri sorusundan oluşmaktadır. Şekilsiz kavram soruları testi, 7 açık uçlu kavramsal geometri sorusundan oluşmaktadır. Her iki test oluşturulurken 7. sınıf matematik dersi geometri konularında bulunan aynı kazanımlara yönelik şekilli ve şekilsiz kavram soruları olmasına dikkat edilerek hazırlanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada, 7. sınıf öğrencilerin Zihnin Geometrik Alışkanlıkları testi puanlarında Bülbül (2016) tarafından geliştirilen derecelendirilmiş puanlama ölçeği kullanılmıştır. Puanlama ölçeğine göre puanlar aşağıdaki şekilde belirlenmiştir (Bülbül, 2016):

0 Puan : Hiçbir alışkanlık kullanılmadı.
1 Puan : Yalnızca 1 alışkanlık kullanıldı ancak doğru çözüme ulaşılamadı.
2 Puan : Birden fazla alışkanlık kullanıldı ancak çözüme ulaşılamadı.
3 Puan : Bir ve birden fazla alışkanlık kullanıldı ve problemin çözümüne ulaşılabildi.

Geliştirilen ölçme aracı ile öğrencilerin bu ölçeğe göre alabileceği en yüksek puan 15, en düşük puan 0 olarak belirtilmiştir. Elde edilen veriler SPSS 20.00 istatistik programında öğrencilerin sınavlardan aldıkları puanlara göre analiz edilmiştir. Öğrencilerin şekilsel kavram teorisine göre testlerde verdikleri cevaplar iki testte ayrı ayrı okunmuştur. Okunan cevaplara göre öğrencilerin şekilsel kavram bilgileri belirlenmiştir.

Bulgular

Zihnin Geometrik Alışkanlıkları Bileşenlerine Göre Soru Çözümlerinin İncelenmesi

Bu bölümde 7. sınıf öğrencilerine yönelik uygulanan Zihnin Geometrik Alışkanlıkları testinde bulunan beş probleme verilen cevaplardan elde edilen bulgular beş alt başlıkta incelenmiştir.

Birinci Probleme Ait Bulgular

Birinci problemde öğrencilere çokgenler verilmiştir. Öğrencilerden çokgenlerin kenar sayısına bağlı olarak çokgenlerin üçgen sayısı ve iç açıları toplamına ulaşmaları istenmiştir. Problemi çözerken öğrencilerin ilişki kurarak muhakeme etme, geometrik fikirlerin genelleştirilmesi ve keşfetme ve yansıma dengesi kurma bileşenlerini kullanmaları beklenmiştir. Öğrencilerin bu probleme yönelik çözümlerinde kullandıkları ZGA bileşenlerine göre frekans-yüzde tablosu Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1.

Birinci probleme ilişkin öğrenci çözümlerinin bileşenlere göre frekans-yüzde tablosu

ZGA Bileşenleri	Frekans	Yüzde (%)
İlişki kurarak muhakeme etme	5	13.16
Değişmeyenlerin İncelenmesi	0	0
Geometrik Fikirlerin Genelleştirilmesi	5	13.16
Keşfetme ve Yansıma Dengesi Kurma	8	21.05
Birden fazla bileşen kullanan	14	36.84
Bileşenlere uygun doğru cevap veremeyen	2	5.26
Hiçbir bileşeni kullanamayıp doğru cevap veremeyen	4	10,53
Toplam	38	100

Araştırma verilerine göre 5 öğrenci (Ö2, Ö3, Ö12, Ö36, Ö38) ilişki kurarak muhakeme etme bileşenin tek bir şekildeki parçalar üzerine odaklanma göstergesine uygun olarak köşegenler oluşturarak köşegenlerin ayırdığı üçgenlere göre soruyu çözebilmiştir. Öğrencilerden 8'i (Ö15, Ö16, Ö19, Ö24, Ö25, Ö26, Ö28, Ö31) şekillerin üzerinde köşegenler çizerek oluşan durumu değerlendirmiştir. Şekillerin görünümlerinde bir farklılık olsaydı özelliklerinin nasıl değiştiğini inceleyerek sonuca ulaşmışlardır. Beş öğrenci (Ö5, Ö7, Ö33, Ö35 ve Ö36) köşegenleri doğru çizerek oluşan üçgen sayısına bağlı olarak genellemeye ulaşmıştır. 14 öğrenci (Ö1, Ö6, Ö8, Ö10, Ö14, Ö17, Ö18, Ö20, Ö22, Ö23, Ö27, Ö30, Ö32 ve Ö34) ilişki kurarak muhakeme etme ve geometrik fikirlerin genelleştirilmesi bileşenini kullanarak problemi çözmüştür. Öğrencilerden 2'si bileşenlere (Ö4, Ö21) uygun doğru cevap veremezken, 4 öğrenci (Ö1, Ö9, Ö11 ve Ö13) hiçbir bileşeni kullanmayıp doğru cevap verememiştir. Ö21 kodlu öğrenci çokgenlerde bir köşeden geçen köşegenleri çizmiştir. Fakat kenar sayısı ile oluşan üçgen sayısı arasındaki ilişkiyi kuramamıştır.

İkinci Probleme Ait Bulgular

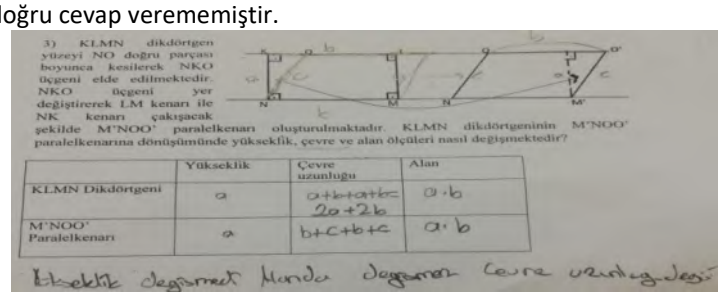
İkinci problemde verilen bir dikdörtgenden paralelkenarın oluşturulması durumunda dikdörtgende ve oluşan paralelkenardaki yükseklik, çevre ve alan ölçülerindeki değişiklikler istenmiştir. Bu soruda öğrencilerin hem ilişki kurarak muhakeme etme hem de değişmeyenlerin incelenmesi bileşenine dayalı olarak problemi çözmesi beklenmiştir. Öğrencilerin bu probleme yönelik çözümlerinde ZGA bileşenlerine göre frekans-yüzde tablosu Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2.

İkinci probleme ilişkin öğrenci çözümlerinin bileşenlere göre frekans - yüzde tablosu

ZGA Bileşenleri	Frekans	Yüzde (%)
İlişki kurarak muhakeme etme	5	13.15
Değişmeyenlerin İncelenmesi	0	0
Geometrik Fikirlerin Genelleştirilmesi	0	0
Keşfetme ve Yansıma Dengesi Kurma	0	0
Birden fazla bileşen kullanan	12	31.58
Bileşenlere uygun doğru cevap veremeyen	11	28,95
Hiçbir bileşeni kullanamayıp doğru cevap veremeyen	10	26,32
Toplam	38	100

Araştırmanın bu probleminde öğrencilerden birden fazla bileşen kullanarak çözümlerini doğru bir şekilde yapması beklenirken sadece beş öğrenci (Ö23, Ö34, Ö35, Ö36 ve Ö37) (% 13.15) ilişki kurarak muhakeme etme bileşenine uygun olarak dikdörtgendeki değişimler için yüksekliğin değişmez, çevrenin azaldığını, alanın ise aynı kaldığını; paralelkenar oluşumunda yüksekliğin değişmediğini, çevre uzunluğunun arttığını, alanın ise değişmediğini yazarak doğru cevap vermişlerdir. Öğrencilerin 12'si (Ö5, Ö22, Ö24, Ö25, Ö26, Ö27, Ö28, Ö29, Ö30, Ö31, Ö32, Ö33) birden fazla bileşeni kullanırken, 10 öğrenci (Ö1, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö10, Ö16, Ö17, Ö18, Ö21) hiçbir bileşeni kullanamayıp doğru cevap verememiştir.



Şekil 2. *(Ö23) kodlu öğrencinin ilişki kurarak muhakeme etme bileşenini kullanmasına bir örnek.*

Öğrencilerin 11'i (Ö2, Ö8, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö19, Ö20, Ö38) bileşenlere uygun doğru cevap verememişlerdir. Dikdörtgen ve paralelkenardaki değişimlerle ilgili yükseklik ve çevre uzunlukları ile ilgili doğru cevaplar verirken alan ölçüleriyle ilgili doğru ilişki kuramamışlardır. Bu yüzden dikdörtgen ve paralelkenardaki değişimlerle ilgili yüksekliğin değişmeyeceğini doğru şekilde açıklarken, çevre ve alan ölçülerindeki değişimleri doğru açıklayamamışlardır. Öğrencilerin 10'u (Ö1, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö10, Ö16, Ö17, Ö18 ve Ö21) bu probleme hiçbir açıklama yapamamıştır. Bu problemde öğrenci grubunun yarıya yakını bileşenlerden yararlanamamış ve hiçbir çözüm aşamasını gerçekleştirememiştir. Bu durum bu problemde farklı kavramları kullanmaları ve birden fazla bileşenden yararlanması gerektirmesinden kaynaklanabilir.

Üçüncü Probleme Ait Bulgular

Üçüncü problemde birim küplerle oluşturulan bir yapı verilmiştir. Birim küplü yapının görünümlerinin her yönden aynı olması için en az kaç küpün daha nasıl yerleştirilmesi gerektiği sorulmuştur. Öğrencilerin ilişki kurarak muhakeme etme veya keşfetme ve yansıma dengesi kurarak soruya cevap vermeleri beklenmiştir. Öğrencilerin bu probleme yönelik çözümlerinde ZGA bileşenlerine göre frekans-yüzde tablosu Tablo 3'de verilmektedir.

Tablo 3.

Üçüncü probleme ilişkin öğrenci çözümlerinin bileşenlere göre frekans-yüzde tablosu

ZGA Bileşenleri	Frekans	Yüzde (%)
İlişki kurarak muhakeme etme	15	39.47
Değişmeyenlerin İncelenmesi	0	0
Geometrik Fikirlerin Genelleştirilmesi	0	0
Keşfetme ve Yansıma Dengesi Kurma	5	13.15
Birden fazla bileşen kullanan	14	36.84
Bileşenlere uygun doğru cevap veremeyen	2	5,26
Hiçbir bileşeni kullanamayıp doğru cevap veremeyen	2	5,26
Toplam	38	100

Öğrencilerin 15'i (Ö2, Ö3, Ö6, Ö8, Ö12, Ö24, Ö25, Ö26, Ö27, Ö28, Ö33, Ö34, Ö35, Ö36, Ö38) birim küplerden oluşturulan yapının görünümünü düşünerek yeni küpü nereye yerleştirmeleri gerektiğini buldukları

görülmektedir. Sırayla her bir küpü nereye yerleştireceklerini düşünerek yapının görünümlerine ulaştıkları görülmüştür. Öğrencilerin 5'i (Ö10, Ö17, Ö18, Ö20, Ö29) keşfetme ve yansıma dengesi kurma bileşenini kullanarak, 14'ü (Ö5, Ö7, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö21, Ö22, Ö23, Ö30, Ö31, Ö32) birden fazla bileşeni kullanarak problemi çözmüştür. Öğrencilerden 2'si (Ö4, Ö11) bileşenlere uygun doğru cevap veremezken, 2'si (Ö1, Ö9) hiçbir bileşeni kullanamayıp doğru cevap verememiştir.

Dördüncü Probleme Ait Bulgular

Dördüncü problemde öğrencilere iki paralel doğrunun bir kesenle oluşturduğu açıların ölçülerini bulmalarına yönelik soru verilmiştir. Problemde paralel olan iki kanal ve bu kanalları kesen bir başka kanal verilerek öğrencilerin kanalların kesiştiği noktalarda oluşan açıları bulmaları istenmiştir. Öğrencilerin burada keşfetme ve yansıma bileşeni ile ilişkilendirme bileşenini birlikte kullanarak paralel kanallara göre oluşan açıları bulmaları beklenmiştir. Bu probleme yönelik öğrencilerin çözümlerinde ZGA bileşenlerine göre frekans-yüzde tablosu Tablo 4'de verilmektedir.

Tablo 4.

Dördüncü probleme ilişkin öğrenci çözümlerinin bileşenlere göre frekans- yüzde tablosu

ZGA Bileşenleri	Frekans	Yüzde (%)
İlişki kurarak muhakeme etme	10	26,32
Değişmeyenlerin İncelenmesi	0	0
Geometrik Fikirlerin Genelleştirilmesi	0	0
Keşfetme ve Yansıma Dengesi Kurma	15	39.47
Birden fazla bileşen kullanan	0	0
Bileşenlere uygun doğru cevap veremeyen	7	18,42
Hiçbir bileşeni kullanamayıp doğru cevap veremeyen	6	15.79
Toplam	38	100

Öğrencilerin 10'u (Ö2, Ö8, Ö12, Ö13, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö21 ve Ö28) paralel doğrularla kesenler arasındaki ilişkiye göre ilişki kurarak muhakeme etme bileşenin göstergelerini yansıtarak doğru sonuca ulaşmıştır. 15 öğrenci (Ö3, Ö6, Ö23, Ö25, Ö27, Ö29, Ö30, Ö31, Ö32, Ö33, Ö34, Ö35, Ö36, Ö37, Ö38) verilen şekil üzerinde farklı şekillerde çizimler yaparak keşfetme ve yansıma dengesi bileşenini kullanarak soruyu çözmüştür. Öğrencilerin 7'si (Ö5, Ö11, Ö15, Ö20, Ö22, Ö24 ve Ö26) problemin sonucunu doğru bulmuşlar ama çözüm sürecini açıklamamışlardır. Bu şekilde öğrencilerin çözümde hangi bileşeni kullandıklarını belirlemek mümkün olmamıştır. Öğrencilerin 6'sı (Ö1, Ö4, Ö7, Ö9, Ö10 ve Ö14) problemi çözmeye çalışmış fakat doğru bir şekilde ilişki kuramayarak sonuca ulaşamamışlardır.

Beşinci Probleme Ait Bulgular

Beşinci problemde alanı 15 br² olan bir yamuğun 3 br uzunluğunda tabanlarından biri kareli kağıt üzerinde verilmiş olup öğrencilere ilk maddede bu yamuğun diğer iki köşesinin nerede olabileceği sorulmuştur. Diğer maddede ise oluşturdukları yamuklarla birlikte başka hangi geometrik şekilleri elde ettikleri sorulmuştur. Öğrencilerden taban uzunluğu 3 birim, alanları 15 br² olarak genelleyebildiği sayıca birden fazla kenarları farklı yamuklar bulması beklenmiştir. Öğrenciler soruyu çözerken diğer taban uzunluğu ve yüksekliğine göre farklı yamuklar çizmeye çalışmışlardır. Nitekim öğrenciler verilen KL tabanının hem üstünde hem altında birden fazla yamuk çizerek genellemeye ulaşmışlardır. Öğrencilerin bu soruda ilişki kurarak muhakeme etme bileşeninden yararlanarak geometrik fikirlerin genelleştirilmesi ile problemin sonucuna ulaşmaları beklenmiştir. Beşinci açık uçlu probleme yönelik öğrencilerin çözümlerinde ZGA bileşenlerine göre frekans-yüzde tablosu aşağıda Tablo 5'de verilmektedir.

Tablo 5.

Beşinci probleme ilişkin öğrenci çözümlerinin bileşenlere göre frekans- yüzde tablosu

ZGA Bileşenleri	Frekans	Yüzde (%)
İlişki kurarak muhakeme etme	6	15.79
Değişmeyenlerin İncelenmesi	0	0
Geometrik Fikirlerin Genelleştirilmesi	7	18.42
Keşfetme ve Yansıma Dengesi Kurma	0	0
Birden fazla bileşen kullanan	15	39.47
Bileşenlere uygun doğru cevap veremeyen	6	15.79
Hiçbir bileşeni kullanamayıp doğru cevap veremeyen	4	10,53

Toplam	38	100

Öğrencilerin 4'ü (Ö5, Ö8, Ö11 ve Ö16) bu probleme hiçbir cevap verememiştir. Ö1, Ö3, Ö4, Ö6, Ö20, Ö24, Ö27, Ö28, Ö29, Ö30, Ö32, Ö33, Ö34, Ö36, Ö37 kodlu öğrenciler KL kenarının üzerinde veya altında kenarları oluşturarak alanı 15 br² olan yamuğun alan hesaplamadaki birimkare sayısına göre ilişki kurarak oluşturulabilecek yamukları düşünerek tüm yamukların oluşturulmasıyla geometrik fikirlerin genelleştirilmesi sürecine ulaşmışlardır. Ö23, Ö25, Ö26, Ö31, Ö35, Ö38 kodlu öğrenciler ilişki kurarak muhakeme etme bileşenine uygun olarak yamuğun KL kenarının üstünde farklı yamuklar oluşturmuştur. KL kenarının alt kısmında da farklı yamukların olabileceği hakkında bir ifade belirtmemişlerdir. Ö2, Ö7, Ö12, Ö13, Ö17, Ö18 ve Ö21 kodlu öğrenciler geometrik fikirlerin genelleştirilmesi bileşenine uygun olarak KL kenarının altında ve üstünde alanı 15 br² olacak şekilde farklı yamukları çizerek oluşturulacak yamukları genellemişlerdir. Ö9, Ö10, Ö14, Ö15, Ö19 ve Ö22 kodlu öğrenciler bileşenlere uygun doğru cevap verememişlerdir. Dört öğrenci (Ö5, Ö8, Ö11, Ö16) hiçbir bileşeni kullanamamıştır. Öğrencilerin çoğunun bileşenleri kullanarak doğru cevaplara ulaşamaması, birden fazla bileşenden yararlanılması gereken, kavramlar arasında ilişki kurma ve yorum yapması gereken bir soru olmasından kaynaklanabilir. Genellikle geometrik şekillerin oluşturulmasında prototip şekillerin çizilmesi öğrencilerin alan ve kenar uzunluğu arasında ilişki kurarak farklı yöne bakan şekillerin oluşturulabileceği hakkında genellemelere varamamalarının sebebi olabilir. Öğrencilerin her soru için ayrı ayrı yararlandıkları zihnin geometrik alışkanlıkları incelenmiştir. Buna göre öğrencilerin her soruda kullanılan bileşenlere göre elde ettikleri toplam puanları ve yararlandıkları bileşenlere göre sınıflandırılması aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir. Aşağıda Tablo 6'da öğrencilerin problemlere göre çözümlerde yararlandıkları alışkanlıklar belirtilmektedir.

Tablo 6.

Öğrencilerin problemlere göre çözümlerde yararlandıkları alışkanlıkları belirten frekans tablosu

ZGA Bileşenleri	P1	P2	P3	P4	P5
İlişki kurarak muhakeme etme	5	5	15	10	6
Değişmeyenlerin İncelenmesi	-	-	-	-	
Geometrik Fikirlerin Genelleştirilmesi	5	-	-	-	7
Keşfetme ve Yansıma Dengesi Kurma	8	-	5	15	-
Birden fazla bileşen kullanan	14	12	14	-	15
Bileşenlere uygun doğru cevap veremeyen	2	11	2	7	6
Hiçbir bileşeni kullanamayıp doğru cevap veremeyen	4	10	2	6	4

Tablo 6'da öğrencilerin her problem türünde kullandıkları ZGA bilşenine göre frekansları verilmiştir. Öğrencilerin ZGA incelendiğinde birinci problemde birden fazla bileşeni kullanan 14 öğrenci (Ö6, Ö8, Ö10, Ö14, Ö17, Ö18, Ö20, Ö22, Ö23, Ö27, Ö29, Ö30, Ö32, Ö34) belirlenmiştir. İkinci problemde 12 öğrenci (Ö5, Ö22, Ö24, Ö25, Ö26, Ö27, Ö28,Ö29, Ö30, Ö31, Ö32, Ö33) birden fazla bileşeni kullanarak soruları çözmüştür. Üçüncü problemde 14 öğrenci (Ö5, Ö7, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö19, Ö21, Ö22, Ö23, Ö30, Ö31, Ö32,Ö37) problem çözümlerinde birden fazla bileşeni kullanmıştır. Dördüncü problemde birden fazla bileşen kullanan öğrenci bulunmamıştır. Beşinci problemde 15 öğrenci (Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö20, Ö24, Ö27, Ö28, Ö29, Ö30, Ö32, Ö33, Ö34, Ö36, Ö37) birden fazla bileşen kullanmıştır. Aşağıda Tablo 7'de her öğrencinin ZGA bileşeninden kaç soruda yararlandığı verilmektedir.

Tablo 7.

Öğrencilerin problem çözümlerinde yararlandıkları alışkanlıklar

ZGA Bileşenleri	Öğrenciler
İlişki kurarak muhakeme etme	23
Değişmeyenlerin İncelenmesi	-
Geometrik Fikirlerin Genelleştirilmesi	11
Keşfetme ve Yansıma Dengesi Kurma	23
Birden fazla bileşen kullanan	31
Bileşenlere uygun doğru cevap veremeyen	18
Hiçbir bileşeni kullanamayıp doğru cevap veremeyen	15

Tablo7'ye göre bazı öğrenciler sadece bir bileşeni kullanırken bazı öğrenciler birden fazla bileşenden yararlanarak çözüme ulaştıkları gözlenmiştir. Aşağıdaki Tablo 8'de öğrencilerin soru çözümlerinde derecelendirme puan anahtarına göre aldığı puanlar görülmektedir.

Tablo 8.
Öğrencilerin ZGA ortalama puanları

Öğrencilerin Ortalama ZGA puanları	Öğrenciler
15	Ö25,Ö26,Ö27,Ö28,Ö29,Ö30,Ö31,Ö32,Ö33,Ö35,Ö36,Ö37
13	Ö2,Ö5,Ö12,Ö24,Ö34,Ö38
12	Ö3,Ö6,Ö7,Ö17,Ö18
11	Ö19,Ö20,Ö22,Ö23
10	Ö8,Ö13,Ö21
9	Ö15,Ö16
8	Ö14
7	Ö10
5	Ö4
3	Ö11
2	Ö9
0	Ö1

Tablo 8'e göre ZGA testinden ortalama ve üstünde puan alan öğrencilerin çoğunlukta olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin ZGA'larına göre Şekilsel Kavram Bilgilerinin İncelenmesi

Bu bölümde, öğrencilerin ZGA testinde soru çözümlerinde yararlandıkları ZGA'larına göre şekilsel kavram bilgileri araştırılmıştır. Öğrencilerin şekilsel kavram bilgilerine göre soru çözümleri aşağıdaki kategorilerde incelenmiştir.

- Şekilli sorularla şekilsiz soruların arasındaki ilişkiyi kurabilmekte
- Şekilli sorularla şekilsiz soruların arasında ilişki kuramamakta
- Kavramsal bilgiyi gösteren geometrik şekillerin yanlış çizilmesi veya çizilememesi
- Çözüm yaparken prototip şekillerin etkisinde kalma

Araştırmanın gerçekleştirildiği öğrencilerin şekilli ve şekilsiz kavram soruları için yaptıkları çözümleri tek tek okunarak nasıl çözüm yaklaşımları sergilediklerine ulaşılmıştır. Öğrencilerden bazılarının şekilli kavram sorularını doğru bir şekilde çözerken, şekilsiz kavram sorularında zorlandıkları belirlenmiştir. Bazı öğrenciler ise hem şekilli hem şekilsiz sorular arasında benzer soruları doğru çözebilmiştir. Örneğin; Ö1 isimli öğrenci şekilli kavram sorularından 1. soruda yanlış ilişki kurduğundan sonucu doğru bulamamıştır. 2. soruda sonuca ulaşamamışken 3, 4, 5 ve 6. soruyu doğru çözmüştür. Şekilsiz kavram sorularında ise 1. soruda dörtgenleri doğru çizmiş fakat alan hesaplamayı açıklamamıştır. 3, 4, 5 ve 6. soruları doğru çözerken 2. soruda ise şekli çizemediği için sonuca ulaşamamıştır. Ö1 isimli öğrencinin çözümlerine göre şekilli ve şekilsiz sorulardan doğru çözebildikleri arasında benzerlikler görülmektedir. Ö3 isimli öğrencinin de şekilli ve şekilsiz kavram sorularının bulunduğu testlerde aynı konulara yönelik sorularda benzer çözümler sergilediğine ulaşılmıştır. Ö3, şekilli kavram sorularından 1, 2, 3, 4, 5 ve 6. soruları doğru çözerken şekilsiz kavram sorularından da 1, 2, 3, 4 ve 6. soruları doğru çözmüştür. Ö3, sadece 5. soruyu çözememiştir. Ö19 isimli öğrenci şekilli kavram sorularının ve şekilsiz kavram sorularından tüm soruları doğru çözmüştür. Çözüm yaparken prototip şekillerin etkisinde kalma kategorisine uygun olarak Ö4 isimli öğrenci belirlenmiştir. Ö4 isimli öğrenci şekilli kavram sorularından 1, 2, 3, 4, 5, 6. soruları doğru çözmüştür. Şekilsiz kavram sorularından 1, 2, 3, 6. soruları doğru çözmüştür.4 ve 5. soruyu çözüm yaparken prototip şekillerin etkisinde kaldığı belirlenmiştir. 4. soruyu yanlış çözerken ve 5. soruda taban uzunluğu ve yüksekliğine göre farklı yamuklar çizmesi gerekirken yanlış ilişkilendirmeler yapmıştır. Ö8 isimli öğrencinin çözümleri kavramsal bilgiyi gösteren geometrik şekillerin çizilememesi kategorisine uygun olarak belirlenmiştir. Ö8, şekilli sorulardan tüm soruları doğru çözmüştür. Şekilsiz kavram sorularından 5. soruyu boş bırakmış, diğer soruları da kavramsal bilgiyi temsil eden şeklin çizilememesinden dolayı çözememiştir. Ö23 isimli öğrenci şekilli kavram sorularından 1. soruyu boş bırakmış diğer tüm soruları doğru çözmüştür. Şekilsiz kavram sorularından 2 ve 4. soruyu doğru çözmüş. 1, 3, 5 ve 6. sorudaki şekilleri çizemediği için boş bırakmıştır. Ö25 isimli öğrenci şekilli kavram soruları ile şekilsiz kavram soruları arasında ilişki kuramamıştır. Ö25 şekilli kavram sorularından 3. soruyu boş bırakmış diğer tüm soruları doğru çözmüştür. Şekilsiz kavram sorularından 2 ve 4. soruyu doğru çözmüş diğer soruları boş bırakmıştır. Öğrencilerin şekilli kavram soruları ve şekilsiz kavram sorularının çözümlerinden şekilsel kavram bilgilerine yönelik oluşturulan kategorilere göre sonuçların incelenmesi aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 9.
Öğrencilerin Şekilsel Kavram Bilgilerine göre oluşan kategoriler

Kategoriler	Şekilli kavram soruları	Şekilsiz kavram soruları
Şekilli sorularla şekilsiz soruların arasındaki ilişkiyi kurabilmekte	Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö26, Ö27, Ö30, Ö31, Ö32, Ö33, Ö34, Ö36, Ö37, Ö35,Ö38	Ö17, Ö19, Ö20, Ö22, Ö36, Ö38, Ö35, Ö33
Şekilli sorularla şekilsiz soruların arasında ilişki kuramamakta	Ö4, Ö10	Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö10, Ö14, Ö15, Ö16, Ö18, Ö21, Ö23, Ö24, Ö25, Ö28, Ö29, Ö30, Ö31, Ö32, Ö34
Kavram bilgisini gösteren geometrik şekillerin yanlış çizilmesi veya çizilememesi		Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö8, Ö26, Ö27
Çözüm yaparken prototip şekillerin etkisinde kalma		Ö4

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırma sonucunda Ö25, Ö26, Ö27, Ö28, Ö29, Ö30, Ö31, Ö32, Ö33, Ö35, Ö36, Ö37 isimli öğrencilerin zihnin geometrik alışkanlıklarına göre yapılan testte farklı bileşenlerden yararlanarak aynı düzeyde puan aldıklarına ulaşılmıştır. Bu öğrencilerin çoğunun şekilsel kavram teorisine göre verilen şekilli ve şekilsiz soruların çoğunu doğru olarak çözdükleri belirlenmiştir. Ö2, Ö5, Ö12, Ö24, Ö34, Ö38 isimli öğrencilerin sonuçlarına bakılınca genellikle şekilli soruları doğru çözerken, şekilsiz soruların bazılarına doğru cevap veremediklerine ulaşılmıştır. Ö3, Ö6, Ö7, Ö17, Ö18 isimli öğrenciler şekilli ve şekilsiz soruları doğru çözmeye çalıştıkları görülmüştür. Ö19, Ö20, Ö22, Ö23 isimli öğrenciler şekilli sorularda zorlanmazken şekilsiz soruların bazılarını çözememişlerdir. Ö8, Ö13, Ö21 şekilli soruları genelde çözerken şekilsiz sorulardan sadece 5. soruyu doğru çözememişlerdir. Zihnin geometrik alışkanlıkları testine göre en düşük puanı alan Ö1 isimli öğrenci şekilli sorulardan üçünü doğru çözerken şekilsiz sorulardan ikisini doğru çözmüştür. Araştırma sonucunda öğrencilerin zihnin geometrik alışkanlıklarına bağlı olarak şekilsiz soruların bazılarını çözemedikleri görülmektedir. Bu durum öğrencilerin derslerde ve ders dışında çoğu zaman geometri konularında prototip örneklerin kullanılmasından kaynaklanabilir. Benzer bulgular öğrencilerin geometrik şekil ve kavram arasındaki ilişkiye yönelik araştırma sonuçlarında da görülmektedir (Güzeller, 2018; Özdemir Erdoğan ve Dur, 2014; Ubuz ve Üstün, 2004). Ayrıca, öğrencilerin farklı zihnin geometrik alışkanlıklarından yararlanamamaması da şekilsiz sorularda zorlanmalarının nedeni olabilir. Gerçekleştirilen çalışmanın bu yönüyle literatüre katkı sağlaması beklenilmektedir. Alan yazında 9. ve 11. sınıf öğrencilerinin şekilsel kavram bilgilerinin incelendiği araştırma sonucunda öğrencilerin şekilli soruların çözümünde daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Şekilsiz soruların çözülmesinde yaşanan güçlüklerin, öğrencilerin kavramsal bilgiyi temsil eden şekli çizememesinden veya yanlış çizmesinden, çizilen geometrik şeklin genellenebilirlik koşulunu sağlamamasından ve çözüm yapılırken prototip şekillerin etkisinde kalınmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır (Karpuz, Koparan ve Güven, 2014). Ubuz ve Üstün (2004), araştırmalarında matematikte öğrencilerin başarılarına göre çokgenlerin belirlenmesinde şekilsel ve kavramsal boyutlarının etkileşimini incelemiştir. Öğrencilerin sıklıkla kavramlarla ilgili ilk örnek şekilleri kullandıkları farklı örnekleri belirlerken zorlandıkları belirlenmiştir. Güzeller (2018), 5 ve 6. sınıf öğrencilerinin şekilsel kavram teorisi çerçevesinde temel geometrik kavramları nasıl anlamlandırdığını incelenmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda, temel geometrik kavramlar tanım ve şekil testi arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Tanım ve şekil testinde sınıf düzeyine göre anlamlı bir fark bulunmadığı ancak matematik başarı düzeyleri arttıkça öğrencilerin her iki testteki başarılarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin tanım sorularında, en çok zorlandıkları kavramların açı ve dik doğrular olduğu ve genel olarak tanım yapmakta zorlandıkları tespit edilmiştir. Şekil sorularında ise kavram kontrolünden ziyade, şeklin kontrolünde karar verdikleri, kavramları birbirine karıştırdıkları ve karar verirken genellikle prototip şekillerin etkisi altında kaldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Özdemir Erdoğan ve Dur (2014), yaptıkları çalışmada son sınıfta öğrenimlerine devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının dörtgen hiyerarşilerini oluşturmalarını ve sahip oldukları kişisel şekilsel kavramları tanımlamayı, bu iki kavram arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının dörtgenlere ait bilgisinin ilkokul – ortaokul düzeyinde ve kişisel şekilsel kavramlarında prototip şekillerin baskın olduğu, tanım yaparken dörtgenler arasındaki hiyerarşiyi kullanmadıkları ortaya konulmuştur.

Öğretmen adayları dörtgenlerin formel tanımını yapabilmelerine rağmen, sahip oldukları prototip şekillerin kişisel kavram imajlarını etkilediğine ulaşılmıştır. Fujita (2012) tarafından yapılan çalışmada ortalama üstü başarıya sahip öğrencilerin genellikle, doğru tanımı bilmelerine rağmen dörtgenleri prototipleri ile tanıma eğiliminde oldukları belirlenmiştir. Bundan dolayı öğrencilerin dörtgenlerin kapsayıcı ilişkilerini belirtirken güçlükler yaşadıklarını ifade etmiştir. Araştırma bulgularına göre aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

- Öğrencilerin geometrik düşünme becerilerinin gelişimini sağlayacak etkinliklere derslerde yer verilmelidir.
- ZGA ve şekilsel kavram bilgileri farklı bölgelerde farklı sınıf düzeylerinde araştırılarak sonuçlar karşılaştırılabilir.
- Öğrencilerin ZGA ve şekilsel kavram bilgileri derinlemesine araştırılabilir.
- Öğretmenlere ZGA ve şekilsel kavram bilgisinin derslerde gelişiminin sağlanmasına yönelik hizmetiçi eğitimler gerçekleştirilerek etkileri incelenebilir.

Kaynakça

Bülbül, B. (2016). *Matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme alışkanlıklarını geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi*. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Bülbül, B. Ö., & Güven, B. (2019). Geometrik düşünme alışkanlıkları ile akademik başarı arasındaki ilişkinin incelenmesi: Matematik öğretmeni adayları örneği. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 10* (3), 711-731. DOI: 10.16949/turkbilmat.495105

Bülbül, B. Ö., & Güven, B. (2020). Öğretmen adaylarının geometrik düşünme alışkanlıklarının değişimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 48:* 431-453. DOI: 10.9779/pauefd.513220

Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı.* Ankara: Pegem Akademi.

Driscoll, M., Wing Di Matteo, R., Nikula, J., & Egan, M. (2007). *Fostering geometric thinking: A guide for teachers grades 5-10*. Portsmouth, NH: Heineman.

Duval, R. (1998). Geometry from a cognitive point a view. In C. Mammana and V. Villani (Eds.), *Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century* (pp. 37-52). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Erşen, Z. B. (2017). Investigation of the relationship between 10th science high school students' geometric habits of mind and attitudes towards geometry. *SDU International Journal of Educational Studies*. *4* (2), 71-85.

Fischbein, E. (1993). The theory of figural concepts. *Educational Studies in Mathematics, 24* (2), 139-162.

Fischbein, E., & Nachlieli, T. (1998). Concepts and figures in geometrical reasoning. *International Journal of Science Education, 20* (10), 1193-1211.

Fujita, T. (2012). Learners' level of understanding of the inclusion relations of quadrilaterals and prototype phenomenon. *Journal of Mathematical Behavior, 31*(1), 60–72.

Güven, B., & Karpuz, Y. (2016). Geometrik Muhakeme: Bilişsel Perspektifler. *Matematik Eğitiminde Teoriler* (pp. 245-263), Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Güzeller, G. (2018). *5 ve 6. sınıf öğrencilerinin şekilsel kavram teorisi çerçevesinde temel geometrik kavramları anlamlandırmasının incelenmesi,* Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi.

İlhan, A., & Aslaner, R. (2018). Examination of mathematics teacher candidates' reasoning skills on geometric shapes in terms of university and class level variables. *İnönü University Journal of the Faculty of Education, 19* (2), 82-97. DOI: 10.17679/inuefd.332285

Karpuz, Y., Koparan, T., & Güven, B. (2014). Geometride öğrencilerin şekil ve kavram bilgisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 5 (2)*, 108-118.

Köse, N., & Tanışlı, D. (2014). Primary school teacher candidates' geometric habits of mind. *Educational Sciences: Theory & Practice*, *14* (3), 1220-1229. DOI: 10.12738/estp.2014.3.1864

Mariotti, M. A., & Antonini, S. (2009). Breakdown and reconstruction of figural concepts in proofs by contradiction in geometry. *In Proof and Proving in Mathematics Education, ICMI Study 19 Conference Proceedings* (Vol. 2, pp. 82-87).

Özdemir Erdogan, E., & Dur, Z. (2014). Preservice mathematics teachers' personal figural concepts and classifications about quadrilaterals. *Australian Journal of Teacher Education, 39 (6),* 106-133. doi: http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2014v39n6.1

Özen, D. (2015). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik düşünmelerinin geliştirilmesi: Bir ders imecesi* Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Sezer, N. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme süreç ve becerilerinin boylamsal incelenmesi*. Doktora tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Taş, S., & Yavuz, A. (2020). The relationship between 7th grade students' spatial abilities and the geometric habits of mind. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 15* (25), 3120-3137. DOI: 10.26466/opus.641181

Tolga, A., & Cantürk Günhan, B. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin geometrik alışkanlıklarının belirlenmesi, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 10* (1), 37 – 56.

Ubuz, B., & Üstün, I. (2004). Figural and conceptual sspects in defining and identifying polygons. *Eurasian Journal of Educational Research, 16*, 15-26.

Usiskin, Z. (1982). Van Hiele Levels and achievement in secondary school geometry. *Final Report, Cognitive Development and Achievement in Secondary School Geometry Project.* Chicago: University of Chicago.

Uygan, C. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin zihnin geometrik alışkanlıklarının kazanımına yönelik dinamik geometri yazılımındaki öğrenme süreçleri.* Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

İlkokulda Teknoloji Destekli Bölme İşlemi

Yeliz ÜNAL, Yıldız Teknik Üniversitesi, Türkiye, yelizbozdemir1981@hotmail.com

Mustafa YEŞİLYURT, Amasya Üniversitesi, Türkiye, afra65@yahoo.com

Öz

Bu çalışmanın amacı, Matematik 2. sınıf bölme işleminde teknoloji destekli öğretimin, akademik başarıya etkisini incelemektir. Bu araştırmada Nicel araştırma modeli ve kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubu 2020-2021 eğitim öğretim yılının 2. döneminde İstanbul ili Tuzla ilçesinde bulunan bir devlet ilkokulunda 2. sınıfta öğrenim gören 32 öğrenciden oluşmaktadır. Dersler deney grubundaki öğrencilere Teknoloji destekli öğretim yöntemi ile kontrol grubundaki öğrencilere ise düz anlatım yöntemi ve soru-cevap tekniği ile bir ders saatinin 30 dakika olduğu, 12 ders saati boyunca uygulanmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2018-2019 eğitim-öğretim yılı 2. sınıf matematik ders kitabından seçilen 10 soru bölme işlemi başarı testi olarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olan "Başarı testi" uygulama öncesinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için ön test, uygulama sonrası başarıları karşılaştırmak için de sontest olarak uygulanmıştır. Veriler SPSS Windows 25.0 ve Excel programları kullanılarak çalışmadaki istatistiksel analizler yapılmıştır. Sonuçlar değerlendirilirken anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir. T testi sonuçlarından ön teste ait p değerine bakıldığında 0,05'ten büyük olduğu için eğitim verilmeden önce deney grubu ile kontrol grubunda bulunan öğrenciler arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir. Son teste ait p değeri 0,05'ten küçük olduğundan deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin son test puanlarının cinsiyete göre değişimi incelendiğinde, son test puanlarının öğrencinin cinsiyetine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Anahtar Kelimeler: Bölme işlemi, ilkokul, teknoloji.

Abstract

The aim of this study is to examine the effect of technology-assisted teaching on academic achievement in Mathematics 2nd grade division process. Quantitative research model and quasi-experimental design with a control group were used in this research. The study group consists of 32 students studying in the 2nd grade of a public primary school in Tuzla, Istanbul, in the 2nd semester of the 2020-2021 academic year. The courses were taught through a technology-assisted teaching method to the students in the experimental group and through direct instruction and question-answer methods to the students in the control group for a 12-course period in which one course is 30 minutes. 10 division problems selected from the second-grade mathematics coursebook prepared by the Ministry of Education for the 2018-2019 school year were determined as the achievement test. Before applying the "achievement test" as the data collection tool, a pretest was applied in order to test whether there is a significant difference between the experimental and control groups, and a posttest was applied in order to compare the achievements after the application. In the study, statistical data analyses were performed by using SPSS Windows 25.0 and Excel programs. The significance level was accepted as $p<0.05$ during the evaluation of the results. Considering that the p-value of the pretest among the results of the T-test was higher than 0.05, it was observed that there is no significant difference between the students in the experimental group and control group before teaching the course. It was understood that there is a significant difference in favor of the experimental group since the p-value of the posttest was lower than 0.05.

Keywords: Division, primary school, technology.

Giriş

Bilginin elde edilmesi, elde edilen bilginin bireylere aktarılması ve yayılması teknolojinin sayesinde kolaylaşmıştır (Gripenberg, 2006; Kocacık, 2003). Böylece bilgi teknolojileri günlük hayatın önemli bir parçası haline gelmiştir. Eğitimde, teknolojinin temel amacı, etkili ve kalıcı öğrenmeleri oluşturmak, yani insanın gelişimine katkı sağlamaktır (İşman, 2005).

Teknoloji destekli eğitimin öğrenci başarısını artırmasına ilave olarak üst düzey düşünme becerilerini geliştirmekte ve kavrayarak öğrenmeyi sağladığı ifade edilmektedir (Renshaw ve Taylor 2000). Matematik, akıl, mantık, özetle düşündürme bilimidir. Matematiği diğer bilimlerden ayıran en önemli özelliği ise belki de bunun tamamen insan ürünü olmasıdır, yani insan olmasaydı fizik, kimya, biyoloji, jeoloji, astronomi olayları yine olurdu, fakat matematik diye bir şey olmazdı anlayışıdır (Kart, 1996). Bu sebeple insanın bulunduğu her durumda matematik hep vardır. İnsan var oldukça da matematik hep olacak ve kullanılacaktır. Bu sebeple çocuklara küçük yaşlardan itibaren matematik becerisi kazandırmak ve bu beceriyi etkin olarak kullanan bireylere sahip olmak tüm eğitim sistemlerinin ortak hedefidir.

Teknoloji destekli eğitimin derslerde kullanımı öğrencilerin derse karşı ilgilerini sürekli ve öğrenmenin kalıcılığını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, ilkokul ikinci sınıf öğrencilerine anlatılan matematik dersinin bir kazanımı olan 'Bölme işlemini yapar.' konusunun teknolojinin matematik öğretiminde bir yöntem olarak kullanımını örneklendirmektir. Teknoloji Destekli Öğretim ile Yapılandırmacı yöntemlerin kullanıldığı öğretimin öğrencinin öğrenmesi konusundaki etkisini belirleyebilmektir. Anlatılacak olan konunun somutlaştırılması öğrencilerin eğitimde aktif rol alması ile matematik eğitiminde öğrencinin kazanımlarını arttırmak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

- Teknoloji Destekli Öğretim ve Yapılandırmacı öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilerin ön test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- Teknoloji Destekli Öğretim ve Yapılandırmacı öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- Teknoloji Destekli Öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- Yapılandırmacı Öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- Teknoloji Destekli Öğretim ve Yapılandırmacı öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilerin son test puanları arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak farklılık var mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu araştırmada Nicel araştırmanın yarı deneysel yöntemlerinden Ön test-Sontest gruplu model kullanılarak yürütülmüştür. Ön Test-Son Test kontrol gruplu desen (ÖSKD), yaygın olarak kullanılan karmaşık bir desendir. Ön test-sontest kontrol gruplu desende, ilk olarak daha önce belirlenen denek havuzundan seçkisiz atama yöntemi ile iki grup oluşturulur. Gruplardan biri deney diğeri kontrol grubu olarak seçkisiz bir şekilde belirlenir. Daha sonra iki grupta yer alan deneklerin uygulama öncesinde bağımlı değişken ile ilgili ölçümleri alınır. Uygulama sürecinde ise, etkisi test edilen deneysel işlem deney grubuna verilirken, kontrol grubuna yürürlükteki eğitim verilir (Büyüköztürk et al, 2009).

Katılımcılar

Bu çalışma 2020-2021 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde, İstanbul ili Tuzla ilçesinde yer alan bir devlet ilkokulunda öğrenim gören 16 kız ve 16 erkek olmak üzere 32 ikinci sınıf öğrencisiyle gönüllü olarak yürütülmüştür. Pandemi nedeniyle seyreltilmiş gruplara ayrılan öğrencilerin hepsi 7 yaşında ve içlerinde sınıf tekrarı yapan öğrenci bulunmamaktadır. 2020-2021 Eğitim-Öğretim Yılının ikinci döneminde "Bölme İşlemi "

ünitesi işleneceği gün, deney grubuna bir ders saatinin 30 dakika olduğu, 12 ders saati boyunca teknoloji destekli öğretim yöntemi ile uygulama gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubuna öğretim ise programının ön gördüğü yöntem ve tekniklerle (soru-cevap, tartışma) 12 ders saati boyunca öğretim yapılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak ön-test olarak uygulanan 10 adet çoktan seçmeli test, bölme işlemine ilişkin soruları içermektedir. Her bir öğrencinin doğru yanıtları 1; yanlış yanıtları ve boş yanıtları 0 puan ile değerlendirilmiş ve testten alınan doğru cevap sayısı testin puanını oluşturmuştur. Uygulama öncesinde ön-test olarak kullanılan "Bölme İşlemi Gerektiren Başarı Testi" uygulama bitiminde sontest olarak yürütülmüştür.

Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen Verilerin analizi için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 25.0 programı kullanılmıştır. Araştırmada normallik sağlandığı için nicel verilerin analizinde parametrik testler kullanılmıştır. Nicel veri analizinde; yüzde, ortalama, standart sapma için tanımlayıcı istatistik kullanılmıştır. Aynı grubun ön test sontest puanlarını karşılaştırmak için bağımlı gruplar t-testi, gruplar arası puanları karşılaştırmak için bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Sonuçlar Değerlendirilirken anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Veri Toplama Araçlarındaki Geçerlilik ve Güvenirlilik

Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2018-2019 eğitim-öğretim yılı matematik ders kitabından seçilen Talim-Terbiye Kurulu'ndan geçerek güvenirliği onaylanmış olan 10 soruluk çoktan seçmeli test öğrencilere anlatılan 'Bölme İşlemi' hakkındaki bilgileri içermektedir. Uygulanan soru formunda amaç öğrencinin anlatılan konuyu anlama ve bilgi düzeyini değerlendirmektir.

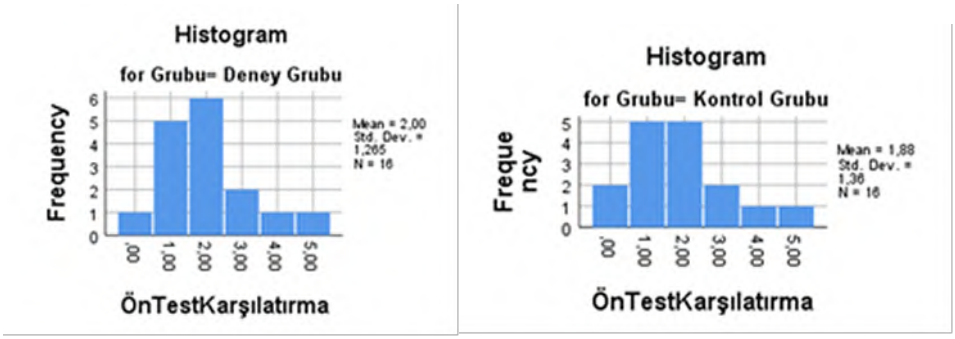
Bulgular

Bu bölümde 'Teknoloji Destekli Öğretim (Deney grubu) ve Yapılandırmacı öğretim yöntemleri (Kontrol grubu) ile öğrenim gören öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında değişimlerinin gözlemlemek için analiz bulguları t-testi sonuçları verilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? Sorusu için bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 1 'de sunulmuştur.

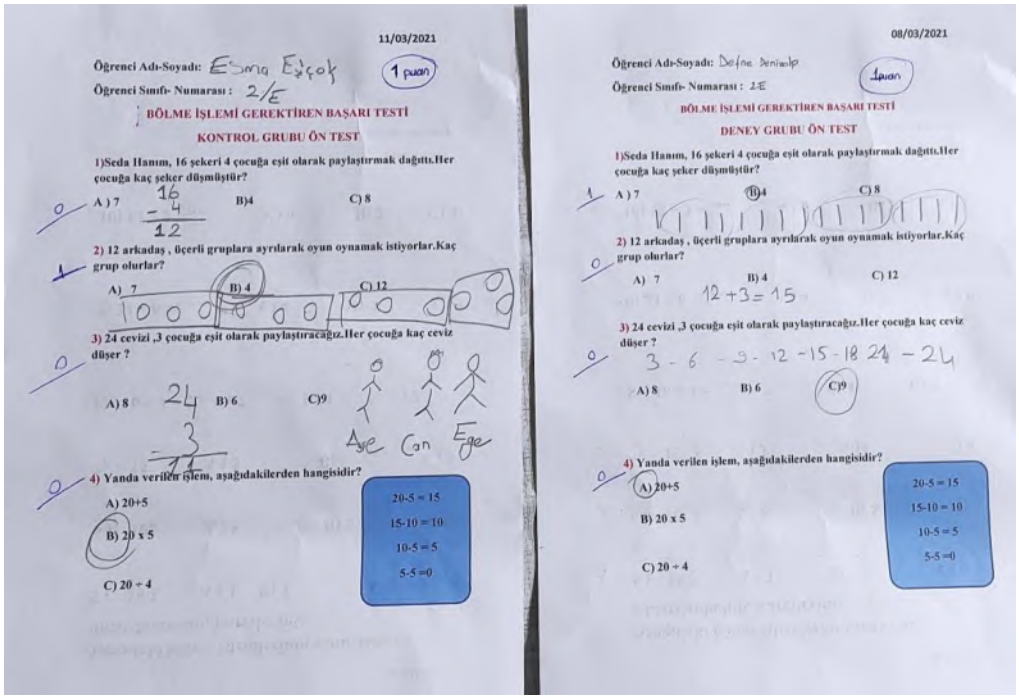
Tablo 1. *Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Puanlarının T-Testi Sonuçları*

Ölçüm	N	x̄	S	t	p
Deney Grubu	16	2,00	1,264	.269	.790
Kontrol Grubu	16	1,87	1,360		

Tablo 1'e bakıldığında ön test puanları açısından deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ortalamaları arasında $p> 0.05$ olduğundan anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durum grupların başlangıç aşamasında ön bilgi düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir.



Şekil 1. *Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının histogramları.*



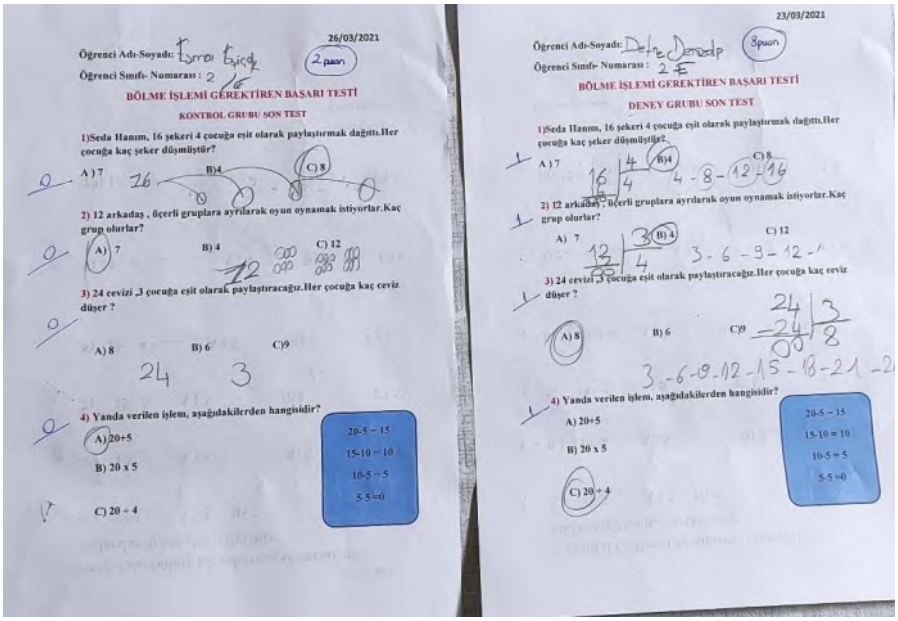
Şekil 2. *Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test uygulama örneği.*

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? Sorusu için bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 2 'de sunulmuştur.

Tablo 2. *Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Puanlarının T-Testi Sonuçları*

Ölçüm	N	x̄	S	t	p	
Deney Grubu	16	8,500	1,211	12.04	.000	-
Kontrol Grubu	16	3,375	1,204			-

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin başarı testinden almış oldukları puanlar (0,00) arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde ($p < 0.05$) bir farkın olduğu tablo 2'de görülmektedir. Bu durum ile, Teknoloji destekli öğretimin matematik dersindeki akademik başarıya pozitif yönde etkisinin varlığı ortaya konulmuştur.



Şekil 3. *Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test uygulama örneği.*

Deney Grubundaki öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır? Sorusu için bağımlı gruplar t-testi sonuçları Tablo 3 'te sunulmuştur.

Tablo 3. *Deney Grubu Ön Test Son Test t-Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması*

Deney Grubu Ölçüm	***N***	***x̄***	***S***	***t***	***p***	
Ön Test	16	2,000	1,211	-15,538	.000	-
Son Test	16	8,500	1,204			-

Tablo 3'e göre deney grubunda ön test ve son test puanları açısından anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. ($p< 0.05$) Ön test puan ortalaması X=2,00 iken son test ortalaması X= 8.58'dir. Son test puanında anlamlı bir artış olmuştur. Kontrol Grubundaki öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır? Sorusu için bağımlı gruplar t-testi sonuçları Tablo 4 'te sunulmuştur.

Tablo 4. *Kontrol Grubu Ön Test Son Test t-Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması*

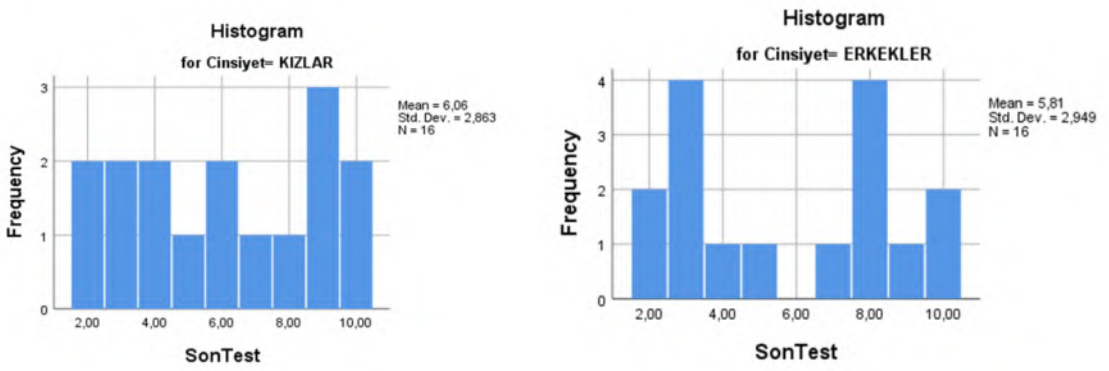
Kontrol Grubu Ölçüm	***N***	***x̄***	***S***	***t***	***p***	
Ön Test	16	1,875	1,360	-9,487	.000	-
Son Test	16	3,375	1,204			-

Tablo 4' e göre kontrol grubunda ön test ve son test puanları açısından anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. ($p< 0.05$) Ön test puan ortalaması X=1,87 iken son test ortalaması X= 3.37'dir. Son test puanında anlamlı bir artış olmuştur. Ancak kontrol grubunun son test puan ortalamasını, deney grubunun son test başarı puan ortalamasından düşüktür. Bu durum Teknoloji destekli öğretimin yapılandırmacı öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık var mıdır? Sorusu için bağımlı gruplar t-testi sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. *Deney ve Kontrol Grubu Son Test Sonuçlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılması*

Cinsiyet	***N***	***x̄***	***S***	***t***	***p***	
Kızlar	16	6,062	2,862	.243	.809	-
Erkekler	16	5,812	2,948			-

Tablo 5'teki öğrencilerin son test puanlarının cinsiyete göre değişimi incelendiğinde, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir (p>0,05). Kız öğrenciler ve erkek öğrencilerin son test puanlarının benzer olduğu görülmüştür.



Şekil 4. *Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının cinsiyet histogramları.*

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin bölme işlemi konusunun öğretiminde, teknoloji destekli öğretimin etkisi incelenmiştir. İlkokul matematik dersi öğretiminde Teknoloji Destekli Öğretim uygulaması ile deney ve kontrol gruplarının son test ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durum teknoloji destekli öğretim yönteminin başarılı olduğunu göstermektedir. Kontrol grubunun ön test – sontest puanları incelenmiş ve bu gruba uygulanan Yapılandırmacı Öğretim Yönteminin öğrencilerin akademik başarılarında Teknoloji Destekli Öğretim Yöntemi kadar katkı yapmadığı belirlenmiştir. Teknoloji ile yapılan matematik öğretimi, öğretmenin düz anlatım metodu gibi yürürlükteki yaklaşımları kullanarak yaptığı matematik öğretimine göre kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır. Bu sayede de öğrencilerin problem çözmede daha rahat ve esnek davranmaları sağlanmaktadır (Schreyer-Bennethum **&** Albright, 2011).

Öğrencilerin son test puanlarının cinsiyete göre değişimi incelendiğinde, son test puanlarının öğrencinin cinsiyetine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Bu da teknoloji destekli öğretim uygulamalarının sonucunun cinsiyete göre değişmediğini göstermiştir.

Sonuç olarak; ilkokul matematik dersi öğretiminde teknoloji destekli öğretim uygulamasının olumlu olacağı, soyut kalan bilgilerin somutlaşarak daha anlaşılır olacağı söylenebilir. İlkokul Matematik dersinde öğrencilerin öğrenme aşamasındaki yaşadığı zorlukları azaltmak ve öğrencilerin akademik başarılarını artırmak için güncel olan öğretim tekniklerinden biri olan teknolojiye dayalı öğretim yöntemi yaygın olarak kullanılabilir. Aynı çalışma diğer ders ve sınıf düzeylerinde daha fazla sayıda grup üzerinde de yapılarak araştırmanın daha etkili olması sağlanabilir. Öğretmenlere, teknoloji kullanımını kolaylaştıracak teşvik edici eğitimler verilebilir.

Kaynakça

Büyüköztürk S., Çakmak, E. K. Akgün, Ö. E., Karadeniz, S., ve Demirel, F. (2009). Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi.

Gripen berg, P. (2006). An Informational versus Network Perspective on the Information Society. The Information Society, 22: 117–120, Copyright Taylor & Francis Group, LLC.

İşman A., (2005). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Pegem -A yayıncılık 1. Baskı, Ankara.

Kart, C. (1996) " Matematik ve Ülke Kalkınmasındaki Rolü" Çağdaş Eğitim Dergisi.

Renshaw, C. E., & Taylor, H.A. (2000). The educational effectiveness of computer-based instruction. Computers & Geosciences, 26, 677-682.

Schreyer-Bennethum, & L., Albright, L. (2011). Evaluating The İncorporation Of Technology And Application Projects İn The Higher Education Mathematics Classroom. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology. 42(1), 53-63.

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Modelleme Etkinlikleri Hazirlama Süreçlerinin İncelenmesi

Cansu ÇELİK ÖZKEZ, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Türkiye, hozkez@hotmail.com
Zeynep ÇAKMAK GÜREL, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Türkiye, zcakmak@erzincan.edu.tr

Öz

Çalışmanın amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel model oluşturma etkinliği geliştirme süreçlerinin incelenmesidir. Çalışma grubunu 5 kadın ve 1 erkek olmak üzere 6 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması deseni kullanılmış ve iki farklı eylem planı geliştirilmiştir. Öğretmenlerin matematiksel modelleme ile ilgili önbilgilerini açığa çıkarmak için yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmış ve öğretmenlerden bir adet matematiksel modelleme etkinliği hazırlamaları istenmiştir. Öğretmenlerin hazırlamış oldukları matematiksel model oluşturma etkinlikleri model oluşturma prensipleri bağlamında değerlendirilmiştir. Eylem planı-I de öğretmenlerin ön bilgileri doğrultusunda öncelikle matematiksel model ve modelleme nedir, modelleme döngüleri ve yeterlilikleri nelerdir gibi bilgilendirme toplantısı gerçekleştirilmiştir. Ardından model oluşturma prensipleri verilerek, literatürden örnek modelleme etkinlikleri paylaşılmıştır. Eylem Planı-2 de ise öğretmenlerin dört adet modelleme etkinliklerine aktif katılımları sağlanmıştır. Bu süreçte öğretmenler edindikleri bilgi ve beceriler doğrultusunda modelleme etkinliklerini revize etmeye devam etmişlerdir. Araştırmada veri toplama araçlarından görüşme, gözlem ve yazılı dokümanlar kullanılmıştır. Toplanan veriler içerik analize tabi tutulmuştur. Elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerinin başlangıçta geleneksel problemlerin ötesinde farklı türde olan matematiksel modelleme etkinliği hazırlamakta oldukça zorlandıkları gözlenmiştir. Gerçek yaşam durumlarını matematikselleştirilmesini anlama ve bunu modelleme etkinliklerine yansıtma aşamasında zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir. Ayrıca matematiksel modelleme etkinliklerinin açık uçlu olmasına yönelik güçlükler yaşadıkları ve bu durumun modelleme etkinliği hazırlama süreçlerini olumsuz şekilde etkilediği gözlenmiştir. Başlangıçta prensiplere uygun modelleme etkinliği hazırlayan öğretmenlerin ise modelleme etkinliklerinin ortaokul sınıf düzeylerine uygun olmadığı gözlenmiştir. Öğrenme ortamına katılımın ardından öğretmenlerin hazırlamış oldukları matematiksel modelleme etkinliklerinin model oluşturma prensiplerine ve ortaokul sınıf düzeylerine uygun oldukları gözlemlenmiştir. Sonuç olarak gerçekleştirilen araştırmanın ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme etkinliği hazırlama süreçlerine olumlu yönde katkı sağladığı gözlenmiştir. Elde edilen tüm sonuçların, matematiksel modelleme etkinliği hazırlama çalışmalarına rehberlik edeceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Matematiksel model oluşturma etkinlikleri, matematiksel modelleme, ortaokul matematik öğretmenleri.

Abstract

The aim of the study is to examine the mathematical modeling activity development processes of secondary school mathematics teachers. The study group consists of 6 secondary school mathematics teachers, 5 female and 1 male. In the research, action research design, one of the qualitative research methods, was used and two different action plans were developed. In order to reveal the teachers' prior knowledge about mathematical modeling, a semi-structured interview form was applied and the teachers were asked to prepare a mathematical modeling activity. Mathematical model building activities prepared by teachers were evaluated in the context of model building principles. In the action plan-I, in line with the teachers' prior knowledge, an information meeting was held on what mathematical model and modeling is, what are the modeling cycles and competences. Then, model building principles were given and sample modeling activities from the literature were shared. In Action Plan-2, active participation of teachers in four modeling activities was ensured. In this process, teachers continued to revise their modeling activities in line with the knowledge and skills they acquired. In the research, interviews, observations and written documents were used as data collection tools. The collected data were subjected to descriptive analysis. According to the findings, it was observed that the teachers had difficulty in preparing different types of mathematical modeling activities beyond traditional problems at the beginning. It has been determined that they have difficulties in understanding the mathematization of real-life situations and reflecting this on modeling activities. In addition, it was observed that they had difficulties in being open-ended mathematical modeling activities and this situation negatively affected the modeling activity preparation processes. It was observed that the modeling activities of the teachers who prepared modeling activities in accordance with the principles at the beginning were not suitable for the secondary school grade

levels. After participating in the learning environment, it was observed that the mathematical modeling activities prepared by the teachers were suitable for model building principles and secondary school grade levels. As a result, it was observed that the research carried out contributed positively to the preparation processes of mathematical modeling activities of secondary school mathematics teachers. It is thought that all the results obtained will guide the preparation of mathematical modeling activities.

Keywords: Mathematical modeling activities, mathematical modelling, secondary school mathematics teachers.

Giriş

Son yıllarda gerçekleştirilen matematik eğitimi araştırmaları incelediğinde matematiksel modelleme odaklı çalışmaların giderek arttığı gözlenmektedir. Örneğin; 2010 yılından itibaren matematiksel modelleme ile ilgili yayımlanan tez ve makalelerin sayısında artış olduğu görülmektedir (Albayrak ve Çiltaş, 2017). Matematiksel modellemenin 21.yüzyıl becerileri arasında yer alması bu tür çalışmaların ivme kazanmasının nedeni olabilir. Bu beceriler ile gerçek yaşam problemlerine çözüm geliştirebilen, karmaşık durumları anlamlandırarak ve sadeleştirerek yorumlayabilen, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerine sahip, kendi öz değerlendirmesini gerçekleştirebilen, işbirliği halinde çalışabilen ve etkili iletişim kurabilen bireylere ulaşılmak istenmektedir. Günümüzdeki bu değişim matematik eğitiminden de beklentilerin değişimine sebep olmuştur. Ülkemizde matematik öğretim programı incelendiğinde öğrencilerin bugünü ve geleceği keşfetmede ihtiyacını hissedecekleri matematiksel bilgi, düşünce, beceri ve tutumlarını geliştirmeleri, karşılaştıkları gerçek hayat durumlarını çözebilmeleri, matematiği gerçek hayat ve diğer disiplinlerle ilişkilendirmelerinin önemine vurgu yapılmaktadır (MEB, 2011).

Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2017 yılında yayımladığı ortaokul matematik dersi öğretim programında öğrencilerde geliştirilmesi hedeflenen temel becerilere bir başlık altında değinilmiştir. Programın bu bölümünde ilk defa matematiksel modellemeye yer verilmiş ve bu kez matematiksel modelleme somut bir materyal ya da bir model kullanımı olmanın dışında bir beceri olarak yer bulmuştur.

Matematiği günlük yaşam ile ilişkilendirebilmede matematiksel modelleme önemlidir. Matematiksel modelleme, matematik ile gerçek yaşam arasında bağlantı oluşturulmasıyla gerçek yaşamdaki bir durumun matematiksel olarak ifade edilmesini gerektirir (Bukova Güzel, 2016). Aynı şekilde matematiksel modelleme öğrencilerin dünyayı daha iyi anlamalarını sağlamaktadır (Blum, 2002; Blum ve Ferri, 2009).

Matematiksel modelleme çalışmaları incelendiğinde araştırmacıların matematiksel modellemenin çeşitli özelliklerini ve çeşitli bileşenlerini araştırdığı gözlenmektedir. Bazı araştırmacıların matematiksel modelleme yeterliliklerinin geliştirilmesine, bazılarının modelleme yeterlilikleri ve modelleme sürecinin zorluklarına, bazılarının ise matematiksel modelleme ile kavram öğretimine vurgu yaptığı görülmektedir (Yıldız ve Yenilmez, 2019). Aynı bağlamda araştırmalarda çalışılan grupta değişiklik göstermiştir. Bu gruplar öğrenci, öğretmen ve öğretmen adayı olarak gerçekleştirilmiştir (Yenilmez ve Yıldız, 2019).

Matematiksel modellemenin başarılı bir şekilde öğretilmesi öğretmen yeterliliği ile doğrudan ilişkilidir (Blum, Galbraith ve Niss, 2007). Bu bağlamda öğretmenlerin öğretim programında da yer almış olan matematiksel model oluşturma etkinlikleri ile ilgili bilgi düzeylerinin belirlenip, hazırlama ve uygulama süreçlerinde karşılaştıkları eksiklik ve zorlukların tespit edilerek giderilmesi, matematiksel model oluşturma etkinliklerinin öğretim sürecinde etkili ve verimli şekilde kullanılmasının sağlanması adına önemlidir.

Matematiksel model oluşturma etkinliği öğrencilerin gerçek yaşamdan karmaşık bir durumu matematiksel olarak yorumlamalarını ve kendilerine danışan bir kişiye yardımcı olmak için, matematiksel bir tanım, işlem veya metot oluşturmalarını gerektiren etkinliklerdir (English ve Mousolides, 2008).

Yapılan araştırmalar değerlendirildiğinde; öğretmenlerin matematiksel modellemeye ilişkin bilgi ve beceri düzeylerinin yetersiz olduğu (Güder, 2013; Sağıroğlu, 2018; Sarı, 2019;), matematiksel modelleme etkinliği hazırlama ve uygulama sürecinde zorlandıkları (Çiltaş, 2015 ; Akgün ve Deniz, 2017), derslerinde matematiksel model oluşturma etkinliklerini kullanmadıkları ve bu konuda istekli olmadıkları (Akgün vd., 2013) görülmüştür. Ayrıca matematiksel modellemenin, ortaöğretim düzeyi ve üzerinde daha yaygın kullanılması (Ör: Erbaş vd., 2013; Akgün ve Deniz, 2017), ortaokul müfredatına yeni girmiş olması (MEB, 2017), ortaokul öğretmenlerinin bu alanda bilgi ve beceriye sahip olmaması (Çiltaş, 2015; Güder, 2013; Sarı, 2019) ve kaynak eksikliği yaşaması (Şahin, 2019) yapılan çalışmalar incelendiğinde tespit edilmiştir.

Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme oluşturma etkinliği hazırlama becerilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Buradan hareket ile ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel model oluşturma etkinliği hazırlamayı öğrenme süreçlerinin etkililiği değerlendirilmiştir.

Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problemi; "Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel model oluşturma etkinliklerine ilişkin bilgi düzeyleri ile matematiksel model oluşturma etkinliği hazırlama yeterlilikleri ne düzeydedir ?" şeklinde ifade edilebilir.

Bu problemden hareketle oluşturulan alt problemler ise,

1. Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel modellemeye ilişkin bilgileri ne düzeydedir?
2. Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel model oluşturma etkinlikleri hazırlama yeterlilikleri ne düzeydedir?
3. Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel model oluşturma etkinlikleri hazırlama süreçleri sonucunda gelişimleri ne yöndedir?

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın deseni, araştırma grubu, veri toplama araçları, verilerin analizi başlıklarına yer verilmiştir.

Araştırma Deseni

Bu araştırma da nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması modeli benimsenmiştir. Eylem araştırması eylemlerin ve öğretimin düzeyini anlamlandırmak ve geliştirmek için bir sınıf ya da okul ortamında gerçekleştirilen araştırma sürecidir (Johnson, 2012; McKernan, 2008; McTaggart, 1997). Eylem araştırmaları, eğitim sorunlarını gidermek, eğitim uygulamalarını geliştirmek ve eğitim kalitesini yükseltmek için kullanılan sistematik bir süreç şeklinde görülmektedir (Carr & Kemmis, 2003; Tomal, 2010). Bu araştırma türünde amaç sadece belirli çevreye yönelik bilgi toplayarak yorumlamak değil, aynı zamanda ilgili çevreye ilişkin uygulamalar ile ilgili bilgiler geliştirmektir (McKernan, 2008). Bu bağlamda araştırmacıların ortama çeşitli müdahaleleri bulunması gerekmektedir. Bu araştırma da ise ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel model oluşturma etkinliği hazırlayabilme becerilerinin düşük olmasının sebeplerinin araştırmasından ziyade bir öğrenme ortamı tasarlanarak model oluşturma etkinliği hazırlama becerilerinin gelişimi izlenmiştir.

Eylem araştırmaları değişimin planlandığı, uygulandığı, uygulama sonuçlarının gözden geçirilerek revize edildiği ve uygulamanın tekrar gerçekleştirildiği döngüsel bir süreçtir(Kemmis ve Mcgart, 2005). Bu açıdan literatür incelendiğinde birçok modelin geliştirildiği gözlenmektedir (Hopkins, 2008). Bu çalışmada, McKernan (1988) tarafından geliştirilen eylem araştırma döngüsü esas alınmıştır. Bu doğrultuda yapılan eylem planı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.

Geliştirilen Eylem Planı-I ve II

Geliştirilen Eylem Planı-I

Problemi Tanımlama-I

Alan yazın taraması sonucunda elde edilen bulgular matematiksel model oluşturma etkinliği hazırlayabilme yeterliklerinin geliştirilmesi için öncelikle matematiksel modellemeye ilişkin öğretmenlerin sahip olması gereken özelliklerden teorik boyutun geliştirilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

İhtiyaç Tespiti-I

Matematiksel modellemeye ilişkin teorik boyutun geliştirilmesi matematiksel model oluşturma etkinliği hazırlayabilme becerilerini nasıl etkilemektedir?

Geliştirilen Fikirler-I

Öğretmenlere öncelikle matematiksel model ve modelleme nedir, modelleme döngüleri ve yeterlilikleri nelerdir gibi bilgi verilmesi, ardından model oluşturma prensipleri verilerek, literatürden örnek modelleme etkinlikleri paylaşılması sağlanmıştır.

Geliştirilen Eylem Planı-I

Öğretmenlere iki hafta boyunca matematiksel modelleme hakkında bilgi verilmiş ve matematiksel model oluşturma etkinliklerini revize etmeleri sağlanmıştır.

Planı Uygulama-I

Öğretmenlerin matematiksel modellemeye ilişkin yeterliliklerinden teorik boyutta var olan eksiklikler giderilmesine rağmen prensiplere uygun düzeyde matematiksel model oluşturma etkinliği hazırlayamadıkları

görülmüştür. Böylece öğretmenlerin matematiksel modelleme etkinliklerine aktif katılımı sağlanması uygun görülmüştür.

Karar-I

Öğretmenlerin matematiksel model oluşturma yeterliliklerinin birçoğuna sahip olmadıkları alan yazın taraması sonucu belirlenmiştir. Ayrıca araştırma grubunda bulunan öğretmenlerin matematiksel modelleme konusunda bilgi sahibi olmadıkları ön görüşme sonucunda ortaya konulmuştur. Böylece mevcut çalışmada, uygun bir öğrenme ortamı tasarlanarak matematiksel model oluşturma etkinliği hazırlayabilme yeterliklerinin gelişiminin izlenmesi amaçlanmıştır.

Geliştirilen Eylem Planı-II

Problemi Tanımlama-II

Eylem planı-I'de öğretmenlerin birçoğunun matematiksel model oluşturma etkinliği hazırlama sürecinde problem yaşadıkları ve bu nedenle süreçte ilerleyemedikleri, prensiplere uygun etkinlik oluşturamadıkları belirlenmiştir. Buradan hareketle çalışmada öğretmenlerin matematiksel modelleme sürecine aktif katılımlarının temel alındığı uygun bir öğrenme ortamı tasarlanarak matematiksel model oluşturma etkinliği hazırlayabilme yeterliliklerinin izlenmesi amaçlanmıştır.

İhtiyaç Tespiti-II

Matematiksel model oluşturma etkinliği hazırlayabilme yeterliliğinin geliştirilmesi için öğretmenlerin matematiksel modelleme etkinliklerine aktif katılımlarının sağlanması, bu çalışmada temel alınmıştır.

Geliştirilen Fikirler-II

Öğretmenlerin matematiksel modelleme etkinliklerine aktif katılımlarının sağlanması matematiksel model oluşturma etkinliği hazırlayabilme yeterliliklerini nasıl etkilemektedir?

Geliştirilen Eylem Planı-II

Öğretmenlerin matematiksel modelleme etkinliklerine aktif katılımı sağlanarak matematiksel modelleme durumlarının gruplar halinde çözülmesi ve çözümlerin sunulması sağlanmıştır.

Planı Uygulama-II

Öğretmenler beş hafta boyunca matematiksel model oluşturma etkinliklerini revize edilen öğrenme ortamında hazırlanmıştır.

Karar-II

Revize edilen öğrenme ortamının matematiksel model oluşturma etkinlikleri hazırlayabilme yeterlikleri üzerinde etkisi değerlendirilmiştir.

Çalışma Grubu:

Bu araştırmada, amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yönteminde çalışmanın amacı bağlamında seçilen araştırma grubundan hareketle bir konunun derinlemesine incelenmesi beklenmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2013).

Araştırma grubunu, 2020-2021 eğitim öğretim yılında Erzincan ilinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ortaokullarda görev yapmakta olan 5 kadın ve 1 erkek olmak üzere 6 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Uygulamada öğretmenler Ö1,Ö2,… şeklinde kodlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada nitel veri toplama araçlarından görüşme, gözlem ve yazılı dokümanlar kullanılmıştır. Veriler ses dosyası, video dosyası ve yazılı belge şeklinde kayıt altına alınmıştır. Veri toplama araçları araştırma soruları odaklı hazırlanmıştır. Görüşme formunun içeriği, çalışmanın problem ve alt problemleri ile ilişkili alan yazından faydalanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Görüşme sorularının konunun özüne yönelik, katılımcıların düşüncelerini ve yorumlarını ifade etmelerini sağlayacak nitelikte olmasına dikkat edilmiştir. Matematiksel modelleme eğitimlerinin yapıldığı ve grup çalışması şeklinde matematiksel modelleme örneklerinin çözüldüğü toplantı programlarına ait veriler ise ses kayıtlarının yanı sıra video ile kaydedilmiştir. Öğretmenlerden çözümlemeleri istenen ve hazırlamaları istenen matematiksel modelleme problemlerine ait yazılı dokümanlar da araştırmanın veri toplama araçlarından biridir.

Veri Analizi

Çalışma sonucunda elde edilen veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. İçerik analiz, elde edilen verileri ifade edebilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmak (Yıldırım & Şimşek, 2013) şeklinde açıklanmaktadır. Buradan hareket ile elde edilen verilerin önce kavramsallaştırılması, ardından kavramların sistemli bir biçimde düzenlenmesi ve veriyi açıklayan temaların belirlenmesi gerekmektedir. Böylece eğitim ortamına katılan ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel model oluşturma etkinliği hazırlayabilme sürecindeki değişim ve gelişimlerinin ortaya konmasına ilişkin amaç doğrultusunda, kamera yardımıyla videoya alınan modelleme eğitimi, aktif modelleme süreçleri ve hazırlamış oldukları etkinlik kağıtları içerik analize tabi tutulmuştur. Bu anlamda kullanılan veri kodlama şeması araştırmacının literatürde yer alan matematiksel model oluşturma prensiplerini göz önünde bulundurarak belirlediği altı kriterden oluşmaktadır: (1) Gerçek Yaşama Uygunluk, (2) Model Oluşturma, (3) Öz değerlendirme, (4) Yapı Belgelendirme, (5) Model Genelleme, (6) Etkili Prototip. Öğretmenlerin hazırlamış oldukları etkinlikler bu kodlar altında analiz edilmiştir.

Bulgular

Eğitim süreci öncesinde ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel modellemeye ilişkin yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıkları ön görüşme sonucunda tespit edilmiştir. Ön görüşme formunda öğretmenlerden '' Matematiksel model ve matematiksel modelleme nedir? '' sorularının cevaplanması istenmiştir. Ön görüşmelerde öğretmenlerin büyük çoğunluğunun matematiksel modeli ve matematiksel modelleme kavramlarını bilmedikleri ancak genel olarak matematikte kullandıkları somut materyal olarak düşündükleri görülmüştür.

Ön görüşmede matematiksel modeli somut materyal olarak açıklayan Ö1' in ifadeleri şu şekildedir:

Bir sistemin matematiksel kavram veya şekil vb kullanılarak yorumlanmasıdır. Örneğin cebirsel ifadelerde bilinmeyen yerine kullandığımız ifade ve semboller modeldir.

Ö6 ise matematiksel modellemeyi şu şekilde ifade etmiştir:

Matematiksel modelleme matematikle ilgili olan konuların model üzerinde ifade edilmesi.

Ön bilgileri doğrultusunda öğretmenlerden bir tane matematiksel model oluşturma etkinliği hazırlamaları istenmiştir. Hazırlanan 6 etkinlikten 4 tanesinin matematiksel modelleme etkinliği olmadığı, matematiksel modelleme etkinliği olan bir tanesinin de ortaokul sınıf düzeylerine uygun olmadığı görülmüştür.

Ö1, Ö2 ,Ö4 ve Ö5 'in ön bilgileri doğrultusunda hazırlamış olduğu matematiksel model oluşturma etkinlikleri sırasıyla aşağıda görülmektedir:

$\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{5}$ işleminin sonucunu modelleyerek bulunuz.

Şekil 1. *Ö1'in önbilgileri doğrultusunda hazırlamış olduğu matematiksel model oluşturma etkinliği.*

Ağrı dağı iki zirveden oluşur. Bunlar 5137 metrelik Büyük Ağrı Dağı zirvesi ile 3898 metrelik Küçük Ağrı Dağı zirvesidir. Bu iki zirveye tırmanan iki arkadaş arasında kaç metrelik fark olduğunu bulunuz.

Şekil 2. *Ö2'in önbilgileri doğrultusunda hazırlamış olduğu matematiksel model oluşturma etkinliği.*

Ö1 ve Ö2'nin hazırlamış olduğu etkinliklerin matematiği modellemek şeklinde hazırlandığı gözlenmiştir.

Pasif Güneş Tasarımı: Pasif güneş tasarımı doğal ısıtma, soğutma, havalandırma ve gündüz ışığını kullanan bir ev inşa edebileceğiniz basit bir fikirdir. Bu evler geleneksel evlerin ısıtılması ve serinletilmesi için çok daha az fosil yakıt gerektirir ve bu da çevre için daha iyi ve pasif ev sahibinin paralarını tasarruf eder.

Bir inşaat şirketi ormanlık bir alanda pasif güneş tasarımına uygun proje evler tasarlamak istemektedir. Villa tipinde olacak bu konutların güneşten en iyi yararlanacak şekilde tasarlanacaktır.

Sizden bu projede çalışan uzman bir matematikçi olarak planlanan yapıya uygun konutların pasif güneş tasarımı projesine tasarımlar yapmanız ve maliyetini hesaplamanız beklenmektedir.

- Villa tipi evlerin metrekareleri neler olabilir?
- Evler hangi bölgelere yerleştirilmelidir?
- Güneş enerjisinden yararlanmak için hangi malzemeler kullanılabilir?
- Bir ev en ucuz ne kadar olabilir?

Yukarıda verilen sorular projenizde size yol gösterici olabilir. Farklı yaklaşımlar ve farklı sorular oluşturarak projenizi tamamlayabilirsiniz.

Şekil 3. *Ö4'ün önbilgileri doğrultusunda hazırlamış olduğu matematiksel model oluşturma etkinliği.*

Ö4 tarafından hazırlanan etkinliğin matematiksel model oluşturma prensiplerine uygun olduğu fakat ortaokul sınıf düzeylerine uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Ortaya çıkan salgın hastalık nedeni ile okullar eğitimlerini uzaktan yapmak zorunda kalmışlardır. Evinde interneti olmadığı için Zeynep uzaktan eğitim ile yapılan derslere katılamamaktadır. Ailesi Zeynep'in eğitiminin aksamaması adına canlı derslere katılabilmesi için internet bağlatmaya karar vermişlerdir. Zeynep'in derslerine katılabilmesi için 16 GB internet gerekmektedir.

Zeynep'in ailesinin internet bağlantısı için iki seçeneği vardır:

1. Seçenek: GSM operatörleri ile 1 GB internet 7TLdir.

2. Seçenek: Sabit telefon hattı ile 1 GB internet 5,8 TLdir. Fakat sabit telefon hattı ile internet bağlantısı kurabilmek için evlerine telefon cihazı almaları gerekmektedir.

Sizce Zeynep'in ailesinin hangi seçeneği seçmesi mantıklı olur, nedenleriyle açıklayınız.

Şekil 4. *Ö5'in önbilgileri doğrultusunda hazırlamış olduğu matematiksel model oluşturma etkinliği.*

Ö5 tarafından hazırlanan etkinliğin matematiksel model oluşturma prensiplerine ve ortaokul sınıf düzeylerine uygun olduğu gözlenmiştir.

Eylem Planı-I uygulandıktan sonra öğretmenler tarafından hazırlanan matematiksel model oluşturma etkinlikleri, prensiplere ve ortaokul sınıf düzeylerine uygun hazırlayan öğretmen dışında revize edilmiştir. Hazırlanan 5 yeni etkinliğin 2 tanesinin model oluşturma prensipleri ve ortaokul sınıf düzeylerine uygun şekilde hazırlandığı gözlenmiştir.

Ö2, Ö3 ve Ö4 öğretmenlerinin matematiksel modellemeye ilişkin verilen eğitim sonrasında hazırlamış oldukları matematiksel model oluşturma etkinlikleri sırasıyla aşağıda görülmektedir:

Erzincan'da Fatih Mahallesinde oturan mahalle sakinleri işlek olarak kullandıkları caddede trafik ışığı olmadığı için kazalar ve kargaşa olduğunu gözlemlemiştir. Terzibaba Caddesi ile 700. Sokak'ın birleştiği kavşağa Trafik Şubeye başvurarak trafik ışığı koymalarını talep eden bir grup öğrenci trafik şubeye bu başvuruyu yapana kadar neleri gözlemlemeleri gerektiğini, neden trafik ışığı istediklerini doküman olarak sunmuşlardır. Siz olsaydınız bu öğrencilere nasıl yardımcı olacağınızı bir mektup göndererek açıklayınız.

Şekil 5. *Ö2'nin eylem-I planından sonra hazırlamış olduğu matematiksel model oluşturma etkinliği.*

Ö2 öğretmeni verilen eğitim sonrasında etkinliğini revize ederek prensiplere ve ortaokul sınıf düzeylerine uygun bir şekilde hazırladığı görülmüştür.

Bir taksiye ait ücret tarifesi; taksimetre açılış ücreti 4,95 TL ve km ücreti 2TL şeklindedir. Bu taksiye binecek bir müşteriyi ücret tarifesi hakkında bilgilendirmek için, taksimetre açılış ücreti ve gidilen mesafe (km) arasındaki bağıntıyı belirleyiniz. Grafiğini çiziniz.

1)Eğer bir müşteri, taksi henüz 1 km gitmeden taksiden inerse ne kadar ücret öder? Bu fiyat grafik üzerinde hangi nokta ile gösterilir?

2)Eğer taksimetre açılış ücreti 4,95TL değil de 2TL olursa grafik nasıl değişir?

3)Taksimetre açılış ücreti aynı kalırken km ücreti 5 TL olursa grafik nasıl değişir?

Şekil 6. *Ö3'ün eylem-I planından sonra hazırlamış olduğu matematiksel model oluşturma etkinliği.*

Ö3 öğretmeni verilen eğitim sonrasında etkinliğini revize etmiştir. Hazırlanan etkinliğin matematiksel model oluşturma prensiplerine uygun olmadığı görülmüştür.

Ayşe Hanım yaz sonu temizliği yapmaya karar vermiştir. Temizlik işine önce nevresim takımlarının yıkayarak başlayacaktır. Çamaşırları yıkadıktan sonra ağaçlara ip gererek hepsini aynı gün kurutmayı planlamaktadır. Bu iş için Ayşe Hanım'ın en az kaç metre ipe ihtiyacı vardır, arkadaşlarınız ile tartışarak sonucu Ayşe Hanım'a bir mektup ile açıklayınız?

Şekil 6. *Ö4'nin eylem-I planından sonra hazırlamış olduğu matematiksel model oluşturma etkinliği.*

Ö4 öğretmeni eğitim sonrasında revize etmiş olduğu etkinliğinin ortaokul sınıf düzeylerine uygun bir şekilde hazırladığı gözlenmiştir.

Eylem Planı-II uygulandıktan sonra model oluşturma prensiplerine uygun etkinlik hazırlamayan öğretmenlerin model oluşturma etkinliklerini revize ederek uygun hale getirdikleri gözlenmiştir.

Ö3 ve Ö6 öğretmenlerinin matematiksel modellemeye aktif katılımı sonrasında hazırlamış oldukları matematiksel model oluşturma etkinlikleri sırasıyla aşağıda görülmektedir:

BETON YOL MU ASFALT YOL MU?

Bir ulusa ait altyapı unsurlarının önemli bir kısmını oluşturması özelliğini barındıran yollar, o ulusun bir medeniyet sahibi olduğuna ilişkin önemli göstergelerden biridir. Yolların kullanımı ile gerçekleştirilen ulaşım, bir ülkede ne ölçüde rahat ve kolay ise bilim ve sanat da aynı ölçüde gelişim gösterebilir. Dolayısıyla ulaşımın kolaylıkla gerçekleştirilebilmesi ve toplumsal refahın da gelişmesi için yollara önem verilmelidir.

Beton yollar asfalt yollara göre daha dayanıklı ve çevre dostudur. Buna karşın, araçların karlı hava koşullarında kayma durumları ele alındığında asfalt yol daha güvenli bir yapıya sahiptir. Asfaltın petrol türevi olduğu düşünüldüğünde artan petrol fiyatları ile ilişkili olarak betonun yerli ham madde ile üretiliyor olması beton yolları ilk yapım maliyetinde asfalta göre avantajlı hale getirir. Fakat asfalt da beton gibi reaktif bir madde olmadığından asfalt yollar daha az bakım gerektirir.

Bu bilgiler doğrultusunda matematik dersinde, beton yolların yapımının mı, yoksa asfalt yolların yapımının mı daha avantajlı olduğunu belirlememiz ve bunu belirlerken neleri dikkate alarak bir sonuca vardığımızı açıklamamız isteniyor.

Şekil 6. *Ö3'ün eylem-II planından sonra hazırlamış olduğu matematiksel model oluşturma etkinliği.*

Ahmet yaz tatili için bir turizm şirketine gider. Turizm şirketi Ahmet'e iki seçenek sunar. Bunlardan birincisi yurt içi tatil, diğeri yurt dışı tatilidir. Turizm firması yurt içi tatili için bir haftalık ulaşım ve konaklama bedeli olarak 7000 TL ister. Yurt dışı tatili için ise 4 günlük tatil için ise ulaşım ve konaklama bedeli 6000 TL ister. Ahmet'in yurt dışı tatili için pasaport ve vize işlemlerini yapması gerekmektedir. Ahmet'in hangi tatil seçeneğini değerlendirmesi gerektiğine ilişkin bir mektup yazarak Ahmet'e yardımcı olunuz?

Şekil 7. *Ö6'nın eylem-II planından sonra hazırlamış olduğu matematiksel model oluşturma etkinliği.*

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırma kapsamında eğitim süreci öncesinde katılımcıların matematiksel model ve modelleme ile ilgili ön bilgileri belirlemek adına ön görüşme formu uygulanmıştır. İlk görüşme formu neticesinde ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel model ve modelleme kavramına yönelik bilgilerinin eksik olduğu, bu kavramları başka kavramlar ile karıştırdıkları tespit edilmiştir. Literatürde bulunan öğretmenlerin matematiksel modellemeye ilişkin bilgi ve beceri düzeylerinin yetersiz olduğuna ilişkin çalışmalar ile ortak sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir (Sağıroğlu, 2018; Sarı, 2019; Güder, 2013).

Elde edilen ilk bulgulara göre, öğretmenlerin birçoğunun model oluşturma etkinliği hazırlamakta oldukça zorlandıkları gözlenmiştir. Bu sonucun Çiltaş (2015) ve Deniz & Akgün (2017) yapmış oldukları çalışmaların sonucu ile paralellik göstermektedir. Uygun modelleme etkinliği hazırlayan öğretmenlerin ise etkinliklerinin ortaokul sınıf düzeylerine uygun olmadıkları görülmüştür.

Bilgilendirme toplantısı yapıldıktan sonra yine bazı öğretmenlerin hazırladıkları modelleme etkinliklerinde eksikler olduğu görülmüştür. Bu durum bilgilendirme toplantılarının bu beceriyi kazandırmada yeterli olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Sağıroğlu (2018) da gerçekleştirdiği çalışmada öğretmenlerin matematiksel modelleme ile ilgili bilgilendirme eğitiminin ardından etkinlik hazırlayamadıklarını gözlemlemiştir.

Öğretmenlerin matematiksel modelleme sürecine aktif katılımları sonucunda matematiksel modelleme etkinliği hazırlarken öğretmenlerin dikkate aldıkları ilk kriterin gerçek yaşam durumu olduğu görülmüştür. Dede, Hıdıroğlu ve Güzel (2017) matematik öğretmeni adaylarının geliştirdikleri matematiksel model oluşturma etkinliklerini matematiksel modelleme etkinliği oluşturma prensiplerine göre incelemiş oldukları çalışma ile benzer sonuca ulaşıldığı görülmektedir. Yine matematiksel modelleme probleminin açık uçlu olmasına yönelik özelliğin öğretmenler tarafından zaman içerisinde dikkate alındığı tespit edilmiştir. Şahin (2019) da yaptığı çalışma sonucunda benzer sonuçlar ortaya koyduğu görülmektedir. Modelleme etkinliklerinin genellenebilir olması özelliği de yine zaman içerisinde dikkate alınan özelliklerden biridir.

Öğretmenlerin dört adet modelleme etkinliğine katılımlarının ardından tüm öğretmenlerin modelleme prensiplerine uygun etkinlikler geliştirdikleri tespit edilmiş ve öğrenme ortamına son verilmiştir. Bu beceriyi yeterli bir şekilde geliştirip geliştirmediklerini öğrenmek amacıyla verilen bir gerçek yaşam durumuna ait modelleme etkinliği tasarlamaları istenmiştir. Tüm öğretmenlerin yeterli performans gösterdikleri belirlenmiştir. Başlangıçta prensiplere uygun fakat ortaokul sınıf düzeyine uygun olmayan modelleme etkinliği hazırlayan öğretmenlerin ise öğrenme ortamı sonunda bu kriterlere uygun etkinlik geliştirdikleri ortaya konulmuştur. Sonuç olarak gerçekleştirilen araştırmanın ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme etkinliği hazırlama süreçlerine olumlu yönde katkı sağladığı gözlenmiştir. Aynı zamanda alın yazında matematiksel model oluşturma etkinliği hazırlama süreçlerine ilişkin var olan benzer çalışmaların sonuçları ile paralellik gösterdiği görülmektedir.

Araştırmanın sonucunda gerek hizmet içi eğitimler ile gerekse seminerlerle ortaokul matematik öğretmenlerine matematiksel modelleme ile ilgili bilgilendirme yapılması önerilmektedir. Fakat bilgilendirmenin yeterli olmadığı durumlarda öğretmenlerin matematiksel modelleme etkinliklerine aktif katılımları sağlanabilir. Bu yönde yapılan iyileştirmeler öğretmenlerin matematiksel modelleme etkinliği hazırlama süreçlerini olumlu etkileyebilir. Öğretmenlerin matematiksel modelleme problemi hazırlama becerisi ile uygulama yeterlikleri arasındaki ilişki, bundan sonra yapılacak çalışmalarda incelenebilecek araştırma konularından biri olabilir.

Kaynakça

Akgün, L., Çiltaş, A., Deniz, D., Çiftçi, Z., & Işık, A. (2013). İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ile ilgili farkındalıkları. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 12*,* 1-33. doi: 10.14520/adyusbd.410

Blum, W. (2002). ICMI Study 14: Applications and modelling in mathematics education - Discussion document. Blum, W., & Borromeo Ferri, R. (2009). Mathematical modelling: Can it be taught and learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application, 1*(1) 45-58.

Bukova Güzel E (Ed) (2016) *Matematik Eğitiminde Matematiksel Modelleme*. 1.Baskı.

Carr, W., & Kemmis, S. (2003). *Becoming critical: education, knowledge and action research.* New York: RoutledgeFarmer, Taylor & Francis.

Çiltaş, A.ve Albayrak, E. (2017) Türkiye'de matematiksel eğitimi alanında yayınlanan matematiksel model ve modelleme araştırmalarının betimsel içerik analizi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education,*5(9), 1-26

Dede, A.T., Hıdıroğlu, Ç.N., & Güzel, E.B. (2017). Examining of Model Eliciting Activities Developed by Mathematics Student Teachers. Journal on Mathematics Education, 8(2), 223-242.

Erbaş, A. K., Kertil, M., Çetinkaya, B., Çakıroğlu, E., Alacacı, C., & Baş, S. (2013). Matematik Eğitiminde Matematiksel Modelleme: Temel Kavramlar ve Farklı Yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri,14*(4),1607-1627.https://doi.org/10.12738/estp.2014.4.2039

Güder Y (2013) Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Modellemeye İlişkin Görüşleri. *Yüksek Lisans Tezi,* Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 82s.

Hopkins, D. (2008). *A teacher's guide to classroom research* (4. ed.)*.* Maidenhead: Open University Press.

Johnson, A. P. (2012). *A short guide to action research* (4th ed.). New Jersey: Pearson Education.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (2005). Communicative action and public sphere. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (pp. 559–603). Thousand Oaks, CA: Sage.

McKernan, J. (1988). The countenance of curriculum action research: Teraditional, collaborative, and emancipatory-critical conceptions. *Journal of Curriculum and Supervision, 3*(3), 173-200.

McTaggart, R. (1997). *Participatory action research: International contexts and consequences.* Albany: State University of New York Press.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2011) Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.

Mousoulides, N., Sriraman, B., & Christou, C. (2008). From problem solving to modeling- the emergence of models and modelling perspectives. *Nordic Studies in Mathematics Education, 12*(1), 23-47

Niss, M., Blum, W., & Galbraith, P. (2007). How to replace the word problems. In W. Blum,P. Galbraith, H-W. Henn & M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI study* (*pp.* 3-32). New York: Springer.riraman, B. (2008). Conceptualizing the model-eliciting perspective of mathematical problem solving. In M. Bosch (Ed.), *Proceedings of the fourth congress of the european society for research in mathematics education (CERME 4)* (*pp.* 1686-1695). Spain: FUNDEMI IQS, Universitat Ramon Llull.

Sağıroğlu, D. (2018). "Matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme yöntemine yönelik etkinlik oluşturma ve uygulama süreçlerinin incelenmesi", Yüksek lisans tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, 2018.

Sarı, O. (2019). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel hakkındaki farkındalıkları*. Yüksek lisans tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, 2019.

Şahin, S. (2019), *Matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme hazırlama becerilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.

Tomal, D. R. (2010). *Action research for education (2. Ed.)*. Lanham, MD: Rowman and Littlefield Education.

Yenilmez, K. ve Yıldız, Ş (2019) *Matematiksel modelleme ile lisansüstü tezlerin tematik içerik analizi.* Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 20: 1-22

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* (9. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Öğretmen Adaylarının Grafik Çizme Becerilerinin İncelenmesi: Covid-19 Örneği

Mehmet İhsan YURTYAPAN, Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye, asimptot10@yandex.com

Gül KALELİ YILMAZ, Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye, gulkaleli@uludag.edu.tr

Öz

Çalışmanın amacı ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının sosyobilimsel bir durum olan Covid 19 bağlamında verilen bir problem durumuna yönelik grafik çizme becerilerini incelemektir. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden özel durum ile yürütülmüştür. Araştırmanın katılımcıları bir devlet üniversitesinin üçüncü sınıfında öğrenim gören 43 ilköğretim matematik öğretmeni adayından oluşmaktadır. Katılımcılar amaçlı örnekleme yöntemlerinden tipik durum örneklemesi yöntemiyle belirlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak sosyobilimsel durum temelli yaşamsal yönü olan bir senaryoya dayalı üç tane grafik çizmeyi gerektiren bir açık uçlu soru kullanılmıştır. Verilerin analizi iki aşamada yapılmıştır. Öncelikle ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının çizdikleri grafikler betimsel analiz yöntemi ile puanlanmıştır. Daha sonra içerik analizi yöntemi kullanılarak çizilen grafiklerdeki hatalar gruplandırılarak belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler incelendiğinde ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının önemli bir bölümünde Covid-19 bağlamında problem durumuna ilişkin grafik çizme becerilerinde eksiklikler olduğu görülmüştür. Bu nedenle grafikler konusunun öğretiminde daha çok bağlam temelli nitel anlama gerektiren çizim etkinliklerinden ya da teknoloji destekli öğretim uygulamalarından faydalanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Covid-19, grafik çizme, sosyobilimsel

Abstract

The aim of the study is to examine the graphing drawing skills of elementary school pre-service mathematics teachers for a given problem situation in the context of Covid 19, which is a socioscientific situation. The study was carried out with the case study, one of the qualitative research methods. The participants of the study consisted of 43 pre-service elementary mathematics teachers studying in the third grade at a public university. Participants were determined by the typical case sampling method, one of the purposive sampling methods. In the research, an open-ended question that requires drawing three graphs based on a socio-scientific situation-based scenario with a vital aspect was used as a data collection tool. First of all, the graphs drawn by the pre-service elementary school mathematics teachers were scored with the descriptive analysis method. Then, the errors in the graphics drawn using the content analysis method were grouped and determined. When the data obtained from the research were examined, it was observed that a significant part of the pre-service elementary school mathematics teachers had deficiencies in their ability to draw graphs regarding the problem situation in the context of Covid-19. For this reason, drawing activities that require more context-based qualitative understanding or technology-assisted teaching applications can be used in the teaching of graphics.

Keywords: Covid-19, drawing a graph, socioscientific

Giriş

Toplumsal ihtiyaçlar ve bilimsel gelişmeler arasında etkileşim sonucu toplumu oluşturan bireylerin görüş farklılıkları, bazı bilimsel gelişmeleri tartışmalı konular haline getirmiştir. Toplumların farklı görüşlere sahip olduğu tartışmalı, karmaşık, açık uçlu ve kesin cevabı olmayan konulara sosyobilimsel konular denir (Sadler, 2004). Bir başka deyişle, bilim insanları tarafından görüş birliğine varılamayan ya da çevre, sağlık, teknoloji ve bilime yönelik çok boyutlu sonuçları olan konulardır (Sadler ve Zeidler, 2009). Kirlilik oranları, yağmur ormanlarındaki değişim, küresel ısınma, nükleer enerji, ilaç denemeleri, aşılar, AIDS, EBOLA, MERS, SARS bulaşma oranları, işsizlik rakamları gibi daha pek çok olay sosyobilimsel konulara örnek verilebilir. Bu anlamda

sosyobilimsel konular daha çok fen ve sosyal bilgiler kapsamında gibi görünse de toplumsal yaşamı etkileyen ve günlük hayatta sıklıkla tartışılan bilimsel konuların tam olarak anlaşılabilmesi için matematiksel becerilere de ihtiyaç vardır. Bu durum alan yazında sosyal matematik olarak ifade edilmektedir (Rosander, 1937 akt. Öntaş, 2006). Öntaş'a (2006) göre sosyal matematiğin öğretimi ve öğrenilmesi için haritalar, çizelgeler ve grafikler gibi temsilleri anlama, veri toplama ve ölçme, oran-orantı, ranj, standart sapma yüzde değişimi (artma\azalma) gibi pek çok matematik becerisi gereklidir. Özellikle grafikler, problem çözme sürecinde soyut düşüncelerin ve karmaşık verilerin görselleştirilerek bireylerin bilişsel iletişim kurmasını sağlayan önemli görsel temsillerdir (Özgün-Koca, 2008). Bu bakımdan çok fazla soyut kavram barındıran derslerden biri olan matematikte grafiklerin yeri ve önemi çok büyük olmakla birlikte, disiplinler arası ve disiplinler üstü bir işlevi de bulunmaktadır. Fen bilimlerinde hız-zaman değişimini ve bakteri sayısının artışını temsil eden grafikler bu gösterimlere verilebilecek en tipik örneklerdendir. Ayrıca istatistik, ekonomi gibi toplum bilimlerinde de grafikler sıklıkla kullanılmaktadır. Basında yer alan sosyal ve ekonomik konulara yönelik kamuoyunu bilgilendirmek amacıyla yapılmış araştırmaların sonuçlarını analiz ederken grafiklerden yararlanılmaktadır. Dolayısıyla bireylerin güncel hayatta karşılaştıkları grafikleri yorumlayıp doğru sonuçlara ulaşabilmeleri ve bilinçli birer toplum üyesi olarak yaşamlarını sürdürebilmeleri için grafikler konusunda yeterli düzeyde bilgi sahibi olmaları bir ihtiyaç haline gelmiştir. Ancak grafik ile ilgili yapılan çalışmalar hemen hemen her öğretim seviyesindeki bireylerin grafik konusunda öğrenme zorlukları ve kavram yanılgılarının olduğunu göstermektedir. Özellikle grafik okuryazarlık becerileri ile yapılan hata ve kavram yanılgılarının belirlenmesine yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde, çalışmaların çoğunun ilköğretime yönelik olduğu görülmektedir (Curcio, 1987; Kranda, 2018; Özmen, Güven & Kurak 2020; Polat, 2016; Sezgin-Memnun, 2013;Yayla ve Özsevgeç, 2015; Yılmaz & Ay, 2016). Üniversite öğrencilerinin grafik becerilerine yönelik yapılan çalışmaların çoğunda ise fen ve sınıf öğretmeni adaylarına yönelik olduğu için öğretmen adaylarına daha çok fizik kavramlarına (yol-zaman, yükseklik- eğim vb.) yönelik ve bağlam temelli olmayan formal sorular yöneltilmiştir (Bayazıt, 2011; Ersoy, 2004). İlgili alan yazın incelendiğinde sosyobilimsel durum temelli yurtiçi ve yurtdışı çalışmaların çoğunun fen eğitimine yönelik olduğu görülmektedir (Fowler, Zeidler & Sadler, 2009; Karpudewan & Roth, 2018; Öztürk & Doğanay, 2019; Öztürk & Erabdan 2019). Matematik eğitiminde ise sosyobilimsel konulara ya da problem durumlarına yönelik yurt dışında(Maass, Doorman, Jonker & Wijers 2019; Paige & Hardy 2014) ve yurt içinde (Kaleli-Yılmaz & Yurtyapan; 2021) çok az sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Dolayısıyla şu an içinde bulunduğumuz koronavirüs pandemisinin önemli bir sosyobilimsel durum olduğu ve bu bağlamda öğretmen adaylarının grafik çizme becerilerinin incelenmesinin önemli bir araştırma alanı olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle yürütülen çalışmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının sosyobilimsel bir durum olan Covid-19 bağlamında verilen problem durumuna yönelik grafik çizme becerilerini incelemektir.

Yöntem

Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden özel durum yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Özel Durum yöntemi araştırmacının incelenen durumu kendi akışında gözlemleyip, katılımcıların konuyla ilgili zihninde yapılandırdığı anlamların belirlenmesinde ve değerlendirilmesinde kolaylıklar sağlar (Denzin ve Lincoln, 1998). Yürütülen bu çalışmada özel bir durum olarak; öğretmen adaylarının yaşamsal ve sosyobilimsel yönü olan Covid-19 bağlamında verilen problem durumlarında grafik çizme becerileri incelendiği için özel durum çalışması yöntemi tercih edilmiştir.

Katılımcılar

Katılımcılar, Türkiye'nin batısındaki bir devlet üniversitesinde üçüncü sınıfta öğrenim gören 43 ilköğretim matematik öğretmeni adayından oluşmaktadır. Çalışma grubu belirlenirken, amaçlı örneklem yöntemlerinden tipik durum örneklemesi yöntemi kullanılmıştır. Tipik durum örneklemesinde ise araştırma konusuyla ilgili ortalama bilgiye sahip olan kişiler araştırmaya dahil edilerek, konuyla ilgili ortalama düzeyde fikir elde edilir (Patton, 2005). Araştırmada Covid-19 bağlamında grafik çizme becerileri incelendiği için öğretmen adaylarının temel ve genel matematik, matematik öğretimi gibi dersleri almış olmaları kıstas alınmıştır. Üçüncü sınıf öğrencileri alana özgü bu temel dersleri tamamladıkları için araştırmanın bu öğrencilerle yürütülmesi uygun bulunmuştur.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada araştırmanın amacına uygun olarak sosyobilimsel durum temelli yaşamsal yönü olan bir senaryoya dayalı 3 grafik çizmelerini gerektiren bir açık uçlu soru geliştirilmiştir. Öğretmen adaylarına yöneltilen soru Şekil 1'de verilmiştir.

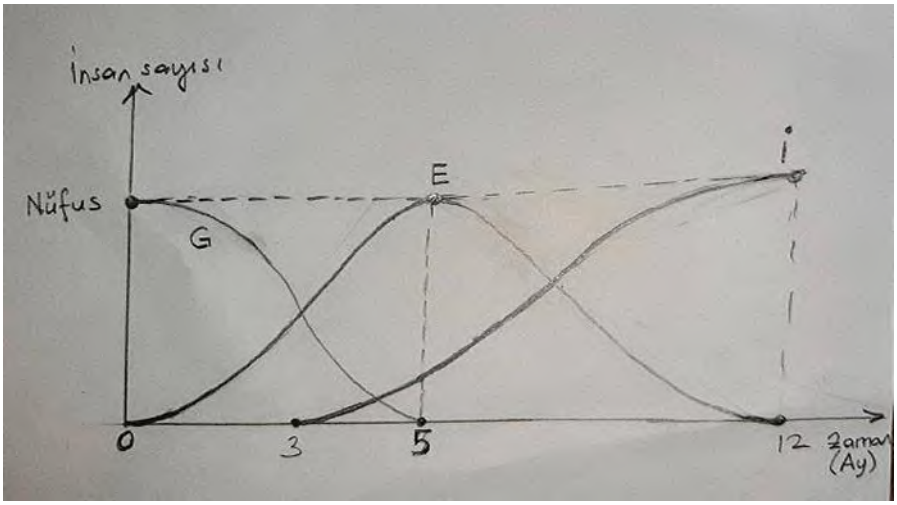
Koronavirüs salgını tüm dünyada yaşanırken küçük bir ülke olan Hayal ülkesinde de maalesef ilk korona virüs vakası görülmüştür. Hayal ülkesinde 5 aylık bir süreçte koronayı geçirmeyen insan kalmamıştır. Ülkede salgının sadece bir kez zirve (pik) yaptığı ve salgına dair başka dalgalanmaların yaşanmadığı bilinmektedir. Sevindirici haber Hayal ülkesinde bu süreç içerisinde koronadan ölen insan olmamıştır. İyileşen insan sayısının ise sürecin 3. ayından itibaren başladığı bilinmektedir. Aşılama, mutasyon vs gibi durumların yaşanmadığı Hayal ülkesinde süreç 1 yıl içerisinde tamamlanmıştır.

- Korona geçirmemiş insan sayısı (G)
- Enfekte (Bulaşlı) olan insan sayısı (E)
- İyileşen insan sayısı (İ)

Verilenlere göre yukarıdaki üç grup değişkene ait başlangıçtan itibaren salgının 1 yıllık süren **genel seyrini** gösteren insan sayısı- zaman grafiğini çiziniz. Her bir grubu grafikte gösterirken verilen sembolleri kullanınız. Çiziminizi yaptıktan sonra sözel ifadelerle grafiği nasıl çizdiğinizi ayrıntılı anlatınız.

Şekil 1. *Öğretmen adaylarına yöneltilen açık uçlu soru*

Öğretmen adaylarına yöneltilen Şekil 1'deki soruya çizilmesi gereken doğru grafik ise Şekil 2' de verilmiştir.



Şekil 2. *Öğretmen adaylarına yöneltilen açık uçlu soru için doğru grafik çizimi*

Verilerin Analizi

Öğretmen adaylarının çizdikleri grafikler iki aşamada analiz edilmiştir. Çizilen grafikler öncelikle Beler'in (2009) çalışmasından faydalanılarak oluşturulan Tablo 1' deki kriterlere göre puanlanarak betimsel analiz yapılmıştır.

Tablo 1.
Öğretmen Adaylarının Çizdikleri Grafikleri Değerlendirme Kriterleri (Beler, 2009).

Değerlendirme Kriterleri	Kategoriler	Puan
	Doğru (D): Her iki eksenin de doğru olarak isimlendirilmesi durumu.	10

Eksenlerin İsimlendirilmesi	**Kısmen Doğru (KD):** Eksenlerden yalnızca birinin doğru isimlendirilip, diğerinin yanlış isimlendirilmesi ya da isimlendirilmemesi durumu.	5
	Yanlış (Y): Eksenlerin her ikisinin de yanlış isimlendirilmesi ya da her iki eksenin de isimlendirilmemesi durumu.	0
Grafik Eksenlerine Verilerin Yazılması	**Doğru (D):** Her iki eksende de verilerin doğru olarak yazılması durumu.	10
	Kısmen Doğru (KD): Yalnız bir eksendeki verilerin doğru yazılması durumu	5
	Yanlış (Y): Eksenlerin her ikisinde de verilerin yanlış yazılması ya da yazılmaması durumu	0
Grafik Eğrisinin Uygun Yerden Başlatılması	**Doğru (D):** Grafik eğrisinin istenilen yerden başlatılıp, tepe değeri ve bitirilmesi	10
	Kısmen Doğru (KD): Grafik eğrisinin istenilen yerden başlatılıp, tepe değeri ve bitirilmesinde en az birine dikkat etmeme	5
	Yanlış (Y): Grafik eğrisinin verilen soruya uygun olmayan herhangi bir yerden başlatılması ve bitirilmesi durumu	0
Grafik Eğrisinin Uygun Biçimde Devam Ettirilmesi	**Doğru (D):** Grafik eğrisinin tamamının soruya uygun çizilmesi	10
	Kısmen Doğru (KD): Grafik eğrisinin bir bölümünün soruya uygun çizilmesi	5
	Yanlış (Y): Grafik eğrisinin soruya uygun çizilmemesi	0

Tablo 1'e göre puanlama yapıldığında alınabilecek en yüksek puan 100, en düşük puan ise 0'dır. Betimsel analiz sonucunda öğretmen adayların aldıkları puanlar en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmıştır. Buradaki amaç birbirine benzeyen cevapların gruplandırılmasını kolaylaştırmaktır. Daha sonra belirlenen gruplardaki cevaplar içerik analizi yapılarak çizilen grafik eğrilerinde yapılan hatalar tespit edilmiştir.

Bulgular

Sosyobilimsel bir durum olan Covid-19 bağlamındaki grafik çizme sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar Tablo 1'deki kriterlere bağlı olarak puanlandırılmıştır. Yapılan puanlamaya ilişkin veriler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.

Öğretmen Adaylarının Çizdikleri Grafiklerden Aldıkları Puanlar.

Kategoriler	**Öğretmen Adayları**	**Puan**	**f**	**%**
Ortalamanın Üzerinde Puan Alanlar (f=25, %=58,14)	$Ö_{35}$	95	1	2,32
	$Ö_{13}$,$Ö_{27}$,$Ö_{33}$,$Ö_{41}$	80	4	9,30
	$Ö_{1}$,$Ö_{3}$,$Ö_{7}$,$Ö_{15}$,$Ö_{26}$,$Ö_{28}$,$Ö_{34}$	75	7	16,27
	$Ö_{10}$,$Ö_{14}$,$Ö_{17}$,$Ö_{22}$,$Ö_{23}$,$Ö_{24}$	70	6	13,95
	$Ö_{16}$,$Ö_{18}$,$Ö_{25}$,$Ö_{30}$,$Ö_{32}$,$Ö_{36}$,$Ö_{43}$	65	7	16,27
Ortalamanın Altında Puan Alanlar (f=18, %41, 86)	$Ö_{4}$,$Ö_{9}$,$Ö_{11}$,$Ö_{20}$,$Ö_{21}$,$Ö_{31}$	60	6	13,95
	$Ö_{12}$	55	1	2,32
	$Ö_{19}$	50	1	2,32
	$Ö_{5}$,$Ö_{37}$,$Ö_{38}$,$Ö_{40}$,$Ö_{42}$	45	5	11,62
	$Ö_{29}$	40	1	2,32
	$Ö_{8}$	30	1	2,32
	$Ö_{39}$	25	1	2,32
	$Ö_{2}$,$Ö_{6}$	15	2	4,65

Tablo 2 incelendiğinde yapılan puanlama sonucunda alınan en yüksek puanın 95 en düşük puanın ise 15 olduğu görülmektedir. Çalışma grubunun puan ortalaması ise 61,16 olarak hesaplanmıştır. Yapılan puanlama sonucunda birbirine yakın puan alan öğretmen adaylarının benzer çizimler yaptıkları görülmüştür. Ancak problem durumunda birbiriyle ilişkili üç grafik çizilmesi istendiği için farklı grafiklerde benzer hatalar yaptıkları görülmüştür. Bu durum hataların sunulmasını zorlaştırmaktadır. Fakat verilen problem durumuna bağlı grafiklerin doğru çizilebilmesi için belirlenen önemli noktalar, hataları ve hata kaynaklarını belirlemede yardımcı olmuştur. Grafiklerin doğru çizilebilmesi için zamanın sürekli bir veri olduğunun bilinmesi ve bu nedenle grafiğin soruda verilen kritik değerlere bağlı artan, azalan durumlarına dikkat edilerek doğrusal olmayan bir şekilde çizilmesi

gerekmektedir. Nitekim öğretmen adaylarının yaptığı çizimler incelendiğinde yapılan hataların bahsi geçen durumlarda yoğunlaştığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının yaptıkları hatalara ilişkin veriler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.

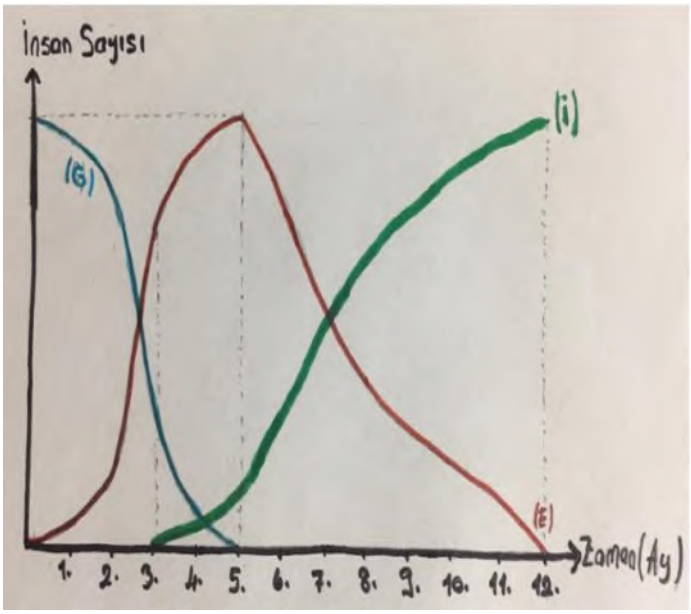
Öğretmen Adaylarının Çizdikleri Grafiklerde Yaptıkları Hatalar.

Kategoriler	**Kodlar**
Doğrusal Olmayan Grafikler	Bütün kritik değerlere (başlangıç tepe noktası ve bitiş) göre artan, azalan durumlarına dikkat edilerek yapılan çizimler
	Kritik değerlerden(başlangıç tepe noktası ve bitiş) en az birinde hata yapılarak artan, azalan durumlarına dikkat edilerek yapılan çizimler
	Parabolik çizimler
	Sürekli artan ya da sürekli azalan çizimler
Doğrusal Grafikler	Artış ve azalışı değişken olan çizimler
	Ölçeklendirme hatası yapılan çizimler

Tablo 3 incelendiğinde öğretmen adayları tarafından yapılan hatalı çizimlerin doğrusal ve doğrusal olmayan grafikler olmak üzere iki farklı kategoride, bu çizimlerde yapılan hataların ise üç farklı kodda toplandığı görülmektedir. Doğrusal olmayan grafik çizimini tercih eden öğretmen adaylarının yaptıkları hatalı çizimlere ilişkin örnekler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.

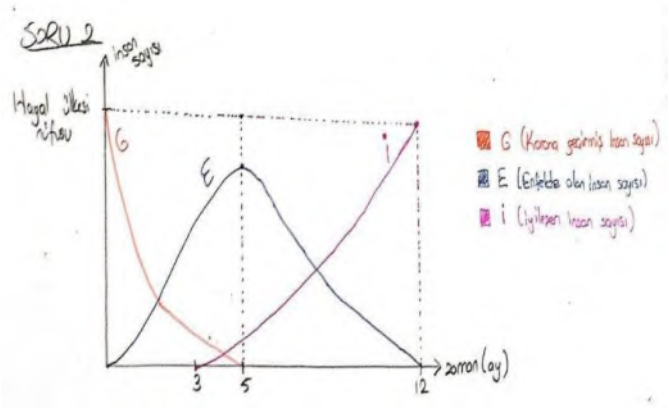
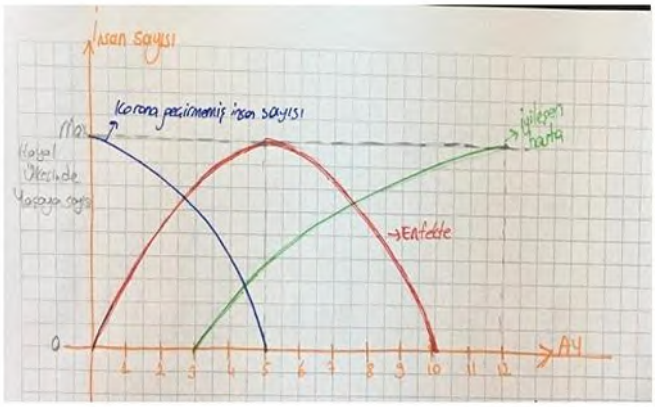
Doğrusal Olmayan Grafik Çizimini Tercih Eden Öğretmen Adaylarının Yaptıkları Hatalı Çizimlere İlişkin Örnekler

Kodlar	**Hatalı Çizimler**
Bütün kritik değerlere (başlangıç tepe noktası ve bitiş) göre artan, azalan durumlarına dikkat edilerek yapılan çizimler	**Ö35:** 

Tablo 4. (devamı)

Doğrusal Olmayan Grafik Çizimini Tercih Eden Öğretmen Adaylarının Yaptıkları Hatalı Çizimlere İlişkin Örnekler

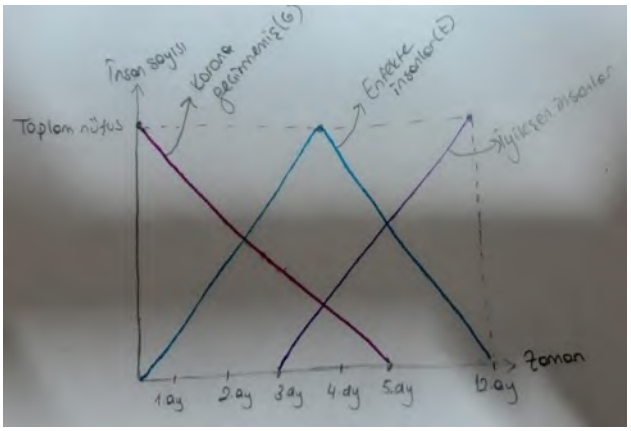
Kodlar	**Hatalı Çizimler**

Kritik değerlerden(başlangıç tepe noktası ve bitiş) en az birinde hata yapılarak artan, azalan durumlarına dikkat edilerek yapılan çizimler	**Ö28:** 
Parabolik çizimler	**Ö14:** 

Doğrusal grafik çizimini tercih eden öğretmen adaylarının yaptıkları hatalı çizimlere ilişkin örnekler ise Tablo 5'te verilmiştir.

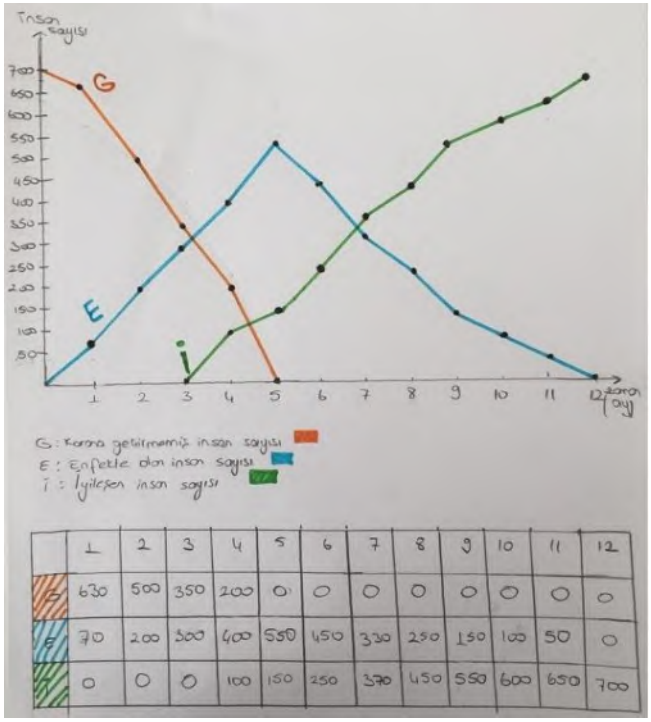
Tablo 5.

Doğrusal Grafik Çizimini Tercih Eden Öğretmen Adaylarının Yaptıkları Hatalı Çizimlere İlişkin Örnekler

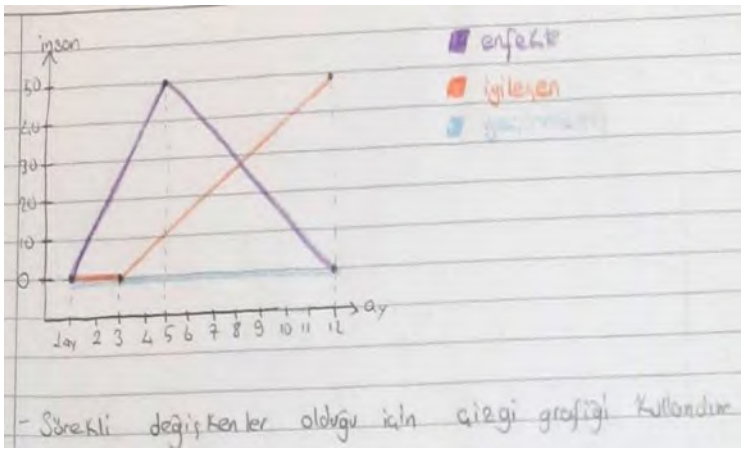
Kodlar	**Hatalı Çizimler**
Sürekli artan ya da sürekli azalan çizimler	**Ö18:** 

Tablo 5. (devamı)

Doğrusal Grafik Çizimini Tercih Eden Öğretmen Adaylarının Yaptıkları Hatalı Çizimlere İlişkin Örnekler

Kodlar	**Hatalı Çizimler**
Artış ve azalışı değişken olan çizimler	**Ö17:** 

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
G	630	500	350	200	0	0	0	0	0	0	0	0
E	70	200	500	400	550	450	330	250	150	100	50	0
İ	0	0	0	100	150	250	370	450	550	600	650	700

Ölçeklendirme hatası yapılan çizimler	**Ö30:** 

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Sosyobilimsel bir problem durumu olarak sunulan Covid-19 salgın sürecine ilişkin öğretmen adayların çizdikleri grafikler belirlenen kriterler doğrultusunda puanlandığında alınan en yüksek puanın 95 en düşük puanın ise 15 olduğu görülmektedir. Çalışma grubunun puan ortalaması ise 61,16 olarak hesaplanmıştır. Çalışma grubunun %58,14'ünün ortalamanın üzerinde, 41,86'ünün ise ortalamanın altında bir puan aldığı belirlenmiştir. Ayrıca hiçbir öğretmen adayının tam puan (100) alamadığı görülmektedir. Ortalamanın üzerinde ve altında puan alma oranlarının birbirine yakın olması ve hiçbir öğretmen adayının tam puan alamamış olması öğretmen adaylarının grafik çizme becerilerinde önemli eksiklikler olduğunun bir işaretçisi olduğunu düşündürmektedir. Nitekim grafik ile ilgili alan yazınındaki pek çok çalışmada öğretmen adaylarının en çok zorlandıkları alanın grafik çizme olduğu belirtilmektedir (Bayazıt 2011; Ercan, Coştu ve Coştu, 2018). Öğretmen adaylarının grafik çizimleri

detaylı olarak incelendiğinde ise doğrusal ve doğrusal olmayan şekilde grafik çizdikleri görülmektedir. Verilen problem durumuna ilişkin grafiklerin doğru çizilebilmesi için zamanın sürekli bir veri olduğunun bilinmesi gerekmektedir. Ayrıca grafik soruda verilen kritik değerlere bağlı artan, azalan durumlarına dikkat edilerek doğrusal olmayan bir şekilde çizilmelidir. Doğru cevaba yakın olarak doğrusal olmayan şekilde grafik çizimi yapan öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde zamanın sürekli, insan sayısının ise kesikli bir veri olduğunu bildikleri gözlemlenmektedir. Bu durumun en önemli göstergesi olarak, doğrusal olmayan çizim yapan öğretmen adaylarının herhangi bir noktasal veri oluşturmadan sadece problem durumunda verilen kritik değerleri yazarak süreçsel olarak çizim yapmaları düşünülebilir. Bu şekilde yapılan çizimlerin nitel (global) algılama düzeyindeki çizimler oldukları söylenebilir. Nitekim Bayazıt'a (2011) göre nitel algılama gerektiren grafik çizimleri noktasal yaklaşım göstermeden grafikler arası ilişkileri kullanarak yapılan çizimlerdir. Yürütülen çalışmada öğretmen adaylarına yöneltilen soruda geçirmemiş, enfekte ve iyileşen insan sayılarının arasındaki ilişki gözetilerek grafikler çizildiğinde bütün grafiklerin doğrusal olmayacağı, birbirine bağlı olarak artma ve azalma durumları keşfedilerek grafikler doğru şekilde çizilebilir. Doğrusal çizim tarzı benimsemeyen öğretmen adaylarının bunu başardığı gözlemlenmektedir. Ancak bazı kritik değerler ve hızlanarak azalma ya da artma gibi durumlarda da sıkıntılar yaşadıkları gözlemlenmektedir. Nitekim doğru cevaba en yakın cevabı veren tek öğretmen adayının ($Ö_{35}$) çiziminde de bu durum görülmektedir. Bu nedenle grafik çiziminin öğretiminde nitel anlama gerektiren grafik çizimi etkinliklerine ağırlık verilmesi bu sıkıntıların giderilmesinde önemli derecede fayda sağlayabilir. Öte yandan doğrusal çizim yapan öğretmen adaylarının çizimleri incelendiğinde hatalarının temelinde grafik çizimine noktasal bazda yaklaştıkları ve zamanın sürekli değişken, insan sayısının kesikli değişken olduğunun farkında olmamaları söylenebilir. Bu şekilde yapılan çizimlerin nicel (global) algılama düzeyindeki çizimler oldukları söylenebilir. Bayazıt'a (2010) göre nicel algılama gerektiren grafik çizimleri tablosal bir veri setinin analitik düzleme işaretlenip noktaların birleştirilmesi ile oluşturulan çizimlerdir. Yürütülen çalışmada doğrusal çizim yapan $Ö_{30}$ ve $Ö_{17}$'nin yaptıkları çizimlerde bu durum görülmektedir. Özellikle $Ö_{17}$ öğretmen adayının soruda verilmeyen bir veri seti oluşturarak bu şekilde bir grafik çizimini benimsemesi zamanın sürekli bir değişken olduğunu da fark edememesine ve doğrusal bir çizim yapmasına neden olmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının sürekli artan ya da sürekli azalan doğrusal çizimler ve ölçeklendirme hatası yaptıkları da gözlemlenmiştir. Elde edilen bu bulgu ilgili literatürdeki pek çok çalışmanın sonucu ile benzeşmektedir (Bayazıt, 2011; Dunham & Osborne, 1991; Gültekin, 2009; Leinhardt, Zaslavsky & Stein, 1990). Grafik çizimine noktasal bazda yaklaşmanın neden olabileceği bu tip hataları engellemek için öğretimde, süreçsel yaklaşımı kolaylaştıran ve görselleştirmeyi sağlayan teknoloji destekli etkinliklerden (dinamik yazılımlar, desmos, grafik hesap makineleri vb.) faydalanılabilir.

Kaynakça

Bayazıt, İ. (2011). Prospective teachers' understanding of graphs. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, *10*(4), 1325-1346.

Beler, Ş. (2009). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez konusu ile ilgili grafikleri okumada ve yorumlamada karşılaştıkları güçlüklerin belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Curcio, F. R. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, *18*(5), 382-393.

Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (1998).Strategies of Qualitative Inquiry. Thousand Oaks, Sage.

Dunham, P. H., & Osborne, A. (1991). Learning how to see: Students graphing difficulties. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, *13*(4), 35-49.

Ercan, O., Coştu, F., & Coştu, B. (2018). Öğretmenlerinin grafik çizimlerinde karşılaştıkları günlerin çalışma alanı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *6*(26), 1929-1938.

Ersoy, A. F. (2004). *Hesap makinesi destekli fizik eğitiminin ODTÜ öğretmen adaylarının kinematik kavramlarının grafiksel yorumlamaları üzerine etkisi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Fowler, S. R., Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2009). Moral sensitivity in the context of socioscientific issues in high school science students. *International Journal of Science Education*, *31*(2), 279-296.

Gültekin, C. (2014). *Ortaöğretim öğrencileri ile üniversite öğrencilerinin hal değişimi, çözeltiler ve çözünürlük konuları ile ilgili grafik çizme okuma ve yorumlama becerilerinin karşılaştırılması.* Yayımlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Kaleli-Yılmaz, G. & Yurtyapan, M.İ. (2021). Investigation of graphic reading and interpretation skills in socio-scientific-based problem situations: The example of covid-19 parabolic graph. International Online Journal of Education and Teaching (IOJET), 8(4), 2204-2227.

Karpudewan, M., & Roth, W.-M. (2018). Changes in primary students' informal reasoning during an environment-related curriculum on socio-scientific issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *16*(3), 401-419.

Kranda, S. (2018). *7. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersindeki grafik okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Leinhardt, G., Zaslavsky, O., & Stein, M. K. (1990). Functions, graphs, and graphing: Tasks, learning, and teaching. *Review of Educational Research*, *60*(1), 1-64.

Maass, K., Doorman, M., Jonker, V., & Wijers, M. (2019). Promoting active citizenship in mathematics teaching. *ZDM*, *51*(6), 991-1003.

Öntaş, T. (2006). Explore the role of the collaborative work of social study and mathematics teachers in the context of street mathematics and school mathematics. *Social Research and Practice*, *1*(2).

Özgün-Koca, S. A. (2008). Öğrencilerin grafik okuma yorumlama ve oluşturma hakkındaki kavram yanılgıları. M. F. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç (Eds.), Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri içinde (s.61-89). Ankara: Pegem Akademi.

Özmen, Z. M., Güven, B., & Kurak, Y. (2020). Determining the graphical literacy levels of the 8th grade students. *Eurasian Journal of Educational Research*, *20*(86), 1-24.

Öztürk, A. & Doğanay, A. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının genetik temelli sosyobilimsel tartışmalara ilişkin karar verme süreçlerinin insan hakları açısından incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Dergisi* , 335-362.

Öztürk, N., & Erabdan, H. (2019). The perception of science teachers on socio-scientific issues and teaching them. *International Online Journal of Education and Teaching*, *6*(4), 960-982.

Paige, K., & Hardy, G. (2014). Socio-Scientific Issues: A transdisciplinary approach for engaging pre-service teachers in Science and Mathematics education. *Revista Internacional de Educación Para La Justicia Social*, *3*(1), 17-36.

Patton, M. Q. (2005). *Qualitative Research*. New York: John Wiley & Sons, Ltd.

Polat, F. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin fen derslerinde kullanılan grafikleri okuma becerileri ve grafiklere yönelik görüşleri.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, *41*(5), 513-536.

Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2009). Scientific literacy, PISA, and socioscientific discourse: Assessment for progressive aims of science education. *Journal of Research in Science Teaching*, *46*(8), 909-921.

Sezgin-Memnun, D. (2013). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin çizgi grafik okuma ve çizme becerilerinin incelenmesi. *Journal of Turkish Studies*, *8*(Volume 8 Issue 12), 1153-1153.

Yayla, G., & Özsevgeç, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin grafik becerilerinin incelenmesi: Çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *23*(3), 1381-1400.

Yılmaz, N. & Ay, Z. S. (2016). Investigation of 8th grade students' knowledge and skills about histogram. Elementary Education Online, 15, 4, 1280-1298.

Derin Öğrenme Kullanılarak Ses İle Cinsiyet Tanıma

Resul BÜTÜNER, Beypazarı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Türkiye, rbutuner@gmail.com

M. Hanefi CALP, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Türkiye, mhcalp@ktu.edu.tr

Yusuf UZUN, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye, yuzun@erbakan.edu.tr

Öz

Son yıllarda, yapay zekâ teknolojisi alanında yapılan çalışmalarda çok büyük artış görülmektedir. Bundan dolayı birçok araştırmacı ve teknoloji şirketi farklı türde yapay zekâ yazılımları geliştirmektedirler. Yapay zekâ teknolojileri kullanılarak sağlık, iletişim, eğitim, sanayi vb. gibi birçok alanda büyük adımlar atılmakta ve sınıflandırma problemleri için anlamlı sonuçlar çıkartılmaktadır. Bununla birlikte, günümüzde otomatik sistemler çalıştırılarak harcanan işgücü büyük ölçüde azalmıştır. İnsana ait ölçülebilen, eşsiz fizyolojik ölçüler ile otomatik olarak tanımlama ve doğrulama işlemleri yönünde birçok gelişme bulunmaktadır. Bu gelişmelerden en çok ihtiyaç duyulan alanlardan biri ise ses tanıma teknolojisidir. Ses tanıma teknolojisi, doğal konuşmayı mikrofon ile algılayan, aynı anda metin verisine dönüştüren ve bu sistemleri inceleyen dilbilim, bilgisayar bilimi ve elektronik gibi farklı alanları içeren alan olarak bilinmektedir. Bu çalışmada, akustik ses verileri kullanılarak 3 farklı yapay zekâ algoritması ile cinsiyet tanımlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Kullanılan her bir algoritma için bir model oluşturulmuştur. Oluşturulan bir algoritmanın bir problemi değerlendirilmesinde kullanılan ana parametre performansıdır. Çalışmanın performansına bakıldığında, Derin Öğrenme ile %97.4, Karar Ağacı ile %96.1, ve Naive Bayes ile %89 başarı oranı elde edilmiş ve bu veriler karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre, en iyi başarı performansını Derin Öğrenme algoritması göstermiştir. Bu çalışmanın yapay zekâ teknolojilerinin kullanım alanlarına bir örnek teşkil etmesi beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ses tanıma, cinsiyet, derin öğrenme, yapay zekâ

Abstract

In recent years, there has been a great increase in studies in the field of artificial intelligence technology. Therefore, many researchers and technology companies are developing different types of artificial intelligence software. Great steps are taken in many fields such as health, communication, education and industry and meaningful results are drawn for classification problems by using artificial intelligence technologies. However, today, the workforce spent has been greatly reduced by operating automated systems. There are many developments in the direction of automatic identification and validation processes with unique physiological measures of human measurable. One of the most needed areas of these developments is voice recognition technology. Voice recognition technology is known as the field that includes different fields such as linguistics, computer science and electronics, which detects natural speech with a microphone, simultaneously converts it into text data and examines these systems. In this study, gender identification was performed with 3 different artificial intelligence algorithms by using acoustic voice data. A model was created for each algorithm used. The main parameter used in evaluating a problem of an algorithm created is its performance. Looking at the performance of the study, a success rate of 97.4% with Deep Learning, 96.1% with Decision Tree and 89% with Naive Bayes was achieved and these data were compared. According to the results, Deep Learning algorithm showed the best success performance. It is expected that this study will set an example for the usage areas of artificial intelligence technologies.

Keywords: Voice recognition, gender, deep learning, artificial intelligence

Giriş

Konuşma, insanların belirli bir dili kullanarak sesli bir şekilde iletişim kurması, kendini ifade etmesi amacıyla kullanılan en popüler ve önemli iletişim araçlarından biridir. Akciğer solunum olayında havayı boşaltır ve havayı dışarı verirken gırtlağa doğru iter, ses telleri havayı sıkıştırarak konuşma oluşur (Pahwa & Aggarwal, 2016). Genel

anlamda insanların konuşma ve seslerinden sistem oluşturulup, cinsiyet tanımlama için kullanılabilir. Doğal olarak ses tanıma için kullanılan uzuv insan kulağıdır. İnsan kulağı incelendiğinde frekans ve ses yüksekliği gibi özelliklere dayanarak ses ve konuşma ile cinsiyeti etkili bir şekilde ayırt edebilen mükemmel bir mekanizmadır.

Dimorfizm, insanlarda yüksek oranda gözlenen sesin özelliğidir. Bu özellikler tonlama, konuşma hızı ve süredir. Başta erkek ve kadın sesleri olmak üzere insan seslerini ayıran belirli özelliklerdir (Ericsdotter & Ericsson, 2001). Dışarıdan algılanan dimorfizm, konuşmacının cinsiyeti ve ilgili frekanslardan oluşan oran %98.8 dir. Bununla beraber cinsiyetteki varyasyonun, sesli konuşma ile tahmin edilmesi zordur. Bazı ses perdeleri erkek ve dişi arasında değişebilir. Bu nedenle sesten bir kişinin erkek veya kadın olduğunu doğru bir şekilde tahmin etmek zordur. Bunlara bakılarak makine öğrenme algoritması ile ses verilerinden doğru özellikleri seçerek ve sisteme dâhil ederek cinsiyet tanımlama öğretilebilir. Bu noktada çalışmanın amacı, derin öğrenme kullanılarak akustik ses verileriyle cinsiyet tanımlamadır.

Cinsiyet tanıma, konuşma sinyallerini işleyerek konuşmacının cinsiyet kategorisini belirlemek için çoğunlukla kullanılan bir tekniktir. Kaydedilen bir konuşmadan alınan konuşma sinyalleri, süre, yoğunluk, frekans ve filtreleme gibi akustik özellikler elde etmek için kullanılabilmektedir (Gamit et al., 2015).

Emre Ateş (2019) tez çalışmasında, ses tanıma sistemlerinin daha kolay geliştirilmesi için derin öğrenme tabanlı yöntem ile uçtan uca ses tanıma ve sesli komut tanıma başarımları üzerinde çalışmıştır. Çalışmada, RNN yapısı ile Speech Commands Dataset içerisindeki temel komut kelimelerinin sınıflandırma başarımları elde edilmiştir. Sonuç olarak %70,63 sınıflandırma başarı oranı elde edilmiştir (Ateş, 2019).

Bütüner (2020) tarafından ağlayan bebeklerin veya sağır ebeveynlerin çocuklarının sesini algılanmasıyla ihtiyacın belirlenmesine yönelik web araçları ile makine öğrenmesi uygulamaları geliştirilmiştir. Bebek seslerine ait dijital ortam verilerinden çoklu sınıflandırma yöntemi kullanılmasıyla %97,5 başarı oranı elde edilmiştir. Sonuç olarak ebeveynlerin ses ve konuşma tanıma ipuçlarına yönelik hareket edebilmeleri amacıyla bebeklerin ağlamalarını anlamalarına yardımcı olmak hedeflenmiştir (Bütüner, 2020).

Maka ve diğerleri çalışmalarında, farklı akustik ortamlarda (iç ve dış mekân işitsel sahneler) cinsiyet tanımlama problemi için deneylerinde 630 hoparlör, 438 erkek ve 192 kadın kullanıldı. Buna ek olarak, değerlendirme aşaması için her cümle çeşitli arka plan gürültüsü ile karıştırılmıştır. Sonuçlarında, doğrusal olmayan düzleştirmenin sınıflandırma doğruluğunu %2 artırdığını ve elde edilen ses tanıma doğruluğunun %99.4 olduğunu bulmuşlardır (Maka & Dziurzanski , 2014).

Bu çalışmada, 3168 adet kayıtlı insan sesinden elde edilen sese ait özelliklerden yararlanıp kişinin cinsiyetini tahmin edilmesi amaçlanmaktadır. Sınıflandırma modellerini oluşturmak için Orange veri analiz programı kullanılmıştır. Bu amaçla, Naive Bayes, Karar Ağaçları ve Derin Öğrenme algoritmalarından faydalanılmıştır.

Yöntem

Geleneksel yöntemlerden farklı olarak yapay zekâ teknolojilerinin gelişmesi ile beraber uçtan uca ses tanıma sistemlerinin yaygınlaşması beklenmektedir. Bu bölümde veri setinin hazırlanması süreçleri açıklanmıştır. Daha sonra, Derin Öğrenme, Karar Ağaçları ve Naive Bayes, yöntemleri kullanılarak alternatif modeller oluşturulmuş ve bu modellerden elde edilen sonuçların karşılaştırılması yapılmıştır. Modellerin değerlendirilme aşamasında, seçilen performansa göre grafik ve hesaplamalara da bu bölümde yer verilmiştir.

Veriseti

Ses ve konuşma analizi ve cinsiyet tanıma problemi için kullanılan veri seti, sesin ve konuşmanın akustik özellikleri dikkate alınarak bir sesin erkek veya kadın cinsiyet etiketini tanımlamak için oluşturulmuştur. Veri seti, deneysel çalışmaya katılan erkek ve kadın konuşmacılardan toplanan 3.168 kayıtlı ses örneğinden oluşmaktadır. Veri seti https://www.kaggle.com/primaryobjects/voicegender/home topluma açık web sitesinden elde edilmiştir. Veri kümesi hoparlörlerden toplanan 3168 kayıtlı erkek ve dişi ses örneğinden oluşmaktadır. Ses örnekleri aşağıda verilen kaynaklardan toplanmıştır:

Modelin Oluşturulması

Modelin oluşturulması sürecinde, öncelikle mevcut tüm veriler ön işlemden geçirilmiş, toplamda 3168 adet gerçek veri elde edilmiştir. Bu veriler eğitim ve test olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Veri kümesini “eğitim” ve “test” seti olmak üzere örneklem türü olarak “fixed proportion of data” tekniği kullanılmıştır. Eğitim kümesinde

2535 (%80) adet, test kümesinde ise 633 (%20) adet veri bulunmaktadır. Veri kümesinin algoritmalarda kullanım dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. *Önerilen modelin geliştirilmesinde kullanılan veri kümesi*

Kullanım Alanı	Veri Sayısı	%
Eğitim	2535	%80
Test	633	%20
Toplam	3168	%100

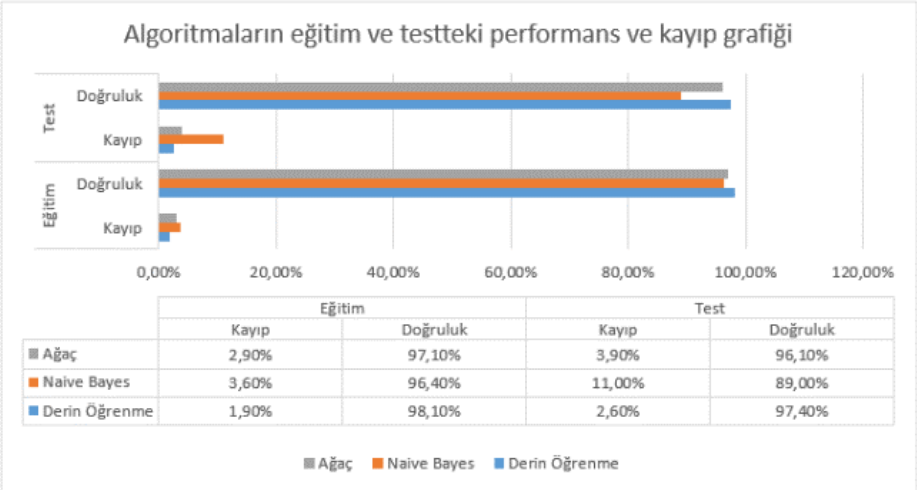
Bulgular

Ses örneklerinin akustik özelliklerinden faydalanılarak cinsiyet tespit işlemini gerçekleştirmek için mevcut veriler kullanılarak farklı yöntem ve tekniklerle modeller oluşturulmuş ve sonuçlar analiz edilmiştir. Cinsiyet tahmini için modellerin performans olarak karşılaştırılması Tablo 2'de verilmiştir. Şekil 1'de, çalışmada kullanılan tüm algoritmalara ait eğitim ve test sonuçlarının karşılaştırılmasına yer verilmiştir.

Tablo 2 ve Şekil 1'e göre, elde edilen en iyi sonuçlar; eğitim oranı %98,1, test oranı %97,4 ve kayıp oranı eğitim için %1,9, ve test için %2,6 olmak üzere Derin Öğrenme yöntemi ile elde edilmiştir. En düşük oranlar ise, %96,4'lük eğitim ve %89 test oranları olmak üzere Naive Bayes tekniği ile elde edilmiştir. Diğer algoritmalara ait eğitim–test, doğruluk ve kayıp grafiği oranlarıyla birlikte verilmiştir.

Tablo 2. *Oluşturulan modellerin karşılaştırılması*

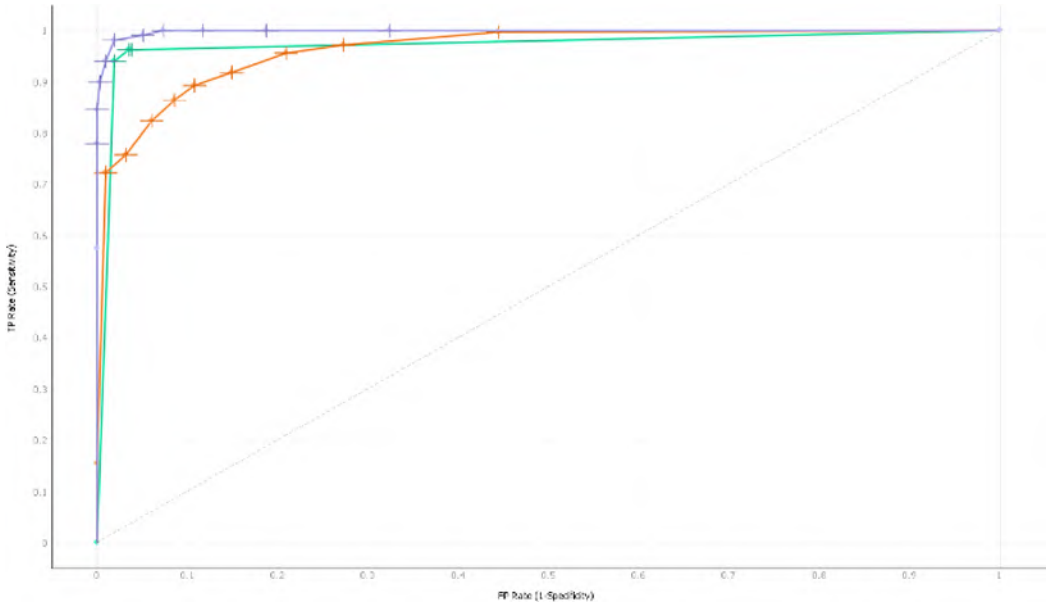
Model	Doğruluk	F Ölçümü	Kesinlik	Duyarlılık
Naive Bayes	0.964	0.888	0.890	0.888
Karar Ağaçları	0.971	0.960	0.961	0.961
Derin Öğrenme	0.981	0.976	0.974	0.976



Şekil 1. *Algoritmaların eğitim ve testteki performans ve kayıp grafiği*

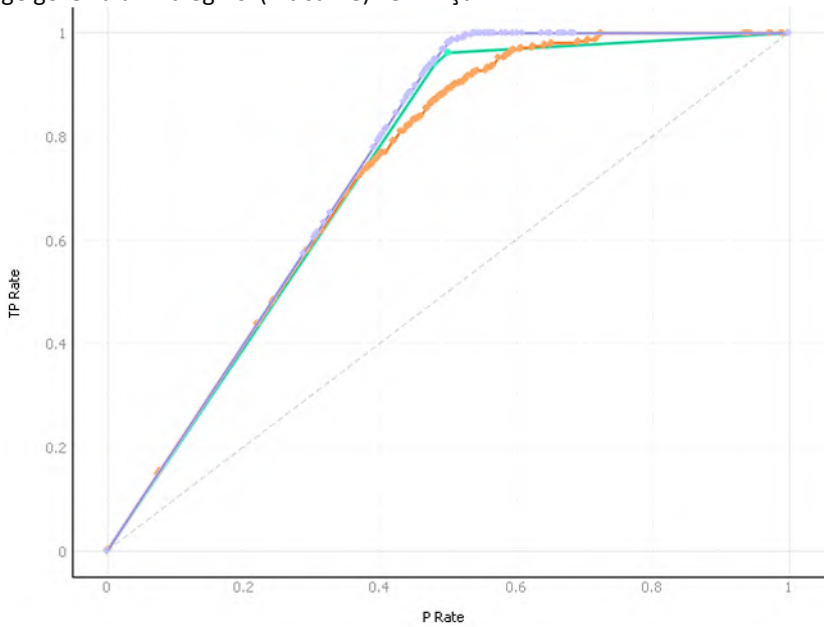
Bu çalışmada sınıflandırma başarılarını değerlendirme işleminde duyarlılık (recall), F-ölçümü (F-measure), doğruluk (accuracy), precesion(kesinlik) ve ROC eğrisi altında kalan alan (AUC) kullanılmış olup bu ölçütler karışıklık matrisi kullanılarak hesaplanmıştır.

Çalışmada kullanılan algoritmalara göre, Şekil 2 ve Şekil 3'te ROC Analiz grafikleri verilmiştir. ROC analiz grafikleri cinsiyete göre kategorileştirilmiştir.



Şekil 2. *Cinsiyeti erkeğe göre gerçek-pozitif ve yanlış pozitif oranı grafiği*

Kaldırma eğrisi (lift curve), bir sınıflandırma modelinin performansını görselleştirmek için kullanılan bir yöntemdir. Kaldırma eğrileri, kümülatif kazanç çizelgeleriyle yakından ilişkilidir ve sıklıkla bunlarla karıştırılır. Şekil 3'te cinsiyeti erkeğe göre kaldırma eğirisi (lift curve) verilmiştir.



Şekil 3. *Cinsiyeti erkeğe göre kaldırma eğrisi(lift curve)*

Önerilen Derin Öğrenme, Naive Bayes ve Karar Ağaçları modelleri ile gerçek veriler kullanılarak 10 (onbeş) adet farklı test işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu testlerden elde edilen deneysel sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. *Modellerden elde edilen deneysel sonuçlar*

No	KR	KR-K	NB	NB-K	DÖ	DÖ-K
1	0,950	0,050	0,900	0,100	0,900	0,100
2	0,980	0,020	0,860	0,140	0,990	0,010
3	0,960	0,040	0,900	0,100	0,990	0,010
4	0,950	0,050	0,940	0,060	0,970	0,030
5	0,940	0,060	0,870	0,130	0,980	0,020
6	0,960	0,040	0,890	0,110	0,975	0,025

7	0,970	0,030	0,910	0,090	0,980	0,020
8	0,990	0,010	0,910	0,090	0,930	0,070
9	0,960	0,040	0,900	0,100	0,980	0,020
10	0,980	0,020	0,880	0,120	0,960	0,040
Ort.	**0,964**	**0,036**	**0,896**	**0,104**	**0,965**	**0,035**

Deneysel sonuçlara göre (Tablo 3), en iyi performans ve en düşük hata oranı Derin Öğrenme tekniği ile elde edilmiştir. Algoritmaların kısa yazılışları aşağıda verilmiştir. Karar Ağaçları (KR), Naïve Bayes (NB), Derin Öğrenme (DÖ), Kayıp (K).

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada cinsiyet tanımlama için 3 adet algoritma kullanılmıştır. Gerçekleştirilen uygulamada, 438 erkek ve 192 kadın sesinden elde edilerek veri seti oluşturulmuştur. Deney sonucunda 5 kez doğru cinsiyet tahmini sağlanmıştır. Yüksek başarımıyla Derin Öğrenmenin en iyi performans değerini verdiği gözlenmiştir. Bu çalışmayla konuşmanın akustik özelliklerinden cinsiyet gibi istenilen durum tespitlerinin derin öğrenme tekniği ile yüksek verimli olarak elde edilebileceği gösterilmiştir.

Kaynakça

Ateş, E. (2019). Derin Öğrenme ile Sesli Komut Tanıma. (Yüksek Lisans Tezi), 1-59.

Bütüner, R . (2020). Yapay Zekâ Yöntemleri ile Bebek Seslerinin Tahmin Edilmesi. Journal of Information Systems and Management Research , 2 (1) , 32-41 .

Ericsdotter, C. & Ericsson, A. M., 2001 Gender differences in vowel duration in read Swedish: Preliminary results Working Papers - Lund University Department of Linguistics 34 – 37

Gamit, M.R.; Dhameliya, K.; Bhatt, N.S. Classification Techniques for Speech Recognition: A Review. Int. J. Emerging Technol. Adv. Eng. 2015, 5, 58–63.

Maka, T.; Dziurzanski, P. An analysis of the influence of acoustical adverse conditions on speaker gender identification. In Proceedings of the XXII Annual Pacific Voice Conference (PVC), Krakow, Poland, 11–13 April 2014; pp. 1–4.

Pahwa, A.; Aggarwal, G. Speech feature extraction for gender recognition. IJIGSP 2016, 8, 17.

Ekolojik Ayak İzi Kavramının Öğretimine Yönelik Hazırlanan Ders Planlarının İncelenmesi

Elçin AYAZ, Dicle Üniversitesi, Türkiye, elcin.ayazz@gmail.com

Menşure ALKIŞ KÜÇÜKAYDIN, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye, mensurealkis@hotmail.com

Öz

Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının iklim değişikliği ve temel çevre sorunları gibi günlük yaşamı yakından ilgilendiren içerikleri kapsayan ekolojik ayak izi kavramını, ders süreçlerinde nasıl ele aldıklarının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, 2020-2021 akademik yılında bir devlet üniversitesinde öğrenim gören ve "Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim" dersini alan 30 sınıf öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Bu kapsamda öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi ile ilgili hazırladıkları ders planları incelenmiştir. İlgili incelemelerde öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi kavramını daha çok hayat bilgisi ve fen bilimleri derslerinde bilinçli tüketici, kaynak kullanımı, tasarruf, geri dönüşüm, yeniden kullanım, çevre, doğa ve ekoloji kavramlarıyla ilişkilendirdikleri görülmüştür. Öğretmen adayları derslerinde; anlatım, soru-cevap, tartışma, istasyon, gösteri, rol oynama, örnek olay, beyin fırtınası, işbirliğine dayalı öğretim ve 5E öğrenme modelini kullanabileceklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca adaylar derslerde; çevre kirlilikleri, doğanın dengesi, küresel ısınma, küresel iklim değişikliği, bilinçli tüketici, kaynakların kullanımı gibi etkinliklerden yararlandıklarını, ölçme ve değerlendirme süreci için çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular ile afiş tasarlama, problem çözüm üretme, akrostiş, kompozisyon ve kavram haritalarını tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının ekolojik ayak izinin alt boyutlarına ve alternatif ölçme-değerlendirme tekniklerine oldukça az vurgu yaptığı söylenebilir. Çalışmada ekolojik ayak izinin bütün at boyutlarıyla birlikte anlaşılması için disiplinler arası işbirliğinden yararlanarak konu bütünlüğünü sağlamak adına her alt boyutla ilgili çıkarımların yapılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik ayak izi, ders planı, sınıf öğretmeni adayı, sürdürülebilir kalkınma

Abstract

This study aims to examine how classroom teacher candidates approach the concept of ecological footprint, which includes content closely related to daily life, such as climate change and basic environmental problems, in their course processes. The study was conducted with 30 classroom teacher candidates who studied at a state university in the 2020-2021 academic year and took the "Sustainable Development and Education" course. In this context, examining the lesson plans prepared by the teacher candidates regarding the ecological footprint. As a result of analysis, it was determined that the classroom teacher candidates associated the concept of ecological footprint with the life sciences and science course outcomes; they discussed the concepts of the conscious consumer, resource use, savings, recycling, reuse, environment, nature, ecology, and ecological footprint during the course; It was seen that they adopted the method of expression, question and answer, discussion, station, demonstration, role-playing, case study, brainstorming, cooperative teaching, and 5E learning model. The practices used in the course process were carried out on environmental pollution, balance of nature, global warming, global climate change, conscious consumer, use of resources, multiple-choice and open-ended questions for the measurement and evaluation process, poster design, problem-solving, acrostic, composition and concept maps are preferred. Teacher candidates emphasized the lower dimensions of the ecological footprint and alternative measurement and evaluation techniques. In the results of study, it is suggested to make inferences about each sub-dimension to ensure the integrity of the subject by using interdisciplinary cooperation to understand the ecological footprint with all horse dimensions.

Keywords: Ecological footprint, lesson plan, classroom teacher candidates, sustainable development

Giriş

Küresel boyutta sürdürülebilir bir gelecek anlayışı oluşturabilmek için Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (United Nations Development Programme [UNDP] (2021) tarafından politik ve finansal olarak 2015 yılından 2030 yılına kadar ulaşılması hedeflenen birtakım sürdürülebilir kalkınma amaçları belirlenmiştir. Birleşmiş Milletlere göre gelecek nesillerin ihtiyaç duyacakları gereksinimlerin karşılanmasının yolu bugünün ihtiyaçlarını karşılanmasıyla mümkün olacaktır. Dolayısıyla 2030 yılına kadar belirlenen hedeflere ulaşılmasında günümüz ihtiyaçları göz önüne alınmalıdır. Bu kapsamda sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutu olan ekonomik, sosyal ve çevresel boyutların bir bütün olarak ele alınıp değerlendirilmesi oldukça önemlidir (Millard, 2018).

Sürdürülebilir kalkınmada, toplumun sosyal ve ekonomik gelişiminin sağlanması için gerekli iradenin uygun bir şekilde kullanılması gerekir (Akgül, 2010). Bu iradenin kullanılmasında eğitim süreçleri oldukça önemlidir. Eğitim ortamlarında sürdürülebilir kalkınma boyutlarının disiplinler arası şekilde ele alınması ve tartışılması gerekmektedir. Su ve enerji kıtlığı, ormanların azalması, gıda güvenliğinin azalması, iklim değişikliği gibi sık karşılaşılan çevresel sorunların giderilmesinde eğitim oldukça önemlidir (O'Gorman ve Davis, 2013). Bu bağlamda Birleşmiş Milletlerin belirlediği sürdürülebilir kalkınma hedefleri içinde yer alan "iklim değişikliğinin düzeltilmesi" sürdürülebilir kalkınmanın çevre boyutunda ele alınabilecek oldukça önemli bir konu olarak incelenebilir. İklim değişikliği ile ilgili kazandırılacak farkındalıklar ise birçok ders sürecinde ele alınabilecek ekolojik ayak izi kavramı ile vurgulanabilir. Wackernagel ve Rees (2004) ekolojik ayak izi kavramını, insan nüfusunun gereksinim duyduğu kaynak tüketimi ve atıkların yok edilmesi için kullandığı biyolojik üretken arazi alanlarını tahmin etmeyi sağlayan bir hesaplama aracı olarak tanımlamıştır. Bu da tüketilen tüm kaynakların üretilmesi ve mevcut teknolojinin kullanılarak üretilen tüm atıkların yok edilmesi için toplam toprak ve su alanının hesaplanması demektir (Siche, Agostinho, Ortega, & Romeiro, 2008). İnsanların yaşamak için faaliyetlerde bulunurken biyolojik kapasitenin ne kadarını aştıklarını, çevreye ne kadar zarar verdiklerini, doğal kaynakları nasıl kullanıldıklarını anlamaları için ekolojik ayak izi hesaplaması oldukça önemlidir (Coşkun, 2013). Ekolojik ayak izi ulusal ölçek hesaplama formülü: Ekolojik Ayak İzi (ha) = Tüketim x Üretim Alanı x Nüfus şeklindedir (Akıllı, Kemahlı, Okudan, & Polat, 2008).

Ekolojik ayak izi doğada meydana gelen tahribatla ilgili önemli bilgiler sunmaktadır. Ekolojik ayak izi hesaplamak ekolojik farkındalığı artırarak ekolojik bilinç gelişmesine katkı sağlayacaktır. Öğrencilerin bu bilinçle yetiştirilmesi gereklidir. Bunu sağlayacak en önemli kişiler ise öğretmenlerdir (Karakaş, 2019). Öğrenciler bu kavramın ve bileşenlerinin ne olduğunu ve ekolojik ayak izini küçültmek için neler yapmaları gerektiğini bilirse bu anlamda olumlu tutum ve davranış sergileyeceklerdir. Önemli olan bu kavramın günlük yaşama uyarlanması ve öğrencilerde bu farkındalığın oluşmasını sağlamaktır (Karakaş, Doğan ve Sarıkaya, 2016). Etkili bir sürdürülebilir kalkınmanın oluşmasında çevre bilinci oluşturmak şarttır. Çevre bilinciyle yoğrulmuş kalkınma düşüncelerini gerçekleştirmek için eğitim süreçlerine sürdürülebilir kalkınma felsefesin dâhil edilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda eğitim kurumlarına büyük sorumluluklar düşmektedir. Kalkınma felsefesinin programlarda yer alması ve kaygılara neden olan sorunların çözümleri için çocuklar ve gençlerle birlikte hareket edilmesi gerekir (Yapıcı, 2003).

İlgili literatür incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürütülen etkinlikler sonucunda ekolojik ayak izi kavramına yönelik görüşlerin incelendiği (Keleş ve Aydoğdu, 2010), sınıf öğretmenleri ve öğretmen adaylarıyla ekolojik ayak izi farkındalıklarının araştırıldığı (Coşkun ve Sarıkaya, 2014; Demirkol ve Aslan, 2021) , öğretmen adaylarının ekolojik ayak izlerinin hesaplandığı (Keleş, Naim, & Özsoy, 2008) öğretmen adaylarının çevre ve sürdürülebilirlik eğitimini geliştirmek için yürütülmüş (Elliott, Dueck, & Rodenburg 2020) çalışmalara rastlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada ilkokulda görev yapacak sınıf öğretmeni adaylarının iklim değişikliği ve temel çevre sorunları gibi günlük yaşamı yakından ilgilendiren içerikleri kapsayan ekolojik ayak izi kavramını ders süreçlerinde (yürütülecek ders ve içerikleri, kullanılan yöntem ve strateji, araç-gereç, ilişkilendirilen konular, etkinlikler, ölçme ve değerlendirme süreci) ayrıntılı bir şekilde nasıl ele aldıklarının incelenmesi amaçlamaktadır.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, nitel araştırma modeli kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda bireylerin yaşadıklarını nasıl anlamlandırdıkları açığa çıkarılarak bu anlamlandırma sürecinin ana hatlarının çizilmesi hedeflenmektedir. Bireylerin yaşadıkları deneyimleri nasıl yorumladıkları incelenmektedir (Merriam, 2013). Çalışmada da sınıf öğretmeni adaylarının ekolojik ayak izi ile ilgili hazırladıkları ders planlarından ayrıntılı bilgiler elde edileceği

düşünüldüğünden nitel araştırma sürecinden yararlanılmıştır. Bu şekilde adayların ders sürecinde ekolojik ayak izini nasıl kullandıkları ve hangi içeriklerden bahsettikleri nitel araştırma süreciyle açığa çıkarılmaya çalışılmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışma, 2020-2021 bahar yarıyılında bir devlet üniversitesinin sınıf eğitimi anabilim dalında yürütülen ve seçmeli olarak sunulan "Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim" dersini alan 30 öğretmen adayı ile yürütülmüştür.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Verilerin toplanmasında nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizinden yararlanılmıştır: İncelenen dokumanlar ise öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi ile ilgili hazırladıkları ders planlarından oluşmaktadır. Bu kapsamda hazırlanan ders planları; tercih edilen ders, ünite alanı, kazanım, kavramlar, süre, araç-gereç, yöntem-teknik, ders süreci ve ölçme değerlendirme yaklaşımları kategorilerine uygun olarak içerik analizi ile analiz edilmiştir. İçerik analizinde, verileri açıklayabilen kavramlar ve ilişkilere ulaşmak hedeflenmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2011). Çalışmada güvenirlik katsayısını hesaplama için ders planları iki araştırmacı tarafından analiz edilerek, Miles ve Huberman (1994) kodlayıcı güvenirliği formülü ([Güvenirlik= Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100] ile hesaplanarak %85 olarak bulunmuştur. Ayrıca çalışmada verileri desteklemek için katılımcı görüşlerine de yer verilmiştir.

Bulgular

Bu bölümde ekolojik ayak izi kavramını içeren ders planlarının çeşitli açılardan (ilişkilendirilen "ders, sınıf, ünite, konu, süre, ünite kavramları ve kazanımlar", "strateji, yöntem-teknik", kullanılan "araç-gereçler", ilişkilendirilen "konular, etkinlikler ve değerlendirme süreçleri") incelenmesi ile ilgili bulgular yer almaktadır. Tablo1'de öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi kavramını kullanmaları için ilişkilendirdikleri ders isimleri ve diğer içerikler yer almaktadır.

Tablo 1.
Ders Planlarının İlişkilendirildiği Alanlar

Ders	Sınıf	Ünite	Konu	Süre (Dk.)	Ünite Kavramları	Kazanımlar
Fen Bilimleri	3	Canlılar Dünyasına Yolculuk	Canlılar ve Yaşam	80dk	"Çevreyi koruma ve güzelleştirme" "İnsan-çevre etkileşimi" "Yerel ve küresel çevre sorunları"	F.3.6.2.1.Yaşadığı çevreyi tanır. F.3.6.2.2.Yaşadığı çevrenin temizliğinde aktif görev alır. F.3.6.2.3.Doğal çevrenin canlılar için öneminin farkına varır. F.3.6.2.6. Doğal çevreyi korumak için araştırma yaparak çözümler önerir.
Fen Bilimleri	4	İnsan ve Çevre	Bilinçli Tüketici	80dk	"Bilinçli tüketici" "Kaynak kullanımı" "Tasarruf" "Tutumluluk" "Geri dönüşüm"	F.3.6.2.1Yaşadığı çevreyi tanır. F.3.6.2.2.Yaşadığı çevrenin temizliğinde aktif görev alır. F.3.6.2.3.Doğal çevrenin canlılar için öneminin farkına varır. F.3.6.2.6.Doğal çevreyi korumak için araştırma yaparak çözümler önerir.
Hayat Bilgisi	3	Doğada Hayat		40dk	"Çevre" "Doğa" "Geri dönüşüm" "Ekoloji" "Ekolojik ayak izi"	HB.3.6.5. Doğa ve çevreyi koruma konusunda sorumluluk alır. HB.3.6.6. Geri dönüşümün kendisine ve yaşadığı çevreye olan katkısına örnekler verir.
Sosyal Bilgiler	4	Üretim, Dağıtım, Tüketim		40dk	"Kaynak kullanımı" "Tasarruf" "Tutumluluk" "Geri dönüşüm"	SB.4.5.3. Sorumluluk sahibi bir birey olarak bilinçli tüketici davranışları sergiler.

Tablo1 incelendiğinde öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi kavramını fen bilimleri, hayat bilgisi ve sosyal bilimler dersinde benzer içeriklerle ele aldıkları görülmektedir. Bu kavramı fen bilimlerinde "canlılar dünyasına yolculuk" ünitesi, canlılar ve hayat konusu ile "insan ve çevre" ünitesi bilinçli tüketici konusuyla ilişkilendirmişlerdir. Hayat bilgisi dersinde "doğada hayat" ünitesi ve sosyal bilgiler dersinde "üretim, dağıtım ve tüketim" ünitesiyle ilişkilendirdikleri görülmektedir. Ayrıca fen bilimlerinde çevreyi koruma, insan-çevre

etkileşimi, çevre sorunları, bilinçli tüketici, kaynak kullanımı, tasarruf, geri dönüşüm; hayat bilgisi dersinde çevre, doğa, geri dönüşüm, ekoloji, ekolojik ayak izi; sosyal bilgiler dersinde kaynak kullanımı, tasarruf, tutumluluk, geri dönüşüm gibi kavramlarını ve bunları kapsayan kazanımları dikkate aldıkları görülmektedir.

Tablo 2'de öğretmen adaylarının yürütecekleri derslerde kullanmayı tercih ettikleri strateji, yöntem bilgileri ve gerekli araç-gereçler yer almaktadır.

Tablo 2.
Kullanılan strateji, yöntem-teknik ve araç-gereçler

Strateji-Yöntem-teknik	***Araç-gereç***
Sunuş Yoluyla Öğretim Stratejisi	Akıllı tahta
Anlatım Yöntemi	Hikâye kitabı
Tartışma Yöntemi	Dünya resmi, maketi
Örnek Olay İncelemesi	Fon kartonu
İşbirliğine Dayalı Öğretim	Mukavva kartonu
Probleme Dayalı Öğrenme	Yapıştırıcı
5E Öğrenme Modeli	Makas
Grupla Öğretim yöntem ve teknikleri	Renkli kalemler
Soru-cevap	Plastik şişe
Beyin Fırtınası	
Deney	
Drama	
Simülasyon (benzetim)	
Gösterip yaptırma	

Tablo 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarında sunuş yoluyla öğretim stratejisini ve anlatım yöntemini tercih edenler olduğu gibi, tartışma yöntemi, örnek olay incelmesi, işbirliğine dayalı öğretim, probleme dayalı öğretim, grupla öğretim, beyin fırtınası, gösterip yaptırma, drama gibi yaparak-yaşayarak öğrenmeye uygun öğrenci merkezli yöntemleri kullananların da olduğu görülmüştür. Ayrıca derslerde kullanılacak araç gereçlerden teknolojik olarak etkileşimli tahtaya sık yer verdikleri ve ders sürecinde daha çok basit dikkat çekici malzemelerin kullanımından bahsettikleri görülmüştür. Aşağıda bunlarla ilgili bazı görüşlere yer verilmiştir.

> ÖA13 "*Öğrencilerin önceki yıllara ait bilgilerini ortaya çıkarmak için tasarruf konusunu ele alan bir hikâye öğrenciler sesli bir şekilde okunur. Ve öğrencilerden ana fikrinin ne olduğuna dair sorular sorulabilir. Öğrencilere kısa animasyon izletilerek bu animasyon üzerinden eski konulara değinilir.*"

> ÖA10 "*Öğrencilerden biri sandalyeye oturur ve role girer. Kendini bir orman ya da deniz gibi düşünür. Etrafındaki insanlar ona pis çöplerini, fabrika atıklarını atmaktadır. Bu olay sonucunda role giren çocuk empati yapar ve o an denizin, ormanın nasıl hissedeceğini anlamaya çalışır. Hissettiklerini arkadaşlarıyla paylaşır ve daha sonra başka bir öğren*ci sandalyeye oturur ve role girer drama bu şekilde diğer çevre-sağlık-toplum sorunlarıyla ilerler."

> ÖA3 "*Öğrenme sürecinde işbirliğine dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme gibi öğrenme yaklaşımları yoğun olarak kullanılır.*"

Tablo 3'te öğretmen adaylarının yürütecekleri ders sürecinde ilişkilendirilen konular hakkında bilgiler yer almaktadır.

Tablo 3.
Ders süreciyle ilişkilendirilen konular

Ders Sürecinde Ele Alınan Konular
Temiz çevre olgusu
Çevre kirliliği
Kaynakların etkili kullanımı

Küresel ısınma
Çevreye ve doğaya olan sorumluluklar hatırlatılır
Çevre kirliliği ve doğa üzerindeki zararları
Küresel ısınma deneyi
Tasarruf
Besin zinciri
Ekolojik dengenin
Sınıfın doğaya yükünü hesaplama

Tablo 3'de öğretmen adaylarının ders sürecinde hangi konulardan yararlandıkları ile ilgili bilgiler bulunmaktadır. Buna göre küresel ısınma, tasarrufun, kaynakların doğru ve etkili kullanımının öneminden ve israfın zararlarından bahsedilebileceği, su, hava ve toprak kirliliği ele alınabileceği, ekolojik dengenin önemini anlatan görseller kullanılabileceği, sınıfın doğaya olan yükünün hesaplanması gibi konular üzerinde çıkarımlar yapılabileceğinden bahsedilmiştir.

> ÖA1 *"Küresel ısınmadan da bahsederdim yeterli ağaçlandırmanın olmadığından ve bunların faydalarını ve zararlarını öğrencilerime anlatırdım*."
> ÖA17 "*Öncelikle yaşadığımız gezegenle evimiz arasında bir fark bulunmadığını ve öğrencilerimden buna göre hareket etmelerini beklerdim*."
> ÖA3 "*Çocuklara izledikleri animasyonda suyun yanlış kullanımında neler olduğu ve nelere yol açabileceği Gibi sorular yönlendirilerek çocuklara suyun bizim için önemli olduğu fark ettirilmeye çalışılır. Tasarrufun önemi vurgulanır ve aşağıdaki etkinlik yaptırılır."*

Tablo 4'te öğretmen adaylarının yürütecekleri derslerde kullanmayı tercih ettikleri etkinlikler yer almaktadır.

Tablo4
Ders sürecindeki etkinlikler

Ders sürecindeki etkinlikler
Dikkat çekici sorular sorma
Video izletme
Görsellerden yararlanma
Animasyon kullanma
Hikâye okuma
Beyin fırtınası yaptırma
Tartışma
Drama
Ekolojik ayak izi hesabı yaptırma
Doğadan yararlanma
Karbondioksit dengesi için ağaç dikimi

Tablo 4 incelendiğinde sınıf öğretmeni adayları ders sürecinde bu kavram ile ilgili dikkat çekici sorular sorabileceklerini, konuyla ilgili videodan, görsellerden yararlanabileceklerini ifade ettikleri görülmektedir. Animasyonların bu süreçte öğrencilerin dikkatini çekmek için önemli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca ders kapsamında yarım kalan hikayelerle sorunlara çözüm bulunması, ünite kavramlarının (çevre, ekoloji, temizlik, çevre kirliliği gibi) ve ekolojik ayak izi alt boyutlarının yer aldığı drama çalışması yaptırılması, güncel çevre sorunlarını haberlerden öğrencilere aktarılması ve sınıfta tartışılması, ekolojik ayak izinin hesaplanması, çevreyi temizlemek için doğal alanlarda çöp toplama etkinliğinin yapılması (park, orman, okul bahçesi vs.) gibi etkinliklerin yapılabileceğinden bahsedilmiştir. Örnek görüşler şu şekildedir:

> ÖA13 "*Bu derste öğrencilerimle iki farklı kutu oluşuruz. Bunlardan biri ekosisteme zarar veren diğeri zarar vermeyen maddelerin içine atılması için kullanır. Böylece bir çevre farkındalığı sağlanmaya çalışılır*."

> ÖA7 "*Çocuklarda farkındalık oluşturmak için de şehrimizde bulunan çöpün atıldığı parklar, ormanlar, sahil gibi yerlerde çöp toplama etkinliği yaparım."*

ÖA5 "*Örneğin; geri dönüşüm kutuları tasarlanabilir, kâğıt tüketimini azaltmaya yönelik neler yapılabileceğiyle ilgili beyin fırtınası yapılarak uygulamaya konulabilir. Bu konuda okulumuzu da bilinçlendirmek için drama planları hazırlanıp okul tiyatrosunda canlandırılabilir."*

Tablo 5'te ise öğretmen adaylarının yürütecekleri derslerdeki değerlendirme süreçlerindeki bilgiler yer almaktadır.

Tablo5

Değerlendirme Süreçleri

Değerlendirme Süreçleri
Açık uçlu soru
Çoktan seçmeli
Boşluk doldurmaca
Öz-değerlendirme formu
Akrostiş çalışması
Afiş hazırlama
Ekolojik ayak izi ölçümü testi
Drama
Bulmaca
Çalışma kâğıdı

Tablo 5'e göre öğretmen adaylarının derslerde açık uçlu soru sorma, çoktan seçmeli yanıt arama, boşluk doldurmaca sorularıyla değerlendirme yapmayı tercih ettikleri, öz-değerlendirme sürecinden yararlandıkları görülmüştür. Akrostiş ve afiş ile öğrenilenlerin konuyu ve kavramı özetlemeleri istenmiş, öğrenilen kavramlar bulmaca ve çeşitli çalışma kâğıtlarıyla değerlendirilmiştir. Ayrıca ekolojik ayak izini ölçebilmek için ise ekolojik ayak izi ölçme testi yapılmıştır. Bu süreçte, kaynakların kullanımı ile ilgili akrostiş, kaynakların kullanım tablosu, çevre sorunlarını engellemek için neler yapılır tartışması, küçük grup vızıltı ile ek ayak izi tartışmaları yapmak, daralan-genişleyen halka ile değerlendirme soruları, oyun ile soru sorma, resim çizdirme, pano çalışması, kompozisyon çalışması gibi değerlendirme süreçlerinden bahsedilmiştir. Bununla ilgili bazı görüşler aşağıda yer almaktadır.

ÖA24 "*Öğrencilerin animasyon filminden sonraki fikirleri değerlendirilir bu doğrultuda çevre sorununa karşı alınabilecek önlemlerde bir video içeriği ile desteklendirilir*."

ÖA21 "*Öğrencilere dünyadaki ekolojik şehirlerden birini maket üzerinden gösterip konuyla ilgili gerekli bilgiler verilip istasyon tekniğine yer verilebilir. Sınıfın bir kısmına çevreyle ilgili afiş, poster hazırlamasını bir diğer gruba şiir yazmalarını bir diğer gruba resim çizmek gibi vazifeler verilerek hem yine öğrencilerden ekolojik çevrenin önemiyle ilgili drama çalışmaları yapmaları istenebilir*."

ÖA25 "*Herkes evinin ekolojik ayak izini hesaplayacak notlar alsın ve bu ayak izini küçültmek için ailece neler yapılabileceğiyle ilgili anne babasına bir mektup yazsın denilir."*

ÖA 4 "*Öğrencileri dörder kişilik olmak üzere gruplara ayırırım. Öğrencilerden "Ekolojik Ayak İzimizi Azaltıyoruz" adlı afiş çalışması yapmaları istenir. Daha sonrasında afişlerini sınıfta diğer arkadaşlarına da anlatmaları için sunum yapmaları istenir.*"

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Çalışma kapsamında hazırlanan ders planları incelendiğinde öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi kavramını fen bilimleri, hayat bilgisi ve sosyal bilgiler derslerinde ele aldıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarının bu derslerde özellikle canlılar ve çevre, insan ve çevre, doğa ve hayat, üretim dağıtım ve tüketim ünitelerinde çevreyi koruma, insan-çevre etkileşimi, çevre sorunları, bilinçli tüketici, kaynak kullanımı, tasarruf, geri dönüşüm gibi kavramları içeren kazanımları inceledikleri görülmüştür. Bu kazanımların öğrencilerin yaşadığı çevreyi tanıması, doğal çevrenin önemini anlaması, geri dönüşümün önemini anlaması, çevreyi ve doğayı koruma konusunda sorumluluk alması, bilinçli tüketici olabilmesi gibi davranışları kapsadığı sonucuna ulaşılmıştır. Gottlieb Vigoda-Gadot ve Haim (2013) doğal kaynakların ve küresel ısınma gibi kavramların küresel çevre

sorunlarının öğrencilerin günlük yaşamıyla ilişkilendirmelerinde soyut kalabileceğini belirtmiştir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi kavramıyla küresel çevre sorunlarına değinmeye çalışması daha kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlayabilir. Meyer (2004) yürüttüğü araştırmasında çevre eğitimi aracı olarak kullanılan ekolojik ayak izi analizinde su koruma alanlarının ve çevre yönetimi gibi konularda öğrenim gören öğrencilerin sürdürülebilir yaşama dair farkındalıklarında olumlu değişimler olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada da benzer şekilde öğretmen adayları özellikle küresel ısınma, çevre sorunları, tasarrufun önemi, su israfı, kaynak kullanımı gibi konuların üzerinde durarak sürdürülebilir çevre vurgusu yapmışlardır.

Öğretmen adaylarının ders planlarında ekolojik ayak izi ile ilgili içeriklerde geleneksel ve çağdaş anlayışlara dayalı strateji (sunuş yoluyla), yöntem (tartışma, anlatım, örnek olay, 5e öğrenme modeli, vs.) ve tekniklerden (beyin fırtınası) bahsettikleri görülmüştür. Tercih edilen bu yaklaşımlar daha çok yaparak-yaşayarak öğrenme anlayışına uygundur. Ayrıca kullanılacak araç-gereçlerden görsel ve işitsel anlamada destek sağlam için etkileşimli tahta, dikkat çekici renkler ve görseller yapacakları renkli kalemler, kartonlar, yapıştırıcılar, atık malzemeleri kullanacaklarını belirtmişlerdir. Bu araçlarla basit ayak izi resimleri çizilerek dünya üzerinde bırakılan yük hesaplamalarının yapılabileceğinden bahsedilmiştir. Etkileşimli tahtadan ilgi çekici sorular sorarak video, görsel, animasyon sunabileceklerini belirtmişlerdir. Günlük yaşamda örneklerle tartışma ortamı oluşturmak, çevrenin korunması ile ilgili dram çalışması yapılmasından bahsedilmiştir. Mutlu ve Aydoğdu (2003) öğretmenin öğretim sürecinde öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre ortam hazırlaması onların öğretim stillerine uygun olacağından başarılarını artırabilir.

Ölçme değerlendirme sürecinde ise klasik (açık uçlu soru, çoktan seçmeli, boşluk doldurmaca) ve alternatif (öz-değerlendirme, drama, vs.) yöntemlerden bahsedilmiştir. Analizler incelendiğinde öğretmen adaylarının ekolojik ayak izinin alt boyutlarına ve alternatif ölçme-değerlendirme tekniklerine daha fazla vurgu yapmaları beklenebilir. Ekolojik ayak izinin bütün boyutlarıyla tam olarak anlaşılması gerekmektedir. Yıldız ve Selvi (2015) ekolojik ayak izinin alt boyutlarıyla anlaşılabilmesi için disiplinler arası bir işbirliği ile konu bütünlüklerini sağlamanın ve her alt boyutla ilgili çalışmalar yapılması gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenler öğrencilerinde çevre farkındalığı oluşturmak için ekolojik ayak izi ve alt boyutlarını içeren etkinliklere ders planlarında yer verebilir. Bu çalışmada öğretmen adayları hazırladıkları ders planlarını gerçek sınıf ortamlarında uygulama fırsatı bulamamıştır. Bu konuda araştırma yapacak olan araştırmacılar hazırlayacakları benzer ders planı içeriklerini öğretim süreçlerinde uygulayarak çıktılarını değerlendirebilir.

Kaynakça

Akgül, U. (2010). Sürdürülebilir kalkınma: Uygulamalı antropolojinin eylem alanı. *Ankara Üniversitesi Antropoloji Dergisi, 24*, 133-164.

Akıllı, H., Kemahlı, F., Okudan, K., & Polat, F. (2008). Ekolojik ayak izinin kavramsal içeriği ve Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde bireysel ekolojik ayak izi hesaplaması. *Akdeniz IIBF Dergisi*, *8*(15), 1-25.

Coşkun, I. (2013). *Sınıf öğretmeni adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Demirkol, M., & Aslan, İ. (2021). Sınıf Öğretmenlerinin Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Düzeyleri. *Journal of Computer and Education Research*, *9*(18), 904-928.

Elliott, P., Dueck, C., & Rodenburg, J. (2020). Activating teacher candidates in community-wide environmental education: The Pathway to Stewardship and Kinship project. *Canadian Journal of Environmental Education, 23*(1), 85–101.

Gottlieb, D., Vigoda-Gadot, E., & Haim, A. (2013). Encouraging ecological behaviors among students by using the ecological footprint as an educational tool: a quasi-experimental design in a public high school in the city of Haifa. *Environmental Education Research*, *19*(6), 844-863. https://doi.org/10.1080/13504622.2013.768602

Karakaş, H. (2019). An activity to increase ecological footprint awareness of primary school teacher candidates: Educational drama. *Research in Pedagogy*, *9*(1), 16-27.

Karakaş, H., Doğan, A., & Sarıkaya, R. (2016). Etkinlik temelli eğitimin üstün yetenekli öğrencilerin ekolojik ayak izi farkındalığına etkisi. *Turkish Studies (Elektronik)*, *11*(3), 1365-1386.

Keleş, Ö., & Aydoğdu, M. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izlerini azaltma yolları konusundaki görüşleri. *Journal of Turkish Science Education*, *7*(3), 171-187.

Keleş, Ö., Naim, U., & Özsoy, S. (2008). Öğretmen adaylarının ekolojik ayak izlerinin hesaplanması ve değerlendirilmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, *9*(2), 1-15.

Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber*. Nobel Yayıncılık.

Meyer, V. (2004). The ecological footprints as an enviromental education tool for knowledge, attitude and behaviour changes towards sustainable living. [MS Thesis, University of South Africa]. https://core.ac.uk/download/pdf/43165713.pdf

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage Publications.

Millard, J. (2018). How social innovation underpins sustainable development. (Howaldt, J., Kaletka, C., Schröder, A., & Zirngiebl, M. (Eds.) *Atlas of Social Innovation: New Practices for a Better Future*; (pp.41-43.) (Dortmund: TU Dortmund University).

Mutlu, M. ve Aydoğdu, M. (2003). Fen bilgisi eğitiminde Kolb'un yaşantısal öğrenme yaklaşımı, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(13), 15-29.

O'Gorman, L., & Davis, J. (2013). Ecological footprinting: Its potential as a tool for change in preservice teacher education. *Environmental Education Research*, *19*(6), 779-791

Siche, J. R., Agostinho, F., Ortega, E., & Romeiro, A. (2008). Sustainability of nations by indices: Comparative study between environmental sustainability index, ecological footprint and the emergy performance indices. *Ecological economics*, *66*(4), 628-637. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.10.023

(United Nations Development Programme [UNDP] (2021). *Sürdürülebilir kalkınma amaçları.* 14 Kasım 2021 *tarihinde* https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals.html adresinden alınmıştır.

Wackernagel, M., & Rees, W. (2004). What is an ecological footprint?. M. Wheeler, S., & Beatley T. (Eds.) *The sustainable urban development reader*, (pp. 211-219). Routledge.Yapıcı, M. (2003). Sürdürülebilir kalkınma ve eğitim. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, V,(*1).

Yıldız, E., & Selvi, M. (2015). Fen bilimleri öğretmen adaylarının ekolojik ayak izleri ve ekolojik ayak izini azaltma yolları konusundaki görüşleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *35*(3), 457-487.4

Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Çalışmalarının İncelenmesi: Bibliyometrik Bir Analiz

Elçin AYAZ, Dicle Üniversitesi, Türkiye, elcin.ayazz@gmail.com

Menşure ALKIŞ KÜÇÜKAYDIN, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye, mensurealkis@hotmail.com

Öz

Gerek öğrenci açısından gerekse öğretmen açısından farklı avantajları kapsayan araştırma sorgulama yaklaşımı, bireyin kendini gerçek yaşama hazırlaması sürecinde önemli bir işleve sahiptir. Bu nedenle pek çok araştırma konusu içinde kendine yer bulmuştur. Bu çalışmada da araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının Web of Science veri tabanı üzerinden bibliyometrik analizi yapılmıştır. Buna göre ilgili veri tabanı üzerinden "inquiry-based" anahtar kelimesi ile SCI-E SSCI, A&HCI ve E-SCI indeksleri üzerinden tarama gerçekleştirilmiştir. Son tarama 20 Temmuz 2021'de gerçekleştirilmiş ve dâhil edilme kriterlerine göre toplam 1546 makaleye ulaşılmıştır. İlgili analizler VOSviewer programı yardımıyla yapılmış ve en etkili yazarlar, dergiler, kurumlar, makaleler ile yazarlar arası işbirliği durumu ve ortak kelime ağı yapısı incelenmiştir. Analiz sonucunda araştırma sorgulama yaklaşımıyla ilgili çalışmaların 2017 yılından itibaren hızla arttığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte araştırma sorgulama yaklaşımıyla ilgili makalelere ortak kelime analizi uygulanmış ve yıllara göre anahtar kelimelerdeki değişimler açığa çıkarılmıştır. Ortak kelime ağı analizinde araştırma sorgulama yaklaşımının 2017 yılından sonra erken çocukluk eğitimi, PISA, artırılmış gerçeklik ve öğretmen eğitimi kelimelerle ilişkilendirildiği görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, araştırma sorgulama yaklaşımı çalışmalarıyla ilgili güncel literatüre ışık tutmuştur. Buna dayanarak konuyla ilgili yeni çalışma alanları önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Araştırma sorgulama yaklaşımı, bibliyometrik analiz, literatür tarama

Abstract

The research-inquiry approach, which includes different advantages for both students and teachers, has an important function in the process of preparing oneself for real life. For this reason, it has found its place in many research topics. In this study, a bibliometric analysis of the inquiry-based learning approach was carried out on the Web of Science database. Accordingly, a search was carried out on the SCI-E SSCI, A&HCI and E-SCI indexes with the keyword "inquiry-based" on the relevant database. The last search was carried out on 20 July 2021 and a total of 1546 articles were reached according to the inclusion criteria. Related analyzes were made with the help of the VOSviewer program and the most effective authors, journals, institutions, articles, cooperation between authors, and co-word network structure were examined. As a result of the analysis, it has been determined that studies on the research inquiry approach have increased rapidly since 2017. In addition, co-word analysis was applied to the articles related to the research inquiry approach and the changes in the keywords according to the years were revealed. In the co-word network analysis, it was seen that the research inquiry approach was associated with early childhood education, PISA, augmented reality, and teacher education words after 2017. The results obtained shed light on the current literature on research inquiry approach studies. Based on this, new study areas on the subject have been proposed.

Keywords: bibliometric analysis, inquiry-based approach, survey

Giriş

Teknolojik yenilik ve ekonomik büyüme açısından bilim becerilerinin değerli olduğu bilinmektedir. Bilim becerilerinin kazandırılması noktasında bilimsel okuryazarlık ve bilimsel okuryazarlık için de etkili öğretim stratejileri araştırılmaktadır. Bu stratejiler arasında öğrencilerin yüksek düzeyde sorgulama becerilerini harekete geçiren araştırma sorgulama stratejileri yer almaktadır (Sjøberg, 2015). Araştırma sorgulama stratejilerine göre öğrenciler, bilgiyi öğretmenden doğrudan almak yerine araştırma yoluyla bilgiye kendileri ulaşır (Lazonder & Harmsen, 2016). Buna göre araştırma sorgulama, bilimsel süreç becerilerini öğretmeyi, bilim insanlarının

sorgulama yöntemlerini nasıl kullandıklarını öğretmeyi ve sorgulama süreci becerilerini kullanarak bilimsel bilgiyi öğretmeyi içermektedir (Cairns & Areepattamannil, 2017). Sorgulamaya dayalı yaklaşım büyük ölçüde yapılandırmacı anlayışı içermektedir (Alkış Küçükaydın, 2017). Dolayısıyla birey öğrenme süreci boyunca deneyimlerden ve etkileşimlerden hareketle kendi gerçekliğini oluşturmaktadır. Sorgulamaya dayalı öğretim, oldukça karmaşık bir öğretme ve öğrenme modelidir ve yalnızca yapılandırmacı, tümevarımcı öğrenme teorileriyle veya proje tabanlı, problem tabanlı öğrenme gibi diğer özel yaklaşımlarla da sınırlı değildir. Ayrıca sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımları, öğrenenlere üst düzey bilişsel gelişim fırsatları sunmaktadır. Böylece bilimsel ilkelerin daha derinden anlaşılmasının günlük olaylara, kişisel ve toplumsal konulara uygulanmasına izin veren beceriler sorgulama yoluyla kazandırılmaktadır (Anderson, 2002). Bilişsel anlamda çeşitli becerilerin kazandırılmasına imkan tanıyan sorgulama yaklaşımı bu özelliğinden dolayı oldukça geniş bir literatür hacmine de sahiptir. Araştırma sorgulama yaklaşımı hem öğretmen hem de öğrenciler açısından katkılarını değerlendirmek açısından farklı şekillerde incelenmiştir (Areepattamannil, 2012; Areepattamannil, Freeman, & Klinger, 2011). Bu çalışmada da araştırma sorgulamaya yaklaşıma dayalı öğrenme yaklaşımının genel bir çerçevesinin çizilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmada 2 araştırma sorusu oluşturulmuştur:

1. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile ilgili çalışmalardaki genel eğilim nedir?

2. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile ilgili olarak yazarlar arası işbirliği ve ortak kelime ağı bağlamında nasıl bir yapı ortaya çıkmaktadır?

Yöntem

Bu çalışma araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı çalışmalarına bibliyometrik bir genel bakış sunmayı amaçlamaktadır. Dolayısıyla bu bibliyometrik analizde, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı konusunda ele alınan kavramlar, alanlar ve genel eğilimler belirlenecektir. Bu noktada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının gelişmesinde etkili olan yazarlar, dergiler ve makaleler ortaya çıkmış olacaktır. Ayrıca araştırma sorgulama yaklaşımıyla ilgili genel bir kavram ağı sunulacaktır. Bu amaçla çalışmada bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmıştır. Bibliyometrik analiz, herhangi bir alandaki konu, çalışma ya da yazarlarla ilgili detaylı bilgi vermektedir (Zupic & Čater, 2015). Böylece yazarlar ve kurumlar arası işbirliği ağı ortaya çıkarılmaktadır.

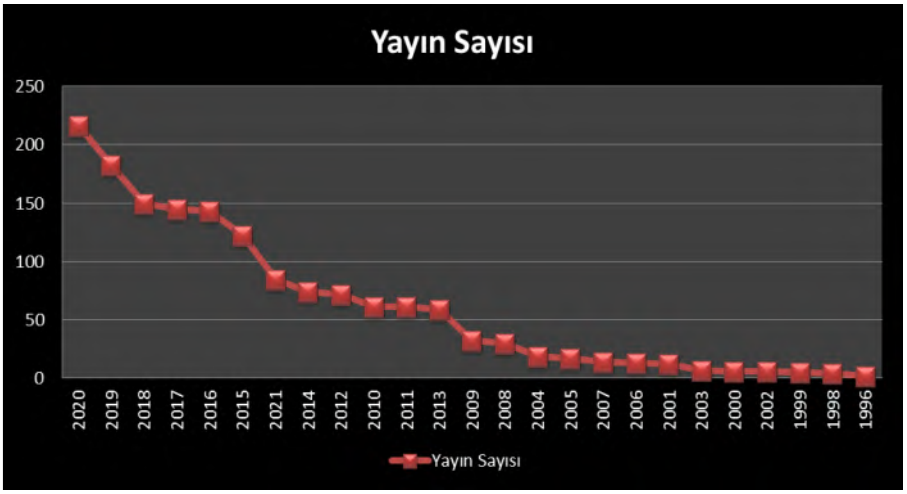
Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının Web of Science veri tabanı üzerinden bibliyometrik analizi yapılmıştır. Analizler için ilgili veri tabanı üzerinden “inquiry-based” anahtar kelimesi ile SCI-E SSCI, A&HCI ve E-SCI indeksleri üzerinden tarama gerçekleştirilmiştir. Taramalarda “inquiry-based” kelimesi sadece “education/ education research” disiplininde yer alacak şekilde filtre uygulanmıştır. Anahtar kelime hem başlıkta hem de konu içeriklerinde yer alacak şekilde taranmıştır. Ardından kitaplar, erken görünüm makaleler, bildiriler, düzeltme metinleri, editöre not ve mektup kısmındaki çalışmalar hariç tutularak sadece makalelere ulaşılmıştır. Son tarama 20 Temmuz 2021’de gerçekleştirilmiş ve dâhil edilme kriterlerine göre toplam 1546 makaleye ulaşılmıştır. Ulaşılan makaleler hem Web of Science’i kendi veri tabanı üzerinden hem de VOSviewer programı yardımıyla en etkili yazarlar, dergiler, kurumlar, makaleler ile yazarlar arası işbirliği durumu ve ortak kelime ağı yapısı açısından incelenmiştir.

Bulgular

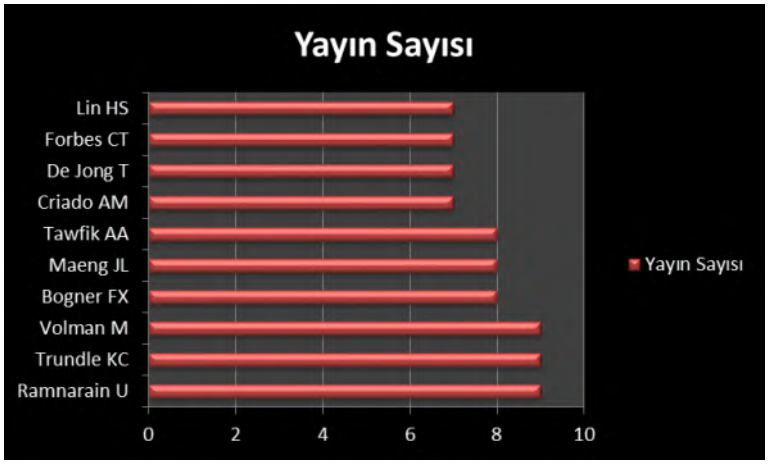
Dâhil edilme kriterlerine uygun toplam 1546 makale bibliyometrik analize tabii tutulmuş ve elde edilen bulgular araştırma soruları bağlamında sırasıyla sunulmuştur.

Çalışmada ilk olarak araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını kapsayan 1546 çalışmanın yıllara göre değişimi incelenmiştir. Şekil 1’de ilgili makalelerin yıllara göre dağılımı görülmektedir. Buna göre 1996 yılından itibaren araştırma sorgulama çalışmalarının giderek arttığı görülmektedir. 2012 yılından sonra bu çalışmalarda ciddi bir sıçrama olmuş ve 216 yayın ile en fazla yayın 2020 yılında yapılmıştır. Temmuz ayı itibariyle yeni çalışmalar bu araştırmaya dâhil edilmemiştir (2021 yılı için 95 çalışmaya ulaşılmıştır).



Şekil 1. *Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı konusunda yürütülen araştırmaların yıllara göre dağılımı (1996-Temmuz 2021).*

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kapsamında ulaşılan makaleler üzerinden en etkili yazarlar araştırılmıştır. Bu kapsamda konuyla ilgili çalışma yapmış toplam 3.498 yazara ulaşılmıştır. Yazarlar arasında araştırma sorgulama yaklaşımı kapsamında en fazla yayını olan ilk 10 yazara ait bilgi Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. *Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı konusunda en fazla yayını olan ilk 10 yazar.*

İlk 10 sırada yer alan yazar bilgisine göre Ramnarain, U., Trundle, K.C. ve Volman, M.'nin konuyla ilgili 9 adet yayını olduğu görülmektedir. Bogner, F.X., Maeng, J.L. ve Tawfik, A.A.'nın 8 adet yayını, Criado, A.M., De Jong, T., Forbes, C.T. ve Lin, H.S.'nin ise 7 adet yayını bulunmaktadır (Şekil 2).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kapsamında eğitim araştırmaları kategorisinde en etkin dergiler araştırılmıştır. Bu kapsamda en etkin dergiler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.

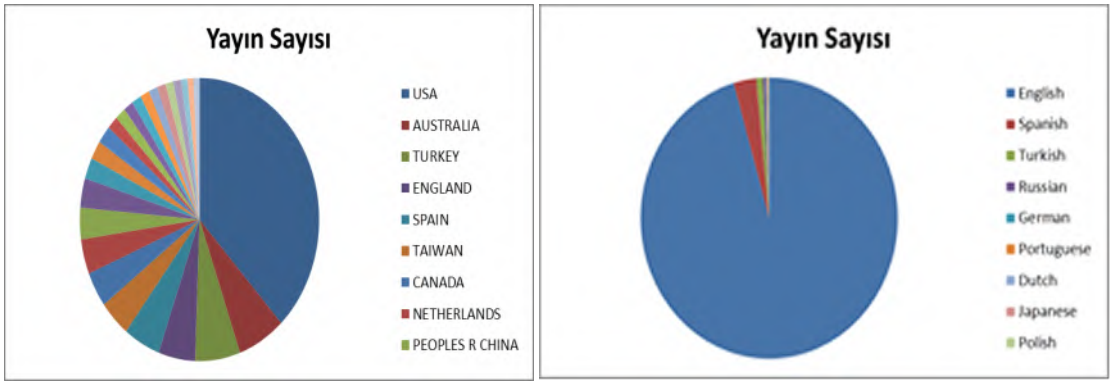
Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Çalışmalarında En Fazla Yayına Yer Veren Dergiler (n=329)

Makalelerin Yayınlandığı Dergiler	Kayıt Sayısı
1. International Journal of Science Education	139
2. Journal of Research in Science Teaching	79
3. Research in Science Education	79
4. Journal of Science Education and Technology	57
5. Science Education	49
6. International Journal of Science and Mathematics Education	46
7. Journal of Baltic Science Education	37
8. Journal of Biological Education	31

9. Teaching and Teacher Education	26
10. Chemistry Education Research and Practice	25
11. Journal of Science Teacher Education	24
12. Computers Education	23
13. Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education	22
14. Research in Science Technological Education	21
15. Education Sciences	19
16. Etr D Educational Technology Research and Development	18
17. Ensenanza De Las Ciencias	15
18. Instructional Science	15
19. Educational Technology Society	14
20. Interactive Learning Environments	14
21. Professional Development in Education	14
22. Journal of Geography in Higher Education	12
23. Zdm Mathematics Education	12
24. British Journal of Educational Technology	11
25. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology	11

Tablo 1'e göre araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kapsamında en fazla makale içeriğine sahip dergi International Journal of Science Education'dur (n=139). Bu dergiyi 79 makale ile Journal of Research in Science Teaching ve Research in Science Education dergileri takip etmektedir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kapsamında yürütülen çalışmaların ülke ve dil açısından dağılımı Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. *Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı çalışmalarının ülke ve dil açısından dağılımı*

Şekil 3'te araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı bağlamında en fazla yayın yapan 25 ülkeye ait dağılım görülmektedir. Konuyla ilgili 85 ülkede yayın yapılmış olup ilk 25'e giren ülkeler arasında ise en fazla yayının ABD'ye ait olduğu görülmektedir (n=139). ABD'yi 104 yayın ile Avustralya ve 98 yayın ile Türkiye takip etmektedir. Dolayısıyla Türkiye konuyla ilgili en fazla yayın yapan ilk 3 ülke arasında yer almaktadır. Şekil 3'te aynı zamanda yayınların yayın dili bilgisi de yer almaktadır. Buna göre yayınların 1477 adedinin İngilizce, 44 tanesinin İspanyolca, 13 tanesinin ise Türkçe dilinde yayımlandığı görülmektedir.

İlgili yayınlar dikkate alındığında en fazla atıf alan ilk 5 makale bilgisi ise Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2.

Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Konusunda En Fazla Atıf Alan İlk 5 Makale

Makale Bilgisi	Toplam Atıf Sayısı
1. Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, *47*(4), 474-496.	581
2. Edelson, D. C., Gordin, D. N., & Pea, R. D. (1999). Addressing the challenges of inquiry-based learning through technology and curriculum design. *Journal of the Learning Sciences*, *8*(3-4), 391-450.	397

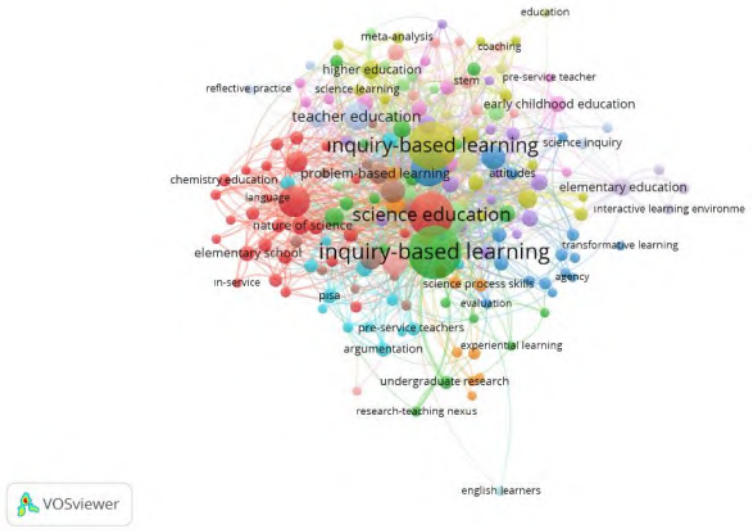
3.	Supovitz, J. A., & Turner, H. M. (2000). The effects of professional development on science teaching practices and classroom culture. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, *37*(9), 963-980.	395
4.	Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., ... & Tuan, H. L. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science education*, *88*(3), 397-419.	322
5.	Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of educational research*, *82*(3), 300-329.	320

Tablo 2'de araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kapsamında en fazla atıf alan ilk 5 makale yer almaktadır. Buna göre tüm zamanlarda en fazla atıf alan (n=581) makale "Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002" başlıklı çalışmadır. İlgili makalede araştırmacılar araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin konusunda yürütülmüş çalışmaların sentezi yapılmıştır.

Çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı konusunda çalışmalar yürüten yazarlar arası işbirliği durumu da incelenmiştir. Buna göre yazarlar arası işbirliği ağı Şekil 4'te sunulmuştur. Buna göre konuyla ilgili çalışmalar yapan araştırmacılar toplam 21 kümede toplanmıştır. En güçlü küme Garcio-Carmona, Criado ve Cruz-Guzman arasında kurulmuştur (bağlantı gücü 11). Van Veen, Kruger ve Volman arasında kurulan bağlantının gücü ise 1'dir. Bu 2 grup dışında diğer tüm yazarların ikili ya da tekli bir bağlantıya sahip olduğu görülmektedir.

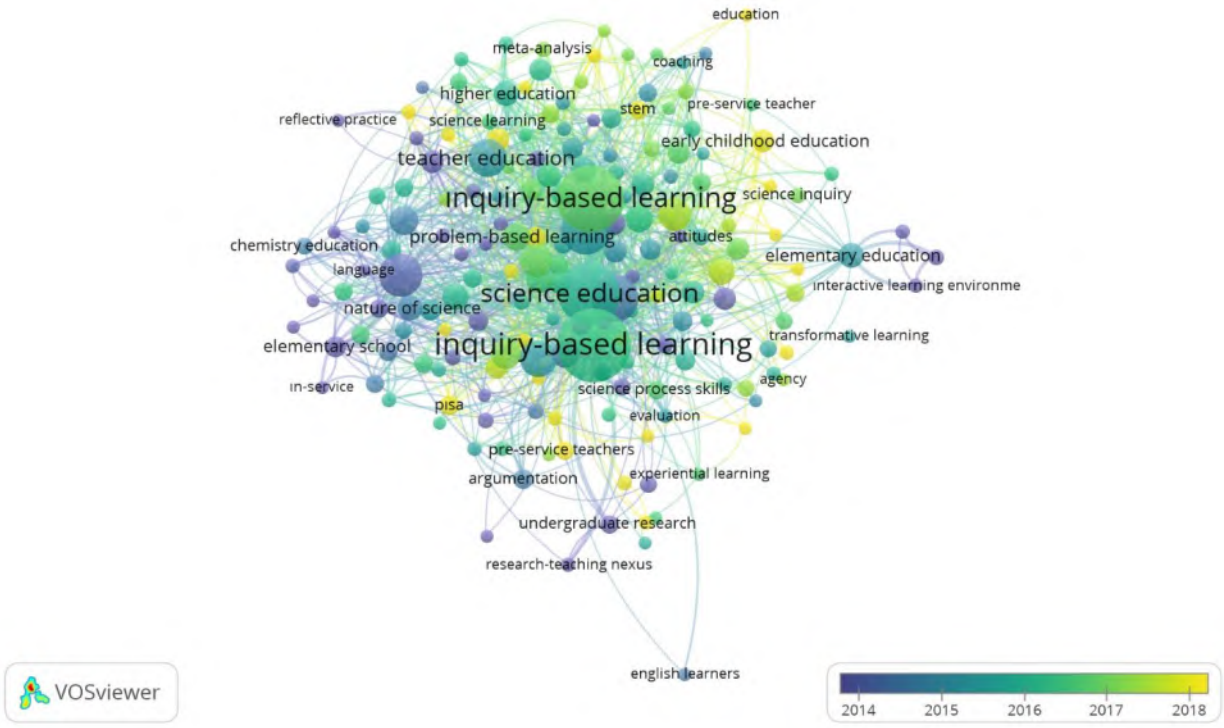
Şekil 4. *Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı konusunda çalışmalar yapan araştırmacılar arası işbirliği ağı*

Çalışmada son olarak araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı konusundaki ortak kelime ağı analiz edilmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. *Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı konusuyla ilgili ortak kelime ağı analizi.*

Şekil 5'e göre araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kapsamında toplam 182 adet kelimeye ulaşılmıştır. İlgili kelimeler arasında "inquiry-based learning", "science education" ve "teacher education" kavramları öne çıkmaktadır. İlgili kelimelerin yıllara göre değişimi ele alındığında 2017 yılından itibaren PISA, early chilhood education, leadership, virtual reality ve pre-service teachers kelimelerinin olduğu görülmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. *Ortak kelime ağının yıllara göre değişimi.*

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı çalışmalarının bibliyometrik analizinin yapıldığı bu araştırmada eğitim bilimleri alanında yürütülen ve SCI-E, SSCI, A&HCI, E-SCI indekslerde taranan makalelere ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda toplam 1546 makale incelenmiştir. İncelenen çalışmaların yıllara göre

dağılımı değerlendirildiğinde en fazla yayının 2020 yılında yayımlandığı görülmektedir. Özellikle 2015 yılından sonra araştırma sorgulama yaklaşımını konu edinen makale sayısında giderek arttığı tespit edilmiştir. Bu durum ilgili yaklaşımın içerisinde yapılandırmacılık gibi diğer farklı yaklaşımları da barındırıyor olmasından (Anderson, 2002) kaynaklı bir durum olabilir. Ayrıca araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşım öğrencilerde özellikle aktif düşünmeyi destekleyen ve verilerden sonuç çıkarmayı vurgulayan bir yaklaşım olması sebebiyle de (Minner, Levy ve Century, 2010) dikkat çekmiş olabilir.

Araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşım çerçevesinde literatüre en fazla katkı sunan araştırmacıların konusunda literatüre en fazla katkı sunan araştırmacıların Ramnarain, U., Trundle, K.C. ve Volman, M. olduğu görülmüştür. Yine bu alanda en fazla makaleye yer veren ilk derginin ise International Journal of Science Education, Journal of Research in Science Teaching ve Research in Science Teaching olduğu görülmektedir. Gerek ilgili dergiler gerekse yazarlar açısından bu durum değerlendirildiğinde alan dergilerinde araştırmaların yoğunlaştığı görülmektedir.

İlgili araştırmada çalışmaların büyük bir bölümünün ABD kaynaklı olduğu bununla birlikte Türkiye'nin ilk 3 sıralamasında olduğu görülmektedir. Bu durum yayın dilleri açısından da paralellik göstermektedir. Türkiye'de fen eğitim programlarında yapılan son güncellemeler (Milli Eğitim Bakanlığı, 2013) ile birlikte araştırma sorgulama yaklaşımı önem kazanmış ve bu durum araştırmalara da yansımıştır.

Çalışmada araştırma sorgulama kapsamında en fazla atıf alan çalışmalar incelendiğinde "Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002" başlıklı sentez çalışmasının olduğu görülmektedir. Çalışmanın tüm zamanlarda 581 atıf aldığı görülmektedir. 2010 yılında yayımlanmış bu çalışmanın oldukça yüksek sayıda atıf almış olması yaklaşımın çıkış noktasından itibaren tüm gelişmelerin genel bir değerlendirmesini yapmış olmasından kaynaklanıyor olabilir. Nitekim makalede yaklaşımla ilgili genel bir çerçevenin çizildiği ve yaklaşımla ilgili sınırlılık ve güçlü yönlerin belirtildiği görülmektedir.

Kelime ağı analizi incelendiğinde 2017 yılından sonra PISA, early chilhood education, leadership, virtual reality ve pre-service teachers kelimelerinin sıklıkla tekrarlandığı görülmektedir. Bu durum ilgili çalışmalardaki güncel durumu yansıtmaktadır. Dolayısıyla hem PISA ve hem erken çocukluk eğitimi araştırmaları hem de sanal gerçeklik çalışmaları araştırma sorgulama yaklaşımında bu alanlarda güncel çalışmalar olduğunu göstermektedir.

Araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşım ile ilgili bibliyometrik bir değerlendirmenin yapıldığı bu çalışma güncel çalışma alanlarını göstermekle birlikte sınırlılıklar da içermektedir. İlgili çalışmanın sadece belli indeksler üzerinden ve Web of Science üzerinden alınmış olması bu çalışma ile ilgili ilk sınırlılıktır. Dolayısıyla farklı tarama motorlarından yürütülecek çalışmalarda elde edilecek sonuçlar farklılık gösterecektir. Çalışmanın diğer sınırlılığı ise ilgili analizlerin sadece eğitim bilimleri alanında yapılmış olmasıdır. Araştırma sorgulama yaklaşımı farklı disiplinler bir araya gelecek şekilde ele alınırsa ortak çalışma alanları ve kavram ağları incelenebilir. Bu sınırlılıklarına rağmen mevcut çalışma ülkemizde son dönemlerde sıklıkla ele alınan yaklaşım ile ilgili araştırma eğilimlerini göstermesi açısından yardımcı olabilir.

Kaynakça

Alkış Küçükaydın, M. (2017). *Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımı bağlamında sınıf öğretmenlerinin fen konularındaki pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Amasya Üniversitesi, Amasya.

Anderson, R. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education, 13*(1), 1–12.

Areepattamannil, S. (2012). Effects of inquiry-based science instruction on science achievement and interest in science: Evidence from Qatar. *The Journal of Educational Research, 105*(2), 134–146.

Areepattamannil, S., Freeman, J. G., & Klinger, D. A. (2011). Influence of motivation, self-beliefs, and instructional practices on science achievement of adolescents in Canada. *Social Psychology of Education, 14*(2), 233–259.

Cairns, D., & Areepattamannil, S. (2019). Exploring the relations of inquiry-based teaching to science achievement and dispositions in 66 countries. *Research in science education, 49*(1), 1-23.

Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). Meta-analysis of inquiry-based learning: Effects of guidance. *Review of educational research, 86*(3), 681-718.

Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı.* Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, *47*(4), 474-496.

Sjøberg, S. (2015). PISA and global educational governance–A critique of the project, its uses and implications. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 11*(1), 111-127.

Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods, 18*(3), 429-472.

Uzaktan Eğitime İlişkin Algı Ölçeği Geliştirme: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Gökhan TAŞKIN, İnönü Üniversitesi, Türkiye, gkhntskn4288@gmail.com

Prof. Dr. Gökhan AKSOY, İnönü Üniversitesi, Türkiye, aksoygok44@gmail.com

Öz

Bu çalışmanın amacı uzaktan eğitime ilişkin paydaşların (öğrenci, öğretmen, yönetici ve velilerin) algılarını ölçmeye yönelik algı ölçeği geliştirmektir. Bireylerin algıları zaman, mekân ve durumlara göre değişkenlik göstermektedir. Paydaşların uzaktan eğitimle ilgili algılarını ölçmeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmek araştırmanın önemini ortaya koymaktadır. Çalışmanın modeli karma yöntem araştırma desenlerinden keşfedici sıralı desendir. Çalışma evrenini Konya ili oluşturmaktadır. Çalışma grubu uygun örnekleme yoluyla oluşturulmuştur. Çalışma 2020-2021 eğitim öğretim yılı bahar döneminde 343 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen uzaktan eğitime ilişkin algı ölçeği formu kullanılmıştır. Ölçek ön uygulama formu 32 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin yapı geçerliliği Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ile sağlanmıştır. AFA sonrasında 4 faktör ve 18 maddeden oluşan bir ölçek geliştirilmiştir. Daha sonra her bir faktörün ve ölçeğin güvenirlikleri hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda uzaktan eğitime ilişkin paydaşların algılarını ölçmek için geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan Eğitim, Algı, Ölçek Geliştirme

Abstract

The aim of this study is to develop a perception scale to measure the perceptions of stakeholders (students, teachers, administrators and parents) regarding distance education. Perceptions of individuals vary according to time, place and situations. Developing a valid and reliable scale to measure the perceptions of stakeholders about distance education reveals the importance of the research. The model of the study is the exploratory sequential design, one of the mixed method research designs. The population of the study consists of the province of Konya. The study group was formed by convenient sampling. The study was carried out with 343 participants in the spring term of the 2020-2021 academic year. In the study, the perception scale form related to distance education developed by the researchers was used as a data collection tool. The scale pre-application form consists of 32 items. Construct validity of the scale was provided by Exploratory Factor Analysis (EFA).After EFA, a scale consisting of 4 factors and 18 items was developed. Then, the reliability of each factor and scale was calculated. As a result of the study, a valid and reliable scale was developed to measure the perceptions of stakeholders regarding distance education.

Keywords: Distance Education, Perception, Scale Development

Giriş

Son yıllarda yaşanan COVID-19 salgının hayatımızda birtakım değişikler getirdiği görülmektedir. COVID-19 salgını tüm alanları etkilediği gibi eğitim alanında etkilemiş ve eğitim öğretim sürecine birçok yenilikler getirmiştir. Bu yenilik ve değişimlerin başını tüm eğitim kademelerinde uygulanan uzaktan eğitim uygulamaları gelmektedir. Ancak uzaktan eğitimin paydaşlarının yönetici, öğretmen, öğrenci ve velilerin bu uygulamalarda yeterli hazırbulunuşlağa sahip olmadığı görülmüştür. Örneğin uzaktan eğitim alt yapı imkânının varlığı vb. yetersizlikler bu durumun göstergesidir. Genel olarak uzaktan eğitim öğreten ve öğrenenin farklı ortamlarda olduğu durumlarda gerçekleştirilen öğrenme öğretme etkinliği olarak tanımlanabilir (Schlosser ve Anderson, 1994). Kısaca Türkiye'de uzaktan eğitim uygulamaları ise 1950 yılında Ankara Hukuk Fakültesi bünyesinde kurulan Banka ve Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü bünyesinde başlamıştır. Daha sonra 1952 yılında tarım ve hayvancılık alanlarında uzaktan eğitim vermek amacıyla radyo programları yaşanmıştır. 1961 yılında ise bakanlık düzeyinde ilk defa uzaktan eğitim denemeleri gerçekleştirilmiş ve bu uygulamalar kapsamında Mektupla Öğretim Merkezi kurulmuştur (Çukadar & Çelik, 2003). 1970'li yıllardan günümüze kadar Anadolu Üniversitesi uzaktan eğitim uygulamaları hakkında akademik ve teknolojik deneyimler kazanmıştır. 2011 yılında Yükseköğretim Kurulu, Yükseköğretim kanununda yaptığı değişiklik ile zorunlu derslerden Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi, İngilizce ve

Türk Dili derslerinin uzaktan eğitim ile verilebilmesinin önünün açılması ile pek çok üniversite bünyesinde uzaktan eğitim merkezleri kurulmasına olanak sağlanmıştır.

Uzaktan eğitim uygulamaları Dünya'da ve Türkiye'de uygulandıklarından itibaren avantajları ve dezavantajları her zaman tartışma konusu olmuştur Genel olarak literatürde uzaktan eğitimin avantajları; sistemli olması, planlı bir şekilde ilerlemesi, öğrenciyi merkeze alması, fırsat eşitliği sağlaması zaman ve mekân yönünden esnek olması, maliyetin az olması ve verimlilik yönünden avantajlı olması yönüyle avantajları olarak tartışılmaktadır. Literatürde avantajları ise öz düzenleme becerilerini sağlayamayan öğrenciler için uygun olmadığı, teknoloji okuryazarlığı gerektirmesi, teknoloji maliyeti, öğrenme materyalleri eksikliği ise dezavantajları olarak tartışılmaktadır (Telli & Altun, 2020). Literatürde uzaktan eğitimin örgün eğitimi telafi edilemeyeceği ve örgün eğitimdeki verimliliğe hiçbir şekilde elde edilemeyeceği (Garrison, 1993) yönünde görüşler olduğu gibi, uygun teknoloji ve yöntemler kullanılırsa uzaktan eğitimin örgün eğitim kadar etkili olacağını söyleyen görüşler de mevcuttur (Hamzaee, 2005). Uzaktan eğitimde birbiriyle etkileşim içinde bulunan çeşitli ögeler bulunmaktadır (Garrison, 1993). Bu öğeler ve arasındaki ilişkiler; öğreten–öğrenen, öğrenen-öğrenen ve öğrenen–içerik şeklindedir (Moore, 1989). Literatürde birçok uzaktan eğitim modeli bulunmakla birlikte en yaygın modeller; eş zamanlı eğitim, eş zamanlı olmayan eğitim ve karma eğitim şeklindedir. Uzaktan eğitimde kullanılan materyaller ise; yazılı-basılı materyaller, işitsel materyaller, görsel-işitsel materyaller ve multimedya-interaktif materyallerdir (Granger, 1990; Uşun, 2006).

Uzaktan eğitimle ilgili gerçekleştirilen uygulamalar uzaktan eğitim paydaşlarında bir algı oluşturmaktadır. İnsanların çevresindeki yer alan uyarıları anlamlandırma süreci olarak tanımlanabilir (Arkonaç, 1998). Verilerin duyu organlarımızca örgütlenip yorumlanmasıdır. Yani birbirinden bağımsız olan görme, duyma, koklama, tatma gibi duyu organlarının anlamlı bir bütüne dönüştürülmesi ve yorumlanmasıdır (Eren, 2010). Algıyı etkileyen faktörlerin başında ise genetik ve yaşantı gelmektedir. Algının etkilenmesinde yaşantı önemli bir yer edinmektedir. Uzaktan eğitim uygulamaları eğitim hayatımızı yaygın olarak iki yıldır etkilemektedir. Nitekim uygulamalardaki güncellemeler ve yenilikler süreç içerisinde bireylerin algılarını da etkilemektedir. Uzaktan eğitimle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların COVID-19 salgını sonrası tüm öğeleriyle birlikte çalışma konusu olduğu görülmektedir. Nitekim salgın sonrası uzaktan eğitim paydaş kitlesinin ve paydaş türlerinin değiştiği ve genişlediği görülmektedir. Bu bakımdan uzaktan eğitim paydaşlarıyla yapılacak çalışmalar uzaktan eğitim uygulamalarına kalite ve niteliğini artırmada katkı sağlayacaktır.

Araştırmanın Amacı

Uzaktan eğitim modelleri, öğeleri, avantajları, dezavantajları, yöntem ve teknikleri yönüyle geniş bir eğitim türüdür. Nitekim COVID-19 salgını ile birlikte tercih edilebilirlikten ziyade zorunluluk halini almış bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bakımdan uzaktan eğitim paydaşlarının uygulamalar hakkında nasıl bir algı oluştuğu ve algılarının olumlu yönde nasıl gelişeceği konusunda geçerli ve güvenilir ölçme araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın amacı uzaktan eğitime ilişkin paydaşların (öğrenci, öğretmen, yönetici ve velilerin) algılarını ölçmeye yönelik geçerli ve güvenilir algı ölçeği geliştirmektir.

Araştırmanın Önemi

Bireylerin algıları zaman, mekân ve durumlara göre değişkenlik göstermektedir. Eğitim öğretim süreci 2020 yılından itibaren yoğun bir şekilde uzaktan eğitimle sürdürülmektedir. Uzaktan eğitim paydaşlarının uzaktan eğitimle ilgili algılarını ölçmeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmek araştırmanın önemini ortaya koymaktadır.

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Araştırmanın deseni karma yöntem araştırmaları içinde yer alan keşfedici sıralı desendir (Creswell, 2002). Keşfedici sıralı desende ilk önce nitel veriler toplanır ve çözümlenir daha sonra nitel verilerin sonuçlarıyla nicel aşamayı uygular. Nicel aşamanın sonuçlarıyla nitel verilerin sonuçları test edilir ve geliştirilir (Creswell, Plano Clark, Gutmann & Hanson, 2003). Keşfedici sıralı desen genellikle ölçme aracı geliştirme deseni olarak bilinmektedir (Creswell, Fetter & Ivankova, 2004). Keşfedici sıralı desen basamakları Şekil 1'de gösterilmiştir.

Şekil 1. *Araştırmada kullanılan keşfedici sıralı desen modeli*

Şekil 1'de görüldüğü gibi ölçek geliştirme çalışmasının nitel boyutunu literatür taraması, katılımcı görüşlerinin alınması ve uzman görüşü oluşturmaktadır. Bu üç aşamadan sonra nihai uygulanacak olan ölçek formu geliştirilmiştir. Çalışmanın nicel boyutunu ise uygulama, yapı geçerliliği (Açımlayıcı Faktör Analizi) ve güvenirlik çalışmaları oluşturmaktadır.

Çalışma Grubu

Çalışmanın evrenini Konya ilinde pandemi döneminde 2020-2021 eğitim öğretim yılı içerisinde uzaktan eğitim ile yürütülen eğitim öğretim sürecine dâhil olan paydaşlar oluşturmaktadır. Uzaktan eğitim paydaşları yöneticiler, öğretmenler, öğrenciler ve veliler olarak belirlenmiştir. Hedef kitlenin uzaktan eğitim paydaşlarının belirlenmesinde süreçte paydaşların etkilenmesinden kaynaklanmaktadır. Çalışma evrenine ulaşılamadığı için çalışmada örneklemeye gidilmiştir. Örneklem türü olarak Uygun örnekleme (Convenience Sampling) türü seçilmiştir. Uygun örneklem türü bir uygulamaya giriş niteliğinde olan öğrencilerin katılımcı olarak kullanılmasında olduğu gibi aynı zamanda araştırmacıya tanıdıklarından örneklem alma imkânı sağlamaktadır (Balcı, 2016). Çalışmada veri toplarken hedef kitleye tanıdıklar aracılığıyla yaygınlaştırılması sağlanmıştır. Çalışmaya katılan katılımcılar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1.
Katılımcı (Uzaktan Eğitim Paydaşları)

Paydaş	***f***	**%**
Yönetici	41	11.95
Öğretmen	67	19.53
Öğrenci	125	36.45
Veli	110	32.07
Toplam	**343**	**100**

Tablo 1'de görüldüğü gibi çalışmaya yönetici (f=41), öğretmen (f=67), öğrenci (f=125) ve veli (f=110) olmak üzere toplam 343 eğitim paydaşı katılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmacılar tarafından geliştirilen veri toplama aracı ölçek geliştirme ilkeleri ve bilimsel araştırma süreçleri dikkate alınarak geliştirilmiştir (EK-1). Çalışmanın kapsam geçerliliği; literatür taraması, katılımcı görüşlerinin alınması, uzman görüşü ve pilot uygulama aşamalarından oluşmaktadır.

Literatür taraması

Uzaktan eğitim algı ölçeği geliştirilmesi amacıyla yapılan literatür taraması yapılmıştır. Konu ile ilgili 7 lisansüstü tez çalışmaları ve 15 özgün makale incelenmiştir. İkinci adımda yapılan literatür taraması sonrası

paydaşların algılarını ölçmeye yönelik maddeler yazılmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda 33 madde hazırlanmıştır.

Katılımcı görüşlerinin alınması

Literatür taramasından sonra daha önce araştırmacılar tarafından uzaktan eğitim sürecine katılmış ve süreçten etkilenmiş paydaşlardan görüş bildirmeleri için 9 paydaşın yazılı görüşleri alınmıştır.

Uzman görüşleri

Ölçek maddelerinin uygunluğu ve kapsam geçerliliği için uzman görüş formu hazırlanmıştır. Uzmanların görüşleri Lawshe (1975) tekniğine göre çözümlenmiştir. Hazırlanan 32 maddeden oluşan uzman görüş formu 4 eğitim bilimleri uzmanı ve 1 dil uzmanı olmak üzere 5 uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri madde ölçek yapısına ''Uygun'', ''Değiştirilerek Kalabilir'' ve ''Uygun Değil'' şeklinde derecelendirilmiştir. Uzmanların görüşlerine göre her bir maddenin kapsam geçerlilik oranı ve ölçeğin kapsam geçerlilik indeksi hesaplanmıştır. Lawshe (1975)'ye göre maddelerin kapsam geçerlikleri oranı; herhangi bir maddeye ilişkin "Gerekli" görüşünü belirten uzman sayılarının maddeye ilişkin görüş belirten toplam uzman sayısına oranının 1 eksiği ile elde edilir. Bu formüle göre 5 uzman görüşüne sunulan ölçek formu kapsam geçerlik oranı (=.05) anlamlılık düzeyinde .99'dan küçük olan 1 madde ölçekten çıkarılmıştır.

Pilot uygulama

Ön deneme aşamasında 32 maddeden oluşan ölçeğin yanıtlanabilme süresi ile anlaşılırlığının belirlenebilmesi için taslak ölçek, 19 uzaktan eğitim paydaşına uygulanmıştır. Uygulama sonucunda, paydaşlar tarafından anlaşılmayan bir madde olmadığı görülmüştür. Öğrencilerden alınan dönütlere dayalı olarak ölçeğin anlaşılırlığını sağlayacak düzeltmeler yapılarak 32 maddeden oluşan taslak ölçeğe son şekli verilmiştir. Son şekli verilen ölçek 347 uzaktan eğitim paydaşına uygulanmıştır. Ölçek formunda sunulan maddelere katılımcıların ölçekte verdiği cevaplar kontrol edilmiş ve 2 katılımcının soruları okumadan cevapladığı için ölçekleri değerlendirmeye alınmamıştır. Uygulama sonucu 345 ölçekle istatistik yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Veriler JAMOVİ paket programıyla analiz edilmiştir. Ölçek türü 5li likert tipi ölçektir. Ölçekte 1-5 arasında dört aralık bulunmaktadır. Her aralığın puanlanması; aralık sayısının madde sayısına bölünmesiyle elde edilmektedir. Yapılan işlem 4/5=0.80 şeklinde formüle edilmiş ve elde edilen sonuçtan hareketle her aralığın .80 puanı kapsaması gerekmektedir. Seçeneklere verilen puan aralığı aşağıda gösterilmiştir. Ölçek puanlamaları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.
Ölçek puan değerleri

Kategori	***Puan Değeri***
Kesinlikle Katılmıyorum	1
Katılmıyorum	2
Kısmen Katılıyorum	3
Katılıyorum	4
Kesinlikle Katılıyorum	5

Tablo 4'deki puanlamalar dikkate alınarak JAMOVİ paket programına veri girişi yapılmıştır. Verilerin doğru girildiğini kontrol edilmesi için verilerin max ve min değerlerine bakılmıştır. Hatalı girişler ölçek formlarından bakılarak düzeltilmiştir. Sonra analiz yapılmadan önce uç değerlerin çıkarılması amacıyla her bir katılımcının maddelere verdiği cevapların Z puanlarına bakılmıştır. Z puanı 3.24 değerinden büyük olan katılımcıların formları analize dâhil edilmemiştir. Ayrıca maddelerde eksik veri girişleri kontrol edilmiştir ve 3 katılımcının verilere analizden çıkarılmıştır. Veri setinde eksik veri girişi olmadığı görülmüştür. 343 katılımcının verileri ile Açımlayıcı Faktör Analizine (AFA) başlanmıştır.

Bulgular

Yapı Geçerliliği (Açımlayıcı Faktör Analizi)

Ölçek geliştirme çalışmalarında AFA'ya başlamak için örneklem büyüklüğünün ne kadar olması gerektiği konusunda literatürde farklı görüşler mevcuttur. Field & Golubitsky (2009) faktör analizi yapabilmek için 300 katılımcı olması gerektiğini, Comrey & Lee (1992) ise 200 katılımlı bir çalışmanın örneklem büyüklüğünün orta, 300 katılımcının oluşturduğu bir çalışmada örneklem büyüklüğünü iyi olarak kabul etmiştir. Örneklem büyüklüğü ile diğer bir görüş ise katılımcı sayısının ölçekteki madde sayısına oranın 5'ten yüksek olmasıdır (MacCallum, Widaman, Zhang ve Hong, 1999). Ölçek madde sayısının 32 olduğu ölçekte katılımcı sayısının (32x5) 180 olması örneklem büyüklüğünü iyi kabul görmektedir Çalışmada 343 ölçek ile AFA yapılmıştır. Bu örneklem büyüklüğü örneklem büyüklüğü görüşleri dikkate alındığında iyi düzeyde olduğunu göstermektedir. AFA araştırmacılarca belirlenen maddeler arasından aynı yapıyı ya da niteliği ölçen maddelerin ortaya çıkarılarak gruplanması ve az sayıdaki bu anlamlı üst yapılarla (faktörlere) ölçmenin açıklanmasını amaçlayan bir analiz tekniğidir. AFA yapabilmek için Kaiser–Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett Sphericity testi sonuçları, maddelerin ortak faktör varyans değerleri, özdeğer çizgi grafiği, temel bileşenler analiz sonuçları yorumlanmıştır. Faktörlerin oluşması için "varimax" döndürme tekniği uygulanmıştır. Bu analizlerden sonra veriler yorumlanarak ölçek son haline getirilmiştir. Tablo 5'te KMO ve Bartlett Sphericity testi sonuçları, maddelerin ortak faktör varyans değerleri gösterilmiştir.

Tablo 5.

KMO ve Bartlet Test Sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin(KMO) Örneklem Uyumu.		.878
Bartlett Küresellik Testi	$\chi 2$	2493
	Sd	153
	P	.000

Tablo 5'te görüldüğü üzere, hesaplanan örneklemin yeterliliği uyum ölçüsü değeri (KMO) .878 olarak bulunmuştur. Bu değerin kritik değer olarak kabul edilen .60'ın (Büyüköztürk, 2007) üzerinde olduğu görülmektedir. Aynı veriler için hesaplanan değerlerin faktör analizine uygunluğu ise 2493 olup.05 düzeyinde anlamlıdır (p=.000< .05).Daha sonra faktörler oluşturmak için maddelerin yük değerleri .40'tan büyük olması ve iki faktöre birden hizmet eden maddelerin (binişik madde) yük değerleri farkının .1 den fazla olması ölçüt alınmıştır. Tüm maddeler .40 değerinden büyük olduğu görülmüştür. Daha sonra binişik maddeler (M10, M11, M12, M15, M16, M19, M22, M24, M25, M26, M28, M30, M31, M32) ölçekten çıkarılmıştır. Binişik maddelerin atılması sonucunda oluşan faktör sayısı, madde sayısı ve varyans değerleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6.

Faktörlerin Varyansları ve Madde Yük Değerleri

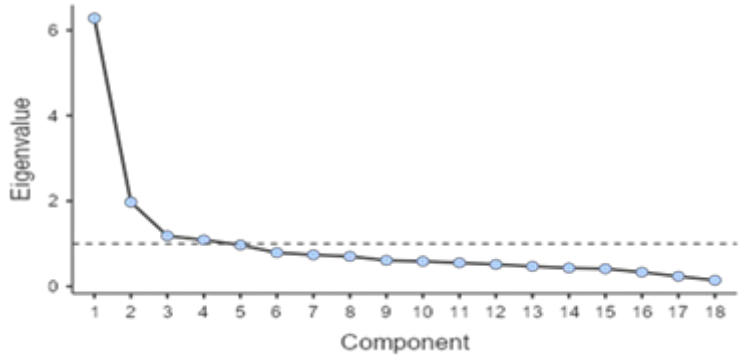
Maddeler	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Varyans (%)
5. Uzaktan eğitimle bilgiye hızlı ulaşılır.	.779				
4. Uzaktan eğitimle bilgiye kolay ulaşılır.	.773				
17. Uzaktan eğitim öğrencilerde öğrenme deneyimi sağlar.	.763				
6. Uzaktan eğitim öğrencilerin okul ortamına ihtiyaç olmadan eğitim alma fırsatını sağlar.	.705				
18. Uzaktan eğitim öğretmenlerde öğrenme deneyimi sağlar.	.698				24.81
3. Uzaktan eğitim her kademede öğrenciye verilir.	.656				
14. Uzaktan eğitimde bilgi daha kolay aktarılır.	.644				
23. Uzaktan eğitimle herkese uygun öğrenme yöntemi oluşturur.	.592				
7. Uzaktan eğitimde bilgisayarın başında uzun süre kalındığından dolayı sağlık problemleri oluşturur.		.794			
8. Uzaktan eğitimle internet erişimi açısından problemler oluşturur.		.776			
9. Uzaktan eğitim öğrencilerin sosyalleşmesine engel oluşturur.		.703			13.07
21. Alt yapı nedeniyle kırsal kesimlerde erişim problemi oluşturur.		.594			
2. Uzaktan eğitim geniş öğrenci kitlelerine ulaşma imkânı sağlar.			.738		
1. Uzaktan eğitimin eğitimde fırsat eşitliği sağlar.			.691		
20. Uzaktan eğitimle her yerden ulaşılır.			.674		12.85
13. Uzaktan eğitim platformlarını kullanmak için öğretmenler eğitim almalıdır.				.826	
29. Uzaktan eğitim velilerin eğitim masraflarını artırır.				.494	7.73
27. Uzaktan eğitim platformlarında çoğu zaman sıkıntı yaşanır.				.432	
TOPLAM					**58.46**

Tablo 6'da görüldüğü gibi ölçek 4 faktörden oluşmaktadır. Birinci faktör sekiz maddeden oluşmuştur. Uzaktan eğitimin avantajlarına yönelik algılarını içeren maddelerden oluşan bu faktörün adı '' *Uzaktan Eğitimin Avantajlarına İlişkin Algısı''* olarak belirlenmiştir.

İkinci faktör dört maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerin içerik yönü ile incelendiğinde uzaktan eğitimden kaynaklanan problemleri ölçen içeriğe sahip maddelerden oluşmaktadır. Maddelerin içerik bilgisi dikkate alınarak ikinci faktörün adı ''*Uzaktan Eğitime İlişkin Problemler İlişkin Algısı''* olarak belirlenmiştir.

Üçüncü faktör üç maddeden oluşmaktadır. Maddelerin içerik yapısı incelendiğinde uzaktan eğitimde internet ve ağ erişimine ilişki algısını ölçen maddelerden oluşmaktadır. Maddelerin içerik bilgisi dikkate alındığında faktörün adı *'' Uzaktan Eğitimle Erişime İlişkin Algı''* olarak belirlenmiştir.

Dördüncü faktör üç maddeden oluşmaktadır. Maddelerin içerik yapısı incelendiğinde uzaktan eğitimin dezavantajlarını içeren maddelerin toplandığı görülmektedir. İçerik bilgisi dikkate alındığında faktörün adı ''*Uzaktan Eğitimin Dezavantajlarına İlişkin Algısı''* olarak belirlenmiştir. Faktör sayısını belirlemede diğer bir ölçüt ise çizgi grafiğidir. Çizgi grafiğinde kırılma değerlerinin her birisi faktörü ifade eder. AFA sonucu elde edilen çizgi grafiği Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. *Özdeğer-Çizgi Grafiği*

Şekil 2'deki çizgi grafiğinde görüldüğü gibi 4. noktadan sonra kırılmanın bittiği görülmektedir. Bu durum Tablo 6 'daki yük değerleri incelendiğinde ölçeğin 4 faktörden oluştuğu teyit edilmiştir.

Güvenirlik Çalışması

Bu aşamada, ölçek güvenilirliğini test etmek amacıyla maddelerin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı değeri hesaplanmıştır. Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı değeri, ölçeğin test puanları arasındaki iç tutarlılığının bir ölçüsüdür. Özdamar (1999) ölçeğin güvenilirlik yorumları Tablo 7'te gösterilmiştir.

Tablo 7.

İç Güvenirlik Katsayısı ve Yorumları

Cronbach Alpha (α)	**Yorum**
.00 < α < .40	Ölçek güvenilir değildir.
.40 < α < .60	Ölçek düşük güvenirliktedir.
.60 < α < .80	Ölçek oldukça güvenilirdir.
.80 < α < 1	Ölçek yüksek düzeyde güvenilirdir.

AFA yapılmadan önce 32 maddeden oluşan ölçek tek bir boyutu temsil ettiği için güvenirliği hesaplanmış ve iç güvenirlik katsayısı (Cronbach Alpha) α= .910 çıkmıştır. Bu değer ölçeğin oldukça yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir (Tablo 1). AFA yapıldıktan sonra oluşan faktörlerin ve ölçeğin güvenirliği hesaplanmıştır. Faktörlerin her birinin iç güvenirlik katsayı (Cronbach Alpha) değerleri Tablo 8'da gösterilmiştir.

Tablo 8.

Faktörlerin İç Tutarlık Katsayısı

Faktör	**İç Tutarlık Katsayısı (α)**	**Yorum**
Uzaktan Eğitimin Avantajlarına İlişkin Algısı	.882	yüksek düzeyde güvenilirdir.
Uzaktan Eğitime İlişkin Problemler İlişkin Algısı	.741	oldukça güvenilirdir.
Uzaktan Eğitimle Erişime İlişkin Algı	.713	oldukça güvenilirdir.
Uzaktan Eğitimin Dezavantajlarına İlişkin Algısı	.518	düşük güvenirliktedir.

Tablo 8'de görüldüğü gibi uzaktan eğitimin avantajlarına ilişkin algı faktörü yüksek düzeyde güvenilir diğer iki faktör ise oldukça güvenilirdir. Uzaktan eğitimin dezavantajlarına ilişkin algı faktörü ise düşük güvenirliktedir. AFA sonrası 18 maddeden oluşan ölçeğin güvenirlik katsayısı ise α= .881 olduğu görülmüştür. Bu değer ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Çalışmadan elde edilen veriler sonucunda 4 faktör ve 18 maddeden oluşan geçerli ve güvenilir bir ölçek oluşturulmuştur. Ölçek uzaktan eğitim uygulamalarına yönelik paydaşlarda oluşan algılarını ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçeğin kapsam geçerliği literatür taraması, katılımcı görüşleri ve uzman görüşü ile sağlanmıştır. Yapı geçerliği AFA ile sağlanmış ve analizler sonucunda ölçek varyans değeri %58.46 bulunmuştur. Ölçeğin yapı geçerliliği sağlandıktan sonra faktörlerin güvenirlikleri hesaplanmış ve *Uzaktan Eğitimin Avantajlarına İlişkin Algısı* faktör güvenirliği α=.882 yüksek düzeyde güvenilir, *Uzaktan Eğitime İlişkin Problemler İlişkin Algısı* faktör

güvenirliği α=.741 oldukça güvenilir, *Uzaktan Eğitimle Erişime İlişkin Algı* faktörünün güvenirliği α=.713 oldukça güvenilir ve *Uzaktan Eğitimin Dezavantajlarına İlişkin Algısı* faktör güvenirliği α=.518 düşük güvenirliktedir (Özdamar,1999). Uzaktan eğitime yönelik algı ölçeği geliştirme çalışmaları literatürde mevcuttur (Gök,2011; Gündüz,2013). Gündüz (2013) tarafından geliştirilen algı ölçeği öğretmen adaylarına yönelik gerçekleştirilmiştir. Ölçek tek faktör ve 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin güvenirlik katsayısı .84 olarak bulunmuştur. AFA sonucu ölçeğin varyans %25.04 tür. Gök (2011) tarafından öğretim elemanlarına yönelik uzaktan eğitime yönelik algı ölçeği geliştirilmiştir. Ölçek üç faktör ve 21 maddeden oluşmaktadır. Ölçek faktörleri Temel Bakışa İlişkin Algı, Kaynaklara Erişim ve Eğitim Öğretim Planlama şeklindedir. Ölçeğin AFA sonucu açıkladığı toplam varyans %56.88'dir. Her bir faktöre ait Cronbach alfa iç tutarlılık katsayıları da hesaplanmıştır. "Temel bakışa ilişkin algı" faktörüne ait Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı .91, "kaynaklara erişim" faktörüne ait 0,81, "eğitim öğretim planlama" faktörüne ait .80 olarak bulunmuştur.

Uzaktan eğitime ilişkin algı ölçeği geliştirme ve ölçme çalışmaları genellikle üniversite öğrencileri ve öğretim elemanlarına yönelik yapılmıştır (Gündüz, 2013; Gök, 2011; Kırali & Alcı, 2016; Başar, Arslan, Günsel & Akpınar, 2019). Yine uzaktan eğitime ilişkin tutum ölçeği geliştirme ve ölçme çalışmaları da üniversite öğrencileri ve öğretim elemanları üzerinde gerçekleştirilmiştir (Kışla,2016; Fidan 2016). Uzaktan eğitim çalışmalarının COVID-19 salgını öncesinde genellikle üniversite elemanlarının üzerinde gerçekleştirildiği görülmektedir. Ancak COVID-19 salgın sonrasında tüm eğitim kademelerinde uygulamaya geçmesiyle birlikte uzaktan eğitime ilişkin algı çalışmalarının tüm eğitim paydaşlarında gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Çalışmada ilköğretim ve ortaöğretim paydaşlarına yönelik geçerli ve güvenilir algı ölçeği gerçekleştirilerek literatüre katkı sağlanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre Uzaktan eğitime ilişkin algı ölçeği ile farklı örneklemler üzerinde çalışmalar yapılabilir. Mevcut durumda geliştirilen ölçek ile Doğrulayıcı Faktör Analizi yapılabilir.

Kaynakça

Arkonaç, S.A., (1998). *Psikoloji: Zihin Süreçleri Bilimi*, Alfa Yayınları, 2. Baskı, 510s.

Balcı, A. (2016). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeleri*.Ankara: Pegem Yayınları

Başar, M., Arslan, S. , Günsel, E. & Akpınar, M. (2019). Öğretmen Adaylarının Uzaktan Eğitim Algısı . Journal of Multidisciplinary Studies in Education, 3 (2) , 14-22 .

Büyüköztürk, Ş. (2007). Deneysel desenler: Öntest-sontest kontrol gruplu desen ve SPSS uygulamalı veri analizi. *Deneysel desenler, öntest-sontest kontrol gruplu desen ve verilerin analizinde kullanılan alternatif istatistikler.* Ankara: Pegem Yayıncılık.

Comrey, A. L. & Lee, H. B., (1992). *A First Course in Factor Analysis, Psychology Press, 2. edt.,* Hillsdale, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates,

Creswell, J. W. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative* (p. 676). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). An expanded typology for classifying mixed methods research into designs. *A. Tashakkori y C. Teddlie, Handbook of mixed methods in social and behavioral research*, 209-240.

Creswell, J. W., Fetters, M. D., & Ivankova, N. V. (2004). Designing a mixed methods study in primary care. *The Annals of Family Medicine*, *2*(1), 7-12.

Çukadar, S., & Çelik, S. (2003). İnternete dayalı uzaktan öğretim ve üniversite kütüphaneleri.

Eren, E., (2010). *Örgütsel Davranış ve Yönetim Psikolojisi*, İstanbul: Beta Yayınları

Fidan, M. (2016). Uzaktan eğitim öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları ve epistemolojik inançları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 31(3). 536-550.

Field, M., & Golubitsky, M. (2009). *Symmetry in chaos: a search for pattern in mathematics, art, and nature*. Society for Industrial and Applied Mathematics.

Garrison, D. R. (1993). A cognitive constructivist view of distance education: An analysis of teaching-learning assumptions. *Distance education*, *14*(2), 199-211.

Gök, B. (2011). *Uzaktan eğitimde görev alan öğretim elemanlarının uzaktan eğitim algısı*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü.

Gündüz, A. Y. (2013). *Öğretmen adaylarının uzaktan eğitim algısı*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı.

Hamzaee, R. G. (2005). A survey and a theoretical model of distance education programs. *International Advances in Economic Research*, *11*(2), 215-229.

Kırali, F. N., & Alcı, Bülent (2016). Üniversite öğrencilerinin uzaktan eğitim algısına ilişkin görüşleri. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 8(30), 55-83.

Kışla, T. (2016). *Uzaktan eğitime yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması*. Ege Eğitim Dergisi, 17(1), 258-271

Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, *28*(4), 563-575.

MacCallum, R. C., Widaman, K. F., Zhang, S., & Hong, S. (1999). Sample size in factor analysis. *Psychological methods*, *4*(1), 84.

Ozdamar, L. (1999). A genetic algorithm approach to a general category project scheduling problem. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, *29*(1), 44-59.

Telli, S. G. & Altun, D. (2020). *Coronavirüs ve çevrimiçi (online) eğitimin önlenemeyen yükselişi*. Üniversite Araştırmaları Dergisi, 3 (1) , 25-34 .

Usun, S. (2006). Applications and problems of computer assisted education in Turkey. *Online Submission*, *5*(4).

Yenal, Ç. (2009). *Uzaktan eğitim*, Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi, İstanbul

Pandemi Döneminde Uzaktan Fen Bilimleri Öğretiminde Karşılaşılan Sorunların; Öğretmen Görüşlerine Göre Analiz Edilmesi: Kütahya Örneği

Melahat ÖZKAN, Uşak Üniversitesi, Türkiye, melahatozkan43@gmail.com
Lütfullah TÜRKMEN, Uşak Üniversitesi, Türkiye, lutfullah.turkmen@usak.edu.tr

Öz

Bu çalışmanın amacı, tüm Dünya'da etkili olduğu gibi ülkemizde de etkili olan Covid-19 salgını döneminde ortaokullarda görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan öğretim süreci boyunca karşılaştıkları sorunları ortaya çıkarmaktır. Çalışmaya Covid-19 Pandemi sürecini yaşayan ve uzaktan öğretim süreciyle öğretimi ve dersleri devam ettiren ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin katılması, karşılaştıkları sorunların ortaya çıkarılması ve bu sorunların çözümü üzerine ortaya koydukları fikirler paylaşılmıştır.

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmaktadır. Çalışma nitel araştırma modeline göre hazırlanmaktadır. Çalışma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılında Kütahya ilinde merkez ve ilçesinde görev yapan ulaşılabilir miktarda fen bilimleri öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, daha önceden araştırmacı tarafından hazırlanmış yarı açık uçlu sorulara verilen yanıtların değerlendirilmesi ve analiz edilmesi sonucu ortaya çıkmıştır.

Önceden hazırlanmış yarı açık uçlu soruların kendi içerisinde tema ve kodlarına göre analiz edilmesiyle frekans yüzdeleri tablolaştırılarak sunulmuş ve daha sonra bulgular yorumlanmıştır. Araştırma sonuçların bütün dünyayı etkileyen Covid-19 Pandemi sürecinde özellikle ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin karşılaştıkları sorunlar ve buldukları çözüm önerileri açısından alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Fen bilgisi eğitimi, Fen bilimleri öğretmeni, Pandemi, Uzaktan eğitim.

Abstract

In the Pandemi Era, the issues based on science teachers' view points have been analyzed in Kütahya Province, during online-distance science education

The purpose of this research was to reveal the problems encountered online-distance science education during Covid-19 pademi era tremendously influenced the whole world according to middle school science teachers' viewpoints as a sample of Kütahya Province.

In this study, the participants of this study were middle school science teachers who taught science courses by means of online-distance methods during Covid-19 Pandemic Era and the issues were arisen due to Pandemic Era and the ways that they have found to solve the problems are shared as well as analyzed.

The case study which is one of qualitative research methods has been used in this research. The working group of this study is the middle school science teachers who are reachable and teaching science courses in 2020-2021 school year, in Kütahya Province. Data have been disclosed by the analysis and evaluation of responses given by the middle school science teachers by means of the semi-open ended questions prepared by the researcher previously.

The responses given by the middle school science teachers via semi-open ended questions prepared by the researcher were analyzed with thematic codes. As a result of this process, the findings were reported with the frequency of answers as well as the tables. Later, the finding results have been discussed and evaluated. The results of this study would be some contributions to the research area during Covid-19 Pandemi Era and to the science teachers who were encountered to those kinds of problems.

Key words: Distance Education, Science Education, Middle School Science Teachers, Covid-19 Pandemi

Giriş

2019 yılında başlayan pandemi önce tek bir alandan başlayıp tüm Dünya'yı bir fırtına gibi etkisi altına almıştır. Hayatın her alanında olduğu gibi eğitim konusunda da etkileri olmuştur. Eğitim alanında da birtakım değişikliklere gidilmiştir. Bu değişiklikler arasında evden çalışma, esnek çalışma, karantinalar ve sosyal mesafenin korunmasını gerektiren bunun gibi birçok önlemler alınmıştır. Bir çok kurumda ve alanda kapatılma kararları çıkmıştır. Eğitim öğretim yuvası olan okullar ve üniversiteler de bunlardan bir tanesidir (Bozkurt, 2020). Okulların kapatılması ile

birlikte eğitim öğretimin devam edebilmesi için yüz yüze eğitim yerine uzaktan eğitim sistemine geçilmiştir. (Güler, 2020).

Derslerin hepsinde uzaktan eğitime geçilmiş ve bununla birlikte öğretmen öğrenci arasındaki ve sınıf ortamında da değişiklikler yaşanmaya başlanmıştır. Bu değişiklikler içinde yaşanan sorunlarda yer almaktadır. Bir yönden uzaktan eğitim yüz yüze eğitime destek niteliğindedir ancak öğretmenin sınıfta hakimiyet sağlaması uzaktan eğitimde daha da zor hale gelmektedir. Sınıfta söz almak istemeyen veya tam tersi sürekli konuşmak isteyen öğrencilerin aynı ortamda bulunması öğretmenin bu süreci yönetmesinin, sorunların çözümlenmesinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Yaşanılan sorunların ortaya konulması, sorunları ortadan kaldırmaya katkı sağlayacaktır. (Arslan ve Şumuer, 2020).

Uzaktan eğitim de her derste sıkıntılar yaşanmaktadır. Özellikle de uygulama yapılması gereken fen bilimleri dersinde uzaktan eğitim derse bazı sınırlılıklar getirmektedir. Uzaktan eğitimin uygulamaya yapmayı engel olması öğrencinin sosyalleşmesine imkan vermemektedir. (Kaya, 2002).

Bu süreçte kullanılacak olan materyaller birçok öğretmen için yabancıdır. (Çetinkaya Aydın, 2020). Öğretmenlerin materyaller konusundaki tecrübesizliği sorunların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu konuda yaşanan olumsuzlukları azaltmak için öğretmenlerinde belirli eğitimler almasının yararlı olacağı düşünülmektedir (Shattuck, Dubins ve Zilberman, 2011).

Bu çalışmanın konusu, son dönemde yaşanan salgın sürecinde fen öğretiminde öğretmenlerin ders esnasında yaşadıkları sorunlara değinebilmek amacıyla öğretmenlerle görüşülmesidir. Görüşmeler yapılması sorunların ortaya konulmasını ve çözüm yolu üretilmesini hedeflemektedir.

Uzaktan eğitim modeli

Demiray (1993), uzaktan eğitim kavramını bazı durumlarda öğretmen ve öğrencinin aynı ortamlarda olmadan derslerini gerçekleştirdiği, etkileşim içinde olduğu bir yöntem olarak açıklamıştır. Geleneksel olarak yapılan derslerin yerine ses, video, görüntü gibi yeni kavramların eklenerek uzaktan yapılan dersler olarak da ifade edilebilmektedir (Çetiner, 2004). Aynı zamanda bu sistemler eğitimin zamana bağlı kalmasını da ortadan kaldırarak istenilen zaman öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamaktadır (Savaş, 2007).

Yöntem

Araştırma modeli

Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni kullanılacaktır. Çalışma nitel araştırma modeline göre hazırlanmıştır. Araştırmada yer alan öğretmen görüşleri, sorulan sorulara cevap olarak direkt alınmıştır.

Pandemi süreci ile okullarda uygulanmaya başlayan uzaktan fen öğretiminde yaşanan sorunların değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışma nitel bir araştırmadır. Nitel araştırma yöntemi yapılan çalışmada ayrıntılı bir şekilde veri toplayabilmek için seçilmiştir. Yakın zamanda yapılan çalışmalardan nitel araştırma yönteminin daha fazla tercih edilmeye başlanıldığını söyleyebiliriz. Çalışmaya öğreticilerin katılması, karşılaşılan sorunlarla ilgili çözüm odaklı fikirler üretmelerini sağlamaktadır. Bu sayede diğer öğretmenlerin de yapılan çalışmayı okuyup bu çözüm yollarından yararlanmaları daha kolay olmaktadır (Işıkoğlu, 2005).

Çalışma Grubu

Çalışma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılında Kütahya ilinde merkez ve ilçesinde görev yapan ulaşılabilir miktarda öğretmenler oluşturmaktadır. Özellikle pandemi sürecinde aktif bir şekilde uzaktan eğitim sürecini gerçekleştirmiş fen bilimleri öğretmenleri ile görüşülmüştür. Görüşme formunda yer alan sorular il ve ilçede görev yapan öğretmen göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri, araştırmacı tarafından geliştirilen ve 11 soruyu kapsayan bir görüşme formu kullanılarak toplanacaktır. Her bir soru uzaktan eğitim sürecinde fen öğretiminin belirli bir yönünü incelemek için hazırlanmıştır. Öğretmenler ile yüz yüze görüşülerek formdaki soruların cevaplandırılması sağlanmıştır. Her bir öğretmen ÖA1, ÖA2…ÖA15 şeklinde kodlanarak isimlendirilmiş ve doğrudan alıntılarında bu kod isimlerine yer verilmiştir.

Verilerin Analizi

Toplanan veriler, kodlama ve kategorilere ayırma işlemlerini kapsayan, 'içerik analizi' tekniği ile analiz edilmiştir. Kodlama aşamasında verilerden yola çıkarak tümevarımcı bir yaklaşım benimsenmiştir. Toplanan veriler doğrultusunda kodu oluşturacak kavramlar konunun en önemli kısımları kapsayacaktır. (Yıldırım, Şimşek, 2018).

Bulgular

Tablo 1.
Kişisel Bilgilere Yönelik Bulgular

	Frekans	%
Cinsiyet		
Erkek	10	76,9
Kadın	3	23,1
Kıdem		
5-15	3	23,1
15-30	9	69,2
30-40	1	7,7
Okulun Bulunduğu Çevre		
İl	10	76,9
İlçe	2	15,4
Belde	1	7,7
Akademik Durum		
Lisans	9	69,2
Yüksek Lisans	4	30,8

Katılımcıların %76,9'u erkek, %69,2'si 15-30 yıllık kıdeme sahip, %76,9'unun okulu ilde bulunmakta ve %69,2'si lisans mezunudur.

Tablo 2.
Fen Bilimleri Dersi Öğretiminde İletişimi Destekleyen Programlara Yönelik Bulgular

Ana Tema	Tema	Kodlar
Ders Öğretiminde Görüntülü İletişim Destekleyen Platform	Kullanılan Program	ZOOM EBA MEET
	Program Tercihinde Etkenler	Kullanım kolaylığı Ödev takibi Problem çıkarmaması İstenildiği zaman ders yapılabilmesi
	Kullanılan Programın Katkıları	Dijital içerik hazırlama Uzaktan eğitim deneyimi sağlama
	Programın Eksik Yanları	Ödevin öğrenciye ait olmasını bilememe Öğrencileri anlık takip edememe Dilinin İngilizce olması
Ödev için Kullanılan Platform	Kullanılan Program	EBA MEB Kazanım Testleri Whatsapp Kahoot Morpa Kampüs Learning APPS
	Kullanılan Programın Katkıları	Görsel ve eğlenceli öğrenme ortamı sağlama Videolar
	Programın Avantajları	Öğrenciye rahat ortam sağlama Öğrenciye tekrar imkanı sağladı Öğrencilere daha fazla örnek sunabilme Öğrencinin stres düzeyinin azalması Eğitim harcamalarının azalması
	Programın Dezavantajları	Öğrenciyi anlık takip edememe

		Şifre paylaşıp ödevleri yaptırma Defter kontrolü yapamama Öğrenciyle anlaşma noktasında eksiklik hissetme İnternet alt yapısının yetersiz olması Öğrencinin derse katılamaması

Araştırmada fen bilimleri dersi öğretiminde iletişimi destekleyen programlara yönelik öğretmen görüşleri incelenmiştir. Buna göre uzaktan eğitimin ve uzaktan eğitim sürecinde verilen ödevlere yönelik çeşitli avantaj ve dezavantajlara yer verilmiştir. Uzaktan eğitimde öğretmenlerin en sık tercih ettiği programlar ZOOM, EBA ve MEET programlarıdır. Öğretmenlere göre bu programlar kullanım kolaylığı ve problem çıkarmaması açısından tercih edilmekle beraber genel olarak uzaktan eğitim sürecine yönelik çeşitli problemler dikkat çekmektedir. Öğrenciyi anlık takip edememe, şifre paylaşıp ödevleri yaptırma, defter kontrolü yapamama, öğrenciyle anlaşma noktasında eksiklik hissetme, internet alt yapısının yetersiz olması, öğrencinin derse katılamaması gibi sorunlar dikkat çekmektedir.

Uzaktan eğitimle sürecinin avantajlarına yönelik olarak bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir: “Eğitim harcamaları azalır. Öğrencinin de stres düzeyini düşürdüğünü tahmin ediyorum. Yüz yüze eğitim ile birlikte uygulandığında çok faydalı olacağını düşünüyorum. (Ö7). “Uzaktan eğitim anlatılan ders için tekrarı sağladı” (Ö2).

Uzaktan eğitimle sürecinin dezavantajlarına yönelik olarak bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir: “Görüntü ve ses açık olmadığında öğrencileri anlık takip edememe ve ödevlerdeki başarının (kazanımların öğrenilmesi) öğrenciye ait olup olmadığının kesin olarak bilinmemesi” (Ö1). “Ders katılımı sıkıntı oldu, öğrencilerin gözlerine bakamadık, anlaşma noktasında hissetme noktasında eksik kaldık. Defter kontrolü için süre yetersiz kaldı. Dikkat dağınıklığı çok oldu” (Ö2).

Tablo 3.

Uzaktan Eğitim ve Yüz Yüze Eğitim Arasındaki Farklıklara Yönelik Bulgular

Tema	Kodlar
Uzaktan Eğitimin Yüz Yüze Eğitime Göre Avantajları	• Sınıf otoritesinin sağlanması • Ödev takiplerin kolay olması
Uzaktan Eğitimin Yüz Yüze Eğitime Göre Dezavantajları	• Öğrencinin derse katılımı • Defter kullanımı • Teknoloji yetersizliği • Çocuklarla temas kuramama • Çocukların hareketsiz olması • Çocukların sağlık rahatsızlığının artması • Yüz yüze eğitimde iletişimin canlı olması

Uzaktan eğitim ve yüz yüze eğitim arasındaki farklıklara yönelik öğretmen görüşleri incelenmiştir. Buna göre sınıf otoritesini sağlama ve ödev takiplerinin kolay olması uzaktan eğitime yönelik avantajlar olarak görülmekle beraber öğretmenlerin tamamı yüz yüze eğitimin birçok konuda uzaktan eğitime göre daha avantajlı olduğunu belirtmişlerdir. Uzaktan eğitim sürecinde öğrencinin derse katılımı, defter kullanımı, teknoloji yetersizliği, çocuklarla temas kuramama, çocukların hareketsiz olması, çocukların sağlık rahatsızlığının artması gibi sorunlar dikkat çekmektedir. Öğretmenler tarafından uzaktan eğitimde ciddi iletişim sorununun yaşandığı ve öğrencilerin derse çeşitli mazeretlerle katılmadıkları ifade edilmiştir.

Bazı öğretmenlerin konuyla ilgili görüşleri şu şekildedir: “Yüz yüze de çocukla göz teması, mimik, jest daha rahat oluyor. Hareketsizlik bizi çok yordu” (Ö4). “Çocukların sürekli ekrana bakması, saatlerde oturarak hareketsizliği azalması” (Ö9). “Sonuçta ekrana baktığı için etkileşim yetersiz kaldı. Ayrıca çocukların göz rahatsızlıkları arttır.” (Ö10). “Uzaktan eğitimde sosyalleşme yok. Sağlık (bel, göz boyun ağrısı) problemi var. İletişim eksikliği var. Yüz yüze eğitimde çocuk okulda sosyalleşir. Hareket eder. İletişim kurar. Her gün takip edilir.” (Ö13). “Yüz yüze eğitimde öğretmen öğrenci iletişimi her daim canlıdır. Motivasyon her an sağlanır ve müdahale edilir. Ancak uzaktan eğitimde kameraların kapalı olması iletişimi etkiliyor. Öğretmen olarak sanki boş ekrana ders anlatıyor hisse uyandırıyor” (Ö12).

Tablo 4.

Uzaktan Eğitim Sürecinde Fen Bilimleri Derslerinde Karşılaşılan Sorunlar

Tema	Kodlar
Problem	• Deneylerin yapılamaması • Öğrenci ilgisinin az olması • Derse hazırlığın zor olması • Motivasyonun zor olması • Soyut konuları öğretme zorluğu • Derste iletişimin zor olması • Ölçme-değerlendirmenin zor olması
Araçların Farklılaşması	• Dijital araçlara geçilmesi • E-kitaplara geçilmesi • Z kitaplar • Velilerle görüşme • Whatsapp iletişimi • Bilgisayarların yenilenmesi • Sunum hazırlama

Uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri derslerinde karşılaşılan sorunlara yönelik öğretmen görüşleri incelenmiştir. Bu kapsamda derslerde yaşanan sorunların yanı sıra ders araçlarındaki farklılaşma kapsamında yaşanan sorunlarda incelenmiştir. Öğretmenler fen bilimleri derslerinde uzaktan eğitim kapsamında birçok sorunla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Deneylerin yapılamaması, öğrenci ilgisinin az olması, derse hazırlığın zor olması, motivasyonun zor olması, soyut konuları öğretme zorluğu, derste iletişimin zor olması, ölçme-değerlendirmenin zor olması gibi problemler ön plana çıkmaktadır.

Uzaktan eğitim kapsamında ders araçların farklılaşmasına yönelik olarak öğretmenler çözüm olarak, dijital araçlara geçilmesi, e-kitaplara geçilmesi, z kitaplar, velilerle görüşme, whatsapp iletişimi, bilgisayarların yenilenmesi ve sunum hazırlama gibi durumlara başvurmuşlardır.

Konuyla ilgili olarak bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir: “Öğrencinin ilgisi, motivasyonu çok zor. Derse hazırlık uzun sürüyor” (Ö1). “İletişimi whatsapp’tan sıkı tuttuk. Gerektiğinde veliyi aradık” (Ö4). “Elbette bilgisayarı yeniledik. E kitapları indirdik. Sunum hazırladık. Web 2.0’ları kullandık” (Ö8).

Tablo 5.

Laboratuvar Etkinliklerini Uzaktan Eğitimle Yürütmeye Yönelik Bulgular

Tema	Kodlar
Yapılan Çalışmalar	• Video izlemek • Dijital deneyler • Sanal laboratuvar uygulaması
Zorlanan Durumlar	• Sürekli ekran başında olmak • Az öğrencinin katılımı • Ev ortamında yapılamaması • Deneyi yürütmenin zor olması
Olumsuzluklar Karşısında Yapılanlar	• Velilerle iletişim kurup öğrencileri teşvik etmek • Öğrencilere söz hakkı vermek
Evde Etkinlik Yapmanın Avantajları	• Kalıcı olması

Laboratuvar etkinliklerini uzaktan eğitimle yürütmeye yönelik öğretmen görüşleri incelenmiştir. Buna göre öğretmenler özellikle video izleterek, dijital deneyler yaparak ve sanal laboratuvar uygulaması ile çalışmalarını yürütmüşlerdir. Bunun beraber sürekli ekran başında olmak, az öğrencinin katılımı, ev ortamında yapılamaması, deneyi yürütmenin zor olması gibi durumlar karşısında öğretmenler zorlanmıştır. Öğretmenler bu zorlukları aşabilmek adına velilerle iletişim kurup öğrencileri teşvik etmek, öğrencilere söz hakkı vermek gibi eylemler içinde bulunmuşlardır.

Konuyla ilgili olarak bazı öğretmenlerin görüşleri şu şekildedir: “40 kişilik sınıfta deneyi yönetmek çok zordu” (Ö11). “Derse katılımı arttırıp öğrencilerin dersi dinlemeleri için her öğrenciye söz hakkı vermeye çalıştım ve öğrenci velilerine ulaşıp derse katılımı arttırmaya çalıştım”. (Ö1)

Tablo 6.
Öğrencilere Verilen Ödevde Yönelik Bulgular

Tema	Kodlar
Ödev Kontrolünü Sağlama	• EBA üzerinden • Ödev fotoğrafını isteme
Yüz Yüze Eğitime Göre Farklılıklar	• Derse katılan veya katılmayan öğrenciler arasındaki makasın açılması • Öğrencilerin ödev yapmada kolaya kaçması
Farklılıkları Giderme Yöntemi	• Tüm öğrencilerin katılımını sağlama • Velilerle iletişim kurma

Öğrencilere verilen ödevde yönelik öğretmen görüşleri incelenmiştir. Ödevler genellikle EBA üzerinden veya öğrencilerden ödev fotoğrafı isteyerek kontrol edilebilmektedir. Bununla beraber serse katılan veya katılmayan öğrenciler arasındaki makasın açılması, öğrencilerin ödev yapmada kolaya kaçması gibi sorunlar yaşanmaktadır. Öğretmenler bu sorunları önlemek adına tüm öğrencilerin katılımı sağlamaya çalışmakta ve velilerle iletişim kurma çabası içine girmektedirler.

Konuyla ilgili olarak bazı öğretmenlerin görüşleri şu şekildedir: “Öğrenciler ödevleri yapma noktasında kolaylığa kaçmış olabilirler. Tam olarak güvenilir olduğu söylenemez” (Ö6). “Çok bir şey yapamadık. Sadece velilerle iletişim kurabildik.” (Ö3)

Tablo 7.
Uzaktan Eğitimde Fen Bilimleri Öğretiminde En Çok Zorlanılan Konulara Yönelik Bulgular

Tema	Kodlar
Konular	• Soyut kavramlara yönelik konular
Zorluğun nedeni	• Çocukların zor kavraması • Konunun soyut kavramlar içermesi • Konu ve deneyi anlatamama
Çözüm	• Örneklerle destekleme • Çocuklara pratik yaptırma

Uzaktan eğitimde fen bilimleri öğretiminde en çok zorlanılan konulara yönelik öğretmen görüşleri incelenmiştir. Buna göre öğretmenlerin tamamı özellikle soyut kavramlara yönelik konunun anlaşılmasında zorluk yaşandığını ifade etmişlerdir. Çocukların zor kavraması, konunun soyut kavramlar içermesi, konu ve deneyi anlatamama gibi zorluklar ön plana çıkmaktadır. Öğretmenler bu zorlukları aşabilmek adına örneklerle destekleme, çocuklara pratik yaptırma gibi durumları gerçekleştirmeye çalışmaktadırlar.

Konuyla ilgili olarak bazı öğretmenlerin görüşleri şu şekildedir: “Konunun soyut kavramlar içermesinden dolayı” (Ö5). “Konuyu deney ve etkinlikle anlatamamak. Odamda makara, palanga, eğik düzlem kurdum” (Ö13).

Araştırmada ayrıca öğretmenlere sonraki süreçte normal şartlara dönüldüğünde uzaktan eğitim uygulamalarını kullanmak isteyip istemedikleri sorulmuş ve çoğu öğretmen karma eğitim modelinin önemli olabileceğini belirtmiştir. Uzaktan eğitimin ve yüz yüze eğitimin farklı avantajların olması, iki eğitim modelinin birlikte kullanılabilirliğini öne çıkarmaktadır.

Sonuç, Tartışma Ve Öneriler

Araştırmada fen bilimleri dersi öğretiminde iletişimi destekleyen programlara yönelik öğretmen görüşleri incelenmiştir. Buna göre uzaktan eğitimin ve uzaktan eğitim sürecinde verilen ödevlere yönelik çeşitli avantaj ve dezavantajlara yer verilmiştir. Uzaktan eğitimde öğretmenlerin en sık tercih ettiği programlar ZOOM, EBA ve MEET programlarıdır. Öğretmenlere göre bu programlar kullanım kolaylığı ve problem çıkarmaması açısından tercih edilmekle beraber genel olarak uzaktan eğitim sürecine yönelik çeşitli problemler dikkat çekmektedir. Uzaktan eğitimde öğretim materyali olarak çoğunlukla dijital dokümanlar (slaytlar, makaleler, kitaplar vb.), web

uygulamaları (ör. Z kitap vb.), Eğitim Bilgi Ağı'ndan (EBA) öğretim içerikleri ve çeşitli videolar kullanırlar. Bu bulgu, diğer bazı ülkelerdeki araştırmacıların raporlarında öğretmenlerin kullandığı yöntem ve materyallerle büyük paralellik göstermektedir (Burke & Dempsey, 2020; Roy, 2020). Literatür, COVID-19 sürecinde öğretmenlerin uzaktan eğitim için birçok teknolojik donanım ve yazılım kullanmak zorunda kaldığını bildirmektedir (Mulenga ve Marban, 2020; UNESCO, 2020).

Uzaktan eğitim ve yüz yüze eğitim arasındaki farklılıklara yönelik öğretmen görüşleri incelenmiştir. Buna göre sınıf otoritesini sağlama ve ödev takiplerinin kolay olması uzaktan eğitime yönelik avantajlar olarak görülmekle beraber öğretmenlerin tamamı yüz yüze eğitimin birçok konuda uzaktan eğitime göre daha avantajlı olduğunu belirtmişlerdir. Uzaktan eğitim sürecinde öğrencinin derse katılımı, defter kullanımı, teknoloji yetersizliği, çocuklarla temas kuramama, çocukların hareketsiz olması, çocukların sağlık rahatsızlığının artması gibi sorunlar dikkat çekmektedir. Öğretmenler tarafından uzaktan eğitimde ciddi iletişim sorununun yaşandığı ve öğrencilerin derse çeşitli mazeretlerle katılmadıkları ifade edilmiştir. Burke ve Dempsey (2020), İrlanda'da pandemi ile birlikte okulların kapanmasının öğretmenler için hem avantajları hem de dezavantajları olduğunu bildirmiştir. Bir avantaj olarak, dijital öğrenme dünyasına girme olasılığını belirttiler, çünkü bu sefer araştırma yapmak yeni satın alma ve kaynak ve öğrenme planlarının oluşturulmasından tasarruf sağlarken dezavantajı ise öğretmenlerin çevrimiçi olma baskısı altında olmalarıdır. Baytiyeh (2019), okulların kapanması sırasında öğrenme ve iletişimin mümkün olan her şekilde devam etmesinin önemli olduğunu savundu. Eğitimler uzaktan gerçekleşse de sosyal ilişkilerimizi dijital olarak sürdürmenin önemi vurgulanmıştır. Çünkü COVID-19 kaygısının sosyal tutumlar üzerinde önemli bir etkisi olduğu gösterilmiştir (Lee, 2020). Eğitimi yeniden şekillendirmek amacıyla Burke ve Dempsey (2020), COVID-19 pandemisi sırasında bazı önlemlerin uygulanması gerektiğini şiddetle önermiştir. Bu kapsamda öğrenciler, veliler, öğretmenler ve diğer personel ile e-posta ve telefon görüşmeleri yoluyla uzaktan iletişimi sürdürmenin önemi vurgulanmıştır.

Uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri derslerinde karşılaşılan sorunlara yönelik öğretmen görüşleri incelenmiştir. Bu kapsamda derslerde yaşanan sorunların yanı sıra ders araçlarındaki farklılaşma kapsamında yaşanan sorunlarda incelenmiştir. Öğretmenler fen bilimleri derslerinde uzaktan eğitim kapsamında birçok sorunla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Deneylerin yapılamaması, öğrenci ilgisinin az olması, derse hazırlığın zor olması, motivasyonun zor olması, soyut konuları öğretme zorluğu, derste iletişimin zor olması, ölçme-değerlendirmenin zor olması gibi problemler ön plana çıkmaktadır. Uzaktan eğitim kapsamında ders araçların farklılaşmasına yönelik olarak öğretmenler çözüm olarak, dijital araçlara geçilmesi, e-kitaplara geçilmesi, z kitaplar, velilerle görüşme, whatsapp iletişimi, bilgisayarların yenilenmesi ve sunum hazırlama gibi durumlara başvurmuşlardır. Agnoletto ve Queiroz'un (2020) vurguladığı gibi, "dijitalleşme" mantığı kolay değildir. Aciliyet, uzaktan yönetim sistemi, çevrimiçi öğretim kaynaklarına hazır olma, dijital akıcılık, korku ve sosyal izolasyondan kaynaklanan çeşitli olumsuz duygularla baş etme ihtiyacı gibi karmaşık bir yapıya sahiptir. Uzaktan eğitim araştırmalarına katılan fen bilimleri öğretmenlerinin karşılaştığı bir diğer önemli sorun ise öğrencilerdir. Öğretmenler öğrencilerin internet/bilgisayar erişiminin olmadığını, öğrencilerin çevrimiçi veya çevrimdışı derslere katılmadıklarını ve öğrencilerin motivasyonlarının düşük olduğunu bildirmiştir (Sintema, 2020).

Laboratuvar etkinliklerini uzaktan eğitimle yürütmeye yönelik öğretmen görüşleri incelenmiştir. Buna göre öğretmenler özellikle video izleterek, dijital deneyler yaparak ve sanal laboratuvar uygulaması ile çalışmalarını yürütmüşlerdir. Bunun beraber sürekli ekran başında olmak, az öğrencinin katılımı, ev ortamında yapılamaması, deneyi yürütmenin zor olması gibi durumlar karşısında öğretmenler zorlanmıştır. Öğretmenler bu zorlukları aşabilmek adına velilerle iletişim kurup öğrencileri teşvik etmek, öğrencilere söz hakkı vermek gibi eylemler içinde bulunmuşlardır.

Öğrencilere verilen ödevde yönelik öğretmen görüşleri incelenmiştir. Ödevler genellikle EBA üzerinden veya öğrencilerden ödev fotoğrafı isteyerek kontrol edilebilmektedir. Bununla beraber derse katılan veya katılmayan öğrenciler arasındaki makasın açılması, öğrencilerin ödev yapmada kolaya kaçması gibi sorunlar yaşanmaktadır. Öğretmenler bu sorunları önlemek adına tüm öğrencilerin katılımı sağlamaya çalışmakta ve velilerle iletişim kurma çabası içine girmektedirler.

Uzaktan eğitimde fen bilimleri öğretiminde en çok zorlanılan konulara yönelik öğretmen görüşleri incelenmiştir. Buna göre öğretmenlerin tamamı özellikle soyut kavramlara yönelik konunun anlaşılmasında zorluk yaşandığını ifade etmişlerdir. Çocukların zor kavraması, konunun soyut kavramlar içermesi, konu ve deneyi anlatamama gibi zorluklar ön plana çıkmaktadır. Öğretmenler bu zorlukları aşabilmek adına örneklerle destekleme, çocuklara pratik yaptırma gibi durumları gerçekleştirmeye çalışmaktadırlar.

Kaynakça

Angoletto, R.,& Queiroz, V. C. (2020). COVID-19 and the challenges in education. The Centro de Estudos Sociedade e Tecnologia(CEST), 5, 2.

Arslan, Y., Şumuer, E., 2020, "Covıd-19 Döneminde Sanal Sınıflarda Öğretmenlerin Karşılaştıkları Sınıf Yönetimi Sorunları", *Millî Eğitim Dergisi, Cilt: 49, Sayı:1, (201-230)*

Baytiyeh, H. (2019). Why school resilience should be critical for the post-earthquakere covery of communities in divided societies. Education and Urban Society,51(5), 693-711.

Bozkurt, A., (2020), "Koronavirüs (Covid-19) Pandemi Süreci Ve Pandemi Sonrası Dünyada Eğitime Yönelik Değerlendirmeler: Yeni Normal Ve Yeni Eğitim Paradigması", *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, Cilt: 6, Sayı:3, (112-142).

Burke, J.,& Dempsey, M. (2020). COVID-19 Practice in primaryschools in Ireland report. National University of Ireland Maynooth, Ireland. https://www.into.ie/app/uploads/2020/04/COVID-19-Practice-in-Primary-Schools-Report1.pdf

Çetiner, M. Hakan, Çiğdem Gencel ve Murat Y. Erten 2008), "İnternete Dayalı Uzaktan Eğitim ve Çoklu Ortam Uygulamaları", ODTÜ Enformatik Enstitüsü, Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı.

Çetinkaya Aydın, G. 2020. "COVID-19 Salgını Sürecinde Öğretmenler". Tedmem. https://tedmem.org/covid-19/covid-19-salgini-surecinde-ogretmenler, Son erişim tarihi: 01 Mayıs 2020.

Demiray, U.: "Açıköğretim Fakültesi Yetişkin-Yaşlı Mezunları", And. Univ. AOF Yayınları, Yay. no. 692/338, Eskişehir, Türkiye, (1993) 8.

Güler, H.N. (2020). Koronavirüs (Covıd 19) Pandemisi Döneminde Özel Okullara İletilen Şikâyetlerin İncelenmesi. *International Journal of Arts & Social Studies Dergisi,* Cilt:3, Sayı:5, (77 – 92).

Işıkoğlu, Nesrin. (2005), Eğitimde Nitel Araştırma, Eğitim Araştırmaları. 20, (158-165).

Kaya, Z. (2002). *Uzaktan eğitim*. (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Lee, S. A. (2020). Coronavirus anxiety scale: A brief mental health screener for COVID-19 related anxiety. Death Studies. 44(7),1-9.http://dx.doi.org/10.1080/07481187.2020.1748481

Mulenga, E. M.,& Marbán, J. M. (2020). Is COVID-19 the gateway for digital learning in mathematics education? Contemporary Educational Technology, 12(2), ep269. https://doi.org/10.30935/cedtech/7949

Roy, D. (2020). Trying to home school because of coronavirus? Here are 5 tips to help your childlearn. https://theconversation.com/trying-to-homeschool-because-of-coronavirus-hereare-5-tips-to-help-your-child-learn-133773.

Savaş, Serdar (2007); " Web Tabanlı Uzaktan Eğitimde İki Farklı Öğretim Modelinin Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi ",Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Elektronik Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.

Shattuck, J., Dubins, B., & Zilberman, D. (2011). MarylandOnline's inter-institutional project to train higher education adjunct faculty to teach online. *International Review of Research in Open and Distance Learning, 12*(2).

Sintema, E. J. (2020). Effect of COVID-19 on the performance of grade 12 students: implications for STEM education. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 16(7), 1-6.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. [UNESCO], (2020). How to keep Engaged Remotely with Your Students in the Context of the COVID-19 Crisis: Teachers.https://en.unesco.org/news/resources-parents-and-teachers-motivating-supportingchildren-during-remote-learning.

Yıldırım, A.ve Şimşek, H. (2018). *Nitel Araştırma Yöntemleri* (11. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınevi.

Bilimsel Muhakeme Becerilerine Yönelik Etkinliklerin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi

Öğrt. Aydın SELLİOĞ, Mersin Üniversitesi, Türkiye, selliog@hotmail.com

Doç. Dr. Hikmet SÜRMELİ, Mersin Üniversitesi, Türkiye, hsurmeli@mersin.edu.tr

Öz

21. yüzyılda fen eğitimi alanında bilimsel içerik, bilimsel yöntem ve bilimsel okuryazarlığın yanı sıra üst düzey bilişsel yeterlikler önem kazanmaktadır. Bu amaçla fen Bilimleri öğretim programlarında öğrencilerin ileri düzey akıl yürütme becerilerini kazanmalarını sağlayacak içerikler hedeflenmiştir. Bu bağlamda formal operasyonel olarak da ifade edilen mantıksal düşünme veya becerisi öğrencilerin problem çözme, hipotez oluşturma ve oluşturdukları hipotezi test etme ve yaşam boyu öğrenme becerilerini kazanmaları açısından önemlidir (Kıncal ve Yazgan, 2010). Bu çalışmanın amacı Bilimsel Muhakeme dersi kapsamında gerçekleştirilen etkinliklerin Fen Bilgisi öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerine etkisinin belirlenmesidir. Çalışma tek örneklem ön test son test deneysel desen ile desenlenmiş, ve 41 Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplamak amacı ile, katılımcılara Bilimsel Muhakeme dersi öncesi ve sonrası Mantıksal Düşünme Testi (Yüzüak ve Dökme, 2015) uygulanmıştır. Bilimsel Muhakeme dersi süresince öğrenciler değişkenleri belirleme ve kontrol etme, kombinasyonel düşünme, olasılıklı düşünme, ilişkisel düşünme, orantısal düşünme konularında etkinlikler gerçekleştirmişlerdir. Araştırmadan elde edilen veriler nicel veri analiz teknikleri kullanılarak analiz edilmiş olup, çalışma kapsamında uygulanan bilimsel muhakeme becerileri etkinliklerinin öğretmen adaylarının genel mantıksal düşünme becerilerine ve alt boyutları olan; orantısal düşünme ve hipotetik düşünme becerilerine olumlu etki ettiği, diğer boyutlarda etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bilimsel muhakeme becerileri, mantıksal düşünme, öğretmen adayı.

Abstract

In the 21st century, in addition to scientific content, scientific method and In addition to scientific literacy, high-level cognitive competencies gain importance. For this purpose, content that will enable students to gain advanced reasoning skills is aimed in science education programs. In this context, logical thinking skill, which is also expressed as formal operational, is important in terms of students' problem solving, hypothesis formation and testing their hypotheses, and gaining lifelong learning skills (Kıncal & Yazgan, 2010). The aim of this study is to determine the effects of the activities carried out within the scope of Scientific Reasoning course on the logical thinking skills of pre-service science teachers. The study was designed with a single sample pre-test post-test experimental design and was carried out with the participation of 41 preservice sciece teachers. In order to collect data in the study, the Logical Thinking test(Yüzüak & Dökme, 2015) was applied to the participants before and after the Scientific Reasoning course. During the Scientific Reasoning course, preservice science teachers performed activities based on determining and controlling variables, combinatorial thinking, probabilistic thinking, relational thinking, and proportional thinking. The education obtained from the research is in the quantitative data analysis model, and all of the general objectives of the education within the scope of the students' reasoning; It is not common for proportional thinking and hypothetical thinking to be positively affected in general.

Keywords: Logical thinking skills, preservice science teachers, scientific reasoning skills.

Giriş

Günümüzde bilimsel muhakeme becerilerine sahip olma ve teknolojiyi günlük yaşamla bütünleştirme oldukça önemlidir. Bilim ve teknolojinin ilerlemesi, toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme sürecindeki değişiklikler bireyleri de etkilemiştir. Bu değişim günlük hayattaki problemleri çözebilen, bilimsel gelişmeleri takip edebilen, karar verme ve iletişim becerisi gelişmiş bireyler olarak tanımlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu anlamda analitik düşünme becerisine sahip, muhakeme yapabilen, karşılaştığı problemlere çözüm üretebilen, kendi yapabildiklerinin farkında olup, öğrenme sürecinin içerisinde olan ve bilinçli bir şekilde öğrenen

bireylerin başarılı olacağı düşünülmektedir (Çoban, 2010). Öğretim süreci de bu bağlamda, öğretmen merkezliden öğrenci merkezli eğitime geçerek, öğrencinin sürece aktif katılıp, sorumluluk sahibi bireyler oluşmasını hazırlamaktadır (Tekin ve Yıldırım, 2020), bu doğrultuda, bireyler bilgiyi düzenleyerek kendi yaşantısında uygulama becerisi geliştirebilirler.

Muhakeme etmek, "yargılamak, akıl süzgecinden geçirmek, düşünmek" anlamına gelirken beceri de "kişinin yatkınlık ve öğrenime bağlı olarak bir işi başarma ve bir işlemi amaca uygun olarak sonuçlandırma yeteneği, maharet" anlamına gelmektedir (TDK, 2021). Öğrencilerin düşünceleri ve konu hakkındaki fikirleri, kendilerinde var olan kavramlar ve muhakemeleri hakkında önemli ipuçları oluşturur (Kaptan ve Korkmaz, 1999, s. 58). Bu ipuçları fen eğitiminde bilimsel muhakeme becerilerinin geliştirilmesiyle belirlenebilir. Fen eğitiminde bu becerilerin gelişmesi için bilimsel sorgulama ve mantıksal muhakeme becerileri önemli bir yer almıştır (MEB, 2018). Muhakeme ve karar verme becerilerini geliştirmek fen eğitiminin özel amaçları arasındadır (Karaçor, 2020).

Piaget'in bilişsel gelişim kuramında, somut işlemler dönemiyle nesne korunumunun kazanılması ve mantıksal düşünme becerileri gelişmektedir. Soyut işlemler dönemiyle de bireyler karşılaştıkları problemlere sistematik bir düzende yaklaşıp problemi çözebilecekleri vurgulanmaktadır (Bee ve Boyd, 2009). Böylece soyut işlemler döneminde mantıksal düşünme becerilerini içeren; değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerileri, hipotetik düşünme becerileri, oransal düşünme becerileri, kombinasyonel düşünme becerileri, olasılıklı düşünme becerileri ve korelasyonel düşünme becerileri gelişmektedir (Lawson, 1978; Senemoğlu, 2005). Soyut işlemler döneminde bilimsel düşünme becerileri alt becerileri içermektedir, bunlar (Lawson, 1995):

Değişkenleri belirleme ve tanımlama becerisi: Bir hipotezin veya olayın test edilme sürecinde kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin tanımlanıp, kontrol edilmesini içeren beceridir (Lawson, 1995).

Hipotetik düşünme becerisi: Günlük hayatta karşılaşılan problemleri çözebilmek için olası çözüm yolları geliştirip, belirli bir düzende yapılmasını sağlayan düşünme süreci becerisidir (Lawson, 1995).

Oransal düşünme becerisi: Değişkenlerin birbiriyle ilişkilerin karşılaştırılması için kullanılan zihinsel süreç becerisidir. Piaget'e göre birey, iki somut nesne yerine değişkenler arasındaki bağlantının belirlenmesine, tahmin veya değerlendirmesiyle ilgilenir (Baxter ve Junker, 2001).

Kombinasyonel düşünme becerisi: Tüm teorik veya deneysel ilişkilerin birleştirilerek çözümlenmesi becerisidir. Bu bireyler bir durum veya olayla karşılaştıklarında oluşabilecek tüm ilişkileri sitematik düşünme becerisine sahiptir (Lawson, 2010: 48).

Olasılıklı düşünme becerisi: Bir olayın veya hipotezin oluşturulmasından sonuçlandırılmasına kadar her aşamada oluşabilecek tüm olasılıkları düşünme becerisidir (Lawson, 1995).

Korelasyonel düşünme becerisi: Değişken nesneleri birbiri ile ilişkilendirebilme becerisidir. Soyut işlemler döneminde bulunan bireyler karşılaştıkları durum veya hipotezde, değişkenler arasındaki ilişkileri belirleyip değerlendirebilirler (Lawson, 1995).

Bilimsel muhakeme becerileri problem çözme sürecinde kanıtlar sunarak, muhakeme aracılığıyla bilgi üretme, eleştirel düşünme becerisi gibi bilişsel yetenekleri içerir (Güngörmez, 2018). Bilişsel süreç becerileri ise çevreyi gözlemleme, ölçme, sınıflandırma yapma, veri oluşturma, deney yapma, hipotez ve değişkenleri kontrol etme gibi becerileri kapsar (MEB, 2018). Bilişsel süreçler, mantıksal düşünme ve mantığın temel ilkelerini içeren bir düşünmedir (Başarer ve Duman, 2020). Mantıksal düşünme, üst düzey zihinsel etkinliklerin kazanılmasında kullanılıp bir sonuca ulaşmak için kararlı bir şekilde düşünmeye teşvik eder (Çıbık ve Emrahoğlu, 2008). Bilimsel muhakeme ile fen eğitiminin mantıksal düşünme becerisinde etkili olduğu düşünülmektedir.
Fen Bilimleri öğretim programında günlük yaşamda karşılaşılan problemlere yönelik sorumluluk alınması ve bu problemlerin çözümü sırasında fen bilimlerindeki bilimsel süreç becerileri ve karşılaşılan diğer yaşam becerilerinin kullanılmasının önemi vurgulanmıştır (MEB, 2018). Buna karşılık, yapılan literatür araştırmasında Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme becerilerinin geliştirilmesine yönelik gerçekleştirildiği çalışma sayısının sınırlı olduğu tespit edilmiştir (Kadayıfçı, 2020). Bir ders kapsamında fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel

muhakeme becerilerinin geliştirilmesine yönelik uygulamaları yapılması önem kazanmıştır. Ayrıca, bilimsel muhakeme ve mantıksal düşünme becerilerinin ilişkisi göz önünde bulundurularak, yapılan uygulamaların fen bilgisi öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerine olan etkisinin belirlenmesinin de önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu doğrultuda mevcut çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme becerilerinin geliştirilmesine yönelik yapılan uygulamaların onların mantıksal düşünme becerilerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu araştırma, 2020 – 2021 öğretim yıllarında 15 hafta boyunca Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören 3. sınıfında öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma tek gruplu ön test – son test yarı deneysel desen ile desenlermiştir. Bu desende sadece bir gruba yapılan uygulamayla, işlem öncesi ve sonrası ölçme işlemi yapılır (Creswell ve Creswell, 2018). Çalışmada ön testlerin bulunması grubun deney öncesi benzerlik durumlarının tespit edilmesine ve son test durumlarının bu durumlara göre belirlenmesine yardımcı olur (Karasar, 2010: 97). Böylece tek bir grubun uygulama öncesi ve sonrasında konu ile ilgili bilişsel düzeyleri belirlenebilir.

Katılımcılar

41 kişiden oluşan fen bilgisi öğretmen adayları uygun örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Katılımcılar "Bilimsel Muhakeme Becerileri" dersini alan öğrencilerden oluşmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak ilgili makamlardan izin alındıktan sonra Lawson Mantıksal Düşünme Testi (LMDT) (Classrom Test of Scientific Reasoning) (Lawson et al., 2000) kullanılmıştır.

Lawson Mantıksal Düşünme Testi (LMDT)

LMDT, 24 madde ve mantıksal düşünme becerisi 6 alt boyutundan oluşmaktadır. Bu boyutlar ve içerdiği soru dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir. LMDT'yi, Yüzüak (2012) tarafından Türkçe'ye uyarlamıştır. Testin soru dağılımı ve mantıksal düşünme becerileri alt boyutları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.
Testin Soru Dağılımı ve Mantıksal Düşünme Becerileri Alt Boyutları (Yüzüak ve Dökme, 2015)

Sorular	Mantıksal Düşünme Becerileri
1a, 1b, 2a, 2b	Kütlenin ve hacmin korunumu
3a, 3b, 4a, 4b	Orantısal düşünme
5a, 5b, 6a, 6b, 7a, 7b	Değişkenlerin kontrolü
8a, 8b, 9a, 9b	Olasılıklı düşünme
10a, 10b	Korelasyonel düşünme
11a, 11b, 12a, 12b	Hipotetik düşünme

Uygulama

Çalışmanın uygulama süreci 15 haftada gerçekleşmiş, ilk hafta ve son haftalarda LMDT ön ve son test olarak uygulanmıştır. Test sorularında soruyu ve o sorunun sebebini açıklaması gereken alt soruyu da doğru cevaplayan öğrenci 1 puan, sorunun herhangi birini veya ikisini yanlış cevaplayan öğrenci 0 puan almıştır (Lawson et al., 2000).

Uygulama pandemi dönemi olması nedeni ile online (çevrimiçi) olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın ikinci ve üçüncü haftalarında katılımcılara bilimsel muhakeme konusunda bilgilendirme yapılmış, bilimsel muhakeme becerileri ile ilgili örnek etkinlikler gösterilmiştir. Diğer haftalarda katılımcılara online ortamda bireysel olarak gerçekleştirebilecekleri etkinlikler dağıtılmış, online ortamda etkinlikleri gerçekleştirecekleri bildirilmiştir. Öğretmen adaylarının nasıl hazırlamaları gerektiği ile ilgili açıklama yapmak amacı ile her ders öncesi ilgili öğretmen adayları ile birebir online görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Online ortamda gerçekleştirilen

etkinlikler Fen Eğitiminde Bilişsel Gelişimi Hızlandırma Projesi (Cognitive Acceleleration through Science)(CASE, 1981) kapsamında yer alan etkinlikler arasından seçilmiştir. Bu kapsamda; Değişkenleri belirleme ve kontrol etme, Sınıflandırma, Orantısal düşünme, Kombinasyonel düşünme, Olasılıklı düşünme, İlişkisel düşünme, Modelleme, Birleşik değişken, Denge konularında etkinlikler gerçekleştirilmiştir.

Veri Analizi

Çalışmada veri toplamak için uygulanan mantıksal düşünme testinden elde edilen verilerin dağılımının normalliğinin kontrolü için Shapiro – Wilk testi yapılmıştır. Tek değişkenli normallik hipotezini test etmek için Shapiro – Wilk Testi, en iyi çok amaçlı testlerden biri olması nedeni ile tercih edilmiştir (Thode, 2002). Test sonucu Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2.

Mantıksal Düşünme Alt Boyutları: Ön test – Son test Karşılaştırması

Shapiro - Wilk			Shapiro - Wilk		
Boyutlar	Statistic	p	Boyutlar	Statistic	p
Kütlenin Hacminin Korunması	.65	.00	Kütlenin Hacminin Korunması	.64	.00
Orantısal Düşünme	.62	.00	Orantısal Düşünme	.66	.00
Değişkenlerin Kontrolü	.94	.03	Değişkenlerin Kontrolü	.94	.04
Olasılıklı Düşünme	.80	.00	Olasılıklı Düşünme	.72	.00
Korelasyonel Düşünme	.78	.00	Korelasyonel Düşünme	.76	.00
Hipotetik Düşünme	.90	.00	Hipotetik Düşünme	.86	.00
Toplam	.95	.13	Toplam	.96	.30

Shapiro – Wilk Testi sonucu verilerin dağılımının normalden farklılaşması nedeni ile mantıksal düşünme testi ön test son test karşılaştırması için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Wilcoxon Signed Ranks Test) kullanılmıştır. LMDT'nin güvenirlik çalışması için Kuder Richardson – 20 (KR – 20) güvenirlik analizi yapılış olup, ön test: .81 ve son test: .79 bulunmuştur.

Bulgular

Bu çalışmanın bulgularında Tablo 3'e göre, deney grubunu oluşturan öğrencilerin mantıksal düşünme testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non – Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda sıralamalar arasındaki fark istatistiksel olarak $p < .01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Tablo 3.

Toplam Ön test – Son test Karşılaştırması

Puan	**Gruplar**	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum sıra$	z	p
Toplam	Azalanlar	33^a	20.55	678.00	-3.60^b	,00
	Artanlar	7^b	20.29	142.00		
	Eşit	1^c				
	Toplam	41				

Tablo 3'e göre, son test sonucu ön test sonucundan yüksek 33, son test sonucu ön test sonucundan düşük 7 ve son test sonucu ön test sonucuna eşit 1 öğrenci bulunmuştur.

Tablo 4.

Kütlenin ve Hacmin Korunması: Ön test – Son test Karşılaştırması

Puan	**Gruplar**	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum sıra$	z	p
	Azalanlar	6^a	7.50	45.00	$-.04^b$	.97
	Artanlar	7^b	6.57	46.00		

Kütlenin ve Hacminin Korunması	Eşit	28^c				
	Toplam	41				

Tablo 4'e göre, deney grubunu oluşturan öğrencilerin mantıksal düşünme testi kütlenin ve hacmin korunması alt boyutunda, öğrencilerin aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non – Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda sıralamalar arasındaki fark istatistiksel olarak p = .97 (p > .05) düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Burada son test sonucu ön test sonucundan yüksek 6, son test sonucu ön test sonucundan düşük 7 ve son test sonucu ön test sonucuna eşit 28 öğrenci bulunmuştur.

Tablo 5.
Orantısal Düşünme: Ön test – Son test Karşılaştırması

Puan	**Gruplar**	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum sıra$	z	p
Orantısal Düşünme	Azalanlar	10^a	6.80	68.00	-2.39^b	.02
	Artanlar	2^b	5.00	10.00		
	Eşit	29^c				
	Toplam	41				

Tablo 5'e göre, deney grubunu oluşturan öğrencilerin mantıksal düşünme testi kütlenin ve orantısal düşünme alt boyutunda, öğrencilerin aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non – Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda sıralamalar arasındaki fark istatistiksel olarak p = .02 (p < .05) düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Burada son test sonucu ön test sonucundan yüksek 10, son test sonucu ön test sonucundan düşük 2 ve son test sonucu ön test sonucuna eşit 29 öğrenci bulunmuştur.

Tablo 6.
Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme: Ön test – Son test Karşılaştırması

Puan	**Gruplar**	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum sıra$	z	p
Değişkenlerin Kontrolü	Azalanlar	15^a	11.70	175.50	-1.63^b	.10
	Artanlar	7^b	11.07	77.50		
	Eşit	19^c				
	Toplam	41				

Tablo 6'ya göre, deney grubunu oluşturan öğrencilerin mantıksal düşünme testi değişkenleri belirleme ve kontrol etme alt boyutunda, öğrencilerin aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non – Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda sıralamalar arasındaki fark istatistiksel olarak p = 0.10 (p > .05) düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Burada son test sonucu ön test sonucundan yüksek 15, son test sonucu ön test sonucundan düşük 7 ve son test sonucu ön test sonucuna eşit 19 öğrenci bulunmuştur.

Tablo 7.
Olasılıklı Düşünme: Ön test – Son test Karşılaştırması

Puan	**Gruplar**	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum sıra$	z	p
Olasılıklı Düşünme	Azalanlar	9^a	9.22	83.00	-1.33^b	.18
	Artanlar	6^b	6.17	37.00		
	Eşit	26^c				
	Toplam	41				

Tablo 7'ye göre, deney grubunu oluşturan öğrencilerin mantıksal düşünme testi olasılıklı düşünme alt boyutunda, öğrencilerin aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non – Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda sıralamalar

arasındaki fark istatistiksel olarak p = .18 (p > .05) düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Burada son test sonucu ön test sonucundan yüksek 9, son test sonucu ön test sonucundan düşük 6 ve son test sonucu ön test sonucuna eşit 26 öğrenci bulunmuştur.

Tablo 8.

Korelasyonel Düşünme: Ön test – Son test Karşılaştırması

Puan	**Gruplar**	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum sıra$	z	p
Korelasonel Düşünme	Azalanlar	11^a	10.09	111.00	-1.15^b	.25
	Artanlar	7^b	8.57	60.00		
	Eşit	23^c				
	Toplam	41				

Tablo 8'e göre, deney grubunu oluşturan öğrencilerin mantıksal düşünme testi korelasyonel düşünme alt boyutunda, öğrencilerin aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non – Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda sıralamalar arasındaki fark istatistiksel olarak p = .25 (p > .05) düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Burada son test sonucu ön test sonucundan yüksek 11, son test sonucu ön test sonucundan düşük 7 ve son test sonucu ön test sonucuna eşit 23 öğrenci bulunmuştur.

Tablo 9.

Hipotetik Düşünme: Ön test – Son test Karşılaştırması

Puan	**Gruplar**	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum sıra$	z	p
Hipotetik Düşünme	Azalanlar	16^a	10.94	175.00	-2.66^b	.008
	Artanlar	4^b	8.75	35.00		
	Eşit	21^c				
	Toplam	41				

Tablo 9'a göre, deney grubunu oluşturan öğrencilerin mantıksal düşünme testi kütlenin ve hipotetik düşünme alt boyutunda, öğrencilerin aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Non – Parametrik Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi sonucunda sıralamalar arasındaki fark istatistiksel olarak p = .008 (p < .05) düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Burada son test sonucu ön test sonucundan yüksek 16, son test sonucu ön test sonucundan düşük 4 ve son test sonucu ön test sonucuna eşit 21 öğrenci bulunmuştur.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada uygulanan bilimsel muhakeme becerileri etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının genel mantıksal düşünme becerileri ve alt boyutlarından orantısal düşünme becerileri ve hipotetik düşünme becerilerine olumlu etki yaptığı, diğer boyutlarda (değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerileri, sınıflandırma becerileri, kombinasyonel düşünme becerileri, olasılıklı düşünme becerileri) etkili olmadığı görülmüştür. Bu sonuç doğrultusunda, öğretmen adaylarının mantıksal düşünme yeteneklerinin yeterli olmadığı bulunmuştur (Yüzüak, Dökme, 2019). Yapılan benzer çalışmalarda, biyoloji dersine katılan öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmış ve öğrencilerin mantıksal düşünme testi sonuçları ve tartışma puanları arasında pozitif bir ilişki bulunurken; hipotetik düşünme ve tartışma becerilerinde anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir (Schen, 2007). Bununla beraber sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme yeteneklerinin karşılaştırıldığı bir başka çalışmada öğrencilerin olasılıklı düşünme ve korelasyonel düşünme becerilerinde anlamlı bir fark bulunurken; değişkenlerin teşhisi ve kontrolü becerisi, kombinasyonel düşünme becerisi ve oranlı düşünme becerisinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (Ateş, 2002).

Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin, kavramları anlamalarında önemli etkisi olduğu belirtilmektedir (Sökmen ve Bayram, 1999). Bu yüzden öğrencilerin erken yaşlardan itibaren sistematik düşünme, akıl yürütme, çıkarımda bulunma gibi becerilerini desteklemek amacıyla mantık eğitiminin belli bir ders kapsamında ve formel mantık bilgisini içerecek şekilde verilmesi önerilmektedir (Can, Altunya, ve Can, 2019). Mantıksal düşünme becerilerinin öğretim programında yer alması (Sodian ve Bullock, 2008), bilgisayar destekli öğretim (Derviş ve Tezel, 2009; Şengel et al., 2002), sınıf içerisinde öğretmen rehberliğinde oluşturulan tartışmalar (Hogan, Nastasi ve Pressley, 1999), soyut düşünmeyi hızlandırıcı programlar (Shayer ve Adey, 1993)

ve derste çoklu öğrenme ortamlarına yer verilmesi (Diehl et al., 1995) bilimsel düşünme becerilerinin arttırılmasında etkili olabilecektir. Mantıksal düşünme becerilerinin geliştirilmesi bilimsel muhakeme becerilerinin geliştirilmesi ile ilişkilidir. Bu bağlamda araştırmacılar ve öğretmenler araştırma yoluyla öğrenme, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme veya STEM eğitim yaklaşımlarından biri ile öğretimini palanlarsa, öğrenciler üst düzey düşünme becerilerini dolayısıyla bilimsel muhakeme becerilerini kullanabilirler (Dökme, 2019; Zimmerman, 2000). Araştırmacılar, öğrenim sürecinde öğrencilerin bazı kavramları anlayamadığını, mantıksal düşünmenin öğrencilerin kavramları anlamasında önemli etkisi olduğunu belirlemiştir (Sökmen ve Bayram, 1999). Bu nedenle öğretmenlerin de bu becerilere sahip olması önemlidir ve öğretmen yetiştirme programlarında öğretmenlerin bu becerileri kazanabilecekleri ve etkinlik açısından çeşitlilik içeren derslerin yer almasını, var olanların da zenginleştirilmesi önerilmektedir. Bilimsel muhakeme becerilerinin öğrencilerin mantıksal düşünmelerine ve fen alanlarındaki başarılarına etki ettiği göz önünde bulundurulduğunda öğretmenlerin bu becerilere sahip olmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının bu becerilere sahip olarak mezun olmaları önemlidir. Bilimsel muhakeme dersinin bu anlamda önemi artırılması ve içeriğinin öğretmen adaylarının diğer becerileri de kazanabileceği şekilde zenginleştirilmesi oluşturulması gerekmektedir.

Kaynakça

Ateş, S. (2002). *Sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği 3. Sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme yeteneklerinin karşılaştırılması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresinde sunulan bildiri (16 – 18 Eylül, Ankara) (ss. 1196-1200).

Baxter, G. P. & Junker, B. (2001). *Designing cognitive-developmental assessments: case study in proportional reasoning.* Paper presented at the annual meeting of the National Council for Measurement in Education, Seattle, Washington.

Bee, H. & Boyd, D. (2009). *The developing child.* (Tenth Edition). USA: Pearson Education.

Başarer, D. ve Duman, E. Z. (2020). Mantıksal düşünme ölçeğinin geliştirilmesine ilişkin bir çalışma. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (19), 15 - 40. doi:10.29029/busbed.638022

Can, D., Altunya, H. ve Can, V. (2019). 8-12 Yaş aralığındaki öğrenciler mantıksal düşünme becerileri üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (1) , 1136-1166. DOI: 10.33711/yyuefd.661649

Creswell, J. W. & Creswell, D. J. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. London: SAGE Publications.

Çıbık, A. S. ve Emrahoğlu, N. (2008). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin gelişimine etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 17 (2) , 51 - 66. 2 Ekim 2021 tarihinde, https://dergipark.org.tr/en/pub/cusosbil/issue/4379/60035 adresinden alınmıştır.

Çoban, H. (2010). *Öğretmen adaylarının matematiksel becerileri ile biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişki* (Yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat. 25 Eylül 2021 tarihinde, http://earsiv.gop.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12881/2126/T00946.pdf?sequence=1 adresinden alınmıştır.

Derviş, N. ve Tezel, Ö. (2009). Fen ve teknoloji dersinde bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin başarılarına ve bilimsel düşünme becerilerine etkisi. The First International Congress Of Educational Research, 1-3 May 2009 Çanakkale.

Diehl, C. & Others, (1995). Multiple representations for improving scientific thinking. *The Annual Meeting of the American Educational Research Association*. San Francisco, CA, April 18-22.

Güngörmez, G. H. (2018). Süreç odaklı rehberli sorgulayıcı öğrenme yöntemine dahil edilen bilimin doğası etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal değişimlerine ve bilimsel muhakeme becerilerine etkisi. (Doktora tezi). Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman. 1 Ekim 2021 tarihinde, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp (Tez No: 519233). adresinden alınmıştır.

Hogan, K., Nastasi, B. K. & Pressley, M. (1999). Discourse patterns and collaborative scientific reasoning in peer and teacher-guided discussions. *Cognition and Instructio.,* Volume 7, Issue 4, 379-432.

Kadayıfçı, H. (2020). Öğrencilerin sıra dışı bir tepkimenin ısısını belirlemeyle ilgili bilimsel muhakemelerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14 (1) , 165 - 185. doi:10.17522/balikesirnef.613355

Kaptan, F. ve Korkmaz H. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*, İstanbul: Öğretmen Kitapları Dizisi, Milli Eğitim Basımevi. 14 Ekim 2021 tarihinde, https://fikretkorur.guncelfizik.com/wp-content/uploads/ilkogretimde_fenbilgisi_%C3%B6%C4%9Fretimi.pdf adresinden alınmıştır.

Karaçor, N. E. (2020). Ortaokul öğrencilerinin informal muhakeme örüntüleri ile bilimin doğası görüşleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman. 7 Ekim 2021 tarihinde, http://dspace.adiyaman.edu.tr:8080/xmlui/handle/20.500.12414/2028 adresinden alınmıştır.

Karasar, N. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (21. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kıncal, R. Y. & Yazgan, A. D. (2010). Investigating the formal operational thinking skills of 7th and 8th grade primary school students according to some variables. *Elementary Education Online*, *9* (2). 10 Ekim 2021 tarihinde, https://www.researchgate.net/profile/Akan-Yazgan/publication/228814252_Investigating_the_Formal_Operational_Thinking_Skills_of_7_th_and_8_th_Grade_Primary_School_Students_According_to_Some_Variables/links/59b457cdaca2728472d8b497/Investigating-the-Formal-Operational-Thinking-Skills-of-7-th-and-8-th-Grade-Primary-School-Students-According-to-Some-Variables.pdf adresinden alınmıştır.

Lawson, A. E. (1978). The development and validation of classroom test of formal reasoning. *Journal of Research in Science Teaching, 15*(1), 11-24. 12 Ekim 2021 tarihinde, https://www.academia.edu/download/51109979/tea.366015010320161229-21317-tejyvm.pdf adresinden alınmıştır.

Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking* (Second edition). Belmont, California: Wadsworth Publishing Company.

Lawson, E. A., Clark, B., Meldrum - Cramer, E., Falconer, A. K., Sequist, M. J. & Kwon, Y. (2000). Development of scientific reasoning in college biology: Do two levels of general hypothesis-testing skills exist? *Journal of Research in Science Teaching, 37* (1), *81-101.*

Lawson, A. E. (2010). *Teaching inquiry science in middle and secondary schools* (Second edition). California: USA.

Schen, S. M. (2007). *Scientific reasoning skills development in the introductory biology courses for undergraduates.* Unpublished dissertation thesis, University of Ohio State, USA.

Shayer, M. & Adey, P. S. (1993). Accelerating the development of formal thinking in middle and high school students IV: Three years after a two year intervention. *Journal of Research in Science Teaching.* Volume 30, No: 4, 351-366.

Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim öğrenme ve öğretim.* (12.basım). Ankara: Yorum Matbaası.

Sodian, B. & Bullock, M. (2008). *Scientific Reasoning—Where Are We Now?.* Cognitive Development. 23, 431–434.

Sökmen, N. ve Bayram, H. (1999). Lise 1. sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleriyle mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16-17,* 89-94. 17 Ekim 2021 tarihinde, https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/88091 adresinden alınmıştır.

Şengel E., Özden M. Y. ve Geban. Ö. (2002). Bilgisayar Simulasyon Deneylerin Lise Öğrencilerinin Yer değiştirme ve Hız Kavramlarını Anlamadaki Etkisi. 20 Ekim 2021 tarihinde, https://www.academia.edu/download/3458728/t330.pdf adresinden alınmıştır.

MEB (2018). *İlköğretim fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı,* Ankara: MEB Yayınevi. 23 Ekim 2021 tarihinde, https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325 adresinden alınmıştır.

TDK, 2021. Güncel Türkçe Sözlük. 14 Eylül 2021 tarihinde, https://sozluk.gov.tr/ adresinden alınmıştır.

Thode, H. C. (2002). *Normallik Testi*. New York: Marcel ve Dekker Inc. 25 Ekim 2021 tarihinde, https://doi.org/10.1201/9780203910894 adresinden alınmıştır.

Tekin, A. D. ve Yıldırım, M. (2020). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisinin incelenmesi. *Araştırma ve Deneyim Dergisi*, 5 (2) , 58-71. doi:10.47214/adeder.778928

Yüzüak, A. V. (2012). Lawson mantıksal düşünme testinin uyarlanması ve uygulanması. *Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi. Ankara.

Yüzüak, A. V. ve Dökme, İ. (2015). Lawson mantıksal düşünme testinin (çoktan seçmeli versiyonu) uyarlanması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *35*(3), 443-456. 27 Ekim 2021 tarihinde, https://app.trdizin.gov.tr/publication/paper/detail/TWpVek5qRXdNQT09 adresinden alınmıştır.

Matematik Öğretmenlerinin Tam Sayılarda Dört İşlem Becerisini Kazandırmak İçin Kullandıkları Etkinlikler

Türkan Berrin KAĞIZMANLI KÖSE, Giresun Üniversitesi, Türkiye, turkanberrin@gmail.com

Gülçin SAĞLAM, Giresun Üniversitesi, Türkiye, gulcinsaglam1@gmail.com

Öz

Tam sayılar ve tam sayılarda işlemler, sayılar ve işlemler öğrenme alanının bir alt alanıdır. Tam sayılar konusu ortaokul matematiğindeki doğal sayılar, kesirler, rasyonel sayılar, cebirsel ifadeler gibi birçok konuyla yakın ve güçlü ilişkisi vardır. Bu araştırmada, matematik öğretmenlerinin tam sayılarda dört işlem becerisi öğretiminde hangi etkinlikleri kullandıklarını incelemek amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. 2020-2021 yılında Türkiye'nin farklı bölgelerinde görev yapan 12 ilköğretim matematik öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan bilgi formu kullanılmıştır. Veriler içerik analizi ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; öğretmenlerin en fazla bildikleri etkinliklerin sayma pulları, sayı doğrusu ve günlük hayattan örnekler olduğu tespit edilmiştir. Bu etkinliklerden derslerinde en fazla kullandıkları etkinliğin sayma pulları olduğu belirlenmiştir. Sayma pullarını derslerinde uygulayan öğretmenlerin en çok toplama ve çıkarma işleminin üzerinde etkinlik yaptıkları tespit edilmiştir. Çarpma ve bölme işleminde sayma pullarını tercih etmedikleri bunun yerine benzetim etkinliğini kullandıkları görülmüştür. Sayı doğrusu etkinliğinin en az tercih edilen etkinlik olduğu belirlenmiştir. Matematik öğretmenleri, tercih ettikleri etkinlikleri kalıcı öğrenmeleri ve somuttan soyuta geçme aşamasını sağladığını düşündükleri için kullanmışlardır. Bazı öğretmenlerin düz anlatım yoluyla tam sayılarda dört işlemin kuralını vererek işlem yaptıkları belirlenmiştir. Buna göre öğretmenlerin öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerine göre farklı etkinlikler hazırlayıp uygulamaları önerilebilir. Soyut olan tam sayılar konusunun öğretiminde kalıcı öğrenmeler gerçekleşmesi için farklı etkinlikler tasarlanabilir. Öğretmenlerin sınırlı sayıda etkinlik bilmeleri ve derslerinde az sayıda etkinlik kullanmalarının önüne geçebilmek için yeniliklere açık olup kendilerini geliştirmeleri gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: etkinlik, matematik öğretmeni, tam sayılar.

Abstract

Integers and operations in integers, numbers and operations are a subfield of learning. The subject of integers has a close and strong relationship with many subjects such as natural numbers, fractions, rational numbers, algebraic expressions in secondary school mathematics. In this study, it is aimed to examine which activities mathematics teachers use in teaching four operation skills in integers. The case study design, one of the qualitative research methods, was used in the research. It was carried out with 12 primary school mathematics teachers working in different regions of Turkey in 2020-2021. An information form prepared by the researchers was used as a data collection tool. The data were analyzed by content analysis. According to the results obtained; It has been determined that the activities that teachers know the most are counting stamps, number line and examples from daily life. Among these activities, it was determined that the most used activity in their lessons was counting stamps. It has been determined that the teachers who apply the counting stamps in their lessons are mostly active on addition and subtraction. It was determined that they did not prefer the counting stamps in the multiplication and division process, instead they preferred the simulation activity. It was determined that the number line activity was the least preferred activity. Mathematics teachers preferred the activities they used because, they thought that they provided permanent learning and the transition from concrete to abstract. It has been determined that some teachers do operations by giving the rule of four operations in integers through plain expression. Accordingly, it can be suggested that teachers prepare and implement different activities according to students' readiness levels. Different activities can be designed for permanent learning in teaching the subject of abstract integers. In order to prevent teachers from knowing a limited number of activities and using few activities in their lessons, they need to be open to new ones and develop themselves.

Keywords: activities, Mathematics teacher, integers.

Giriş

Matematiğin insanların ihtiyaçlarından doğduğu bilinmektedir. Bu ihtiyaçlar bilimin ve teknolojinin gelişmesiyle günden güne değişim göstermektedir. Bilimin hızla değişmesi ile eğitim programları da kendini sürekli yenilemektedir. Eğitim programları içinde önemli bir konuma sahip olan matematik ders programları üzerinde bireylerin ihtiyaçları ve mevcut teknolojinin kullanılmasına paralel olarak zaman zaman değişiklik yapılabilmektedir (Pala, 2016).

Matematiği öğretmekle bireylerin neler kazandığı merak edilmektedir. Dünya değiştikçe ve geliştikçe matematiğe duyulan ihtiyaç artmaktadır (Sertöz, 2002). Bazı araştırmacılar bu durumu şöyle tanımlamaktadır. Baki (2006)'ye göre matematik; bilim alanlarında kullanılan bir araç olmasına rağmen, insanların günlük yaşam içerisindeki problemlerinin çözümünde de yardımcı olan araçlardan birisidir. Yıldırım, Tarım ve İflazoğlu (2006)' na göre ise, çocuk ve gençlere günlük hayatın gerektirdiği bilgi ve becerileri kazandırmak, onlara problem çözmeyi öğretmek, olaylarda problem çözme yaklaşımı içinde yer alan düşünme biçimlerini kazandırmak ve geleceğe hazırlamak için gerekli olan araçlardan birisidir. Matematiğin günlük yaşamda karşılaşılan sorunları çözmeye yardımcı olması matematiğe duyulan ihtiyacın arttığının bir göstergesi olabilir. Okullardaki matematik öğretiminin önemi bu ihtiyaçlar doğrultusunda daha iyi anlaşılabilir. Matematik öğretiminin temel amacı, öğrencilere matematikle ilgili bilgi ve becerileri gerekli olan durumlarda kullanabilecekleri ve gerektiğinde yeni bilgilere uyarlamada aktarabilecekleri anlamda kazandırmaktır. Bu temel amacı gerçekleştirebilmek birçok unsurun dikkate alınmasıyla mümkündür. Ancak etkili bir öğretim sağlamada en önemli rol öğretmenlere düşmektedir (Kılcan, 2006).

Matematik öğretmenleri öğretim programları doğrultusunda matematik derslerini anlatmaktadırlar. Ortaokul matematik dersi öğretim programı, beş öğrenme alanından oluşmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Her öğrenme alanının kendi içinde soyut kavramlardan oluştuğu bilinmektedir. Bu soyut kavramların kazanılmasının zor olmasından dolayı, matematiğin öğrencilere zor geldiği de bilinmektedir (Zengin, 2005). Bu soyut kavramlardan biriside tam sayılar konusudur. Tam sayılar ve tam sayılarda işlemler sayılar ve işlemler öğrenme alanının bir alt alanıdır. Tam sayılar kümesinin varlığı öğrencilere ilk defa ilköğretimin ikinci kademesinde hissettirilir. İlk defa negatif sayılarla karşılaşan öğrencilere bu sayıların öğretimi için günlük hayattan borç, zarar, asansör gibi örnekler verilerek öğretilir. Negatif sayıları öğrenen öğrenciler tam sayıları sayı doğrusunda göstermeyi öğrenirler. Öğrencilerin bilişsel düzeyleri dikkate alınarak hazırlanan öğretim programında tam sayılarda dört işlem becerisi ilköğretimin üçüncü kademesinde öğrencilere öğretilir. Doğal sayıların dışında farklı sayılarla dört işlem becerisinin kazandırılması için ders kitaplarında termometre, sayma pulları ve sayı doğrusu üzerinde işlemler yaptırabilen etkinliklere yer verilmiştir.

Tam sayılar da dört işlem beceresi öğretimin de matematik öğretim programı doğrultusunda ilk olarak toplama ve çıkarma işlemi öğretilir. Tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemini öğretebilmek için sürgülü cetvel, tam sayı pulları ve sayı doğrusu kullanılarak gerçekleştirilebilir. Toplama ve çıkarma işleminden sonra çarpma ve bölme işleminin öğretimi gerçekleştirilir. Bozkurt ve Polat (2011), dört işlem becerisinin öğretiminde öğretmenlerin, sayma pullarını tamsayılarda toplama ve çıkarma işlemlerini modellemede kullandıklarını ancak çarpma ve bölme işlemlerini modellemede zorluk yaşadıkları bu yüzden çok fazla tercih etmediklerini tespit etmişlerdir. Aydın Ünal ve İpek'e (2010) göre ise öğretmenlerin genellikle tam sayılarda çarpma ve bölme işlemini öğretirken "aynı işaretli iki tam sayının çarpımı pozitif, zıt işaretli iki tam sayının çarpımı negatiftir." şeklinde açıklamalarda bulunarak ezbere dayalı bir öğretim gerçekleştirildiğinden bahsetmektedirler.

Tam sayılar matematik öğretim programında önemli bir konudur. Çünkü sayılar bir düzen halinde öğrencilere öğretilir. Tam sayılarda işlem yapmayı öğrenemeyen öğrenciler ileride rasyonel sayılar, irrasyonel sayılar ve gerçek sayılar kümesinde işlemler yapmakta zorlanabilir. Literatürü incelediğimizde tam sayıların öğretimi için bazı yöntem/teknikler kullanıldığı ortaya çıkmaktadır. Bunların sayma pulları (Bozkurt ve Polat, 2011), 6. Sınıf öğrencileri için görsel materyal (Körükçü, 2008), karikatür öğretimi (Dereli, 2008), canlandırma tekniği (Bahadır ve Özdemir, 2013), drama yöntemi (Akyazı ve Kaplan, 2018), sayı doğrusu (Erdem, Başıbüyük, Göktürk, Şahin ve Soylu, 2015) olduğu görülmektedir. Bu öğretimin en iyi şekilde gerçekleşmesi için öğretmenlerin matematik derslerinde sergileyecekleri yaklaşımlar, kullanacakları etkinlikler ve ders materyalleri de önemli bir konu olarak öne çıkmaktadır. Bu sebepten dolayı öğretmenlerin derste kullandıkları etkinliklerin araştırılması ve tam sayılarda dört işlem becerisinin öğretiminde matematik öğretmenlerine yardımcı olmak için bu çalışma yapılmıştır. Buna göre bu araştırmada, matematik öğretmenlerinin tam sayılarda dört işlem becerisi öğretiminde hangi etkinlikleri kullandıklarını incelemek amaçlanmıştır.

Yöntem

Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması desenlerinden bütüncül tek durum deseni ile incelenmiştir. Bütüncül tek durum deseni, bir durum üzerinde bütüncül şekilde durulmasına imkân vermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırmada bir grup ilköğretim matematik öğretmeninin tam sayılarda dört işlem becerisini kazandırmak için kullandıkları etkinlikleri derinlemesine incelemek, analizler ve çıkarımlarda bulunmak ve literatüre katkıda bulunmak için bu desen tercih edilmiştir.

Katılımcılar

Araştırma 2021 yılında Türkiye'nin farklı bölgelerinde ve farklı hizmet yıllarında görev yapan ilköğretim matematik öğretmenleri ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma, amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilen 12 ilköğretim matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Araştırmaya katılan ilköğretim matematik öğretenlerinin gönüllü olmaları dikkate alınmıştır. Araştırmanın örnekleminin özellikleri Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1.

Katılımcı İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Özellikleri

Öğretmen	Mesleki Deneyim (yıl)	7. Sınıflarla Çalışma Yılları	Köy Okullarında Çalışma Yılları	Cinsiyet
Ö1	11	7	-	Erkek
Ö2	14	11	5	Erkek
Ö3	6	2	-	Kadın
Ö4	9	8	3,5	Erkek
Ö5	15	13	5	Kadın
Ö6	6	5	5	Kadın
Ö7	4,5	4	4	Kadın
Ö8	9	7	5	Kadın
Ö9	10	3	1	Kadın
Ö10	1	1	-	Kadın
Ö11	1	1	-	Erkek
Ö12	1	1	-	Kadın

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmanın verileri bilgi formu ile toplanmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda literatür taraması yapılarak konu ile ilgili görüşme soruları araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır (Ek-1). Bilgi formu 5 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Sorular matematik öğretmenlerinin tam sayılarda dört işlem becerisinin öğretiminde kullanılan etkinlikler hakkındaki görüşlerini almak, derslerde hangi etkinlikleri kullandıklarını belirlemek, kullandıkları etkinliği seçmelerinin nedenlerin araştırmak için sorulmuştur. Hazırlanan görüşme soruları iki uzman ve bir matematik öğretmeninin görüşüne sunulmuş ve yeniden düzenlenmiştir. Görüşme soruları katılımcılara e-posta üzerinden gönderilmiştir. 1 hafta içerisinde veriler toplanmıştır.

Veri Analizi

Bu çalışmada elde edilen veriler içerik analizi ile incelenmiştir. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır (Çepni, 2012). Buna göre, veriler toplandıktan sonra iki hafta içeriside analizi yapılmıştır. Görüş formundan elde edilen veriler okunarak ilk kodlamalar çıkarılmış ardından her bir soru için kodlar düzenlenmiştir. Elde edilen benzer kodlar birleştirilmiş ve bulunan kodlar için çeşitli kategoriler oluşturulmuştur. Son olarak veriler frekans ve yüzde hesabı yapılarak tablo hâlinde sunulmuştur. İçerik analizinde geçerlilik ve güvenirliğin arttırılması hedeflenerek iki araştırmacının ayrı ayrı analiz yaparak analizin uyum yüzdeliği kontrol edilmiştir. Uyum yüzdeliği 0,93 olarak elde edilmiştir. Oluşturulan her bir kodla ilgili olarak, Ö1, Ö2, Ö3,....,Ö12 şeklinde kodlanan öğretmen görüşlerine ait bazı örneklerden alıntılar yapılarak sunulmuştur. Veriler,

1-Matematik öğretmenlerinin tam sayılarda dört işlem becerisi öğretimine yönelik bildikleri etkinlikler

2-Matematik öğretmenlerinin tam sayılarda dört işlem becerisi öğretiminde kullandıkları etkinlikler

3-Matematik öğretmenlerinin tam sayılarda dört işlem becerisi öğretiminde tercih ettikleri etkinliklerin uygulaması

4-Matematik öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları etkinlikler ile ilgili düşünceleri
5-Tam sayılarda dört işlem becerisi öğretiminde tercih edilmeyen etkinlikler
şeklinde beş kategori altında incelenmiştir.

Bulgular

Matematik Öğretmenlerinin Tam Sayılarda Dört İşlem Becerisi Öğretimine Yönelik Bildikleri Etkinlikler

Matematik öğretmenlerinin tam sayılarda dört işlem becerisi öğretimine yönelik bildikleri etkinlikler Tablo 2' de kodlanarak ve sıklıkları ile verilmiştir.

Tablo 2.

Tam Sayılarda Dört İşlem Becerisi Öğretiminde Bilinen Etkinlikler

Kod	f(%)
Sayı doğrusu	9(%75)
Sayma pulları	10(%83,3)
Günlük hayattan örnekler	9(%75)
Drama	1(8,3)
Düz anlatım	3(%25)
Görsel materyal (video-resim)	1(%8,3)
İşlem becerisi	1(%8,3)
Benzetim yapma	1(%8,3)

Matematik öğretmenlerinin tam sayılarda dört işlem becerisi öğretimine yönelik sahip oldukları etkinlikler incelendiğinde; en fazla bilinen etkinliğin sayma pulları (%83,3) olduğu görülmüştür. Daha sonra sayı doğrusu (%75) ve günlük hayattan örnekler (%75) en fazla bilinen ikinci etkinlik olduğu tespit edilmiştir. Drama, düz anlatım, görsel materyal, işlem becerisi, benzetim yapma etkinliklerin çok fazla bilinmediği tespit edilmiştir.

Matematik Öğretmenlerinin Tam Sayılarda Dört İşlem Becerisi Öğretiminde Kullandıkları Etkinlikler

Matematik öğretmenlerine "Bu etkinliklerden derslerinizde hangilerini kullanıyorsunuz?" diye sorulmuş ve analiz edilerek Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3.

Tam Sayı Öğretiminde Kullanılan Etkinlikler

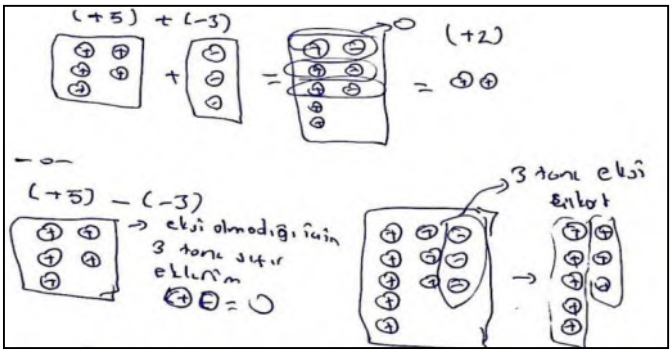
Kod	Sıklık
Sayı doğrusu	8(%66,6)
Sayma Pulları	9(%75)
Günlük Hayattan Örnekler	8(%66,6)
Düz Anlatım	2(%16,6)
Benzetim yapma	1(%8,3)
Drama	1(%8,3)
Görsel materyal	1(%8,3)

Matematik öğretmenlerinin tam sayılarda dört işlem becerisi öğretiminde derslerinde en fazla kullandıkları etkinliğin sayma pulları (%75) olduğu belirlenmiştir. Daha sonra eşit bir sıklıkla sayı doğrusu ve günlük hayattan örnekler (%66,6) ile öğretimi gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Drama, görsel materyal, düz anlatım ve benzetim yapmanın çok fazla tercih edilmediği görülmüştür.

Matematik Öğretmenlerinin Tam Sayılarda Dört İşlem Becerisi Öğretiminde Tercih Ettikleri Etkinliklerin Uygulaması

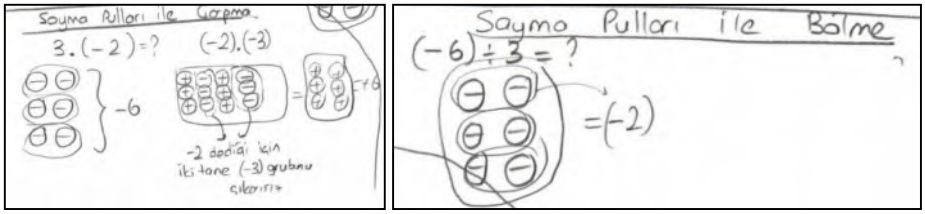
Sayma Pullarının Tam Sayılarda Dört İşlem Becerisi Öğretiminde Kullanımı

Matematik öğretmeninin sayma pulları ile yaptığı toplama ve çıkarma işlemine ait görsele Şekil 1' de yer verilmiştir. Ö2'nin yaptığı işlemlerde sayma pullarını kullanarak pozitif bir sayı ile negatif bir sayının toplamı yaptığı görülmektedir. Çıkarma işleminde ise aynı sayılarla çıkarma işlemine örnek verdiği görülmektedir. Çıkarma işlemi yaparken pozitif pulların yanına nötr pullar ekleyerek işlem adımlarını açıkladığı görülmektedir.



Şekil 1. *Sayma pulları ile toplama ve çıkarma işlemi.*

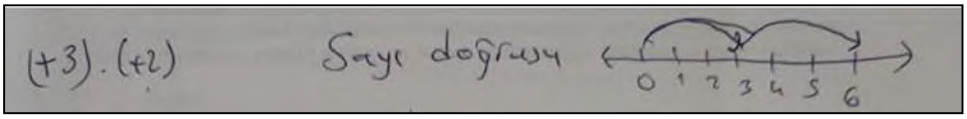
Matematik öğretmenin sayma pulları ile yaptığı çarpma ve bölme işlemine ait görsellere Şekil 2' de yer verilmiştir. Ö6'nın yaptığı işlemlerde sayma pullarını kullanarak negatif bulları gruplandırarak bölme işlemini gerçekleştirdiği görülmektedir. İki negatif sayının çarpımını ise 6 nötr pulun içinden 2 grup şeklinde -3 sayma pullarını çıkararak 6 pozitif pul bulduğu görülmektedir. Bölme işlemini ise gruplandırarak yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 2. *Sayma pulları ile çarpma ve bölme işlemi.*

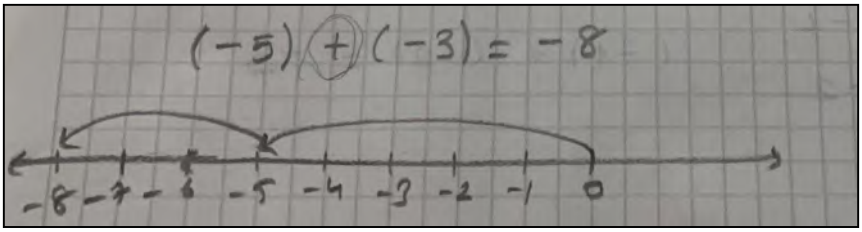
Sayı Doğrusunun Tam Sayılarda Dört İşlem Becerisi Öğretiminde Kullanımı

Sayı doğrusu üzerinde tam sayılarda çarpma işlemine ait Ö4'ün çözümüne Şekil 3'te yer verilmektedir. Ö4'ün iki pozitif sayıyı çarparken sayı doğrusu etkinliğini kullanarak işlemlerini gerçekleştirdiği görülmektedir.



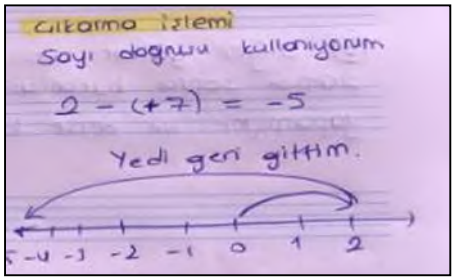
Şekil 3. *Sayı doğrusu ile çarpma işlemi.*

Matematik öğretmenin sayı doğrusu üzerinde yaptığı toplama işlemine ait görsel Şekil 4'te yer almaktadır. Ö10 yaptığı işlemlerde iki negatif sayının toplamını sayı doğrusu etkinliğini kullanarak yaptığı görülmektedir.



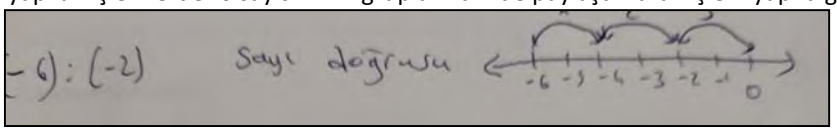
Şekil 4. *Sayı doğrusu ile toplama işlemi.*

Matematik öğretmenin tam sayılarda çıkarma işlemini sayı doğrusu üzerinde işlemlere ait görsel Şekil 5' te yer almaktadır. Ö12 çıkarma işlemini sayı doğrusu üzerinde gösterirken yön değiştirme olarak ifade ettiği anlaşılmaktadır.



Şekil 5. *Sayı doğrusu ile çıkarma işlemi.*

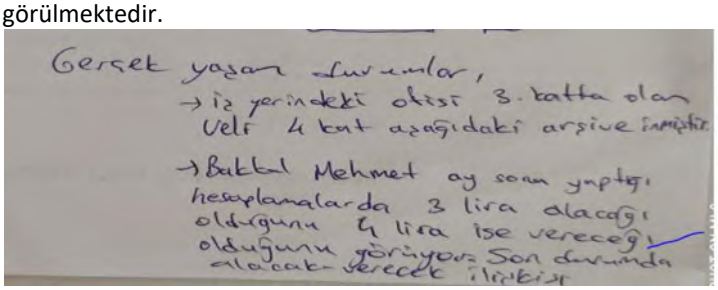
Matematik öğretmeninin sayı doğrusu ile yaptığı bölme işlemine ait görsele Şekil 6' da yer verilmiştir. Sayı doğrusu üzerinde yapılan işlemlerde -6 sayısını 2'li gruplar halinde paylaştırılarak işlem yapıldığı görülmektedir.



Şekil 6. *Sayı doğrusu ile bölme işlemi.*

Matematik Öğretmenlerinin Günlük Hayattan Örnekler ile Tam Sayılarda Dört İşlem Becerisi Öğretiminde Kullanımı

Günlük hayattan örnekler verilerek tam sayılarda toplama işlemine ait görsel Şekil 7' de yer almaktadır. Kat ve iş yeri durumları ele alınarak çıkarma işlemine örnek verildiği görülmektedir. (+3)-(+4)= işlemini problem durumu ile ifade ettiği görülmektedir.



Şekil 7. *Günlük hayattan örneklerle çıkarma işlemi.*

Matematik öğretmeninin günlük hayattan örnek vererek yaptığı toplama işlemine ait görsele Şekil 8' de yer verilmiştir. Bir dairenin katları ele alınarak toplama işlemine uygun problem cümlesi kurulmuştur.

> Gerçek yaşam durumu: (-3) + (+10) işlemi için; diyelim ki zeminin 3 kat altındasın. Bunu -3 sayısıyla ifade ederiz. Eğer 10 kat yukarı çıkarsak hangi kata ulaşırız? 7. kata ulaşırız. Yani bu işlemin sonucu +7 dir.

Şekil 8. *Günlük hayattan örneklerle toplama işlemi.*

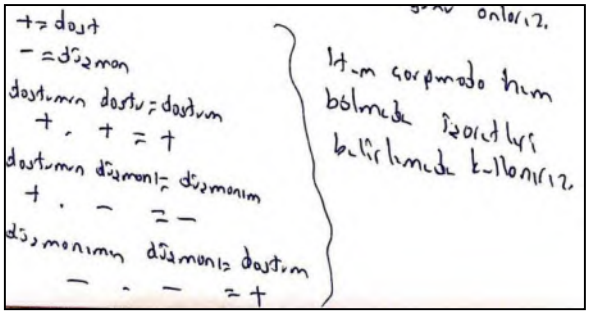
Matematik Öğretmenlerinin Diğer Etkinlikleri Kullanımı

Matematik öğretmeninin iki negatif tam sayıyı çarparken benzetim yaparak öğretimi gerçekleştiğine dair görsel Şekil 9' da yer almaktadır.

> Örneğin, iki negatif tam sayının çarpımını anlatırken,
>
> (-2).(-3) = (+6)
>
> Negatif sayısı düşman, pozitif sayıyı da dost şeklinde kodluyorum ve negatifin yanına kızgın surat, pozitifin yanına gülen surat çizerek "düşmanımın düşmanı dostumdur" gibi sözel bir ifade ile konuyu kazandırmaya çalışıyorum.

Şekil 9. *Benzetim ile çarpma işlemi.*

Matematik öğretmeninin çarpma ve bölme işlemini benzetim yaparak öğretimi gerçekleştiğine dair görsel Şekil 10' da yer almaktadır.



Şekil 10. *Benzetim ile çarpma ve bölme işlemi.*

Matematik Öğretmenlerinin Derslerinde Kullandıkları Etkinlikler ile İlgili Düşünceleri

Matematik öğretmenlerine derslerinde kullanmayı tercih ettikleri etkinlikleri neden kullandıkları sorulmuş ve düşünceleri analiz edilerek Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4.

Matematik Öğretmenlerinin Kullandıkları Etkinlikler Hakkındaki Düşünceleri

Kod	f (%)
Kalıcı öğrenmeler	6(%50)
Konuyu kavrama	1(%8,3)
Somuttan soyuta geçme	6(%50)
Ezbere öğretim yapmamak	1(%8,3)
Öğrencilerin Hazırbulunuşluk Düzeyi	1(%8,3)

Matematik öğretmenlerinin tam sayılarda dört işlem becerisi öğretiminde kullandıkları etkinliğini tercih etme sebebi olarak en fazla kalıcı öğrenmeleri (%50) ve somuttan soyuta geçme (%50) aşamasını sağladığını düşündükleri için tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Aynı zaman az bir sıklıkla tercih ettikleri etkinliklerin konuyu kavrama, ezbere öğretim yapmamak ve öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyine göre etkinlik belirledikleri de tespit edilmiştir. Matematik öğretmenlerinden bazılarının kullandıkları bu etkinlikler hakkındaki görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

"Sayı doğrusu, sayma pulları ve gerçek yaşam durumlarını işlem becerisini kazanmak için ve kazanımı daha kalıcı öğrenmelerini sağlamak için kullanıyorum. (Ö1)"

"*Öğrenmenin kalıcı olması, öğrendiği bilgileri gerçek durumlara yordaması , Pozitif sayıları kavramakta zorlanamayan öğrencilerin biraz daha soyut kavram olan negatif sayıları kavramasını kolaylaştırmak….(Ö4)."*

"Öğrencilerin daha iyi anladığını düşünüyorum. Günlük hayattan örnek vermek bence konunun anlaşılması için büyük bir etken (Ö3)."

"Görsel olduğu zaman çocuklar kafalarında negatif ve pozitif kavramlarını, nasıl toplandıklarını, çıkarıldıklarını ve doğal sayılarla farkının ne olduğunu daha net görebiliyorlar (Ö8)."

Tam Sayılarda Dört İşlem Becerisi Öğretiminde Tercih Edilmeyen Etkinlikler

Matematik öğretmenlerine derslerinde kullanmayı tercih etmedikleri etkinlikler sorulmuş ve düşünceleri analiz edilerek Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5.

Matematik Öğretmenlerinin Kullanmayı Tercih Etmedikleri Etkinlikler

Kod	Sıklık
Sayı doğrusu	4(%33,3)
Sayma pulları	2(%16,6)
Düz anlatım	3(%25)

Öğretmenlerin çoğunlukla derslerinde kullanmayı tercih etmedikleri etkinliğin sayı doğrusu (%33,3) olduğu tespit edilmiştir. Sayma pulları ve düz anlatımın sayı doğrusuna göre daha fazla tercih edildiği tespit edilmiştir.

Aynı zamanda matematik öğretmenlerinin farklı nedenlerden dolayı bazı etkinlikleri tercih etmeme sebepleri de mevcuttur. Bir öğretmeninin zaman kaybına yol açtığını belirterek derslerinde tek bir etkinlik kullanmayı tercih ettiğini belirtmiştir ve bu yöndeki görüşünü *"Genelde iç içe kullanmayı çalışıyorum. Fakat birini tercih etme nedenim vakit kısıtlaması yaşamadır. En kalıcı ve kolay olan hangisi ise onu tercih etmeye çalışıyorum."* şeklinde ifade etmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Öğretmenlerin en fazla bildikleri etkinliklerin sayma pulları, sayı doğrusu ve günlük hayattan örnekler olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında farklı etkinlikler de bilen öğretmenler vardır fakat en fazla bilinen etkinliğin sayma pulları olduğu belirlenmiştir. Literatürde bu etkinliklerin dışında farklı etkinlikler de bulunmaktadır. Kutluca ve Akın (2013), yaptıkları çalışmada öğretmenlerin çok fazla etkinlik bilmemelerinin sebebini; matematik dersi öğretim programında, tamsayıların öğretimi için günlük hayattan örnekler kullanılması önerilmiş, kâr-zarar, bütçe hazırlama, borç alacak, termometre gibi örnekler üzerinde durulması ile açıklamıştır.

Bilinen bu etkinliklerden derslerinde kullandıkları en fazla etkinliğin sayma pulları olduğu belirlenmiştir. Sayma pullarını derslerinde uygulayan öğretmenlerin en çok toplama ve çıkarma işleminin üzerinde uygulama yaptıkları tespit edilmiştir. Çarpma ve bölme işleminde sayma pullarını tercih etmedikleri bunun yerine benzetim (dost-düşman) etkinliğini kullanarak uygulama yaptıkları söylenebilir. Bu durum Bozkurt ve Polat (2011)' de yaptığı çalışmayla benzer sonuçlar göstermektedir. Toplama ve çıkarma işlemlerinde sayma pullarının kullanımı öğretmenler için kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiğini ve somuttan soyuta geçiş aşamasında kolaylık sağladığını düşünerek en çok tercih edilen etkinlik olduğu söylenebilir. Fakat tüm öğretmenler için bu durum geçerli değildir. Ö4'ün yaptığı uygulamalarda sayma pulları ile çarpma ve bölme yaptığını; derslerinde sayma pulları, sayı doğrusu ve günlük hayat örneklerini bir arada kullandığı görülmüştür.

Sayı doğrusu etkinliğinin en az tercih edilen etkinlik olduğu belirlenmiştir. Bunun sebebi olarak öğretmenler, öğretim sırasında anlam kargaşasına yol açtığı ve işlem aşamasına geçildiğinde işaretlerin karıştırıldığı için kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Somuttan soyuta geçiş aşamasını gerçekleştiremediği ve kalıcı öğrenmeyi sağlayamadığı için tercih edilmeyen bir etkinlik olduğu söylenebilir. Bu durum Şanlı ve Işık (2019)' un yaptıkları çalışmalar ile örtüşmemektedir. Buna göre en az tercih edilen etkinliğin günlük hayat durumları olarak belirtilmiştir fakat bu çalışmada en çok kullanılan etkinliklerden biri günlük hayat durumlarıdır. Öğretmenler öğrencilerin günlük hayat durumları ile kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiğini belirtmektedir. Ders kitaplarında bulunan günlük yaşam durumları da bu durumu destekler niteliktedir.

Bazı öğretmenler derslerinde birden fazla etkinlik kullanmayı tercih ettiğini fakat öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyine göre kullanamadıklarını belirtmektedir. Bu yüzden düz anlatım yaparak tam sayılarda dört işlemin kuralını vererek işlem yaptıkları belirlenmiştir. Bu yöntemi kullanmayı reddeden fakat kullanmaya devam eden bazı öğretmenlerin olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak öğretmenler sınırlı sayıda etkinlik bilmektedir. Derslerinde kullandıkları etkinlikler benzer niteliktedir. Bu durum için öğretmenlerin çok fazla araştırma yapmayıp sadece ders kitaplarındaki etkinlikleri bilmelerinden kaynaklı olduğu söylenebilir. Bu durumda öğretmenlerin araştırmalar yapıp öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerine göre farklı etkinlikler hazırlayıp uygulamaları gerekmektedir. Çünkü soyut olan tam sayılar konusunun öğretimi düz anlatım ile yapıldığında kalıcı öğrenmeler gerçekleşmeyecektir. Öğretmenlerin sınırlı sayıda etkinlik bilmeleri ve derslerinde az sayıda etkinlik kullanmalarının önüne geçebilmek için atölyeler düzenlenebilir Çeşitli platformlarda öğretmenlerin kendi geliştirdikleri etkinlikler paylaşılarak diğer öğretmenlerin kolayca ulaşabilmesi sağlanabilir.

Kaynakça

Akyazı, N., & Kaplan, A. (2018). Drama Yöntemi ile Tam Sayılarla Toplama İşleminin Öğretimi: 6. Sınıf Öğrencilerinden Yansımalar. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*(25), 259-294.

Kılcan, S. (2006). *İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Kesirlerle Bölmeye İlişkin Kavramsal Bilgi Düzeyleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, Türkiye.

Bahadır, E., & Özdemir, A. Ş. (2013). Tam Sayılar Konusunun Canlandırma Tekniği ile Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Hatırlama Düzeyine Etkisi. *International Journal of Social Science Research*, *2*(1), 114-136.

Baki, A. (2006). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi.* Trabzon: Derya Kitabevi.

Bozkurt, A., & Polat, M. (2011). Sayma Pullarıyla Modellemenin Tam Sayılar Konusunu Öğrenmeye Etkisi Üzerine Öğretmen Görüşleri. *Gaziantep University-Journal of Social Sciences*, *10*(2), 803-823.

Çepni, S. (2012). Introduction to research and project work. *Celepler Printing*, Trabzon, Turkey.

Dereli, M. (2008). Tam Sayılar Konusunun Karikatürlerle Öğretiminin Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisi. Marmara üniversitesi, İstanbul.

Erdem, E., Başıbüyük, K., Gökkurt, B., Şahin, Ö., & Soylu, Y. (2015). Tam Sayılar Konusunun Öğretiminde Yaşanan Zorluklar ve Çözüm Önerileri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 97-117.

Şanlı, K., & Işık, C. (2019). Tam Sayıların Öğretim Sürecinin Öğretmenlerin Model Kullanımları Üzerinden Analizi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, *15*(29), 81-108.

Körükçü, E. (2008). *Tam Sayılar Konusunun Görsel Materyal ile Öğreniminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Kutluca, T., & Akın, M. (2013). Somut materyallerle matematik öğretimi: dört kefeli cebir terazisi kullanımı üzerine nitel bir çalışma. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, *4*(1).

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *Matematik dersi (5,6, 7, 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayıncılık

Pala, A. (2016). *Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin rasyonel sayılar ve bu sayılarla yapılan dört işlemin öğretiminde en çok kullandıkları kuralların belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Sertöz, S. (2002). *Matematiğin aydınlık dünyası*. Ankara: Semih Ofset

Ünal, Z. A., & İpek, A. S. (2010). Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin tam sayılarla çarpma konusundaki başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, *34*(152).

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, K., Tarım, K., & İflazoğlu A. (2006). Çoklu Zeka Kuramı Destekli Kubaşık Öğrenme Yönteminin Matematik Dersindeki Akademik Başarı Ve Kalıcılığa Etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, *2*(2), 81-96.

Zengin, N. (2005). *Tam Öğrenme İlkeleri Doğrultusunda Farklı Öğretim Yöntemleri İle İşlenen Matematik Dersinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarı Düzeylerine Etkisi. Yüksek lisans tezi.* Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Ek-1. Bilgi Formu

1) Tam sayılarda dört işlem becerisini kazandırmak için hangi etkinlikler kullanılır?
2) Tam sayılarda dört işlem becerisini kazandırmak için bu etkinliklerden hangisini/hangilerini derslerinizde kullanıyorsunuz?
3) Tam sayılarda dört işlem becerisi öğretiminde kullandığınız etkinliği derslerinizde kullandığınız gibi her bir işlem için örnek vererek açıklar mısınız?
4) Bu etkinliği/ etkinlikleri kullanma nedeninizi açıklayınız.
5) Diğer etkinliği/ etkinlikleri tercih etmeme sebebinizi açıklayınız.

Öğrenme Stilleri Farklı Öğretmenlerin Kavram Öğretiminde Sahip Oldukları Çoklu Temsillerin Karşılaştırılması

Türkan Berrin KAĞIZMANLI KÖSE, Giresun Üniversitesi, Türkiye, turkanberrin@gmail.com

Merve TAŞCI, Giresun Üniversitesi, Türkiye, merve_tasci_53@hotmail.com

Öz

Zamanın ilerlemesiyle birlikte günümüzde ortaya çıkan teknolojik gelişmeler, toplumsal ihtiyaçlar, öğrenme ve öğretme yaklaşımlarındaki yenilikler öğrenme teorilerinin ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Bu teorilerden biri olan çoklu temsil teorisi; matematiksel düşünme becerileri ile resimsel, grafiksel, sözel, zihinsel temsiller arasında bağ kurar. İnsanların sahip oldukları farklı öğrenme stilleri vardır. Öğretmenin öğrenme stilinin farklılığı ders ortamını, konunun anlatış şeklini, kullanılan yöntemleri de etkileyebilmektedir. Buradan hareketle araştırmada, farklı öğrenme stiline sahip üç matematik öğretmeninin doğrusal denklem ve eğim kavramlarının öğretiminde kullandıkları çoklu temsillerin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yönteminin durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılında devlet okullarında çalışmakta olan üç ilköğretim matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Biri görsel, biri işitsel ve biri de kinestetik öğrenme stiline sahip öğretmenlerin algısal öğrenme stilleri "Öğrenme Stilleri Ölçeği" kullanılarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacıların oluşturduğu "Çoklu Temsil Testi" kullanılmıştır. Elde edilen verilerin içerik analizi yapılmıştır. Öğretmenlerin her bir soru çözümünde kullandıkları temsiller belirlenmiştir. Buna göre; öğretmenlerin doğrusal denklem ve eğim kavramlarının öğretiminde en çok tercih ettikleri temsil türleri cebirsel temsil ve sözel temsil olmuştur. Grafik temsilini yalnızca görsel öğrenme stiline sahip öğretmen kullanmıştır. Kinestetik öğrenme stiline sahip öğretmenin en çok tercih ettiği temsil türleri, tablo ve cebirsel temsil olmuştur. İşitsel öğrenme stiline sahip öğretmenin ise en çok sözel ve cebirsel temsil türlerini kullandığı görülmüştür. Görsel ve işitsel öğrenme stiline sahip öğretmenlerin öğrenme stillerine uygun temsillere ağırlık verdiği belirlenmiştir. Her soru çözümünde aynı temsili tercih etmek öğrencileri de tek temsil kullanımına teşvik edecek ve diğer temsillerin ihmal edilmesine yol açacaktır.

Anahtar Kelimeler: algısal öğrenme stili, çoklu temsiller, doğrusal denklem, eğim.

Abstract

Nowadays, with the progress of time technological developments, social needs, innovations in learning and teaching approaches have been effective in the emergence of the new theories. One of these theories, the multiple representation theory; connects mathematical thinking skills with pictorial, graphical, verbal and mental representations. People have different learning styles. The difference of the teacher's learning style can also affect the lesson environment, the way the subject is told, and the methods are used. Form this point of view, it was aimed to compare the multiple representations used by three mathematics teachers' with different learning styles in the teaching of linear equation and slope concepts. The case study design of the qualitative research method was used in the research. The research was carried out with three primary school mathematics teachers working in public schools in the 2020-2021 academic year. Perceptual learning styles of teachers with one visual, one auditory and one kinesthetic learning style were determined by using the "Learning Style Scale". The "Multiple Representation Test" created by the researchers was used as a data collection tool. Content analysis of the obtained data was done. The representations used by the teachers in solving each question were determined. According to this; Algebraic representation and verbal representation were the most preferred representation types by teachers in teaching linear equation and slope concepts. Graphic representation is only used by the teacher with a visual learning style. Table and algebraic representations were the most preferred representation types by the teacher with a kinesthetic learning style. It was seen that the teacher with auditory learning style mostly used verbal and algebraic representation types. It has been observed that teachers with visual and auditory learning style focus on suitable representations for their learning styles. Preferring the same representation in each problem solution will encourage students to use only one representation and will lead to the neglect of other representations.

Key words: perceptual learning style, multiple representations, linear equation, slope.

Giriş

Zamanın ilerlemesiyle birlikte günümüzde ortaya çıkan teknolojik gelişmeler, toplumsal ihtiyaçlar, öğrenme ve öğretme yaklaşımlarındaki yenilikler öğrenme teorilerinin ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Bu teorilerden biri de çoklu temsil teorisidir (İncikabı, 2017). İletişim ve matematiksel düşünme becerileri ile fiziksel, resimsel, grafiksel, sözel, zihinsel ve sembolik temsiller arasında bağ kuran çoklu temsil teorisi, son yıllarda matematik eğitimcilerinin dikkatini çekmektedir (İpek & Okumuş, 2012).

Çoklu temsillere Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan öğretim programında yer verilmekte ve öğretim programının özel amaçları içerisinde "Öğrenciler kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir." ifadesi yer almaktadır ([MEB], 2018). Programda, günlük hayatta karşılaşılan problemleri çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirme ve uygulama olarak tanımlanan matematiksel yetkinliğin, düşünmenin (mantıksal ve uzamsal düşünme) ve sunmanın (formüller, modeller, kurgular, grafikler ve tablolar) matematiksel modlarını (temsillerini) farklı derecelerde kullanma beceri ve isteğini içerdiği ifade edilmiştir (2018, MEB).

Temsiller, iç temsiller ve dış temsiller şeklinde iki grupta incelenmektedir. Çevremizde genellikle sembolik olarak kullanılan, fiziksel olarak şekillenmiş, notasyonel ve gözlemlenebilir nitelikteki temsiller dış temsiller olarak adlandırılırken; bireyin kendi oluşturduğu, matematiksel bir anlamın yerine kullanılan zihinsel yapılar iç temsiller olarak adlandırılır (Cobb, Yackel, Wood, 1992). İç temsiller ve dış temsiller birbirleriyle etkileşim halindedir. Bu araştırmada kullanılan çoklu temsil kavramı; Janvier'in (1987) modeli olan tablo, grafik, sembol, nesne ve sözel tanımlamalar olmak üzere beş temsil türünün kullanımlarının karşılaştırılması anlamını taşımaktadır.

Çoklu temsil kullanımının kişiden kişiye farklılık göstereceği düşünülmektedir. Çünkü her insan kendine özgüdür. Dolayısıyla her bireyin öğrenme süreci farklıdır. Bu durumun temelinde farklı öğrenme stillerinin varlığı yatmaktadır. Öğrenme stili, "Kişinin; doğuştan getirdiği, bilgiyi öğrenirken, hatırlarken veya kullanırken kendine özgü kullandığı yol, bilgiyi nasıl öğrendiğini ve öğrenmekten hoşlandığını gösteren durum, öğrenme sürecinde ve koşullarındaki eğilimleri veya tercihleri" şeklinde tanımlanabilir (Yeşilyurt, 2019).

İnsanların sahip oldukları farklı öğrenme stilleri vardır. Öğrenme stili kişinin nasıl problem çözdüğü, nasıl çalıştığı, farklı aktivitelerde nasıl rol aldığı, grup içinde nasıl tepki verdiği, diğer bireylerle nasıl iletişim kurduğuna etki eden özelliklerdir (Altun, 2005). Günlük yaşantımız içerisindeki hemen hemen her durumu etkilemesi sebebiyle öğrenme stilinin farklılığı öğretmenin içinde bulunduğu ders ortamını, konuyu anlatış şeklini, kullandığı yöntemleri de etkileyebilmektedir.

Bu araştırmada farklı öğrenme stiline sahip öğretmenler algısal öğrenme stili analizine göre seçilmiştir. Algısal öğrenme stilleri bireylerin belirli bir algısal kanal yoluyla öğrenme tercihlerine sahip olduğu söylenen; "görsel, işitsel ve kinestetik öğrenme stili analizi" nin kullanımına dayanan ve öğrenme yaklaşımlarının belirlenmesini içeren popüler bir modeldir (McLay ve ark., 2009). Bu algısal kanallara göre kişiler görsel öğrenenler, işitsel öğrenenler ve kinestetik öğrenenler olarak gruplandırılırlar (Önder & Sılay, 2016).

Araştırmaya konu olan doğrusal denklem kavramı ile öğrenciler formal olarak ilk kez 8. sınıfta karşılaşmasına rağmen ortaokul matematik programında bu kavrama temel oluşturan iki değişken arasındaki ilişkiyi gösteren durum, cebirsel ifadeler, denklem, örüntü gibi kavramlarla önceki sınıf seviyelerinde de karşılaşmaktadır. Dolayısıyla doğrusal denklem konusunun temelleri bu dönemlerde atılmaktadır. 8. sınıfta ise "M.8.2.2.3. Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo ve denklem ile ifade eder.", "M.8.2.2.4. Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.", "M.8.2.2.5. Doğrusal ilişki içeren gerçek hayat durumlarına ait denklem, tablo ve grafiği oluşturur ve yorumlar.", "M.8.2.2.6. Doğrunun eğimini modellerle açıklar, doğrusal denklemleri ve grafiklerini eğimle ilişkilendirir." kazanımlarına yer verildiği görülmektedir (MEB, 2018). Bu kazanımlar ile öğrencilerin doğrusal denklem ve eğim kavramlarına yönelik bilgilerini, çoklu temsil durumlarına transfer edebilmeyi öğrenmeleri amaçlanmaktadır.

Doğrusal denklemler ve grafikleri ile eğim konuları, ortaöğretimde yer alan fonksiyonlar konusuna temel oluşturması sebebiyle önemli konulardır (Tekay & Doğan 2015). Eğim kavramı değişim oranı kavramından türev konusuna kadar birçok konuyla ilişkilidir (Dündar, 2015). Yani doğrusal denklemler ve eğim kavramının öğreniminde yaşanan sıkıntılar daha sonraki öğrenim yaşantılarında da devam etmektedir.

Matematikte kavram öğretiminde farklı gösterim şekillerinin kullanılması ve gösterim şekilleri arasında geçişlerin yapılmasının öğrencilerin bu kavramı öğrenmelerine yardımcı olduğuna dair çalışma mevcuttur (İpek& Baran, 2011). Kavram öğretiminde ve ders anlatımı sırasında farklı gösterim yöntemlerinin kullanılmasında

öğretmenin çoklu temsilleri kullanma becerisi ön plandadır. Zaten matematiğin soyut kısmının ağır basması sebebiyle derslerde çoklu temsillere yer verilmesinin olumlu etkisi olacağı düşünülmektedir.

Türkiye'de öğretmenlerin çoklu temsil seçimleri ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Ancak üzerinde daha fazla çalışmayı gerektiren noktanın, farklı öğrenme stilleri ile kullanılan çoklu temsillerin karşılaştırılması konusu olduğu düşünülmektedir. Bu durumla ilişkili olarak çalışmanın amacı, farklı öğrenme stiline sahip üç matematik öğretmeninin doğrusal denklem ve eğim kavramlarının öğretiminde kullandıkları çoklu temsillerin karşılaştırılmasıdır. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmaktadır:

1) Matematik öğretmenleri "Doğrusal Denklem" ve "Eğim" kavramlarının öğretiminde hangi tür temsilleri kullanmaktadırlar?

2) Matematik öğretmenlerinin "Doğrusal Denklem" ve "Eğim" kavramlarının öğretiminde kullandıkları temsiller ile öğrenme stilleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

Yöntem

Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada nitel araştırma yönteminin durum çalışması desenlerinden iç içe geçmiş tek durum deseni kullanılmıştır. İç içe geçmiş tek durum deseni tek bir durumun içinde olabilecek birden fazla alt birime yönelmesine ilişkindir (Aytaçlı, 2012). Bu çalışmada farklı öğrenme stiline sahip öğretmenlerin kullandıkları çoklu temsiller inceleneceği için iç içe geçmiş tek durum deseni araştırmanın deseni olarak belirlenmiştir.

Katılımcılar

Araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılında Giresun, Gümüşhane ve Ordu'daki devlet okullarında çalışmakta olan biri görsel, biri işitsel ve biri de kinestetik öğrenme stiline sahip üç ilköğretim matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Öğretmenlerin algısal öğrenme stillerinin belirlenmesinde Gökdağ (2004)' ın hazırladığı "Öğrenme Stilleri Ölçeği" kullanılmıştır. Öğrenme Stilleri Ölçeği yirmi sekiz maddeden oluşmakta ve Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı Gökdağ (2004) tarafından 0.74 hesaplanmıştır. Ölçekte 5 madde işitsel (12, 16, 22, 25, 27), 10 madde kinestetik (1, 2, 4, 5, 10, 11, 14, 19, 24, 28) ve 13 madde görsel (3, 6, 7, 8, 9, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 26) algısal öğrenme stilini belirtmektedir. Ölçekte puanlama 1 (hiç katılmıyorum)'den 5 (tümüyle katılıyorum)'e doğru hesaplanmış olup öğretmenlerin görsel, işitsel ve kinestetik algısal öğrenme stili kategorilerinden hangisini tercih ettiklerini belirlemek için maddelere verdikleri cevapların aritmetik ortalaması hesaplanmıştır. Öğretmenlerin en yüksek aritmetik ortalamaya sahip oldukları algısal öğrenme stilini tercih ettiklerine karar verilmiştir. Aynı şekilde ölçeğin hazırlanmasında ve uygulanmasında Gökdağ (2004) da aynı kararı uygulamıştır. Katılımcı öğretmenler ilköğretim matematik öğretmenliği mezunu olup hali hazırda ortaokul öğrencileriyle çalışmaktadırlar. Öğretmenlerin özelliklerine Tablo.1 'de yer verilmiştir.

Tablo 1.

Katılımcı Öğretmenlerin Özellikleri

Öğretmen	Cinsiyet	Mesleki Deneyim (yıl)	8.Sınıflar ile Çalışma Yılları	Algısal Öğrenme Stilleri
Öi	Kadın	6	3	İşitsel
Ög	Kadın	5	4	Görsel
Ök	Kadın	1	1	Kinestetik

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veri toplamak amacıyla "Çoklu Temsil Testi" kullanılmıştır. Kullanılan "Çoklu Temsil Testi" literatürdeki çalışmalar ve ortaokul matematik ders kitapları incelenerek hazırlanmış olup üç sorudan oluşmaktadır (Ek1). Çoklu Temsil Testi' ndeki sorularda "M.8.2.2.3. Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo ve denklem ile ifade eder.", "M.8.2.2.4. Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.", "M.8.2.2.5. Doğrusal ilişki içeren gerçek hayat durumlarına ait denklem, tablo ve grafiği oluşturur ve yorumlar.", "M.8.2.2.6. Doğrunun eğimini modellerle açıklar, doğrusal denklemleri ve grafiklerini eğimle ilişkilendirir." kazanımlarına yer verilmiştir. Testin geçerlik ve güvenirliğinin sağlanması için iki uzman ve bir öğretmen görüşüne başvurulmuş olup sorular araştırmanın amacı doğrultusunda yeniden

düzenlenmiştir. Bu işlem iki kez yapılmıştır ve teste son şekli verilmiştir. Form öğretmenlere elektronik olarak ulaştırılmıştır.

Veri Analizi

Öğretmenlere uygulanan "Çoklu Temsil Testi"nden elde edilen veriler incelenerek her bir soru çözümünde kullandıkları temsiller belirlenmiştir. Bu çalışmada verilerin kodlanmasında Janvier (1987) modelindeki temsil sınıflandırmaları temel alınarak; grafik, tablo, sözel temsil ve cebirsel temsil olmak üzere dört kod belirlenmiştir. Çalışma kapsamındaki temsiller şu şekilde açıklanabilir: Öğretmenlerin soru çözme sürecinde soruyu ifade etmeleri, açıklamalar yapmaları, soru ile ilgili akıl yürütmeleri, tanım ve kuralları kullanmaları "Sözel Temsil" olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerin grafiğe dayalı çözümleri, resim, şema veya diyagram kullandıkları çözümler "Grafik Temsili" olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerin matematiksel sembol, değişken ve denklem kullanmaları, formül kullanarak yaptıkları çözümler "Cebirsel Temsil" olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerin tablo yardımı ile çözüm yaptıkları yöntemler ise "Tablo Temsili" olarak belirlenmiştir. Bu kodlamalardan yararlanılarak işitsel, görsel ve kinestetik algısal öğrenme stillerine sahip öğretmenlerin soru çözümlerinde kullandıkları temsil seçimleri ve temsilleri tercih etme nedenleri analiz edilmiştir.

Bu araştırmada veriler içerik analizi tekniği kullanılarak çözümlenmiştir. İçerik analizi, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım & Şimşek, 2018). İçerik analizinde geçerlik ve güvenirliğin arttırılması hedeflenerek iki araştırmacının ayrı ayrı analiz yaparak analizin uyum yüzdeliği kontrol edilmiştir. Uyum yüzdeliği %89 olarak elde edilmiştir. Ayrıca verilerin analizinde katılımcıların ifadelerinden doğrudan alıntılar yapılarak araştırmanın güvenirliği arttırılmıştır. Çoklu Temsil Testi' ni cevaplayan öğretmenler Öi(işitsel), Ök(kinestetik) ve Ög(görsel) şeklinde kodlanmıştır.

Veriler,

- Matematik Öğretmenlerinin Kavram Öğretiminde Kullandıkları Temsiller
- Matematik Öğretmenlerinin Kavram Öğretiminde Kullandıkları Temsiller ile Öğrenme Stilleri Arasındaki İlişkiler

şeklinde iki kategori altında incelenmiştir.

Bulgular

Farklı öğrenme stillerine sahip üç matematik öğretmeninin Çoklu Temsil Testi' ndeki üç sorunun çözümünde yapmış oldukları temsil seçimleri ve bu temsilleri seçme nedenleri, araştırmanın iki alt problemine göre düzenlenerek sunulmuştur.

Matematik Öğretmenlerinin Kavram Öğretiminde Kullandıkları Temsillere Yönelik Bulgular

Bu kısımda "Matematik öğretmenleri 'Doğrusal Denklem' ve 'Eğim' kavramlarının öğretiminde hangi tür temsilleri kullanmaktadırlar?" alt problemine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Öğretmenlerin soru çözümlerinde kullandıkları temsillere ait sıklık ve yüzde değerleri Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2.

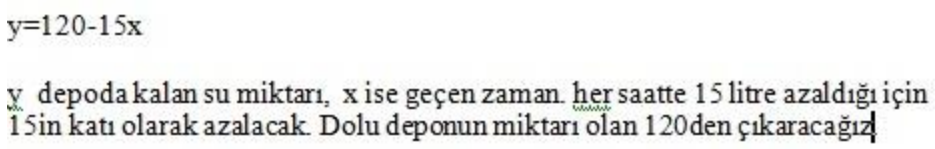
Öğretmenlerin Soru Çözümlerinde Kullandıkları Temsiller

Tema	Kod	Doğrusal Denklem	Eğim	f	%
Çoklu Temsil Türü	Grafik temsili	0	2	2	10,52
	Tablo	2	1	3	15,79
	Sözel temsil	2	4	6	31,58
	Cebirsel temsil	6	2	8	42,11

Tablo 2 incelendiğinde öğretmenlerin soru çözümlerinde en çok kullandıkları temsil türleri cebirsel temsil ve sözel temsil olmuştur.

Öğretmenlerin çözmesi gereken ilk soruda; yol ile zaman arasındaki ilişkiyi tablo, grafik, denklem veya sözel tanımlamalardan seçtikleri bir temsil ile ifade etmeleri istenmiştir. Öğretmenlerin çözümleri incelendiğinde sırasıyla sözel temsil-cebirsel temsil, tablo-cebirsel temsil ve cebirsel temsil-sözel temsil seçimleri ile çözüm yaptıkları görülmüştür. Üç öğretmenin çözümünde de özellikle "cebirsel temsil" türünün öne çıktığı görülmektedir.

Doğrusal grafikten yararlanmaları gereken ikinci soruda, öğretmenlerin "İlk tercih edeceğiniz yöntem ile çözünüz." ifadesine göre bir tercih yapmaları gerekmekteydi. Bu sorunun çözümünde ise cebirsel temsil, tablo-cebirsel temsil ve cebirsel temsil kullandıkları görülmüştür. Cebirsel temsil tercihinde bulunan Öi kodlu öğretmenin çözümü Şekil 1'de sunulmuştur:



Şekil 1. *Öi kodlu öğretmenin temsil tercihi sorusu çözümü.*

İkinci sorunun alt sorularından biri olan, "Çözüm yaptığınız yöntemi tercih ederken neye dikkat ettiniz?" sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevaplar şu şekildedir:

Ög: *"En keyif aldığım yöntemi tercih ettim."(cebirsel temsil)*

Ök: *"Tablodaki verilere bakılarak su miktarının değişimi net bir şekilde görülmektedir."*

Öi: *"Daha az süre kaybı olduğu için genelde denklem tercih ediyorum."*

İkinci sorunun alt sorularından diğeri "Diğer seçenekleri tercih etmeme sebebiniz nedir? Açıklayınız." şeklindeydi. Ög kodlu öğretmen cebirsel temsil tercih edip diğer temsilleri kullanmamasının gerekçeleri olarak, *"Tablo oluşturmak uzun geldi."* ve *"Sayılarla işlem yapmak her zaman daha kolay."* şeklindeki ifadeleri kullanmıştır. Çözümünde tablo temsilinden yararlanarak cebirsel temsil ifadesine ulaşan Ök kodlu öğretmen; *"Her öğrencinin kavraması için tablo ile açıkça tüm veriler arasındaki ilişkinin görülmesi daha kolay olduğunu düşünüyorum*.",*"*Sözel olarak ifade ettikten sonra da tabloya dönüştürerek soruyu çözerdim." ifadelerini kullanarak tablo ile temsil edilmesinin öğrencilerin kavraması açısından önemli olduğunu ifade etmiştir. Öi kodlu öğretmen cebirsel temsil kullanıp diğer temsilleri tercih etmeme gerekçelerini şu şekilde ifade etmiştir: *"Daha az süre kaybı olduğu için genelde denklem tercih ediyorum."*, *"Sınav odaklı davrandığım için denklem tercih ediyorum*.",*"*Tablo çok uzun geliyor.".

Öğretmenlerin çözmesi gereken üçüncü soru eğim ile ilgilidir. Alt sorulardan ilkinde bahsedilen merdivenin eğimini bulmaları ve kullandıkları bilgileri açıklamaları gerekmektedir. Öğretmenler sırasıyla grafik temsili-cebirsel temsil-sözel temsil, sözel temsil-cebirsel temsil ve sözel temsil-cebirsel temsil kullanmışlardır. Üç öğretmen de eğim bulurken sözel temsil ve cebirsel temsili birlikte kullanmışlardır. Sözel temsil ve cebirsel temsil kullanan Ök kodlu öğretmenin çözümü Şekil 2'de sunulmuştur:

	Basamak yüksekliği	Merdiven genişliği
1	15cm	100cm
2	2.15=30cm	100cm

Basamak yüksekliği arttıkça merdiven genişliğinin sabit kaldığı görülmektedir. Basamak yüksekliği ile merdiven genişliği arasında sabit bir ilişki vardır.

Şekil 2. *Ök kodlu öğretmenin eğim sorusu çözümü.*

Eğim ile ilgili sorunun ikinci alt sorusunda tablo, grafik, denklem veya sözel tanımlamalardan birini tercih ederek çözüm yapmaları istenmiştir. Öğretmenlerin burada da sırasıyla grafik, tablo ve sözel temsilleri tercih ettikleri görülmüştür. Bu soruda cebirsel temsil tercihinde bulunan öğretmen olmamıştır.

Matematik Öğretmenlerinin Kavram Öğretiminde Kullandıkları Temsiller ile Öğrenme Stilleri Arasındaki İlişkilere Yönelik Bulgular

Bu kısımda "Matematik öğretmenlerinin 'Doğrusal Denklem' ve 'Eğim' kavramlarının öğretiminde kullandıkları temsiller ile öğrenme stilleri arasında nasıl bir ilişki vardır?" alt problemine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Görsel, işitsel ve kinestetik öğrenme stiline sahip öğretmenlerin soru çözümlerinde kullandıkları temsil türlerine ait sıklık ve yüzde değerleri Tablo 3'de sunulmuştur.

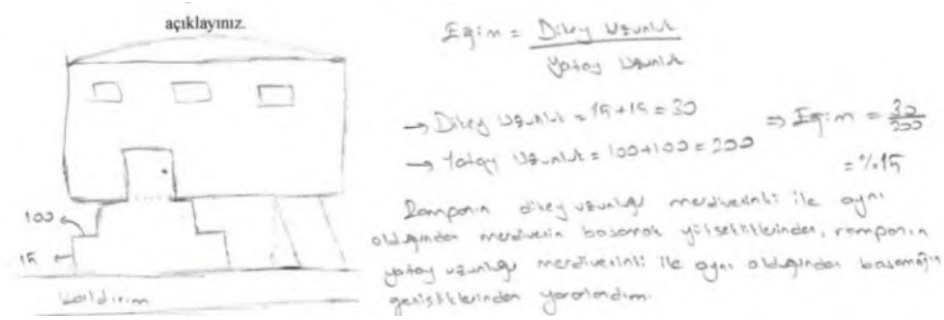
Tablo 3.

Görsel, İşitsel Ve Kinestetik Öğrenme Stiline Sahip Öğretmenlerin Soru Çözümlerinde Kullandıkları Temsil Türleri

Temsil Türü / Öğrenme stili	Grafik Temsili	Tablo	Sözel Temsil	Cebirsel Temsil
Görsel	2	0	2	2
Kinestetik	0	3	1	3
İşitsel	0	0	3	3

Öğretmenlerden yol ile zaman arasındaki ilişkiyi tablo, grafik, denklem veya sözel tanımlamalardan seçtikleri bir temsil ile ifade etmelerinin istendiği ilk soruda görsel öğrenme stiline sahip Ög kodlu öğretmenin sözel temsil ve cebirsel temsili kullandığı görülmüştür. İkinci soruda "İlk tercih edeceğiniz yöntem ile çözünüz." ifadesine göre öğretmenlerin bir tercih yapmalarının gerektiği sorunun çözümünde ise Ög kodlu öğretmen cebirsel temsil, Ök kodlu öğretmen tablo-cebirsel temsil ve Öi kodlu öğretmen ise cebirsel temsil seçiminde bulunmuşlardır. Üç öğrenme stiline sahip öğretmenin de doğrusal denklemlerin öğretiminde cebirsel temsili tercih ettikleri söylenebilir.

Eğim ile ilgili olan üçüncü sorunun alt sorularının ilkinde bahsedilen merdivenin eğimini bulmaları ve kullandıkları bilgileri açıklamaları gerekmektedir. Görsel öğrenme stiline sahip Ög kodlu öğretmen bu sorunun çözümünde sırasıyla grafik temsili-cebirsel temsil ve sözel temsil kullanmıştır.



Şekil 3. *Ög kodlu öğretmenin eğim sorusu çözümü.*

Şekil 3'te görüldüğü gibi görsel öğrenme stiline sahip bu öğretmenin soru çözümünde sözel olarak verilmiş soruyu şekil üzerine aktardığı görülmektedir. Aynı sorunun çözümünde kinestetik öğrenme stiline sahip Ök kodlu öğretmen ve işitsel öğrenme stiline sahip Öi kodlu öğretmenin ise sözel temsil ve cebirsel temsil kullandıkları görülmüştür. Üç öğrenme stiline sahip öğretmenin de eğim formülü kullandıkları cebirsel temsil çözümlerinde yer almıştır.

Eğim ile ilgili sorunun ikinci alt sorusunda tablo, grafik, denklem veya sözel tanımlamalardan birini tercih ederek çözüm yapmaları istenmiştir. Bu çözümlerde Ög kodlu öğretmen grafik temsili, Ök kodlu öğretmen tablo temsili ve Öi kodlu öğretmen ise sözel temsili tercih etmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Farklı öğrenme stiline sahip üç matematik öğretmeninin doğrusal denklem ve eğim kavramlarının öğretiminde kullandıkları çoklu temsilleri araştırmak üzere hazırlanan Çoklu Temsil Testi'ndeki sorulara verilen cevaplar genel olarak incelendiğinde, öğretmenlerin en çok tercih ettikleri temsil türleri cebirsel temsil ve sözel temsil olmuştur. İpek ve Okumuş (2012) öğretmen adaylarının en çok tercih ettiği temsilin sözel temsil olduğunu ifade etmişlerdir. Ortaokul ders kitaplarında en çok kullanılan iki temsilin cebirsel ve sözel temsil olması da bir başka araştırmanın bulgularıdır (İncikabı, 2016).

Öğretmenlerin öğrenme stilleri ile kullandıkları cebirsel temsiller arasındaki ilişkiye dair elde edilen sonuçlar ise şu şekilde olmuştur: Soru çözümlerinde grafik temsilini yalnızca görsel öğrenme stiline sahip öğretmen kullanmıştır. Görsel öğrenenler; harita, poster, şema, grafik gibi görsel araçlar kullanarak daha kolay öğrenirler ve bu araçları kullanarak öğrendiklerini daha kolay hatırlarlar (Gökdağ, 2004). Bu bilgi, görsel öğrenme stiline sahip öğretmenin grafik temsiline ağırlık vermesi bulgusunu destekler niteliktedir. Kinestetik öğrenme stiline sahip öğretmenin en çok tercih ettiği temsiller ise tablo ve cebirsel temsil olmuştur. İşitsel öğrenme stiline sahip öğretmenin en çok sözel temsil ve cebirsel temsil türlerini kullandıkları görülmüştür. İşitsel öğrenenler, birilerine bir şey anlatırken şekil çizmek veya göstermek yerine detaylı şekilde anlatırlar (Dövücü, 2001). Bu bilgi, işitsel öğrenme stiline sahip öğretmenin sözel temsile ağırlık vermesi bulgusunu destekler niteliktedir.

Öğretmenlere seçtikleri temsili tercih etme ve etmeme sebeplerine yönelik sorulardan elde edilen bulgular genel olarak incelendiğinde, Ög ve Öi kodlu öğretmenlerin cebirsel temsili tercih etme sebepleri olarak daha kısa sürmesi, diğer temsillerde zaman kaybı yaşanması, tablonun çok uzun sürmesi gibi nedenler öne sürdükleri görülmüştür. Ög ve Öi kodlu öğretmenlerin zamandan tasarrufu önemsemeleri ve sınav odaklı temsil tercihinde bulunmaları 8. Sınıflar ile çalışma yıllarının Ök kodlu öğretmenden fazla olmasından kaynaklı olduğu söylenebilir. Ancak her soru çözümünde cebirsel temsili tercih etmek yanlış çözümlere yol açacağı gibi öğrencileri de tek temsil kullanımına teşvik edecek ve diğer temsillerin ihmal edilmesine yol açacaktır. Öğretmenlerin derslerinde tüm temsil çeşitlerine gerektiği kadar yer vermeleri önerilmektedir.

Kaynakça

Altun, S. (2005*). Öğrencilerin Öz Düzenlemeye Dayalı Öğrenme Stratejilerinin ve Öz Yeterlik Algılarının Öğrenme Stilleri ve Cinsiyete Göre Matematik Başarısını Yordama Gücü*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Aytaçlı, B. (2012). Durum Çalışmasına Ayrıntılı Bir Bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *3*(1), 1-9.

Cobb, P., Yackel, E. & Wood, T. (1992). A costructivist alternative to the representational view of mind in mathematics education. Journal for Research in Mathematics Education, *23*(1), 2-33.

Dündar, S. (2015). Knowledge Of Mathematics Teacher-Candidates About The Concept Of Slope/Matematik Öğretmeni Adaylarının Eğim Kavramına İlişkin Bilgileri. *Eğitimde Kuram Ve Uygulama*, *11*(2), 673-693.

Gökdağ, M. (2004). *Sosyal bilgiler öğretiminde işbirlikli öğrenme, öğrenme stilleri, akademik başarı ve cinsiyet ilişkileri.* Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

İncikabı, S. (2017). Çoklu Temsiller ve Matematik Öğretimi: Ders Kitapları Üzerine Bir İnceleme. *Cumhuriyet International Journal of Education*, *6* (1), 66 – 81.

İpek, A. & Okumuş, S. (2012). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Çözmede Kullandıkları Temsiller. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *11*(3), 681 -700.

İpek, A. & Baran, D, (2011). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Teknoloji Destekli Temsillerle İlgili Düşünceleri*. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, Fırat University, Elazığ, 22-24 September 2011.

Janvier, C. (1987). *Representation system and mathematics.* In C. Janvier (Ed.), Problems of Representations in the Learning and Teaching of Mathematics, (p. 19–27). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *Matematik dersi (5,6, 7, 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayıncılık

McLay, M., Mycroft, L., Noel, P., Orr, K., Thompson, R., Tummons, J. & Weatherby, J. (2009). Learning and Learners. *Teaching in Lifelong Learning: A guide to theory and practice* içinde (79-102. ss.) Open University Press, Berkshire.

Önder, F. & Sılay, İ. (2016). Zenginleştirilmiş e-kitapla desteklenen laboratuvar etkinliklerinin öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutumlarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *16*(3): 945-960.

Tekay, T., & Doğan, M. (2015). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin doğrusal denklemlerin grafikleri ile ilgili soruları çözme becerilerinin değerlendirilmesi. *MATDER Matematik Eğitimi Dergisi*, *2*(1).

Yeşilyurt, E. (2019). Öğrenme Stili Modelleri: Teorik Bağlamında Kapsayıcı Bir Derleme Çalışması. *OPUS Uluslar arası Toplum Araştırmaları Dergisi*, *14*(20), 2169-2226.

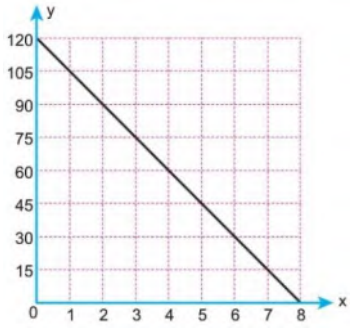
Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Ek-1: Çoklu Temsil Testi

ÇOKLU TEMSİL TESTİ

Soru 1) Bir araç gideceği yolun 50 km'sini gittikten sonra aracının hız sabitleyicisini 100km/s'e ayarlayarak yolculuğuna devam etmektedir. "y" değişkeni aldığı yolu, "x" değişkeni zamanı ifade ettiğine göre alınan yol ile zaman arasındaki ilişkiyi tablo, grafik, denklem veya sözel tanımlamalar ile ifade ediniz.

Soru 2) Aşağıda bir su deposunun içindeki suyun değişimi doğrusal bir grafik olarak verilmiştir. Bu grafikte "x" değişkeni zamanı(saat), "y" değişkeni de depodaki su miktarını(litre) göstermektedir.



1) Soru ile karşılaştığınızda aklınıza ilk gelen çözüm yöntemi aşağıdakilerden hangisi olmuştur? (İlk tercih edeceğiniz yöntem ile çözünüz.)

A.Grafiği sözel olarak açıklayınız.

B.Depodaki su miktarını zamana bağlı gösteren bir denklem yazınız. Denklemde kullandığınız değişkenler neyi ifade ediyor? Açıklayınız.

C.Depodaki su miktarının zamana bağlı değişimini gösteren bir tablo çiziniz.

2) Çözüm yaptığınız yöntemi tercih ederken neye dikkat ettiniz? Açıklayınız.

3) Diğer seçenekleri tercih etmeme sebebiniz nedir? Açıklayınız.

Soru 3) Bir binanın çıkış kapısı kaldırımdan daha yüksek olduğu için kapının önüne iki basamaklı bir merdiven ve bu merdiven ile aynı hizada bir engelli rampası yapılacaktır. Merdiven basamaklarının yükseklikleri 15 cm, basılacak kısımlardaki genişlik ise 100cm olarak planlanmıştır. Bu bilgilere göre;

1) Yapılacak olan merdivenin eğimini bulunuz. Eğimi bulurken hangi bilgilerden yararlandığınızı açıklayınız.

2) Bu problemde basamak yükseklikleri ve basamak genişlikleri arasındaki ilişkiyi grafik, tablo, denklem veya sözel tanımlamalar ile ifade ediniz.

Türkiye İle Kanada Fen Öğretim Programlarının Çevre Eğitimi Açısından Karşılaştırması

Ece ALTAY, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye, ecealtay.8@gmail.com

Prof. Dr. Ali Günay BALIM, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye, agbalim@gmail.com

Öz

İnsanlar yüzyıllar boyunca içerisinde bulunduğu çevreden hem etkilenmekte hem de içerisinde bulunduğu çevreyi etkilemektedir. Çevre sorunlarının temeline inildiğinde insanların çevre eğitimi konusunda yetersiz oldukları göz önüne alındığında aslında çevre eğitiminin ne kadar büyük bir role sahip olduğu açıkça görülmektedir. Bu açıdan ülkelerin eğitim sistemi içerisinde, çevre eğitimine ne kadar yer verdiklerinin araştırılması gerekmektedir. Çalışmanın amacı, OECD ve PISA raporlarına göre Fen Bilimleri akademik başarısında dünya çapında oldukça iyi bir yere sahip olan Kanada ile Türkiye'nin, ortaokul öğrencilerine uygulamakta oldukları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının çevre eğitimi açısından karşılaştırılmasıdır. Çalışmanın yanıt aradığı sorular yazılı olan materyallerin içerik ve kapsamına yönelik olduğu için döküman incelemesi kullanılmıştır. Analizler yapılırken Türkiye'de hali hazırda uygulanmakta olan 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı seçilirken, Kanada'da 2007 yılında revize edilen The Ontario Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı dokümanları incelenmiştir. Çalışma sonucunda, The Ontairo programında her ünitede çevre konuları üzerine en az bir kazanım bulunmakta iken MEB programında her ünitede çevre konuları üzerine kazanım bulunmamaktadır. Ayrıca MEB programında çevre konuları üzerine ayrı üniteler bulunmakta iken The Ontario programında çevre konuları üzerine ayrı bir ünite yer almamaktadır. Kazanım sayıları karşılaştırıldığında 5, 6 ve 7. Sınıflarda The Ontario programında kazanım sayıları fazla iken 8. Sınıfta MEB 2018 programında yer alan kazanım sayısı daha fazladır. Bunlara ek olarak, çevre eğitimi konusunda ülkemizde uygulanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının niteliğinin artırılması gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca bu ülkelerin yaygın eğitim boyutunda da çevre konularının incelenmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çevre Eğitimi, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, Kanada (The Ontario) Fen Ve Teknoloji Öğretim Programı.

Comparison of Turkish and Canadian Science Curriculum in terms of Environmental Education

Abstract

For centuries, people have been both impacted by and affecting the environment in which they live. Considering people's insufficiency in environmental education when it comes to the root causes of environmental problems, it is evident how important environmental education is. In this regard, it is vital to analyze how much space environmental education gets in each country's educational system. The aim of the study is to compare the Science Curriculum applied to secondary school students in Canada, which has a very good place in the world in terms of academic achievement in science according to OECD and PISA reports, with Turkey in terms of environmental education. Since the questions that the study sought answers for were related to the content and scope of the written materials, document review was used. While analyzing the 2018 Science Curriculum, which is currently being implemented in Turkey, the documents of The Ontario Science and Technology Curriculum, which was revised in 2007 in Canada, were examined. As a consequence of the research, whereas each unit in the Ontario program has at least one acquisition on environmental education, the MEB program has none. Furthermore, whereas the MEB program has distinct units on environmental education, the Ontario program does not have a specific unit on environmental education. When comparing the numbers of achievements, The Ontario program has more in the 5th, 6th, and 7th grades, while the MEB 2018 program has more in the 8th grade. In addition, it is considered that the quality of our country's Science Curriculum for environmental education should be improved. Furthermore, it is felt that investigating environmental education in these nations' non-formal education sector would be beneficial.

Keywords: Environmental Education, Science Curriculum, Canada (The Ontario) Science And Technology Curriculum.

Giriş

Ülkelerin hem kendi içlerinde hemde diğer ülkeler ile olan rekabet koşulları her geçen gün değişim göstermektedir. Rekabet alanlarından biri olan eğitim çok büyük bir öneme sahiptir. 20. yüzyılın son yarıyılından itibaren hızla gelişen teknoloji ile birlikte gelişmiş ülkeler içerisinde fen alanı oldukça öne çıkmış ve donanımlı bireyler yetiştirebilmek oldukça önemli bir hale gelmiştir (Turgut, 1990). Ülkelerin birçoğu eğitim için önemli bütçeler ayırmaktadır. Buna ek olarak eğitimlerinin kalitelerini artırabilmek amacıyla hem ulusal hemde uluslararası çalışmaların içerisinde yer almaya çalışmaktadırlar. Öğretim programları ise gerçekleştirilen bu çalışmalar içerisinde yer almaktadır. Demirel'e (2004) göre öğretim programı, planlı bir çalışma sonucunda bireye kazandırılması gereken dersin öğretimiyle ilgili içeriklerin bütününe verilen addır. Bu bakımdan öğretim programlarının eğitimin düzenlenmesinde oldukça önemli bir yere sahip olduğı söylenebilir. Dinamik ve her geçen gün kendini yenileyen bir yapıya sahip olan eğitim sistemleri, öğrencilerin öğrenme durumlarını da göz önüne alarak onların yaşadıkları çevre hakkında bilgi sahibi olmaları ve nasıl koruyacaklarını öğrenmeleri gerekmektedir (İşman & Eskicumalı, 2003). Dünyadaki rekabet koşullarına bağlı olarak ülkelerin eğitim sistemleri içerisinde çevre eğitimine ne kadar yer verdiği önemli bir konudur. Çevre eğitimine verilen önem ve değer her geçen gün daha da artarak ilerlemektedir (Alım, 2006). Çevre eğitimine verilen bu önemin artmasına paralel olarak ülkelerin öğretim programlarında da çevre konularına ağırlık verilmeye başlanmıştır.

Çevre kavramı, tüm canlı ve cansız varlıkları içerisinde barındırarak değişik şekillerde etkilenen ve etkileyen yaşama ortamlarına verilen addır (Yıldız, Sipahioğlu & Yılmaz, 2008). İnsanlık tarihi boyunca yaşam kalitesini artırabilmek adına çevresi ile sürekli mücadele etmektedir. İnsanların içerisinde bulunduğu çevre ile mücadelesinin ve yaptığı her türlü değişikliklerin sonucunda olumsuz etkiler ortaya çıkıyor ise bu durum çevre sorunu olarak adlandırılmaktadır (Alım, 2006). Çevre sorunları her geçen gün artmaktadır. Sorunların temel nedenleri incelendiğinde insanların yaşam tarzları, değerleri ve tutumlarının etkili olduğu düşünülmektedir. Çevre sorunlarının önüne geçilebilmesi için bu nedenlerin çözümüne yönelik uygulamaları içeren bir eğitim anlayışına gerek bulunmaktadır (Gökçe, Kaya, Aktay & Özden, 2007). Çevre sorunları yerel bir etkiden ziyade küresel bir etkiye sahiptir. Bu sebeple din, dil, ırk, yaşlı-genç, köylü-şehirli, fen bilgisi veya resim öğretmeni gibi bir ayrıma yol açmadan herkesi etkisi altına alır. Duruma bu açıdan bakıldığında aslında çevrenin korunması ve çevre bilincinin topluma kazandırılması sadece çevre konusunda uzman kişilerin görevi değildir. Çevrenin korunması ve toplumda çevre bilincinin oluşturulması hepimizin görevidir (Erten, 2005). Öğrencilere verilen tüm derslerin konuları içerisinde çevre eğitimi ve çevrenin korunması arasında bir bağ kurulmalıdır. Çevre sorunları ile çevre eğitimi arasındaki bağ çok güçlü olduğundan öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik bakış açılarını ve farkındalıklarını belirlemek oldukça fazla önem arz etmektedir.

Çevre sorunlarının ana kaynağının insanların çevre eğitimi konusunda yetersiz oldukları göz önüne alındığında çevre eğitimi konusunun ne kadar büyük bir öneme sahip olduğu ortaya çıkmış olur. Öğrencilere verilmesi gereken çevre eğitiminde temel amaç bilgi vermek değil davranış değişikliği meydana getirebilmektir. Davranış değişikliği ile hedeflenen olumlu ve kalıcı bir etkiye sahip olmasına ek olarak öğrencilerin sorunların çözümünde aktif bir katılım sağlayabilmesi, analitik düşünebilen ve çevresi ile uyumlu bireyler yetiştirebilmektir (Şimşekli, 2004). Çevre eğitimine verilen bu önemin artmasına bağlı olarak eğitim programlarında çevre konularına ağırlık verilmeye başlanmıştır. Çevre eğitimi; çevre hukuku, fen bilimleri, teknoloji ve toplum gibi birçok alanla etkileşim içerisinde olan disiplinler arası bir çalışma alanıdır. Bu sebeple bazı ülkelerin eğitim sistemleri içerisinde ayrı bir ders olarak öğrencilere öğretilirken Türkiye'nin de dahil olduğu bazı ülkelerde ise temel derslerin içerisinde öğrencilere öğretilmektedir (Kahyaoğlu, 2016). Eğitim sistemi içerisinde çevre eğitimi bilincinin kazandırılmasında en önemli yaş grubu ilkokul çağındaki öğrencilerdir. Bu sebeple bu yaş grubundaki öğrencilerin çevre bilincine sahip olabilmesi için öğretmenlerin derslerde öğrencilerin ilgisini çekecek farklı yöntem ve teknikleri tercih etmesi gerekmekte buna ek olarak öğretim programları çevre eğitimi açısından donanımlı bir yapıya sahip olmalıdır (Seçgin, Yalvaç & Çetin, 2010). Fen Bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde ise çevre konularının özellikle Fen bilimleri öğretim programı içerisinde Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler programlarına göre daha yoğun yer aldığı ve öğrencilerden beklentilerin çok daha üst düzeylere taşındığı görülmektedir (Atasoy, 2006).

Türkiye'de eğitimciler her geçen gün eğitim sisteminin daha nitelikli olması için birtakım çalışmalar yürütülürken aynı zamanda dünyadaki konumunu görebilmek ve farklı bakış açılarına sahip olabilmek adına

uluslararası anlamda da yerini belirlemek için birtakım verilere ihtiyaç duyulmakta ve uluslarası projelere katılım sağlanmaktadır. Türkiye'nin katıldığı bu uluslarası projelerden biri olan "Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı" (Programme for International Student Assessment (PISA)), 15 yaş grubunda yer alan öğrencilerin hazır oluş düzeylerini incelemektedir (Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü [YEGİTEK], 2013). Temel amacı, öğrencilerin derslerde göstermiş oldukları performanslarının, derse olan isteklerinin ve öğrenme ortamındaki durumlarının ortaya konularak öğrencilerin daha iyi tanımlanmasına buna bağlı olarak da eğitim sistemlerinin öğrencilere uygun hale getirilmesine yardımcı olacak birtakım veriler sağlamaktadır (Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü [ÖDSGM], 2016). En son 2018 yılında uygulanan PISA verilerine göre, bu araştırmaya katılan 79 ülkeden fen bilimleri ortalama başarı puanları açısından Çin 590 puanla birinci olmuş, Finlandiya 522 puanla 6. sırada ve Kanada 518 puanla 8. sırada yer almaktadır. Türkiye'nin aynı çalışmada 468 puanla 37. sırada olduğu görülmektedir (T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2019). Yukarıda yer alan sıralama ve geçmiş yıllarda da olan PISA raporlarına bakıldığında Kanada hep üst sırlarda yer almaktadır. Türkiye'de gelişmekte olan bir ülke olduğu için üst sıralarda olan ülkelerden fen eğitimde çevre konusundaki farkın belirlenmesi oldukça önem arz etmektedir. Ülkelerin eğitim sistemlerinin birbirleriyle karşılaştırılmasıyla birlikte benzerlik ve farklılıkların ortaya konularak olası sorunların çözülmesi, iyileştirilmelerin yapılması, gelecekte ortaya çıkabilecek sorunlara karşı önlemler alınmasına ve farklı bakış açılarına sahip olabilmemize yardımcı olur (Kilimci, 2006).

Alanyazın tarandığında ülkemizdeki fen bilimleri öğretim programının çevre eğitimi açısından ele alınıp gelişmiş ülkelerin programları ile karşılaştırıldığı çalışmalar oldukça azdır (Cebesoy & Dönmez Şahin, 2010; Kaya, Çobanoğlu & Artvinli, 2011; Bakırcı & Artun, 2011; Ilgar, 2007; Demir & Yalçın, 2014; Alım, 2006; Ürey & Aydın, 2014). Yapılan çalışmalar detaylı olarak ele alındığında ülkemizde uygulanmakta olan 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programının çevre eğitimi açısından diğer ülkelerle karşılaştırıldığı çalışmaların bulunmadığı ifade edilebilir. Bu sebeple gerçekleştirilen bu çalışmanın alanyazında yer alan bu boşluğu doldurması planlanmaktadır. Bu çalışma sonucunda Türkiye ve Kanada Fen öğretim programlarının çevre eğitimi açısından benzerlik ve farklılıklarının ortaya konularak ileride yapılacak olan çalışmalara ön ayak olması hedeflenmektedir. Bu araştırmada Türkiye'nin fen eğitim sistemini, gelişme düzeyi yüksek olan, OECD ve PISA raporlarına göre fen başarısında dünya çapında oldukça iyi bir yere sahip olan Kanada ile karşılaştırmanın faydalı olacağı fikrinden yola çıkılarak, Kanada ve Türkiye fen öğretim programları çevre eğitimi bakımından karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu araştırmanın amacı Türkiye'nin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının, PISA (2018) sınavı sonuçlarına göre ön sıralarda yer alan Kanada (The Ontario) Fen ve Teknoloji Programı ile karşılaştırarak benzerlik ve farklılıklarının belirlenmesidir. Araştırmanın problem cümlesini "Türkiye 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile Kanada (The Ontario) 2007 Fen ve Teknoloji Programındaki çevre eğitimi konuları arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir? Sorusu oluşturmaktadır.

Yöntem

Çalışmada nitel araştırma desenlerinden doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırmaların temel amacı olay, olgu veya bağlamların derinlemesine ele alınıp incelenemesidir. Çalışma bu yaklaşımı benimseyerek dokümanların detaylı bir biçimde ele alınıp, incelenmesini temel almaktadır. Nitel araştırmalarda tercih edilen dokümanlar etkili bir biçimde kullanılması gereken oldukça önemli bilgi kaynaklarıdır. Buna ek olarak doküman incelemesi yöntemi, çalışma kapsamında araştırılan konu hakkında bilgi içeren çeşitli materyallerin detaylı incelenmesi sonucunda elde edilen verilerin bir araya getirilmesiyle birlikte konu hakkında yorum yapabilme imkanı tanımaktadır. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin çalışma içerisinde yanıt aranan soruları uygun bir biçimde yeniden düzenleme veya farklı bakış açıları ile yeniden ele alınarak tüm boyutlarıyla konunun ortaya konulmasına imkan tanır (Cansız Aktaş, 2019; Yıldırım & Şimşek, 2013).

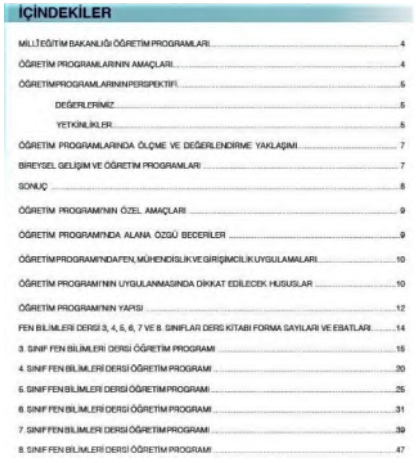
Araştırmanın verilerini Türkiye'de 2018 yılında uygulamaya konulan Fen bilimleri Dersi Öğretim Programı ve Kanada'nın 2007 yılı Fen ve Teknoloji Dersi (The Ontario) Öğretim Programlarının 5, 6, 7 ve 8. Sınıf kademeleri incelenerek ortaya konulmuştur.

Bulgular

Türkiye'de 2018 yılında uygulamaya konulan Fen bilimleri Dersi Öğretim Programı ve Kanada'nın 2007 yılı Fen ve Teknoloji Dersi (The Ontario) Öğretim Programlarının 5, 6, 7 ve 8. Sınıf kademeleri incelenerek öğretim

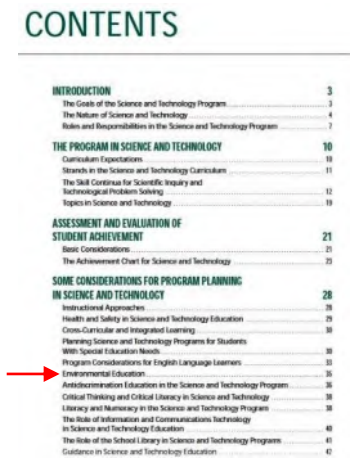
programlarının yapısı, öğrenme alanları ve üniteleri açısından karşılaştırılmış, elde edilen veriler şekiller ve tablolar halinde sunulmuş, benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmuştur.

Türkiye'de 2018 yılında uygulamaya konulan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve Kanada'nın 2007 yılı Fen ve Teknoloji Dersi (The Ontario) Öğretim Programlarının çevre eğitimi açısından içindekiler sayfaları karşılaştırıldığında; Kanada (The Ontario) Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının içindekiler kısmında «Çevre Eğitimi» adı altında ayrı başlık açılarak bu konu hakkında bilgiler ve yönergeler yer alırken; Türkiye Fen Bilimleri dersi öğretim programının içindekiler sayfasında çevre eğitimi ile ilgili özel bir başlık yer almamakta giriş kısmında yer alan bazı başlıklar altında kısaca özetlenmektedir. Şekil 1 ve Şekil 2'de Türkiye ve Kanada öğretim programlarının içindekiler sayfaları yer almaktadır.


İÇİNDEKİLER

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI ÖĞRETİM PROGRAMLARI ... 4
ÖĞRETİM PROGRAMLARININ AMAÇLARI ... 4
ÖĞRETİM PROGRAMLARININ PERSPEKTİFİ ... 5
DEĞERLERİMİZ ... 5
YETKİNLİKLER ... 5
ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI ... 7
BİREYSEL GELİŞİM VE ÖĞRETİM PROGRAMLARI ... 7
SONUÇ ... 8
ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖZEL AMAÇLARI ... 9
ÖĞRETİM PROGRAMINDA ALANA ÖZGÜ BECERİLER ... 9
ÖĞRETİM PROGRAMINDA FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI ... 10
ÖĞRETİM PROGRAMININ UYGULANMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR ... 10
ÖĞRETİM PROGRAMININ YAPISI ... 12
FEN BİLİMLERİ DERSİ 3, 4, 5, 6, 7 VE 8. SINIFLAR DERS KİTABI FORMA SAYILARI VE EBATLARI ... 14
3. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ... 15
4. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ... 20
5. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ... 25
6. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ... 31
7. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ... 39
8. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ... 47

Şekil 11. *Türkiye MEB 2018 fen bilimleri dersi teknolojileri dersi öğretim programı içindekiler sayfası. (MEB, 2018).*


CONTENTS

INTRODUCTION 3
The Goals of the Science and Technology Program ... 3
The Nature of Science and Technology ... 4
Roles and Responsibilities in the Science and Technology Program ... 7
THE PROGRAM IN SCIENCE AND TECHNOLOGY 10
Curriculum Expectations ... 10
Strands in the Science and Technology Curriculum ... 11
The Skill Continua for Scientific Inquiry and Technological Problem Solving ... 12
Topics in Science and Technology ... 19
ASSESSMENT AND EVALUATION OF STUDENT ACHIEVEMENT 21
Basic Considerations ... 21
The Achievement Chart for Science and Technology ... 23
SOME CONSIDERATIONS FOR PROGRAM PLANNING IN SCIENCE AND TECHNOLOGY 28
Instructional Approaches ... 28
Health and Safety in Science and Technology Education ... 29
Cross-Curricular and Integrated Learning ... 30
Planning Science and Technology Programs for Students With Special Education Needs ... 33
Program Considerations for English Language Learners ... 33
Environmental Education ... 35
Antidiscrimination Education in the Science and Technology Program ... 36
Critical Thinking and Critical Literacy in Science and Technology ... 38
Literacy and Numeracy in the Science and Technology Program ... 38
The Role of Information and Communications Technology in Science and Technology Education ... 40
The Role of the School Library in Science and Technology Programs ... 41
Guidance in Science and Technology Education ... 42

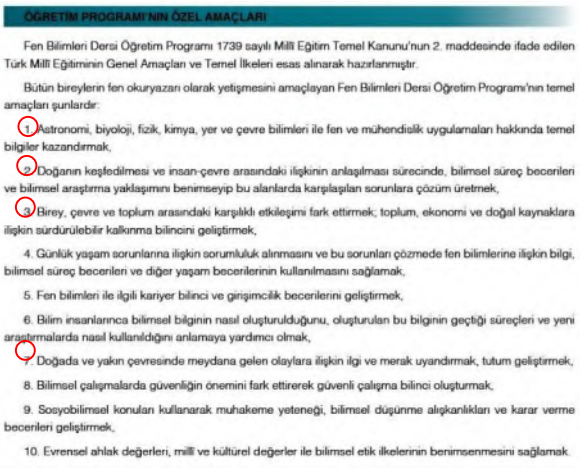
Şekil 12. *Kanada The Ontario 2007 fen ve öğretim programı içindekiler sayfası. (Ontario, 2007.)*

Türkiye'de 2018 yılında uygulamaya konulan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve Kanada'nın 2007 yılı Fen ve Teknoloji Dersi (The Ontario) Öğretim Programlarının çevre eğitimi açısından amaçlar bölümü karşılaştırıldığında;

- Kanada (The Ontario) Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının genel amaçları 3 başlık altında özetlenmiştir. Bu amaçlar içerisinde ilk sırada «çevre» kavramı geçmektedir. Bunlar;

1. Bilim ve teknolojiyi toplum ve çevre ile ilişkilendirme,
2. Bilimsel sorgulama ve problem çözme için gerekli olan beceri, strateji ve zihin alışkanlarını geliştirme,
3. Bilim ve teknolojinin temel kavramlarını anlamak (Ontario, 2007).

- Türkiye Fen Bilimleri dersi öğretim programının özel amaçlar kısmında ise «çevre» kavramına vurgu yapılmaktadır. Yazılan 10 özel amacın 4'ü çevre eğitimi ile ilgilidir. Şekil 3 ve Şekil 3'de Türkiye ve Kanada öğretim programlarının amaçlar sayfaları yer almaktadır.



ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN ÖZEL AMAÇLARI

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Milli Eğitiminin Genel Amaçları ve Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanmıştır.

Bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır:

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak.
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek.
3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek.
4. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak.
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek.
6. Bilim insanlarınca bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak.
7. Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek.
8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak.
9. Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek.
10. Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak.

Şekil 13. *Türkiye MEB 2018 fen bilimleri dersi öğretim programı özel amaçlar bölümü. (MEB, 2018).*

INTRODUCTION

This document replaces *The Ontario Curriculum, Grades 1–8: Science and Technology, 1998*. Beginning in September 2008, all science and technology programs for Grades 1 to 8 will be based on the expectations outlined in this document.

THE GOALS OF THE SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM

A scientifically and technologically literate person is one who can read and understand common media reports about science and technology, critically evaluate the information presented, and confidently engage in discussions and decision-making activities that involve science and technology.

Science Co-ordinators' and Consultants' Association of Ontario (SCCAO) and Science Teachers' Association of Ontario (STAO/APSCO), "Position Paper: The Nature of Science" (2006), p. 1

During the twentieth century, science and technology played an increasingly important role in the lives of all Canadians. Science and technology underpin much of what we take for granted, including clean water, the places in which we live and work, and the ways in which we communicate with others. The impact of science and technology on our lives will continue to grow. Consequently, scientific and technological literacy for all has become the overarching objective of science and technology education throughout the world.

Achievement of both excellence and equity underlies the three major goals of the science and technology program at the elementary level. Accordingly, *The Ontario Curriculum, Grades 1–8: Science and Technology, 2007* outlines the skills and knowledge that students will develop, as well as the attitudes that they need to develop in order to use their knowledge and skills responsibly. The three goals are the following:

1. to relate science and technology to society and the environment
2. to develop the skills, strategies, and habits of mind required for scientific inquiry and technological problem solving
3. to understand the basic concepts of science and technology

Şekil 14. *Kanada The Ontario 2007 fen ve öğretim programı temel amaçlar bölümü. (Ontario, 2007).*

Türkiye'de 2018 yılında uygulamaya konulan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve Kanada'nın 2007 yılı Fen ve Teknoloji Dersi (The Ontario) Öğretim Programlarının çevre eğitimi açısından örnek kazanım sayfaları ve çevre eğitimi ile ilgili kazanım sayıları karşılaştırıldığında;

- Kanada (The Ontario) Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının kazanımlarının yer aldığı sayfalarda her ünitenin ilk kazanımlarını çevre ile ilgili kazanımlar oluşturmaktadır.
- Türkiye Fen Bilimleri dersi öğretim programının kazanımlarının yer aldığı sayfalarda ise her ünite içerisinde çevre ile ilgili kazanımlar bulunmamaktadır. Fakat Kanada programından farklı olarak çevre ile ilgili ayrı üniteler yer almaktadır.

Tablo 1.

Türiye ve Kanada Fen Öğretim Programlarının Çevre Eğitimi Açısından Sınıf Bazında Toplam Kazanım Sayıları

	2018 TÜRKİYE FEN BİLİMLERİ DERSİ (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. SINIFLAR) ÖĞRETİM PROGRAMI ÇEVRE EĞİTİMİ KONULARI	**2007 KANADA (THE ONTARİO) FEN PROGRAMI ÇEVRE EĞİTİMİ KONULARI**
5. SINIF	9	12
6. SINIF	10	23
7. SINIF	13	28
8. SINIF	29	20
TOPLAM	**61**	**83**

Tablo 1'de Türkiye'de 2018 yılında uygulamaya konulan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve Kanada'nın 2007 yılı Fen ve Teknoloji Dersi (The Ontario) Öğretim Programlarının çevre eğitimi ile ilgili kazanım sayıları karşılaştırıldığında 5, 6 ve 7. Sınıflarda The Ontario programında kazanım sayıları fazla iken 8. Sınıfta MEB 2018 programında yer alan kazanım sayısı daha fazladır.

Tablo 2.

5. Sınıf Ünitelerinin Kazanımlar Çerçevesinde Karşılaştırılması

2007 KANADA (THE ONTARİO) FEN PROGRAMI ÇEVRE EĞİTİMİ KONULARI	**2018 TÜRKİYE FEN BİLİMLERİ DERSİ (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. SINIFLAR) ÖĞRETİM PROGRAMI ÇEVRE EĞİTİMİ KONULARI**

ÜNİTE 1: Yaşam Sistemlerini anlama	**KONU:** İnsan Organ Sistemleri	**ÜNİTE 2:** Canlılar Dünyası / Canlılar ve Yaşam	**KONU:** Canlıları Tanıyalım
1.1 Sosyal ve çevresel faktörlerin insan sağlığı üzerindeki etkilerini değerlendirmek ve bireylerin bu faktörlerin zararlı etkilerini azaltmalarını ve yararlı olanlardan faydalanma yollarını önerir. 1.2 Farklı bakış açılarını dikkate alarak çeşitli teknolojilerin hem yararlı hem de zararlı etkilerini değerlendirir. (Örneğin; teknolojilerin geliştiricilerinin, reklam verenlerin, çocukların ve gençlerin, ebeveynlerin bakış açıları)		F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır. a.Canlılar; bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve mikroskobik canlılar olarak sınıflandırılır. b.Canlıların sınıflandırılmasında sistematik terimlerin (alem, cins, tür vb.) kullanımından kaçınılır. c.Mikroskobik canlılar (bakteriler, amip, öglena ve paramesyum) ve şapkalı mantarlara örnekler verilir, ancak yapısal ayrıntısına girilmez. ç.Mikroskop yardımı ile mikroskobik canlıların varlığını gözlemler. d.Zehirli mantarların yenilmemesi konusunda uyarı yapılır.	
ÜNİTE 2: Yapıları ve Mekanizmaları Anlama	**KONU:** Yapılara Etki Eden Kuvvetler ve Mekanizmalar	**ÜNİTE 6:** İnsan ve Çevre / Canlılar ve Yaşam	**KONU:** Biyoçeşitlilik
1.1 Doğal fenomenlerden (Örneğin; kasırgalar, kasırgalar, depremler, tsunamiler) kuvvetlerin doğal ve yapay çevre üzerindeki etkilerini analiz edebilir. 1.2 Toplumun ve çevrenin yapılar ve mekanizmalar üzerindeki etkisini değerlendirmek, farklı bakış açılarını dikkate almak, (Örneğin; Golfçular, yerel kuş gözlemcileri grupları, aileler bakış açıları) yapıların ve mekanizmaların nasıl değiştirilebileceğini önermek, sosyal ve çevresel hedeflere en iyi şekilde ulaşır.		F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. Ülkemizde ve Dünya, da nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir. F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.	
ÜNİTE 3: Madde ve Enerjiyi Anlamak	**KONU:** Maddenin Özellikleri ve Maddede Değişiklikler	**ÜNİTE 6:** İnsan ve Çevre / Canlılar ve Yaşam	**KONU:** İnsan ve Çevre İlişkisi
1.1 Fiziksel veya kimyasal değişimler yoluyla bir ürünü başka bir ürüne dönüştüren süreçlerin çevresel etkilerini değerlendirir. 1.2 Tüketici ürünleri üretmek için kimyasal değişikliklere dayanan süreçlerin sosyal ve çevresel etkilerini, farklı perspektifleri dikkate alarak (Örneğin; gıda üreticileri, tüketiciler, düzenli depolama operatörleri ürünün mevcut kullanım seviyesini korumak veya azaltmak için sosyal ve çevresel etkilerini değerlendirir.		F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir. F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur. F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.	
ÜNİTE 4: Dünya'yı ve Uzay Sistemlerini Anlama	**KONU:** Enerjinin ve Kaynakların Korunması	**ÜNİTE 6:** İnsan ve Çevre / Canlılar ve Yaşam	**KONU:** Yıkıcı Doğa Olayları
1.1 Enerji ve doğal kaynakların insan kullanımlarının toplum ve çevre üzerindeki uzun vadeli etkilerini analiz eder ve bu etkileri azaltmanın yollarını önerir (Örneğin; diş fırçalarken veya bulaşıkları yıkarken, durulayarak suyu kapatır; suları yeniden kullanır veya geri dönüştürür) ve daha az ürün kullanarak doğal kaynakları ve enerjiyi korur. 1.2 Çeşitli teknolojilerin enerji tüketimi üzerindeki etkilerini değerlendirir (Örneğin; evimizin yalıtımını iyileştirmek ısıyı korumamıza ve enerji tüketimini azaltmamıza izin verir; aerodinamik tasarım, arabaların ve otobüslerin enerji verimliliğini		F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar. Depremler, volkanik patlamalar, seller, heyelanlar, hortum, kasırgalara ayrıntıya girilmeden değinilir. F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.	

artırabilir) ve bireylerin enerji tasarrufunu iyileştirme yolları önerir. 2.2 Enerji ve kaynakların korunması ile ilgili konuları araştırmak için bilimsel araştırma becerilerini kullanır. 2.3 Bir enerji formunu diğerine dönüştüren bir cihazı tasarlamak, inşa etmek ve test etmek için teknolojik problem çözme becerilerini kullanır. 3.1 Çeşitli enerji formlarını (Örneğin; elektrik, kimyasal, mekanik, ısı, ışık, kinetik) tanımlamak ve bu enerjinin nasıl kullanıldığına dair günlük yaşamdan örnekler verir. (Örneğin; pişirme için elektrik enerjisi; sıcak evlere ve okullara ısı enerjisi) 3.2 Yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynaklarını belirler. (Örneğin; Yenilenebilir: güneş, rüzgâr, okyanus dalgaları ve gelgitler; yenilenemeyen: kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıtlar)	
TOPLAM KAZANIM SAYISI: 12	**TOPLAM KAZANIM SAYISI:** 9

Tablo 2 incelendiğinde, Kanada programında yer alan çevre konuları hakkındaki kazanım sayısı Türkiye programında yer alan kazanım sayısından fazladır. Türkiye programında çevre konusu için ayrı bir ünite ayrılmış olmasına rağmen Kanada programında çevre konuları her ünitenin içerisinde yer almış ayrı bir ünite olarak yer verilmemiştir.

Tablo 3.

6. Sınıf Ünitelerinin Kazanımlar Çerçevesinde Karşılaştırılması

2007 KANADA (THE ONTARİO) FEN PROGRAMI ÇEVRE EĞİTİMİ KONULARI		**2018 TÜRKİYE FEN BİLİMLERİ DERSİ (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. SINIFLAR) ÖĞRETİM PROGRAMI ÇEVRE EĞİTİMİ KONULARI**	
ÜNİTE 1: Yaşam Sistemlerini anlama	**KONU:** Biyolojik Çeşitlilik	**ÜNİTE 4:** Madde ve Isı / Madde ve Doğası	**KONU:** Madde ve Isı
3.3 Türlerdeki biyoçeşitliliğin bu türlerin direncini korumak için neden önemli olduğunu açıklar. (Örneğin; genetik farklılıklar nedeniyle tüm sincaplar uyuz gibi bulaşıcı hastalıklardan eşit olarak etkilenmez; bazı bakteri türleri antibiyotiklere dirençli hale gelmiştir) 3.4 Topluluklar içinde ve biyoçeşitliliğin bu toplulukların direncini korumak için önemli olduğu yolları tarif eder. 3.5 Türler arasındaki ilişkileri açıklar, (Örneğin; kurtlar topraklarını korumak, yavrularını yükseltmek ve büyük av avlamak için paketler halinde seyahat eder), türler arasında (Örneğin; parlak renkli anemon balığı yumurtalarını zehirli dokunaçlar arasına koyarak korur deniz anemonu ve bunun karşılığında balıkların parlak renkleri anemonun yemesi için avı çeker; kuşlar ve arılar bitkilerden beslenir ve bitkiler arasında polen taşır) türler ve çevreleri arasında (Örneğin; algler ve nilüferler bir gölette güneş ışığı için rekabet eder) ve bu ilişkilerin biyolojik çeşitliliği nasıl sürdürdüğünü açıklar.		F.6.4.3.2. Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler. F.6.4.3.3. Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir. F.6.4.3.4. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.	

3.6 Çeşitli organizmalardan gelen günlük ürünleri tanımlar. (Örneğin; geleneksel ağrı kesiciler beyaz söğüt ağacının kabuğundan türetilir; besin takviyeleri, şampuanlar, diş macunları ve deodorantlar arılar tarafından toplanan polen içerir) 3.7 İstilacı türlerin (Örneğin; Zebra midye, Asya uzun tüylü böceği, mor gevşeklik) yerel ortamlardaki biyolojik çeşitliliği nasıl azalttığını açıklar.	
ÜNİTE 2: Yapıları ve Mekanizmaları Anlama **KONU:** Uçuş	**ÜNİTE 4:** Madde ve Isı / Madde ve Doğası **KONU:** Yakıtlar
1.1 Farklı sosyal ve ekonomik perspektifleri dikkate alarak havacılık teknolojisinin toplum ve çevre için faydalarını ve maliyetlerini değerlendirir. (Örneğin; çiftçilerin, havayolu çalışanlarının, ev sahiplerinin bakış açıları) 2.3 Canlıların uçmasını sağlayan özellikleri ve adaptasyonları araştırır. (Örneğin; bir yarasanın kanatları hava folyo yüzeyi oluşturan çok hafif bir zarla kaplı uzun, ince kemiklerden oluşur; böcekler kanatlarını bükebilir ve döndürebilir, bu da havada durmalarına veya hatta geriye uçmalarına yardımcı olur; bazı tohumlar, bir akça ağaç veya karahindiba tohumları rüzgar tarafından taşınmasına izin veren bir paraşüt gibi paraşüt veya kanatlara sahiptir) 3.2 Sıkıştırılabilirliği ve yalıtım özellikleri (Örneğin; ev yalıtımı, lastikler, uyku tulumları, katmanlı giysiler) gibi havanın özelliklerinin ortak uygulamalarını tanımlar.	F.6.4.4.1. Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırıp yaygın şekilde kullanılan yakıtlara örnekler verir. Fosil yakıtların sınırlı olduğu ve yenilenemez enerji kaynaklarından biri olduğu belirtilir ve yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi örnekler verilerek vurgulanır. F.6.4.4.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır. F.6.4.4.3. Soba ve doğal gaz zehirlenmeleri ile ilgili alınması gereken tedbirleri araştırır ve rapor eder.
ÜNİTE 3: Madde ve Enerjiyi Anlamak **KONU:** Elektrik ve Elektrikli Aletler	**ÜNİTE 5:** Ses ve Özellikleri / Fiziksel Olaylar **KONU:** Sesin Maddeyle Etkileşmesi
1.1 Kanada'da elektriğin üretildiği farklı yolların (Örneğin; hidro, termal, nükleer, rüzgar, güneş) doğal kaynaklar ve çevredeki canlılar üzerindeki etkisi de dahil olmak üzere kısa ve uzun vadeli çevresel etkilerini değerlendirir. 1.2 Yenilenemez kaynakların kullanımını olumlu yönde etkileyebilecek veya elektrik üretiminin çevre üzerindeki etkisini azaltabilecek evde veya okulda elektrik tüketimini azaltma fırsatlarını değerlendirir. 3.4 Çeşitli enerji formlarının elektrik enerjisine nasıl dönüştürülebileceğini tarif eder. (Örneğin; Piller kimyasal enerji kullanır; hidroelektrik santraller su gücü kullanır; rüzgar türbinleri rüzgar enerjisi kullanır; güneş panelleri güneşten enerji kullanır.) 3.5 Elektrik enerjisinin diğer enerji formlarına dönüştürülme yollarını tanımlar. (Örneğin; elektrik enerjisi bir ekmek kızartma makinesinde ısı enerjisine dönüşür) 3.8 Kullanılan elektrik enerjisi miktarı da dahil olmak üzere, toplum tarafından elektrik kullanımının zaman içinde değiştiği yolları açıklar. (Örneğin; çamaşır ipi kullanmak yerine kurutucuda kurutmak elektrik ışıkları kullanmak yerine mumlar kullanmak.)	F.6.5.4.2. Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder. F.6.5.4.3. Ses yalıtımının önemini açıklar. Ses yalıtımı için geliştirilen teknolojik ve mimari uygulamalara değinilir. F.6.5.4.4. Akustik uygulamalarına örnekler verir. Modern ve kültürel mimarideki uygulamalara vurgu yapılır. Örneğin Süleymaniye Camii'nin akustik mimarisine atıf yapılır. F.6.5.4.5. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.

ÜNİTE 4: Dünya'yı ve Uzay Sistemlerini Anlama **KONU:** Uzay	
1.2 Farklı bakış açılarını göz önünde bulundurarak alan araştırmasını,sosyal ile çevresel maliyetlerini ve faydalarını değerlendirir. (Örneğin; kamu hizmetleri için uzay programları, astronotlar ve aileleri ile rekabet eden sağlık kurumları ve diğer kurumlardaki çalışanların bakış açısı) 3.3 İnsanların uzaydaki temel biyolojik ihtiyaçlarını nasıl karşıladıklarını açıklar. (Örneğin; Hava, su ve yiyecek elde etme ve bedensel işlevleri yönetme)	
TOPLAM KAZANIM SAYISI: 23	**TOPLAM KAZANIM SAYISI:** 10

Tablo 3 incelendiğinde, Kanada programında yer alan çevre konuları hakkındaki kazanım sayısı Türkiye programında yer alan kazanım sayısından fazladır. Kanada programında yer alan çevre konularının çevre ile doğrudan bağlantılı olduğu, Türkiye programında yer alan çevre konularının çevre ile dolaylı yoldan bağlantılı olduğu görülmektedir. Ayrıca Kanada programında her ünitede çevre hakkında kazanımlar yer almakta iken Türkiye programında bazı ünitelerde çevre konularının yer aldığı görülmektedir.

Tablo 4.

7. Sınıf Ünitelerinin Kazanımlar Çerçevesinde Karşılaştırılması

2007 KANADA (THE ONTARİO) FEN PROGRAMI ÇEVRE EĞİTİMİ KONULARI		**2018 TÜRKİYE FEN BİLİMLERİ DERSİ (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. SINIFLAR) ÖĞRETİM PROGRAMI ÇEVRE EĞİTİMİ KONULARI**	
ÜNİTE 1: Yaşam Sistemlerini anlama	**KONU:** Çevresel Etkileşimler	**ÜNİTE 1:** Güneş Sistemi ve Ötesi / Dünya ve Evren	**KONU:** Uzay Araştırmaları
1.1 Seçilen teknolojilerin çevre üzerindeki etkisini değerlendirir. 1.2 Çevreyi korumak için seçilen stratejilerin maliyet ve faydalarını analiz eder. 2.1 Ekosistemleri araştırmak için belirlenmiş güvenlik prosedürlerini takip eder. 2.2 Bir model ekosistem tasarlayıp inşa eder ve bir ekosistemdeki biyotik ve abiyotik bileşenler arasındaki etkileşimleri araştırmak için kullanır. 2.3 Yerel bir ekosistemdeki dengeyi etkileyen olayları (Örneğin; Bir orman yangını, kuraklık) araştırmak için bilimsel araştırma/araştırma becerilerini kullanır. 2.4 Sözlü ve yazılı iletişimde sürdürülebilirlik, biyotik, ekosistem, topluluk, nüfus ve üretici de dahil olmak üzere uygun bilim ve teknoloji kelime dağarcığını kullanır. 2.5 Farklı kitlelerle iletişim kurmak ve çeşitli amaçlar için çeşitli formlar (Örneğin; Sözlü, yazılı, grafik, multimedya) kullanır. (Örneğin; belirli bir ekosistemdeki biyotik ve abiyotik bileşenler arasındaki ilişkileri açıklayan bir multimedya sunumu tasarlamak) 3.1 Canlı organizmalar ve çevreleri arasındaki etkileşim sistemi olarak bir ekosistemin (Örneğin; Kütük, gölet, orman) anlaşıldığını gösterir. 3.2 Bir ekosistemdeki biyotik ve abiyotik elementleri ve aralarındaki etkileşimleri tanımlar. (Örneğin; Bir havuzdaki bitkilerin büyümesini sağlayacak saatler		F.7.1.1.2. Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder. F.7.1.1.4. Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar. a. Teleskop çeşitlerine değinilir. b. Işık kirliliğine değinilir.	

arasında, bir termit kolonisi ile çürüyen bir kütük arasında) 3.3. Ekosistem içindeki üretici, tüketici ve ayrıştırıcıların rollerini ve etkileşimlerini açıklar. (Örneğin; Bitkiler havuzlardaki üreticilerdir. Güneşten enerji alırlar ve diğer havuz hayatı için yiyecek, oksijen ve barınak üretirler. Bakteri ve mantarlar ayrıştırıcıdır. Gübre, kemik gibi organik maddeleri parçalayarak sağlıklı toprağın korunmasına yardımcı olurlar. Toprak solucanları çürüyen maddeyi yutar, ondan gerekli besin maddelerini alır ve bu besinleri dökümleri yoluyla toprağa geri gönderir.) 3.4 Bir gıda zincirinde enerji transferini ve zincirin herhangi bir kısmının ortadan kaldırılmasının etkilerini açıklar. 3.5 Maddenin çevre içinde nasıl çevrildiğini ve sürdürülebilirliği nasıl teşvik ettiğini açıklar. (Örneğin; Ayılar, somonların ormana nasıl taşındığını, kalıntıların ayrıştığı ve toprağa besin eklediği, böylece bitki büyümesini desteklediğini) 3.6 Bir ekosistem içinde birincil sıra (Örneğin, bir kumul üzerinde yerli otların büyümesi) ve ikincil sıra (Örneğin, sürülmüş bir alanda otların ve çalıların büyümesi) arasında ayrım yapar. 3.7 Bir ekosistemin neden destekleyebileceği canlı sayısı ile sınırlı olduğunu açıklar. 3.8 İnsan faaliyetlerinin ve teknolojilerinin çevredeki dengeleri ve etkileşimleri nasıl değiştirdiğini açıklar. 3.9 Sürdürülebilirlik konusundaki Aborijin bakış açılarını, habitat ve yaban hayatı yönetiminde kullanılabilecekleri yolları tanımlar. (Örneğin, Ontario'daki doğal kaynakları yönetmek için Anishinabek Milleti ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı arasındaki ortaklık)	

ÜNİTE 2: Yapıları ve Mekanizmaları Anlama	**KONU:** Biçim ve İşlev	**ÜNİTE 4:** Saf Madde ve Karışımlar / Madde ve Doğası	**KONU:** Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm
1.1 Özel ihtiyaçları (Örneğin; İşlev, verimlilik, kullanım kolaylığı, kullanıcı tercihleri, estetik, maliyet) karşılayacak yapı ve cihazların tasarımında ve yapımında dikkat edilmesi gereken faktörlerin bireyler, toplum, ekonomi ve çevre için önemini değerlendirir. (Örneğin, kullanım ömrü, çevre üzerindeki etkisi, güvenlik, sağlık, yasal gereklilikler) 1.2 Ergonomik tasarımın işyerlerinin, aletlerin ve gündelik nesnelerin (Örneğin; Mobilya, bilgisayar ekipmanı, ev aletleri ve ekipmanı) güvenliği ve verimliliği üzerindeki etkisini değerlendirmek ve kişisel alanlarda ve faaliyetlerde yapılabilecek değişiklikleri bilme. (Örneğin; ergonomik olarak tasarlanmış bilgisayar klavyeleri ve fareleri kullanımı; ergonomik saplı bıçaklar gibi mutfak aletleri kullanımı; ergonomik olarak tasarlanmış kar küreği ve bahçe aletleri gibi vücuttaki gerginliği hafifletmek için tasarlanmış ev işleri için ekipman kullanımı)		F.7.4.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder. F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar. F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular. Geri dönüşüm tesislerinin ekonomiye katkısı vurgulanır. F.7.4.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir. a. Atık kontrolü ile ilgili kamu ve sivil toplum kuruluşlarının çalışmalarına değinilir. b. Tıbbi atık ile temas etmemesi gerektiği hatırlatılır. F.7.4.5.5. Yeniden kullanılabilecek eşyalarını, ihtiyacı olanlara iletmeye yönelik proje geliştirir.	

ÜNİTE 3: Madde ve Enerjiyi Anlamak	**KONU:** Saf Maddeler ve Karışımlar	**ÜNİTE 5:** Işığın Madde ile Etkileşimi / Fiziksel Olaylar	**KONU:** Işığın Soğurulması
1.1 Saf maddelerin (Örneğin, Uranyum) ve karışımların (Örneğin; Boya, kanalizasyon) bertarafına ilişkin olumlu ve olumsuz çevresel etkileri değerlendirir. 1.2 Karışım ve çözeltileri ayırmak için farklı endüstriyel yöntemlerin toplum ve çevre üzerindeki etkisini değerlendirir.		F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir. Kaynakların etkili kullanımı bakımından güneş enerjisinin önemi vurgulanır. F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.	
ÜNİTE 4: Dünya'yı ve Uzay Sistemlerini Anlama	**KONU:** Çevre'de Isı	**ÜNİTE 5:** Işığın Madde ile Etkileşimi / Fiziksel Olaylar	**KONU:** Işığın Kırılması ve Mercekler
1.1 Isı kaybını veya transferini azaltan teknolojilerin sosyal ve çevresel faydalarını değerlendirir. (Örneğin; Yalıtımlı giysiler, yeşil çatılar, enerji tasarruflu binalar) 1.2 Konvansiyonel (Örneğin; Fosil yakıt, nükleer) ve alternatif enerji formları (Örneğin; Jeotermal, güneş, rüzgâr, dalga, biyoyakıt) kullanımının çevresel ve ekonomik etkilerini değerlendirir. 3.2 Isının üretilme yollarını belirler. (Örneğin; yanan fosil ve yenilenebilir yakıtlar, elektriksel direnç, fiziksel aktivite) 3.4 Isının iletim yoluyla nasıl iletildiğini ve iletimden etkilenen doğal süreçleri (Örneğin; magmatik ve metamorfik oluşumu) açıklar. 3.5 Isının konveksiyon yoluyla nasıl iletildiğini ve konveksiyona bağlı doğal süreçleri (Örneğin; fırtınalar, kara ve deniz meltemleri) tanımlar. 3.6 Isının radyasyon yoluyla nasıl iletildiğini ve güneşten gelen radyasyonun farklı yüzey türleri üzerindeki etkilerini açıklar. (Örneğin; buzla kaplı bir göl, bir orman, bir okyanus, bir asfalt yol) 3.7 Radyasyonun toprağın ısıtılması ve soğutulmasındaki rolünü ve sera gazlarının yayılan ısının atmosferden iletimini nasıl etkilediğini açıklar. (Örneğin; Dünya güneşten gelen radyasyonu emerek ısıtılır. Termal enerjiyi uzaya geri göndererek soğur. Sera gazları, dünyanın uzaya yaydığı radyasyonun bir kısmını emer ve onu dünya yüzeyine yeniden ışınlar. Atmosferdeki sera gazı miktarı artarsa, daha fazla çıkan radyasyonu emer ve dünya ısınır.) 3.8 Yaygın sera gazı kaynaklarını tanımlar (Örneğin; karbondioksit bitki ve hayvan solunumundan ve fosil yakıtların yakılmasından gelir; metan sulak alanlardan, otlayan hayvancılıktan, termitlerden, fosil yakıt çıkarma ve depolama alanlarından gelir; azot oksit topraklardan ve azotlu gübrelerden gelir) ve bu gazların emisyonlarını azaltmanın yollarını açıklar.		F.7.5.3.3. İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını deneyerek belirler. a. Ormanlık alanlara bırakılan cam atıklarının yangın riski oluşturabileceğine değinilir.	
		ÜNİTE 6: Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme / Canlılar ve Yaşam	**KONU:** Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme
		F.7.6.2.2. Bitki ve hayvanlardaki büyüme ve gelişme süreçlerini örnekler vererek açıklar.	

	a. Tohumun çimlenmesini etkileyen faktörlerle ilgili olarak bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri içeren bir deney yapılması sağlanır. b.Çiçekli bir bitki örneği üzerinde durulur. F.7.6.2.3. Bitki ve hayvanlarda büyüme ve gelişmeye etki eden temel faktörleri açıklar. F.7.6.2.4. Bir bitki veya hayvanın bakımını üstlenir ve gelişim sürecini rapor eder.
TOPLAM KAZANIM SAYISI: 28	**TOPLAM KAZANIM SAYISI:** 13

Tablo 4 incelendiğinde, Kanada programında yer alan çevre konuları hakkındaki kazanım sayısı Türkiye programında yer alan kazanım sayısından fazladır. Kanada programında her ünitede çevre hakkında kazanımlar yer almakta iken Türkiye programında çoğunlukla her ünitede çevre konularının yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.

8. Sınıf Ünitelerinin Kazanımlar Çerçevesinde Karşılaştırılması

2007 KANADA (THE ONTARİO) FEN PROGRAMI ÇEVRE EĞİTİMİ KONULARI		**2018 TÜRKİYE FEN BİLİMLERİ DERSİ (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. SINIFLAR) ÖĞRETİM PROGRAMI ÇEVRE EĞİTİMİ KONULARI**	
ÜNİTE 1: Yaşam Sistemlerini anlama	**KONU:** Hücreler	**ÜNİTE 1:** Mevsimler ve İklim / Dünya ve Evren	**KONU:** İklim ve Hava Hareketleri
1.2 Hücreler ve hücre süreçleri anlayışımızın, farklı bakış açılarını dikkate alarak (Örneğin; çiftçilerin, böcek ilacı üreticilerinin, yaşamı tehdit eden hastalıklara sahip kişilerin bakış açıları) hem insan sağlığı hem de çevre üzerindeki faydalı ve zararlı etkileri üzerindeki potansiyelini değerlendirir. 3.3 Bitki ve hayvan hücrelerinin yapı ve fonksiyonlarını karşılaştırır. 3.5 Tek hücreli organizmaları (Örneğin, Amipler) ve çok hücreli organizmaları (Örneğin; Omurgasızlar, omurgalılar) tanımlar ve temel ihtiyaçlarını (Örneğin; beslenme, hareket, gaz değişimi) karşılama yollarını karşılaştırır. 3.6 Hücrelerin dokulara, organlara ve sistemlere organizasyonunu tarif eder. (Örneğin, benzer fonksiyonlara sahip hücre grupları dokuları oluşturmak için birleştirilir; Benzer fonksiyonlara sahip doku grupları organları yapmak için birleştirilir; organ grupları organ sistemleri olarak birlikte çalışır)		F.8.1.2.1. İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar. F.8.1.2.2. İklim biliminin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara iklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini söyler.	
ÜNİTE 2: Yapıları ve Mekanizmaları Anlama	**KONU:** Eylem Sistemleri	**ÜNİTE 2:** DNA ve Genetik Kod / Canlılar ve Yaşam	**KONU:** Adaptasyon (Çevreye Uyum)
1.1 Otomasyon sistemlerinin sosyal, ekonomik ve çevresel etkilerini değerlendirir. 1.2 Farklı bakış açıları göz önünde bulundurularak mevcut sistemler tarafından karşılanmakta olan alternatif ihtiyaçların karşılanması yollarının bireyler, toplum ve çevre üzerindeki etkisini değerlendirir. 3.9 Bir sistemin evrimini etkileyen sosyal faktörleri tanımlar. (Örneğin; atık miktarına ilişkin artan endişe, geri dönüşüm merkezlerine ihtiyaç duymaktadır ve geri dönüşüm merkezleri nüfus ve atık arttıkça büyümelidir)		F.8.2.4.1. Canlıların yaşadıkları çevreye uyumlarını gözlem yaparak açıklar. Adaptasyonların kalıtsal olduğu vurgulanır.	

ÜNİTE 3: Madde ve Enerjiyi Anlamak	**KONU:** Sıvılar	**ÜNİTE 2:** DNA ve Genetik Kod / Canlılar ve Yaşam	**KONU:** Biyoteknoloji
1.1 Akışkanların özelliklerine dayanan seçilmiş teknolojilerin sosyal, ekonomik ve çevresel etkilerini değerlendirir. 1.2 Sıvı dökülmelerinin temizlik maliyeti ve çaba dahil olmak üzere toplum ve çevre üzerindeki etkisini değerlendirir.		F.8.2.5.1. Genetik mühendisliğini ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir. Islah, aşılama, gen aktarımı, klonlama, gen tedavisi örnekleri üzerinde durulur. F.8.2.5.2. Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır. F.8.2.5.3. Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur.	
ÜNİTE 4: Dünya'yı ve Uzay Sistemlerini Anlama	**KONU:** Su Sistemleri	**ÜNİTE 4:** Madde ve Endüstri / Madde ve Doğası	**KONU:** Asitler ve Bazlar
1.1 Kişisel su tüketimini değerlendirmek, diğer ülkelerdeki kişisel su tüketimiyle karşılaştırmak ve su sürdürülebilirlik konularını ele almaya yardımcı olmak için kişisel su tüketimini azaltmak için bir eylem planı önerir. 1.2 Çeşitli medya kaynaklarının (Örneğin; Kanada Coğrafyası; gazetelerdeki bilim bölümü; İnternet web siteleri; televizyon vb. yerel, ulusal ve uluslararası haberlerin) insan faaliyetlerinin ulusal veya uluslararası su sistemlerinin uzun vadeli sürdürülebilirliği üzerindeki etkisine ilişkin sorunları nasıl ele aldığını değerlendirir. 1.3 Bilimsel bir keşif veya teknolojik yeniliklerin yerel ve küresel su sistemleri üzerindeki etkisini değerlendirir. (Örneğin; petrol döküntülerinden hidrokarbonları tüketen ve onları karbondioksite ve suya dönüştüren doğal olarak oluşan bakterilerin verimliliğini arttırmak; tatlı su sağlamak için tuzdan arındırma tekniklerinin geliştirilmesi deniz suyundan) 2.2 Belediyelerin suyu nasıl işlediğini (Örneğin, Elde edin, test edin ve arıtın) araştırır ve suyu yönetir. (Örneğin; dağıtın, tüketimi ölçün ve atık suyu atın) 2.3 Çeşitli kimyasal özellikler (Örneğin; pH, tuzluluk, klor) için su örneklerini test eder. 2.4 Yerel su sorunlarını araştırmak için bilimsel araştırma becerilerini kullanır. 3.1 Yeryüzündeki çeşitli su durumlarını, dağılımlarını, göreceli miktarlarını, sirkülasyonunu ve var oldukları koşulları tanımlar. 3.2 Havzanın temel bir coğrafi birim olarak anlaşıldığını göstermek, su yönetimi ve planlaması ile ilişkisini açıklar. 3.3 İnsan ve doğal faktörlerin su tablasında nasıl değişikliklere neden olduğunu açıklar. (Örneğin; Çim sulama, verimsiz duşlar ve tuvaletler, kuraklık, sel, kuyuların aşırı kullanımı) 3.4 Buzulların ve kutup buzullarının büyüklüğünü etkileyen faktörleri (Örneğin; Yıllık yağış, sıcaklık, iklim değişikliği) ve bu değişikliklerin yerel ve küresel su sistemleri üzerindeki etkilerini tanımlar.		F.8.4.4.5. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler. F.8.4.4.6. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır. F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar. Asit yağmurlarının oluşum sebepleri ve sonuçlarına değinilir.	

3.5 Su kütlelerinin mevcudiyetinden kaynaklanan atmosferik koşullarda meydana gelen değişiklikleri açıklar. (Örneğin; büyük su kütlelerinin yakınındaki sıcaklık farkları; mikro iklimler; kıyı alanlarındaki fırtınalar)	
	ÜNİTE 4: Madde ve Endüstri / Madde ve Doğası — **KONU:** Türkiye'de Kimya Endüstrisi
	F.8.4.6.1. Geçmişten günümüze Türkiye'deki kimya endüstrisinin gelişimini araştırır. a. Ülkemizdeki kimya endüstrisinin gelişimine katkı sağlayan resmi/özel kurum ve sivil toplum kuruluşlarının yaptığı çalışmalara değinilir. b. İthal ve ihraç edilen kimyasal ürünlerden birkaç önemli örnek verilerek Türkiye kimya endüstrisinin işleyişine değinilir. F.8.4.6.2. Kimya endüstrisinde meslek dallarını araştırır ve gelecekteki yeni meslek alanları hakkında öneriler sunar.
	ÜNİTE 6: Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi / Canlılar ve Yaşam — **KONU:** Besin Zinciri ve Enerji Akışı
	F.8.6.1.1. Besin zincirindeki üretici, tüketici, ayrıştırıcılara örnekler verir. a. Parazit besin zincirlerine değinilmez. b. Ekoloji piramitlerinde enerji aktarımı, vücut büyüklüğü, birey sayısı ve biyolojik birikim vurgulanır.
	ÜNİTE 6: Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi / Canlılar ve Yaşam — **KONU:** Enerji Dönüşümleri
	F.8.6.2.1. Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder. a. Fotosentezde karbondioksit ve su kullanıldığı, besin ve oksijen üretildiği vurgulanır. Kimyasal denklemine girilmez. b. Fotosentezin yapay ışıkta da meydana gelebileceği vurgulanır. c. Fotosentez yapan canlıların üretici olduğu ifade edilir. F.8.6.2.2. Fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili çıkarımlarda bulunur. Işık rengi, karbondioksit miktarı, su miktarı, ışık şiddeti ve sıcaklık vurgulanır. F.8.6.2.3. Canlılarda solunumun önemini belirtir. a. Solunumun kimyasal denklemine girilmez. b. Bitkilerin gece ve gündüz solunum yaptığına değinilir. c. Oksijenli ve oksijensiz solunum evrelerine girilmeden verilir fakat açığa çıkan enerji miktarları sayısal olarak belirtilmez. ç. ATP'nin yapısına girilmeden isminden bahsedilir.
	ÜNİTE 6: Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi / Canlılar ve Yaşam — **KONU:** Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları
	F.8.6.3.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar.

	F.8.6.3.2. Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular. F.8.6.3.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır. a.Sera etkisi açıklanır. b.Küresel iklim değişikliği bağlamında çevre sorunlarının Dünya'nın geleceğine ve insan yaşamına nasıl bir etkisi olabileceği sorgulanır. c.Çevre sorunlarının dünyanın geleceğine nasıl bir etkisinin olabileceğine yönelik öngörüleri sanatsal yollarla ifade etmeleri istenir. ç.Öğrencilerin ekolojik ayak izini hesaplaması (uzantısı edu, org ve mil gibi güvenli sitelerden yararlanılabilinir) sağlanır. d.Dünya ülkelerinin küresel iklim değişikliğini önlemek için aldıkları önlemlere (ör. Kyoto Protokolü) değinilir.
ÜNİTE 6: Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi / Canlılar ve Yaşam	**KONU:** Sürdürülebilir Kalkınma
	F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar. F.8.6.4.3. Geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar. F.8.6.4.4. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar. F.8.6.4.5. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.
ÜNİTE 7: Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi / Fiziksel Olaylar	**KONU:** Elektrik Yükleri ve Elektriklenme
	F.8.7.1.1. Elektriklenmeyi, bazı doğa olayları ve teknolojideki uygulama örnekleri ile açıklar.
ÜNİTE 7: Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi / Fiziksel Olaylar	**KONU:** Elektrik Yüklü Cisimler
	F.8.7.2.2. Topraklamayı açıklar. Topraklamanın günlük yaşam ve teknolojideki uygulamaları dikkate alınarak can ve mal güvenliği açısından önemine vurgu yapılır.
ÜNİTE 7: Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi / Fiziksel Olaylar	**KONU:** Elektrik Enerjisinin Dönüşümü
	F.8.7.3.3. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini açıklar. Güç santrallerinden hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santrallere değinilir. F.8.7.3.4. Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir. Güç santrallerinin yarar-

	zarar ve riskler yönünden değerlendirilmesine yönelik fikir üretmeleri ve bu fikirlerini savunmaları istenir. F.8.7.3.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır. a. Enerji verimliliği konusunda ülkemizdeki resmî kurumlar ve sivil toplum kuruluşları tarafından yapılan çalışmalar ve elektrik enerjisi kullanımı bakımından yapılması gerekenler belirtilir. b. Kaçak elektrik kullanımının ülke ekonomisine verdiği zarar vurgulanır. F.8.7.3.6. Evlerde elektriği tasarruflu kullanmaya özen gösterir. Öğrencilerden elektrik faturasını azaltmaya yönelik uzun süreli çalışmalar yapmaları istenir, süreç izlenir.
TOPLAM KAZANIM SAYISI: 20	**TOPLAM KAZANIM SAYISI:** 29

Tablo 5 incelendiğinde, Türkiye programında yer alan çevre konuları hakkındaki kazanım sayısı Kanada programında yer alan kazanım sayısından fazladır. Kanada ve Türkiye programlarında her ünitede çevre hakkında kazanımlar yer almaktadır. Ayrıca Türkiye programında çevre konusunda ayrı bir ünite yer almakta iken Kanada programında bu durum söz konusu değildir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Türkiye ile Kanada'nın Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarını çevre eğitimi açısından incelediğimizde, The Ontario programında yer alan 5, 6, 7 ve 8. Sınıfların konularında çevre ile ilgili kazanımların her ünitede mutlaka çevre hakkında en az bir kazanıma yer verildiği bazı ünitelerde bu sayıların 10-15 kazanım arasında değiştiği görülmekte iken MEB'in 2018 yılında uygulamaya koyduğu programda ise çevre konularına her ünitede yer vermediği görülmektedir. Ünite bazında incelendiğinde ise Türkiye Fen Bilimleri Programında çevre konuları ayrı ünitelerde de yer verilmekte iken Kanada Fen ve Teknoloji Programında bu durum söz konusu değildir. Kazanım sayıları karşılaştırıldığında 5, 6 ve 7. Sınıflarda The Ontario programında kazanım sayıları fazla iken 8. Sınıfta MEB 2018 programında yer alan kazanım sayısı daha fazladır.

Cebesoy ve Dönmez Şahin (2010) de yapmış oldukları çalışmada Kanada programında her ünitede en az bir kazanıma yer yerdiklerini ancak Türkiye programında bazı ünitelerde çevre konularına yer verildiğini hatta bazı ünitelerde hiç çevre konularına yer vermediklerini ifade etmişlerdir. Ürey ve Aydın (2014) da çalışmalarında Türkiye programında çevre konuları üzerine ayrı ünitelere yer verildiğini fakat içeriğin zenginleştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ek olarak Çevre konularına yönelik kazanımların incelendiğinde ise sınıf düzeylerine göre becerilerin sistematik bir dağılım göstermediklerini söylemişlerdir. Şahin ve Özata (2007) 2005 Fen ve Teknoloji Programının kuramsal yapısını, Kanada, Yeni Zelanda, İrlanda ve New Jersey (ABD) fen programlarıyla karşılaştırdığı çalışmasında ülkemiz fen ve teknoloji programının Kanada fen ve teknoloji programı ile vizyon ve öğrenme-öğretme sürecinde yer alan bazı etkinlikler açısından çok benzeştiği yönlerin olduğunu belirtmiştir. Derman ve Gurbuz (2018); Türkiye, Avustralya, Singapur, İrlanda ve Kanada'nın Fen öğretim programlarını çevre eğitimindeki hedefler açısından karşılaştırmaktadır. Çalışmada fizik, kimya ve biyoloji konuları tek tek ele alınıp incelenmektedir. Sonuçlar, ilköğretimde çevre konusuna ilişkin hedeflerin Türkiye'de diğer ülkelere göre daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Her ülke farklı kategorilerde daha başarılı çıkmasına rağmen çevre eğitimine yönelik faaliyetlerin tüm ülkelerde düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Tariq, Sultan ve Choudhary (2020), çalışmalarında 2008-2015 yılları arasındaki Kanada, Türkiye ve Pakistan'da ilköğretim düzeyinde çevre eğitimi ve uygulamalarını içerik analizi yöntemi ile incelemişlerdir. Çalışma sonucunda Çevre eğitimi müfredatının ve uygulanmasına kıyasla, Kanada'nın genç yaşta kamu bilincini oluşturmak için en hedef odaklı uygulamalara sahip olduğu ve Türkiye'nin uygulamalarını ve etkilerini bir ölçüde eşleştirdiği tespit edilmiştir. Pakistan'ın ise bu konuda diğer ülkelere göre geride kaldığını göstermektedir.

The Ontario Fen ve Teknoloji programı ise en son 2007 yılında revize edilmiş ve günümüze değin bu program uygulanmıştır. Program genel olarak incelendiğinde birinci sınıftan sekizinci sınıfa kadar bütün kademeleri

içerisinde barındırmaktadır. Çok yönlü olarak detaylı bir biçimde yazılmıştır. Programın bütününde Çevre eğitimi konusu çok ciddiye alınmıştır. Program genel olarak üç hedef üzerine inşa edilmiş ve bu hedeflerden biri de çevre eğitimidir buna bağlı olarak tüm ünitelerde çevre konusunda mutlaka kazanım barındırmaktadır. Ünite içerisinde yer alan çevre ile doğrudan alakalı olmayan kazanımların içerisinde örnek problem veya sorular içerisinde çevreye vurgu yapılması söylenmektedir. Bilim ve teknoloji vurgusu içerisinde de çevre ile etkileşimine yer verilmiştir. Bilgi, beceri ve duyuş boyutlarının hepsinde çevre eğitimine yer verilmiştir. Ebeveynler ve öğretmenlere düşen görevler içerisinde ise özellikle çevre ile ilgili noktalara vurgu vardır. Tüm bunların dışında programda çevre eğitimi diye ayrı bir bölüm yer alırken ayrıca Matematik ve Türkçe gibi ayrı bir ders olarak de Çevre Eğitimi yer almaktadır.

MEB 2018 programında çevre konularına yönelik kazanım sayıları sınıf seviyesi arttıkça artmaktadır fakat yine de kazanım sayıları az ve içerikleri daha eskidir. Bu kazanımların sayısı daha da arttırılıp içeriği zenginleştirilebilir. Buna ek olarak Fen bilimleri programında yer alan çevre konuları içerik açısından güncellenmeli ve beceri, duyuş boyutlarına hitap eden kazanımlar eklenmelidir. Ayrıca programının genel içeriğinde çevreye olan vurgu öne çıkarılmalıdır. Diğer araştırmacılara öneri ise, bu iki ülkenin yaygın eğitim boyutu da incelenmeli, ilkokul, lise ve üniversite düzeylerinde ki durum ortaya konmalı, ayrıca iki ülkenin kullandığı kaynaklarda program ile uygunluğu açısından incelenmesi önerilmektedir.

Kaynakça

Alım, M. (2006, Ekim). Avrupa birliği üyelik sürecinde türkiye'de çevre ve ilköğretimde çevre eğitimi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 14(2), 599-616.

Atasoy, E. (2006). Çevre için eğitim çocuk doğa etkileşimi. Bursa: Ezgi Kitabevi.

Bakırcı, H. & Artun, H. (2011). Farklı Ülkelerin Çevre Eğitim Politikalarını Karşılaştırmaya Yönelik Bir Durum Çalışması. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 10 (37), 202-223.

Cansız Aktaş, M. (2019). Nitel Veri Toplama Teknikleri. Özmen, H. ve Karamustafaoğlu, O. (Dü) içinde, Eğitimde Araştırma Yöntemleri (s. 114-136). Ankara: Pegem Akademi.

Cebesoy, Ü. B. & Dönmez Şahin, M. (2010). İlköğretim II. Kademe fen ve teknoloji programının çevre eğitimi açısından karşılaştırmalı incelenmesi. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 3(2), 159-168.

Demir, E. & Yalçın, H. (2014). Türkiye'de Çevre Eğitimi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, (2), 7-18

Demirel, Ö. (2004). Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme. Ankara: Pegem-A Yayıncılık

Derman, M., & Gurbuz, H. (2018). Environmental education in the science curriculum in different countries: Turkey, Australia, Singapore, Ireland, and Canada. *Journal of Education in Science Environment and Health*, *4*(2), 129-141.

Erten, S. (2005). Okul öncesi öğretmen adaylarında çevre dostu davranışların araştırılması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28, 91-100.

Gökçe, N., Kaya, E., Aktay, S. & Özden, M. (2007). İlköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumları. İlköğretim Online, 6(3), 452-468.

Ilgar, R. (2007). Çevre eğitiminde yaygın eğitimin rolü ve önemi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (23), 38-50.

İşman, A. & Eskicumalı, A.2003. Eğitimde Planlama ve Değerlendirme. Değişim Yayınları, 4. Baskı, Sakarya.

Kahyaoğlu, M. (2016). Türkiye'de çevre eğitimi üzerine yapılan araştırmalar: Bir içerik analizi çalışması. Marmara Coğrafya Dergisi, (34), 50-60.

Kaya, N., Çobanoğlu, M., & Artvinli, E. (2011). Sürdürülebilir kalkınma için Türkiye'de ve dünyada çevre eğitimi çalışmaları. 6. Ulusal Coğrafya Sempozyumu, 407-417.

Kilimci, S. (2006). Almanya, Fransa, İngiltere Ve Türkiye'de Sınıf Öğretmeni Yetiştirme Programlarının Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

M.E.B., (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.

Ölçme Değerlendirme ve Sınav Genel Müdürlüğü [ÖDSGM]. (2016). PISA2015 Ulusal Raporu. Ankara. [Adobe Acrobat Reader sürümü]. http://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015_Ulusal_Rapor.p df adresinden erişilmiştir.

Ontario. Şubat 20, 2020 tarihinde The Ontario Curriculum Grades 1-8: Science and Technology, 2007: http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/elementary/scientec.html adresinden alındı

Şahin, İ. & Özata, E. (2007). Yeni Fen ve Teknoloji Programının Kuramsal Yapısının İrlanda, Yeni Zelanda, Kanada ve New Jersey (ABD) Fen Eğitimi Programlarıyla Karşılaştırılması. 16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 5-7 Eylül 2007, Tokat.

Seçgin, F., Yalvaç, G. & Çetin, T. (2010). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Karikatürler Aracılığıyla Çevre Sorunlarına İlişkin Algıları. International Conference on New Trends in Education and Their Implications, (s. 391-398). Antalya.

Şimşekli, Y. (2004). Çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik çevre eğitimi etkinliklerine ilköğretim okullarının duyarlılığı. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17(1), 83-92.

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. (2019, Aralık). M.E.B.: http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf adresinden alınmıştır

Tariq, S., Sultan, S., & Choudhary, F. R. (2020). Environmental Education and Practices in Canada, Turkey & Pakistan at Primary Level: A Content Analysis. *Research Journal of Social Sciences and Economics Review*, *1*(4), 389-400.

Turgut, M.F. 1990. Türkiye'de Fen ve Matematik Programlarını Yenileme Çalışmaları. Fen ve Yabancı Dil Öğretmenlerinin Yetiştirilmesi konulu uluslararası sempozyum. http://dergipark.gov.tr/download/article-file/88359 adresinden erişilmiştir.

Ürey, M. & Aydın, M. (2014). İlköğretim fen ve teknoloji dersi programında yer alan çevre konularına yönelik bir program analizi. e- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi, 1(2), 7-20.

Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü [YEGİTEK]. (2013). PISA 2012 Ulusal Ön Raporu. Ankara: Sebit. [Adobe Acrobat Reader sürümü]. http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/12/pisa2012-ulusal-onraporu.pdf adresinden erişilmiştir.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş. & Yılmaz, M. (2008). Çevre Bilimi ve Eğitimi. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

Amerika Birleşik Devletlerinde Yaşayan Türk Kadın Matematikçiler

Cemalettin YILDIZ, Giresun Üniversitesi, Türkiye, cemalyildiz61@gmail.com

Öz

Matematik tarihi, matematikte başarılı olmak için akıllarını kullanarak çalışmalar yapan birçok Türk kadın matematikçi ile doludur. Bilimsel faaliyetlere devam edebilmek için Amerika Birleşik Devletleri gibi gelişmiş ülkelerde yaşayan ve çalışmalarına orada devam eden Gizem KARAALİ, Ayşe Arzu ŞAHİN, Asuman GÜVEN AKSOY, Sema SALUR, Feryal ALAYONT ve Semra KILIÇ BAHİ gibi birçok Türk kadın matematikçi bulunmaktadır. Bu araştırmada Amerika Birleşik Devletlerinde yaşayan ve yukarıda isimleri zikredilen Türk kadın matematikçilerin yaşamları ve çalışmaları ile ilgili bilgiler vermek amaçlanmıştır. Mevcut çalışma, öğrencilerin kadın matematikçileri kendilerine örnek alarak özgüven kazanmaları ve bilimsel çalışmalarda kendilerinin de söz sahibi olabileceklerini görmeleri açısından önem taşımaktadır. Araştırmada özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını Amerika Birleşik Devletlerinde yaşayan altı Türk kadın matematikçi oluşturmaktadır. Veriler yapılandırılmamış mülakatlarla ve internet üzerinde yapılan araştırmalarla toplanmıştır. Veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Veri analizi sonucu elde edilen bulgular etkinlik formatında sunulmuştur. Bu araştırmanın Türk kadın matematikçilerin yurt dışındaki görünürlüğü açısından yeni bakış açıları oluşturacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Amerika Birleşik Devletleri, Matematik tarihi, Türk kadın matematikçiler.

Turkish Female Mathematicians Living in the United States of America

Abstract

The history of mathematics is full of many Turkish female mathematicians who are conducting studies by using their minds to excel in mathematics. There are many Turkish female mathematicians such as Gizem KARAALİ, Ayşe ARZU ŞAHİN, Asuman GÜVEN AKSOY, Sema SALUR, Feryal ALAYONT, and Semra KILIÇ BAHİ, who live in developed countries such as United States of America and continue their studies in order to continue scientific activities. In this research, it is aimed to give information about lives and works of Turkish female mathematicians who live in the United States of America and whose names are mentioned above. The present study is important for students to gain self-confidence by taking female mathematicians as an example and to see that they can have a voice in scientific studies. The case study method was used in the research. The participants of the study are six Turkish female mathematicians who live in the United States of America. Data were collected through unstructured interviews and online research. The data were analyzed using the descriptive analysis methods. The findings obtained as a result of the data analysis are presented in an activity format. It is believed that this research will create new perspectives in terms of the visibility of Turkish female mathematicians abroad.

Keywords: United States of America, History of mathematics, Turkish female mathematicians.

Giriş

Yaşamımızı kolaylaştıran ve evreni anlamamızı sağlayan bilimin, sadece erkeklerin tekelinde olmadığı bilinmektedir (Naymansoy, 2009). Mustafa Kemal Atatürk 1923 yılındaki bir konuşmasında kadınların toplumdaki önemi ve bilimdeki yeri ile ilgili şu cümleleri söylemiştir (Özer, 1986):

"İnsan topluluğu kadın ve erkek denilen iki cins insandan oluşur. Kabil midir bu kütlenin bir parçasını ilerletelim, ötekini ihmal edelim de kütlenin bütünü ilerleyebilsin? Mümkün müdür ki bir cismin yarısı toprağa bağlı kaldıkça, öteki yarısı göklere yükselebilsin? Bir toplum cinslerden yalnız birinin yüzyılımızın gerektirdiklerini elde etmesiyle yetinirse, o toplum yarı yarıya zayıflamış olur. Bizim toplumumuzun uğradığı başarısızlıkların sebebi kadınlarımıza karşı ihmal ve kusurun sonucudur. Bizim toplumumuza bilim ve fen gerekiyorsa bunları aynı derecede hem erkek, hem kadınlarımızın elde etmeleri gereklidir... Kadınlarımız da bilim insanı, fen insanı olacaklar, erkeklerin geçtikleri bütün kademelerden geçeceklerdir."

Mustafa Kemal Atatürk'ün yukarıdaki ifadelerinden toplumun ilerlemesinde kadınların önemli bir faktör olduğunu ve kadınların da erkeklerin geçtikleri tüm kademelerden geçerek bilim insanı olabileceğini vurguladığı anlaşılmaktadır.

Bilimin ilerlemesi, bir cinsiyeti başka bir cinsiyete mahkûm eden her şeyi ortadan kaldırmakla mümkün olabilir. "Kadınlar bilimde neden var olamıyor?" sorusunu Bowling ve Martin (1985) aşağıdaki gibi yanıtlamışlardır:

"Bilimde erkek egemenliği, erkek kontrolündeki baskın sosyal yapılarla, cinsiyetçi iş bölümü, toplumsallaşma, doğrudan ayrım yoluyla ve de erkeklerin kendilerinin bile çoğu kez fark etmediği bir mekanizmayla, kadınları güçlü pozisyonlardan dışlayarak yaşamaya devam etmelerinden dolayı kadınlar bilimde yeterince var olamıyor."

Yukarıdaki ifadelerden bilimsel bilgi birikiminin erkeksi olduğuna yönelik inancın (Köşgeroğlu, 2008) kadınların bilimde ikinci plana atılmasına neden olduğu anlaşılabilir. Matematik de bilim gibi uzun bir zaman boyunca erkek işi olarak görülmüş (Yıldız ve Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2017) ve tarih boyunca erkek ve kadın matematikçiler arasında bilimsel anlamda devamlı çatışmalar yaşanmıştır. Matematik tarihi matematiksel bilginin gelişimine katkı sağlayan pek çok kadın matematikçinin yaşamının ve matematiğe katkısının dili olmuştur (Yıldız, 2021). Kadın matematikçilerin yaşadıkları dönemlerde matematik dünyasının yıldızları arasında yer aldığı, çalışmalarının ise bugün dünyada teknolojik ve bilimsel gelişmelere katkılar sağladığı bilinen bir gerçektir.

Türkiye'de matematik tarihi içerisinde kadın matematikçilerin yaşamları ve çalışmaları Cumhuriyetten sonra daha fazla önem kazanmıştır. Cumhuriyetin ilanından sonraki yıllarda Suzan KAHRAMANER, Selma SOYSAL, Hülya ŞENKON gibi bazı kadın matematikçilerimiz Türkiye'de matematikle ilgili çeşitli çalışmalar içerisine girmişlerdir. Bazı Türk kadın matematikçilerinin ise bilimsel çalışmaların desteklendiği gelişmiş ülkelerde yaşamayı tercih ettikleri görülmektedir. Bilimsel çalışmalara devam edebilmek adına Amerika Birleşik Devletleri gibi gelişmiş ülkelerde yaşayan ve çalışmalarına orada devam eden birçok Türk kadın matematikçi bulunmaktadır. Ayşe Arzu ŞAHİN, Gizem KARAALİ, Asuman GÜVEN AKSOY, Sema SALUR, Feryal ALAYONT ve Semra KILIÇ BAHİ gibi isimler de Amerika Birleşik Devletlerinde matematik alanında önemli çalışmalar yapmışlardır. Eğitim sistemimizin merkezinde olan öğrencilere günümüzde Amerika Birleşik Devletlerinde yaşayan ve birçok başarı kazanmış Türk kadın matematikçilerin yaşamları ve bilimsel çalışmaları tanıtılmalıdır. Bu sayede öğrencilerin Türk kadın matematikçilerin hayatlarından, başarılarından etkilenerek onları rol model almaları ve topluma yararlı meraklı insanlar olarak yetişmeleri sağlanabilir. Bu araştırmayla Amerika Birleşik Devletlerinde yaşayan Türk kadın matematikçilerin yaşamları ve çalışmaları ile ilgili bilgiler vermek amaçlanmıştır. Mevcut araştırma 2020-2021 eğitim-öğretim dönemi bahar yarıyılında Amerika Birleşik Devletlerinde yaşayan Türk kadın matematikçilere uygulandığı için *güncel*, Türk kadın matematikçilerin hayatları ve matematiğe katkıları ile ilgili bilgiler verdiği için *özgün,* Türk kadın matematikçilerin yaşamlarının ve matematiğe katkılarının matematik öğretiminde etkili bir biçimde kullanılabilmesi için *gerekli* görülmektedir.

Bilimsel gelişmenin önemli bir unsuru olan içsel güdünün (Kayrakçı, 2019) öğrencilere kazandırılmasında Türk kadın matematikçilerimizin tanıtılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Öğrencilere Türk kadın matematikçileri tanıtmak ve matematikle isteyen herkesin uğraşabileceği, matematiğe dair çalışmalar yapabileceği ve herkesin matematiksel bir potansiyelinin olabileceğinin örneklerle gösterilmesi çok faydalı olabilir. Matematik eğitiminde Türk kadın matematikçilerin matematiğe katkılarının yanı sıra felsefelerinin, yaşamlarının, yaşadıkları zorlukların, hissettikleri duyguların bilinmesinin pek çok yararı vardır. Bu nedenle, öğretmen ve öğrencilerin bu bilgileri bilmeleri gerekli görülmektedir. Matematiğin insanlık tarihindeki ve günlük yaşamdaki öneminin Türk kadın matematikçilerin yaşam öyküleri ve matematiğe katkılarıyla birlikte öğrenilmesinin öğrencilerin matematiğe yönelik ilgilerine, bilgilerine ve bakış açılarına olumlu katkılar sağlayabileceği unutulmamalıdır.

Yöntem

Bu çalışmada, özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Özel durum çalışması, araştırmacının zaman içerisinde sınırlandırılmış bir ya da birkaç durumu çoklu kaynakları içeren veri toplama araçlarıyla incelediği nitel bir araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2007). Çalışmanın katılımcılarını Amerika Birleşik Devletlerinde yaşayan altı Türk kadın matematikçi oluşturmaktadır. Katılımcıların yaşamlarına ve matematiğe katkılarına yönelik bilgiler

internette yapılan araştırmalarla ve katılımcılarla yapılan yapılandırılmamış mülakatlarla toplanmıştır. Veriler betimsel analize tabi tutulmuş ve elde edilen bulgular etkinlik formatında ekte sunulmuştur.

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma, matematikte çalışmalar yapan Amerika Birleşik Devletlerindeki Türk kadın matematikçilerin yaşamları ile ilgili bilgiler sağlamak ve onların matematiksel çalışmalarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır.

Bugün matematik dünyasında kadınların birçok şey başarabileceğini kanıtlamış çok sayıda Türk kadın matematikçi bulunmaktadır. Türk kadın matematikçilerin bazıları bir, bazıları ise daha fazla taş yerleştirerek matematik evini giderek yükseltmektedir. Matematikte yaptığı çalışmalarla matematik evinin yükselmesine hizmetleri olan ve Amerika Birleşik Devletlerinde yaşayan birçok Türk kadın matematikçi bulunmaktadır. Amerika Birleşik Devletlerindeki Türk kadın matematikçilerin yaşam öyküleri ve çalışmaları ile ilgili bilgiler sunarak matematik evini aydınlatmak büyük önem taşımaktadır. Bu kadın matematikçilerin ortak özelliklerine bakıldığında aileleri ve çevreleri tarafından desteklendikleri görülmektedir. Ayrıca, Türk kadın matematikçilerin burs desteği alarak yurt dışında bulunup, bir ya da daha fazla yabancı dil bildikleri ve deneyimlerini çalıştıkları üniversitelere taşıdıkları hem yaşam öyküleri hem de bizzat ifadeleri ile anlaşılmaktadır. Çağımızda Türk kadın matematikçilerin matematiğin birçok alanında önemli çalışmalar yapmaları nedeniyle (Yıldız, Göl ve Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2016), özellikle kız öğrencilerin özgüvenlerinin arttırılması, kızların matematikte daha çok yer almalarının özendirilmesi için Türk kadın matematikçilerin yurt dışındaki varlıklarının daha fazla görünür kılınması arzu edilmektedir (Yıldız ve Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2017).

Kaynakça

Bowling, J., & Martin, B. (1985). Science: A masculine disorder? *Science and Public Policy, 12*(6), 308-316.

Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (2nd Edition). USA: SAGE Publications.

Kayrakçı, S. (2019). *7. sınıf öğrencilerinin Türk-İslam medeniyetinde yetişen bilginlere ilişkin değerlendirmeleri.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

Köşgereoğlu, N. (2008). *Kayıtlara geçilsin kadın var! Sıkıştırılmış alanlardan yaratıcı yaşamlara kadın.* İstanbul: Anfora Yayıncılık.

Naymansoy, G. (2009). *Türkiye'de bilim kadınları ve bilimin gelişimine katkıları.* Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Özer, U. (1986). Türk kadın hakları ve Atatürk. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(1), 1-9.

Yıldız, C. (2021, 28-30 Ekim). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik derslerinin kadın matematikçilerle zenginleştirilmesine ilişkin görüşleri.* Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu-5, The Lumos Deluxe Resort Hotel, Alanya, Antalya.

Yıldız, C., Göl, R., & Hacısalihoğlu-Karadeniz, M. (2016). Matematik dersi öğretim programlarında kadın matematikçilere yer verilme durumunun incelenmesi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi, 14,* 191-214.

Yıldız, C., & Hacısalihoğlu-Karadeniz, M. (2017). Cumhuriyet dönemi ve sonrasında öne çıkan kadın matematikçileri tanıtmaya yönelik etkinlik geliştirme çalışması. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi, 9*(9), 297-320.

SEMRA KILIÇ BAHİ İLE HOŞ BİR SEDA

Merhaba değerli arkadaşlar. Sizlere hayat hikâyemden ve matematik ile ilgili çalışmalarımdan bahsetmek istiyorum. Lütfen beni iyi dinleyiniz ve benimle ilgili öğrendiklerinizi diğer arkadaşlarınızla

Ben Semra KILIÇ BAHİ. Elazığ'da dünyaya geldim. Babam kadın terzisi, annem ise ev hanımıydı. Dört kız kardeşim ile beraber yedi kişilik bir çekirdek aileye sahiptim. Babam çok açık görüşlü bir insandı. O dönemde insanlar kız çocuklarının eğitimi ile ilgili çok fazla gelecek planı kurmazken babam, bu zihniyetin dışında kadın ve erkeğin eşit olması gerektiğine inanırdı. Hatta annem ev hanımı olduğundan babam sırf annemin ekonomik özgürlüğe sahip olabilmesi için kiraya verdiğimiz dairelerden gelen paraları annemin banka hesabına yatırırdı. Küçüklüğümden beri babamın sayesinde ekonomik bağımsızlığımın olması gerektiğinin farkındaydım ve savaşımı hep bunun için verdim.

Eğitim-öğretim hayatım boyunca matematiğe ve edebiyata karşı hep ilgim vardı. Bu dersleri çok severdim. Lisedeyken İstanbul'dan gelen bir kadın matematik öğretmeni beni bu alana teşvik etti. Ne yazık ki lisede Ticaret Lisesine gittiğim için normal liselerde öğretilen pek çok konuyu öğrenemedim. Ticaret Lisesini bitirdikten sonra Orta Doğu Teknik Üniversitesi matematik bölümünü kazandım. Fonksiyonel analiz ile ilgili yüksek lisansımı Kanada'daki Saskatchewan Üniversitesinde tamamladım. Ardından doktoramı ise Amerika Birleşik Devletlerindeki New Hampshire Üniversitesinde "operatör teorisi" alanında yaptım.

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kanada ve Amerika Birleşik Devletlerinde okurken bu okullarda araştırma görevlisi olarak çalıştım. Meslek hayatımda en büyük hayal kırıklığım doktoramı bitirdikten sonra araştırmaya devam edememem oldu. Doktoramı aldığım yıl üniversitede iş bulmak çok zordu. O zamanlar Amerika Birleşik Devletlerinde çalışmak için yeşil kartım da yoktu. Bulduğum işlerin hepsi çok yoğun öğretmenlik işleriydi. Bunun yanı sıra çocuk sahibi olduktan sonra yoğun öğretmenlik ve annelik, araştırmaya devam etmemi imkânsız hale getirdi. Kariyerim sırasında birçok hemcinsimi örnek alarak kendi yolumu çizdim. Buralara kadar gelip başarılı olmamın en büyük etkeni, ailemin koşulsuz sevgisi, saygısı ve desteğidir. Bu sevgi ve destek benim için her zaman çok büyük ilham ve inanç kaynağı olmuştur.

Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation) tarafından desteklenen üç projede baş araştırmacı olarak görev yaptım. Ortaokul öğrencilerine yönelik Amerika Matematik Derneği (Mathematical Association of America) ve Matematiksel Bilimler Araştırma Enstitüsü (Mathematical Sciences Research Institute) tarafından finanse edilen yaz kampları düzenledim. Şu an Colby-Sawyer Kolejde profesör olarak görev yapıyorum.

Sizlere son olarak uzmanlık ve araştırma alanlarımdan bahsetmek istiyorum. Reel ve fonksiyonel analiz, operatör teorisi, matematik tarihi, nicel okuryazarlık, istatistik ve disiplinlerarası matematik uzmanlık alanlarımdır. Reel ve fonksiyonel analiz, matematik tarihi, matematiksel modelleme, nicel okuryazarlık, sosyal adalet, veri analizi, ölçme ve değerlendirme ise araştırma alanlarımı oluşturmaktadır. Sizlerin hayatınızda mutlu ve başarılı olmanız dileklerimle sözlerimi bitiriyorum.

Kaynaklar

https://colby-sawyer.edu/faculty/semra-kilic-bahi

https://twitter.com/skeimlriac

https://www.womendomath.org/kilic-bahi/

FERYAL ALAYONT İLE HOŞ BİR SEDA

Merhaba değerli arkadaşlar. Sizlere hayat hikâyemden ve matematik ile ilgili çalışmalarımdan bahsetmek istiyorum. Lütfen beni iyi dinleyiniz ve benimle ilgili öğrendiklerinizi diğer arkadaşlarınızla

Ben Feryal ALAYONT. İstanbul, 1975 doğumluyum. Benden bir yaş ve beş yaş küçük iki erkek kardeşim var. Beş yaşındayken anne ve babam Denizli'ye taşınma kararı aldılar. Hani büyükler söyler ya: *"Bizim zamanımızda bilgisayar mı vardı? Sokaklarda oynardık."* diye, ben öyle bir çocukluk geçirdim. Kardeşlerim ve ben soru çözme ve bulmaca tarzı oyunlar oynama meraklısıydık. Birbirimizle yarışmayı da çok severdik. Benden bir yaş küçük erkek kardeşim ile okula her gün yürüyerek giderdik. Evde masaya oturup ödevlerimi yapmaya başladığımda o da benim yanıma oturur, keyif alırcasına beni izlerdi. Ödevlerim bitince o gün öğrendiğim her şeyi ona anlatırdım. İlk öğretmenimiz annem olmuştu. Ben de kardeşimin ikinci öğretmeni oldum diyebilirim.

İlkokulu Denizli Hürriyet İlkokulunda, liseyi Denizli Anadolu Lisesinde tamamladım. Matematik sorusu çözmeyi hep çok sevdim. Öğretmenin anlattığı yöntem bana mantıklı gelmezse kendim bir başka yol bulurdum. Lisede ilk başlarda biraz zorlandım. Konular bana çok soyut geldi. Sonra soyut kavramlara yavaş yavaş alıştım. Trigonometri formüllerini çok sevdim. Bir formülden başka formüller çıkarmak bana çok eğlenceli gelmişti.

Lisede psikoloji, matematik ve arkeoloji üzerine birkaç farklı kariyer planım vardı. O zamanlar psikoloji ve arkeoloji sözele, matematik ise fene odaklanmayı gerektiriyordu. Sözele geçersem hem daha az matematik dersi alacaktım hem de hiç fen dersi almayacaktım. Bu durum pek içime sinmedi. Üniversite tercihlerimi matematik ve fen dallarında yaptım. Hem bölüm hem de öğretmenlik tercih ettim. 1993 yılında Bilkent Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik Bölümünü burslu olarak kazandım. Bilkent Üniversitesini kazandığımda hala öğretmenlik düşünüyordum. Bir gün arkadaşlarımla konuşurken *"Lisede öğretmenlik yapmak yerine üniversitede hocalık yapmayı düşünmedin mi?"* sorusundan sonra üniversitede matematikçi olma fikri aklıma yattı. 1997 yılında fakülte ve bölüm birincisi olarak üniversiteden mezun oldum. Aynı yıl Amerika Birleşik Devletlerindeki Minnesota Üniversitesinde öğretim görevlisi olarak göreve başladım. Yüksek lisansımı ve doktoramı aynı üniversitede tamamladım. Şimdi Grand Valley Eyalet Üniversitesinde profesörlük yapmaktayım.

İlk başlarda matematikçilerin sadece soru çözmek, kavramları anlamak ve bunları derste öğretmek gibi işlerle uğraştıklarını düşünüyordum. Zaman geçtikçe sunum yapmak, makale yazmak, yapmayı planladığım işler için proje başvurusu yapmak, öğrencilere danışmanlık yapmak, bulunduğum bölümde ders programı hazırlamak ve yeni öğretim üyesi alınması gibi işlere katkıda bulunmak gibi çok farklı konularda faaliyetlerde bulunmam gerektiğinin farkına vardım. Bazen düşünüyorum da üniversite ve doktora sırasında neredeyse bütün gün matematik sorusu çözerek geçirdiğim günler ne kadar kolaymış. Şimdi ise aklımda birçok konuda yapılması gerekenler listesi var.

Matematiğin insanın karakterine katkısının olumlu olduğunu düşünüyorum. Aksiyom ve teoremleri nasıl kullanacağımı öğrendikten sonra çok heyecanlandığımı iyi hatırlıyorum. O zamana kadar tümdengelim düşünüş şeklinin tam olarak farkına varamamışım. Ayrıca matematiksel problem çözme, yani *"Elimizde gerekli tüm bilgiler var mı? Eksik bilgileri nereden buluruz? Bulduğumuz sonuç mantıklı mı?"* gibi sorgulama yöntemi, soru çözdükçe daha da gelişen bir yetenek. Matematik sayesinde hayatla ilgili bilmediğim bir konuda bile bu sorgulama yöntemi ile genel bir çözüm planı yapabildiğimi söyleyebilirim.

2020 yılında "Üstün Danışmanlık ve Öğrenci Hizmetleri Ödülüne" (Outstanding Advising and Student Services Award) layık görüldüm. Ben işimi doğru yapmaya çalışıyorum. Başkalarının da benimle aynı fikirde olup, yaptığım işlerin doğruluğuna inanması bana yolumda devam etmem için daha fazla güç verdi diyebilirim.

Elbert Hubbard'ın *"Denemeyi bırakmak dışında başarısızlık yoktur*." sözü hayata bakış açımı göstermektedir. İnsanın önemli olduğuna inandığı bir şey varsa, çaba göstermekten vazgeçmemesi gerektiğini düşünüyorum. Cümlelerime burada son verirken sizlere esenlikler ve başarılar diliyorum...

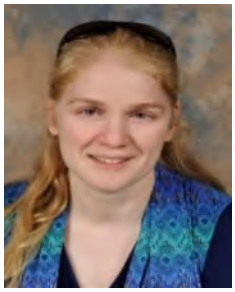
Kaynaklar

https://faculty.gvsu.edu/alayontf/

https://twitter.com/feryalalayont

https://www.denizli24haber.com/haber/denizlili-profesor-feryal-alayont-ustun-hizmet-odulu-26840

GİZEM KARAALİ İLE HOŞ BİR SEDA



Merhaba değerli arkadaşlar. Sizlere hayat hikâyemden ve matematik ile ilgili çalışmalarımdan bahsetmek istiyorum. Lütfen beni iyi dinleyiniz ve benimle ilgili öğrendiklerinizi diğer arkadaşlarınızla

Ben Gizem KARAALİ. 1974 yılında İstanbul'da dünyaya geldim. O dönem annem ve babam Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumunda (TÜBİTAK) çalışıyorlardı. Dört yaşına kadar İzmir'de babaannem Selma KARAALİ ile yaşadım. Çocukken babaannem ile vakit geçirmeyi çok severdim. Hatta İzmir'den İstanbul'a döndüğümüzde de bir süre babaannemin yanında yaşadım. Daha sonra ailemle yaşamaya devam etsem de hafta sonları babaannemin yanında kaldım. Babaannem fizikçidir. Annem Artemis KARAALİ ise gıda mühendisidir. Babam, amcam ve halam ise elektrik-elektronik mühendisidir. Annem Üsküdar Amerikan Kız Lisesi mezunu olduğu için benim de orada okumamı istedi. Üsküdar Amerikan Kız Lisesi sadece kızlardan oluşsa da kız erkek ayrımının olmadığı, *"Kadınlar matematik yapamaz, fizik yapamaz."* gibi düşüncelerin olmadığı bir okulda yetiştim.

Matematik, ilkokuldan beri en sevdiğim derslerdendi. İlkokuldayken matematiği kolay olarak görmezdim aksine zorlanırdım. Zor sorular çok ilgimi çekerdi. Çünkü zor soruların arkasında ilginç genel ilkeler, aklıma daha önce gelmemiş yeni yollar, yöntemler olduğuna inanırdım. Matematiğin yanında Türkçe ve İngilizce derslerine de ilgim vardı. Üsküdar Amerikan Kız Lisesindeyken matematik öğretmenlerimin desteği bu branşta başarılı bir öğrenci olmamı kolaylaştırdı. Liseyi bitirirken kendimi bir dal seçmeye hazır hissetmedim. Bulunduğum dönemde tercih listesi sınava girmeden önce yapılıyordu ve ne seçeceğime karar veremeyerek yalnızca matematik puanlı bölümleri sıraladım. Böylece ilk tercihim olan Boğaziçi Üniversitesi elektrik-elektronik mühendisliği programına girdim. Bu programı okurken sevdim ve yazın yaptığım stajlarda bilgisayarlardan kaçamayacağımı net bir biçimde gördüm. Ayrıca mühendisliğin karmaşık, dağınık sorularını, eş zamanlı aldığım matematik derslerinde gördüğüm saf ve mutlak güzellikle karşılaştırınca matematikçi olmaya karar verdim. Boğaziçi Üniversitesinden 1997 yılında onur derecesiyle mezun oldum. Üniversiteden mezun olunca doktora için Amerika Birleşik Devletlerine gitmemi hocalarım önerdi. Bu duruma ailem de destek oldu. Türkiye'den Amerika Birleşik Devletlerine TÜBİTAK NATO A-1 bursuyla gittim. Doktoramı 2004 yılında Amerika Birleşik Devletlerindeki Kaliforniya Üniversitesinde yaptım. Kaliforniya Üniversitesinin matematik bölümünde dünya çapında çok ünlü matematikçi hocalarım oldu. Doktoramı birçoğunuz için derin bir matematik konusu olan "Lie Süpercebirsel r-matrisleri" konusu üzerine yaptım. Doktora çalışmamın bir gün evreni anlamamıza katkı sağlayacağını düşünüyorum.

Şu anda Amerika Birleşik Devletlerindeki Pomona Kolejinde matematik profesörü olarak çalışıyorum. Burada cebir ve matematik dersleri veriyorum. Son on yıldır matematiğin diğer bilimlerle ilişkisini ortaya koyan "İnsancıl Matematik" alanına yöneldim. *"Matematik bu denli insancıl bir bilimse, neden birçok öğrenci matematikten nefret ediyor?"* sorusu beni senelerdir meşgul ediyor. Matematik eğitimi ve matematiğin toplumsal rolleri hakkında çalışmalarıma devam ediyorum. Çalışmalarıma ek olarak Sosyal Adalet İçin Matematik (Mathematics for Social Justice) isimli bir kitabım da bulunmaktadır. Ayrıca üç akademik derginin editörlük hizmetlerini yürütüyorum. Beşeri bilimlerdeki disiplinlerle matematiğin bağlantılarına odaklanan çevrimiçi, açık erişimli bir dergi olan İnsancıl Matematik Dergisinin (Journal of Humanistic Mathematics) editörüyüm. Aynı zamanda, Ulusal Matematiksel Beceri Ağının (The National Numeracy Network) ve Matematiksel Ajan (The Mathematical Intelligencer) dergilerinin yardımcı editörlüğünü yapıyorum. 2010 yılında Amerikan Ulusal Güvenlik Ajansı

(National Security Agency) tarafından verilen "Genç Araştırmacı Ödülünü" kazandım. Aldığım ödülü Yang-Baxter denklemleri, süper kuantum grupları ve Hopf cebirleri üzerine araştırmalarıma devam etmek için kullandım.

Son olarak sizlere kişisel hayatımdan bahsetmek istiyorum. Matematikçi aynı zamanda da yazar olan Stephan Ramon Garcia ile evliyim. Reyhan ve Altay adında iki çocuğumuz var. Kaliforniya'da doktoramı yaptığım sırada planlarım, hayallerim hep Türkiye'ye geri dönmeyi içeriyordu. Doktoramın ortasında eşim Stephan ile tanıştım. Onunla evlenmem, Türkiye'ye kesin dönüş yapamayacağım anlamına geliyordu. Ama en azından her sene Türkiye'ye geliyoruz ve gelmeye de devam edeceğiz. Sizlere sağlıklı ve mutlu günler diliyorum.

Kaynaklar

https://www.pomona.edu/directory/people/gizem-karaali

https://www.sev.org.tr/dergi/connect_sonbahar_2019/HTML/21/#zoom=z

https://en.wikipedia.org/wiki/Gizem_Karaali

https://www.aimath.org/pastworkshops/relant2.html

https://ggstem.wordpress.com/2013/04/11/selma-karaali-and-artemis-karaali/

http://digitaleditions.walsworthprintgroup.com/publication/?i=663226&article_id=3695296&view=articleBrowser&ver=html5

ASUMAN GÜVEN AKSOY İLE HOŞ BİR SEDA

Merhaba değerli arkadaşlar. Sizlere hayat hikâyemden ve matematik ile ilgili çalışmalarımdan bahsetmek istiyorum. Lütfen beni iyi dinleyiniz ve benimle ilgili öğrendiklerinizi diğer arkadaşlarınızla

Ben Asuman GÜVEN AKSOY. Karaman'da dedemin evinde dünyaya geldim. Babamın ismi Ziya, anneminki Ümmühan'dır. Benden dört buçuk sene önce doğmuş Rahmi isminde bir ağabeyim, benden yaşça küçük Bilgehan isminde bir erkek kardeşim vardır.

İlkokulu Gazi Mustafa Kemal İlkokulunda, liseyi ise Karaman Lisesinde okudum. Bu lisede birçok iyi arkadaş edindim. Bu arkadaşlarımın hepsini çok seviyorum. Lise son sınıfta iken burslu olarak Amerika Birleşik Devletlerine gittim. Lise son sınıfı orada tamamladım. Babaannemi kanserden, babamı ise Amyotrofik Lateral Skleroz (ALS) hastalığından kaybettik. Babam, Ankara'dan bir ev almıştı. Babamın vefatından sonra bu eve taşındık. Bu arada Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi matematik ve fizik çift anadal programını kazandım ve bu programı derece ile bitirdim. Üniversitede Melike, Neşe, Güzin, Hale gibi samimi dostlarla ve Maide ORUÇ gibi önemli hocalarla tanıştım. Üniversiteden sonra lise arkadaşım Ercüment ile evlendim. Bu evlilikten iki erkek çocuğum dünyaya geldi. Çocuklarımın isimleri Can ve Sinan'dır.

Araştırma yapmayı çok seviyorum. Araştırma yapmak bir sorununuzun olduğunu ve gerçeği bilmek istediğinizi göstermektedir. Araştırma yaparken tıpkı bir labirentte gibisinizdir. Yoldan çıkıyorsunuz ve sonra ana yola geri dönüyorsunuz. Yollar arasında bir bağlantı kurabilirseniz bu çok keyifli bir durum haline dönüşüyor. Araştırma yapmaya olan ilgim nedeniyle Orta Doğu Teknik Üniversitesinde yüksek lisans yapmaya karar verdim. Bu üniversitede Prof. Dr. Tosun TERZİOĞLU hocamın danışmanlığında bir yüksek lisans tezi hazırladım. Ankara Üniversitesinde doktora programına başvurdum ancak kadın olduğumdan dolayı başvurum reddedildi. Bu olaydan sonra TÜBİTAK'ın bana verdiği bursla Michigan Üniversitesinde doktora yapmaya başladım. Doktora tez danışmanım M. S. Ramanujan ile tezimi tamamladım. Doktoranın ardından üç yıl Oakland Üniversitesinde çalıştım. Daha sonra eşimle Kaliforniya'ya gitme kararı aldık. Burada Claremont McKenna Kolejde çalışmaya başladım. Matematikçi arkadaşlarımla üç kitap yayımladık. Bu kitapların isimleri şu şekildedir: Sabit Nokta Teorisinde Standart Olmayan Metotlar (Nonstandard Methods in Fixed Point Theory), Reel Analiz Problem Kitabı (A Problem Book in Real Analysis) ve Fonksiyonel Analiz ve Cebir Konuları (Topics in Functional Analysis and

Algebra). Amerikan Matematik Derneği (American Mathematical Society) ve Amerika Matematik Derneği (Mathematical Association of America) ile Matematikte Kadın Derneğine (Association for Women in Mathematics) üyeyim.

Claremont McKenna Kolejde iki kez matematik bölüm başkanlığı yaptım. Bu kolejde çalışmalarımdan ötürü üç kez ödül aldım. Öğrencilerimin hayatlarında bir fark oluşturmak ve onların eleştirel düşünmelerini sağlamak için kırk yıldan fazladır emek harcıyorum. Kendi çocuklarımın da iyi bir biçimde yetişmeleri için çok gayret ediyorum. Oğlum Sinan matematikte, Can da İngiliz edebiyatında doktoralarını tamamladılar. Bu durum beni çok sevindirdi. Türkiye'yi o kadar çok özledim ki kimse onu benden, içimden alamaz. Türkiye hep gönlümde kalacak. Sözlerimi Hypatia'nın çok sevdiğim bir cümlesiyle bitirmek istiyorum: *"Düşünme hakkınızı saklı tutun, yanlış düşünmek bile hiç düşünmemekten iyidir."* Sağlıcakla kalmanız temennisiyle…

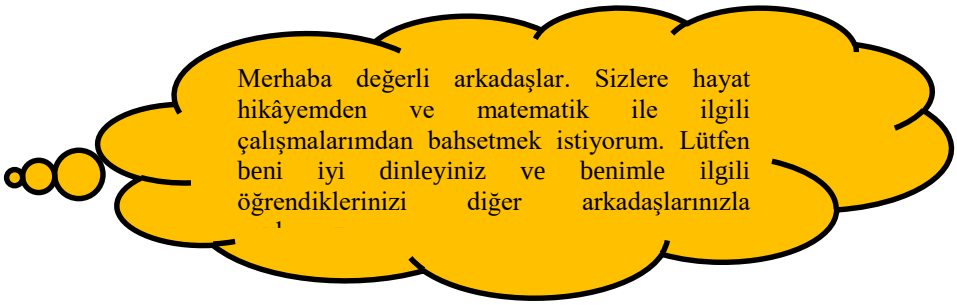
Kaynaklar

https://www1.cmc.edu/pages/faculty/aaksoy/personal.html

https://tr.wikipedia.org/wiki/Asuman_Aksoy

https://toprakdam.blogspot.com/2020/07/asuman-guven.html

AYŞE ARZU ŞAHİN İLE HOŞ BİR SEDA



1966 yılında İspanya Madrid'de doğdum. Evliyim ve bir kızım var. Eşim dış ticaret müsteşarıdır. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kuzey Kıbrıs İngilizce bölümünden mezun bir ablam var. Babam Samim ŞAHİN, annem ise İlhan ŞAHİN'dir. Babam İstanbul, annem İzmir doğumludur. Babam dış işlerinde başkonsolostu. Bu sebepten sık sık ülke değiştirdik. Babam, dört yıl yurt dışı, iki yıl da yurt içi çalışıyordu. Doğumumdan sonra İran'a gittik. Türkiye'ye 4 yaşımdayken geldik ve iki yıl sonra Türkiye'den ayrıldık.

İlkokul biri, ikiyi ve üçü Portekiz'de bir Amerikan okulunda okudum. Dördüncü sınıfa geçtiğimde babam İrlanda'ya tayin oldu. Bir sene İrlanda'da okudum. Beşinci sınıfta Türkiye'ye geri döndük. Altıncı sınıfı Türkiye'de okudum. Annem ve babam Türkçe konuşmama çok önem verirlerdi. Evdeyken sadece Türkçe konuşurduk. Bu nedenle Türkiye'ye geri döndüğümde Türkçe konuşma konusunda sıkıntı çekmedim. Normalde bizler için elçilik okulları vardı ama annem ve babam beni Türk okuluna yolladılar. Daha sonra başka bir ülkeye gittik. Lise sondayken babam Rodos'a tayin oldu. Beni de Türkiye'de yatılı olarak okutmak istediler. Robert Kolejinin sınavına girdim. Başarılı oldum ve yüksek bir not aldım. Ancak Türk Okulu geçmişim olduğu için oraya kabul edilmedim. Lise bitirme sınavlarına girdim. Türkiye'de üniversite için sınava girecekken yine kabul edilmedim. O sırada Amerika Birleşik Devletlerindeki bir üniversiteden burs teklifi aldım. Bu nedenle Amerika Birleşik Devletlerine gittim. Böylelikle eğitim hayatım Amerika Birleşik Devletlerinde devam etti. Aslında Amerika Birleşik Devletlerine felsefe ve edebiyat okumak için gitmiştim. Hatta tez konum bile belliydi. Üniversitede birinci dönem matematik dersi alıyorduk. İkinci dönem ders programına baktım ve bu dersin devamının sabah saat sekizde olduğunu öğrendim. Dersi veren hocamla sohbet ederken *"Hocam bu dersin saati çok erken değil mi?"* dediğimde dersin hocası bana *"Sen zaten bu dersi almayacaksın."* dedi. O kadar çok üzüldüm ki, o an matematik okumaya karar verdim.

1988 yılında Mount Holyoke Kolejinden mezun oldum. 1992'de Maryland Üniversitesinde College Park'ta yüksek lisansımı, 1994'te de Maryland Üniversitesinde College Park'ta doktora eğitimimi tamamladım. Daniel Rudolph, bu süreçte benim doktora hocam oldu. 1994'ten 2001'e kadar North Dakota Eyalet Üniversitesinde çalıştım. Daha sonra Chicago DePaul Üniversitesine geçtim. 2010 yılında bu üniversitede profesör oldum. 2015'te

matematik ve istatistik bölüm başkanı olarak Wright Eyalet Üniversitesinde göreve başladım. Halen aynı üniversitede çalışmaktayım.

Sizlere son olarak uzmanlık alanlarımdan ve kitaplarımdan bahsetmek istiyorum. Dinamik sistemler, entropi, analiz, topoloji, ergodik teori, matematiksel analiz, fraktallar gibi konular uzmanlık alanlarımdır. Müfredat geliştirme ve sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemleri ile de ilgilenmekteyim. Matematikçi arkadaşlarımla beraber hazırladığımız Analiz: Tek ve Çok Değişkenli (Calculus: Single and Multivariable) ve Ayrık Dinamik Sistemlerin Keşfi (Discovering Discrete Dynamical Systems) isimli iki kitabım bulunmaktadır. Amerikan Matematik Derneği (American Mathematical Society) 2018 yılında benim ve iki arkadaşımın yazarı olduğumuz Ayrık Dinamik Sistemlerin Keşfi isimli kitabımıza ödül vermiştir. Hayatta başarılı olmanız temennisiyle sözlerimi bitirmek istiyorum.

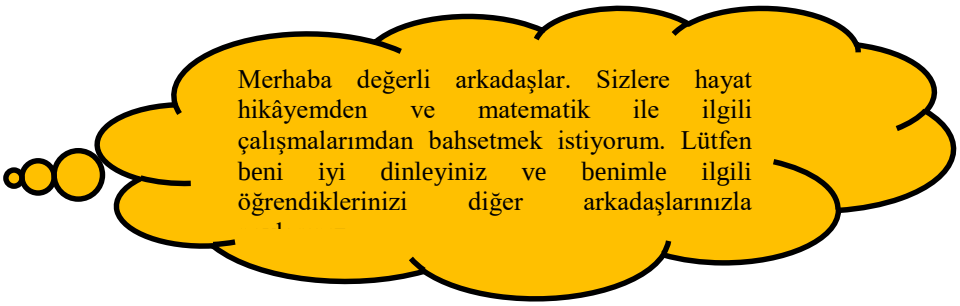
Kaynaklar

https://science-math.wright.edu/about/article/aye-ahin-phd-appointed-as-chair-of-the-department-of-mathematics-and-statistics

https://science-math.wright.edu/about/article/textbook-co-authored-by-aye-ahin-chair-of-the-department-of-mathematics-and-statistics-named-a-choice-outstanding-academic-title-by-the-association-of-college-and-research-libraries

https://www.researchgate.net/profile/Ayse-Sahin-7

SEMA SALUR İLE HOŞ BİR SEDA



Ben Sema SALUR. Sizlere bugün hayatımdan ve matematik ile ilgili çalışmalarımdan bahsetmek istiyorum. İstanbul'da doğdum. Sevil ve Semra adında iki kız kardeşim var. Kardeşim Sevil, Rutgers Üniversitesinde fizik ve astronomi bölümünde doçenttir. Ablam Semra ise İstanbul'daki özel bir hastanede tüp bebek uzmanı olarak görev yapmaktadır.

İstanbul Atatürk Fen Lisesinde okudum. Liseden 1988 yılında mezun olduktan sonra lisans eğitimim için Boğaziçi Üniversitesine gittim. Boğaziçi Üniversitesini 1993 yılında tamamladım. Ardından "Diferansiyel Geometride 6 Boyutlu Uzaylar" üzerine olan doktora tezimi 2000 yılında Prof. Gang Tian'ın danışmanlığında Michigan Eyalet Üniversitesinde bitirdim. Doktora sonrasında sırasıyla Cornell Üniversitesi, Pür ve Uygulamalı Matematik Enstitüsü (Institute for Pure and Applied Mathematics), Northwestern Üniversitesi, Matematiksel Bilimler Araştırma Enstitüsü (Mathematical Sciences Research Institute) ve Princeton Üniversitesinde çalıştım. Şu anda Rochester Üniversitesinde matematik profesörü olarak görev yapıyorum. Başlıca araştırma alanlarım diferansiyel geometri, geometrik analiz ve matematiksel fiziktir. Diferansiyel geometri ve geometrik analiz konularındaki araştırmalarım 2008 yılından beri Amerikan Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation) tarafından desteklenmektedir.

2014 yılında "Ruth I Michler Ödülünü" kazandım. Bu ödül, 2014-2015 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Cornell Üniversitesi matematik bölümünde ders yükümlülüğü olmaksızın bir dönem geçirmem için bana burs sağladı. Ayrıca 2017 yılında "Ulusal Bilim Vakfı Araştırma Ödülünü" kazandım.

2020 yılında İstanbul Ticaret Üniversitesinde öğrencilere Kalibre Edilmiş Geometriler (Calibrated Geometries) konulu bir seminer verdim. Seminerde öğrencilerin ilgisini çeken matematiksel problemlere değinirken, Amerika Birleşik Devletlerindeki akademik yaşam ile ilgili bilgiler verdim. Öğrencileri yurt dışı eğitim konusunda yüreklendirmem seminerin havasını olumlu yönde değiştirdi. Ayrıca "Matematikte Kadın" atölye

çalışmaları yoluyla, kadınları lisansüstü çalışma ve araştırma yapma konularında desteklemekteyim. Amerikan Matematik Derneğine (American Mathematical Society) ve Matematikte Kadın Derneğine (Association for Women in Mathematics) üyeyim. Kafanızın matematik ile karışık, yüreğinizin ise matematikle barışık olması temennisiyle…

Kaynaklar

http://ticaret.edu.tr/matematik/wp-content/uploads/sites/29/2020/05/sema-salur-300x300.jpeg

http://www.physics.rutgers.edu/~salur/RHIG_at_Rutgers/Welcome.html

http://www.sas.rochester.edu/mth/news-events/archive/2017-09-22_salur-nsf.html

https://people.math.rochester.edu/faculty/salur/Sema_Salur_Home_Page/General_Information.html

https://sarkac.org/author/semasalur/

https://ticaret.edu.tr/matematik/2020/05/14/prof-dr-sema-salur-ile-calibrated-geometries-konusmasi/

https://tr.wikipedia.org/wiki/Sema_Salur

https://web.archive.org/web/20191003005554/https:/www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Honours/Michler_Memorial_Prize.html

Öğretmenlerin İnfobezite Yaşama Durumlarının İncelenmesi

Kubilay Tutar, MEB, Türkiye kubilay_tutar20@trabzon.edu.tr

Doç. Dr. Esra Keleş, Trabzon Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Türkiye esrakeles@trabzon.edu.tr

Öz

İnfobezite düzensiz, plansız ve yoğun bir şekilde, birbirinden farklı kaynaklardan, kaynak tercihi yapılmadan bilgi edinme alışkanlığı olarak tanımlanmaktadır. İnfobezite yaşayan kimselerin günlük hayatlarında aşırı bilgi yüklenmesine bağlı olarak bir takım sorunlar baş göstermektedir. İnfobezite sadece kişiler için değil, bireylerin öğrenme süreçlerinde yaşayacakları sorunlar sebebiyle toplum için de olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Bu nedenle bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanan öğretmenlerin infobezite durumu yaşayıp yaşamadıklarına belirlemek, muhtemel olumsuzlukları engellemek adına önemlidir. Araştırmanın amacı, bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanan öğretmenlerin, bu teknolojileri kullanım alışkanlıklarını infobezite kavramı bağlamında incelemektir. Araştırmada tarama yöntemi kullanılmıştır. Katılımcılar 333 gönüllü öğretmenden oluşmaktadır. Bu araştırmada uygun örnekleme türü kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak kapalı uçlu sorulardan oluşan bir anket oluşturulmuş, çevrimiçi anket hazırlanarak öğretmenlerle paylaşılmıştır. Öğretmenlerin görüşlerinin toplanması yaklaşık olarak 2 hafta sürmüştür. Soruların analizinde basit istatistik analiz kullanılmıştır. Sonuç olarak yapılan bu çalışma öğretmenlerin; bilgiyi planlı ve kategorize ederek kaydettiklerini, birden fazla kaynaktan derinlemesine araştırma yaptıklarını ve karşılaşılan her türlü bilgiyi kaydetmediklerini, doğru bilgiye ulaşmak için güvenilir olduğunu düşündükleri kaynakları kullandıklarını göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Aşırı Bilgi Yüklenmesi, Dijital Obezite, İnfobezite

Abstract

Infobesity is defined as the habit of obtaining information from different sources in an irregular, unplanned and intense manner without making a source preference. A number of problems arise due to the overload of information in the daily lives of people with infobesity. Infobesity has negative consequences not only for individuals, but also for society due to the problems that individuals will experience in their learning processes. For this reason, it is important to determine whether teachers who use information and communication technologies are experiencing infobesity, in order to prevent possible negativities. The aim of the research is to examine the usage habits of teachers who use information and communication technologies in the context of the concept of infobesity. Survey method was used in the research. Participants consist of 333 volunteer teachers. Appropriate sampling type was used in this study. A questionnaire consisting of closed-ended questions was created as a data collection tool, an online questionnaire was prepared and shared with the teachers. It took approximately 2 weeks to collect the opinions of the teachers. Simple statistical analysis was used in the analysis of the questions. As a result of this study, teachers; It has been shown that they recorded the information in a planned and categorical way, they did in-depth research from more than one source, they did not record all kinds of information encountered, and they used the sources they thought to be reliable to reach the correct information.

Keywords: Digital Obesity, Infobesity, Information Overload,

Giriş

Bilgi; "öğrenme, araştırma veya gözlem yolu ile elde edilen gerçek, malumat, vukuf, insan aklının erebileceği olgu, gerçek ve ilkelerin bütünü, bili, malumat" olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2020). İnsanoğlu dünya üzerinde var olduğu ilk günden beri tüm yeteneklerini ve sahip olduğu enstrümanları kullanarak veri toplamıştır, sonrasında bu veriyi işleyerek bir ürüne yani bilgiye dönüştürmüştür. Bilgi her dönemde üretilmiş ancak içinde bulunduğumuz çağda teknolojideki ilerlemeler ve dünya üzerinde kurulan ağlar sayesinde çok daha hızlı üretilmekte ve yayılmaktadır. Yalnızca 2007 yılında "161 milyar gigabayt" dijital içerik üretilmiş ve dünyanın her yerine dağılmıştır (Palfrey ve Gasser, 2017). Bu verinin büyüklüğü matbaanın icadından önceki kitaplar da dâhil olmak üzere, toplam var olan kitap sayısının 3 milyon katı olarak hesaplanmaktadır. Bu da dünyada yaşayan her insan başına ortalama 6 milyon kitap anlamına gelmektedir. Matbaanın icadından beri üretilen kitap sayısı, bugün sadece bir gün içerisinde internete yüklenen içerikler ile aynı miktardadır (Chatfield, 2013).

İçinde bulunduğumuz yüzyılda bilginin bu kadar çok artmasının sebebi sadece çok sayıda bilginin üretilmesi olarak görülmemektedir. Ayrıca bu bilgilerin üretilmesi için gerekli verinin ve bilginin çok hızlı ve kolay şekilde yayılmasının bu duruma sebep olduğu vurgulanmaktadır. Bilgiyi taşıyan yüzeyler hızlı bir biçimde değişiklik göstermektedir (Şimşek-İşliyen, 2019). İçinde bulunduğumuz son yüzyılda bilginin taşıyıcı yüzeyinin eski yöntemlerden çok daha farklı olarak dijital ortamlar olduğu görülmektedir (Eco ve Carriére, 2010). Bu hızlı yayılım beraberinde kolay ve hızlı bir tüketim alışkanlığı da getirmiştir.

Dünya üzerinde, yaşayan insan sayısından daha çok cep telefonu olduğu tespit edilmiştir (Goodman, 2016). Yapılan hesaplamaya göre ortalama bir insan, telefonunu günde 150 defa kontrol etmektedir (Goodwin, 2018). İlgili alanyazın incelendiğinde bir insan; günün yaklaşık 7 saatini çevrimiçi geçirmektedir, toplam ekran kullanım süresi ise 10 saate kadar çıkmaktadır (Chatfield, 2013). 2020 yılı Hotsuit verilerine göre dünyada 6 milyar insan bilgisayar, 7 milyon insan akıllı telefon kullanmaktadır (Kemp, 2019). Günde ortalama 45 GB veri tüketen insan, 7 saatini dijital içeriklere maruz kalarak harcamaktadır. Bilginin tüketiminin yalnızca internet kaynaklarıyla sınırlı olmadığı bilinmektedir. Sürekli multimedya, haber, içerik bombardımanı sağlayan tüm cihazlar bu konunun muhatabı kabul edilmektedir. Dijital ürünler ve içerikler, fiziksel ürünlere kıyasla daha çabuk üretilmektedir. Bu çalışmanın temel konusu tüm bu dijital içeriklerin nasıl üretildiklerinden çok, bu ürün ve içeriklerin nasıl tüketildikleridir. Günümüz teknolojisinin sağladığı olanaklar bu tüketimin hızını artırmaktadır. Öyleki son yıllarda karşımıza "ikinci ekran" kavramı çıkmıştır. İnsanlar bir ekrandan ulaştıkları bilgiyi başka ekranlardan ulaştıkları diğer bilgilerle desteklemeye çalışmaktadır (Evolumedia Group, 2012).

Teknolojinin sürekli sağladığı ve her geçen gün artan veri miktarı, infobezite ve dijital istifçilik gibi yeni kavramların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Yeni dönemde kullanıcılar fotoğraf, video, e-posta, mesajlar, ses dosyaları gibi dijital bir takım materyalleri daha sonra kullanmak, yeniden ulaşamama korkusu, duygusal bağ gibi sebeplerle biriktirmekte, bunları silmeleri gerektiğinde zorluk yaşamakta, bu durum zamanla çok büyük boyutlara ulaşan dijital materyalleri saklamak konusunda sorunlar yaratmaktadır. Kişiler zamanlarının büyük kısmını bu dijital materyalleri toplamak ve istiflemek için harcamaktadır. Bu kavram dijital istifçilik (digital hoarding) olarak alanyazında yer almaktadır (Deryakulu ve diğ., 2020; Vitale, 2018). Bu çalışmanın konusu olan infobezite kavramı ise dijital istifçilikle birlikte anılan kavramlardan biridir. İnfobezite yaşama durumlarında kullanıcılar bilinçli bir şekilde veri toplamamakta, biriktirmek amacıyla verileri kaydetmemekte, bu verilerle bağ kurmamaktadır.

Türkçeye infobezite olarak geçen 'infobesity', information (bilgi) ve obesity (obezite) sözcüklerinin birleşimi ile oluşturulan yeni bir kavram olarak kabul görmektedir. İnfobezite aşırı yemek yemeye bağlı olarak görülen obezite kavramına gönderme yapılarak bilginin aşırı tüketiminin bir takım olumsuz sonuçlara sebep olacağını anlatmaya çalışan bir kavramdır. Kesintisiz bir şekilde birbirinden farklı kaynaklardan, tercih yapılmadan bilgi alma alışkanlığı sadece kişiler için değil, toplumun tamamı içinde olumsuz sonuçlar doğurmaktadır; bu açıdan bakıldığında infobezite sadece kişilerle değil toplumun geneliyle ilgili bir kavramdır (Johnson, 2013). İnfobezite en genel tanımıyla, bir kişi için çevrimiçi ortamlar aracılığıyla çok hızlı şekilde sunulan içerik ve bilgiler süreci ve bu sürecin yarattığı olumsuz sonuçlar olarak tanımlanmaktadır (Hiltz ve Turoff, 1985).

Son yıllarda teknoloji ve çevrimiçi ortamlar, eğitim öğretim faaliyetleri süreçlerinde yoğun bir şekilde yer almaktadır. Bununla birlikte gerek bu süreçleri yürütmek için gerekse gündelik hayatlarında öğretmenlerin büyük bir kısmı birden çok ekran kullanmaktadırlar ve öğretmenlerin dijital kaynakları kullanımı artarak devam etmektedir. Bu yoğun bilgi akışı, odaklanma ve karar verme süreçlerinin sekteye uğramasına sebep olabilmektedir. Çok fazla bilginin var olduğu algısına kapılan öğretmenler için süreç, performans düşüşlerine sebep olabilmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanan öğretmenlerin infobezite durumu yaşayıp yaşamadıklarına belirlemek, muhtemel olumsuzlukları engellemek adına önemlidir. Buna karşın ulusal alanyazında öğretmenlerin infobezite durumlarını belirlemeye yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu doğrultuda araştırmanın amacı, bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanan öğretmenlerin, bu teknolojileri kullanım alışkanlıklarını infobezite kavramı bağlamında incelemektir.

Yöntem

Bu araştırma betimsel tarama.yöntemi.kullanılarak.yürütülmüştür. Tarama yönteminde diğer araştırmalara göre daha geniş gruplar üzerinde araştırmalar yapılır. Tarama modelleri geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır (Karasar, 2016).

Araştırmaya 2020-2021 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Türkiye'nin farklı bölgelerinde görev yapan farklı branşlardaki 333 öğretmen katılmıştır. Gönüllülük esasına göre seçilen bu öğretmenlerin (N=333) %85,9'u kadınlardan oluşmaktadır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin, büyük kısmı 35-39 yaş aralığında olmak üzere %50,4'ü 16 yıldan fazla mesleki kıdeme sahiptir. Öğretmenlerin %27,3'ü sınıf öğretmeni, %30,3'ü yabancı dil, %6'sı matematik ve %26,4'ü diğer branşlardandır. Ayrıca %2,7'si okul öncesi, %31,5'i ilkokul, %31,5'i ortaokul, %15,9'u lise, %18'i BİLSEM, %2,4'ü diğer okullarda görev yapmaktadır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin %72,1'i lisans mezunudur. Buna ek olarak araştırmaya katılan öğretmenlerin %57,1'i şehir merkezi, %37,2'si ilçe, %5,7'si köyde görev yapmaktadır.

Araştırma kapsamında bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanan öğretmenlerin infobezite durumu yaşayıp yaşamadıklarına belirlemek amacıyla veriler anket yoluyla toplanmıştır. İlgili anketin ilk bölümde öğretmenlerin demografik özelliklerini belirleyen sorulara yer verilmiştir. Anketin ikinci bölümünde ise öğretmenlerin infobezite durumlarını belirlemeye yönelik sorular yer almaktadır. Ayrıca bu soruların bir kısmında katılımcılar birden fazla seçenek işaretleyebilmektedir. Bu araştırmada uygun örnekleme türü kullanılmıştır. Anket sorularının en iyi sonucu verebilmesi için Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde görev yapan iki akademisyenin görüşüne başvurulmuş ve uzmanların dönütleri doğrultusunda düzeltmeler yapılarak ankete son şekli verilmiştir. Çevrimiçi olarak katılımcılara ulaştırılan anketin veri toplama süreci yaklaşık olarak 2 hafta sürmüştür. Elde edilen verilerin analizinde, betimsel istatistiksel yöntemler (frekans ve yüzde) kullanılmıştır.

Bulgular

Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanan öğretmenlerin infobezite durumu yaşayıp yaşamadıklarına belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmada bulgular tablolar yardımıyla sunulmuştur. Anketteki her bir sorudan elde edilen veriler birer tablo ile aktarılmıştır.

Tablo 1.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin internet kullanımına harcadıkları zamana dair görüşleri

	Frekans (f)	%
İnternete bağlı olmak bana zaman kazandırır.	72	21,6
İnternete bağlı olmak çok zamanımı alıyor.	97	29,1
İnternette harcadığım zamanı kontrol edebiliyorum.	188	56,5
İnternette harcadığım zamanı kontrol edemiyorum.	66	19,8
İnternette ne kadar zaman harcadığımı bilmiyorum.	25	7,5

Tablo 1'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerin %21,6'sı internete bağlı olmanın kendilerine zaman kazandırdığını, %29,1'i internete bağlı olmanın çok zamanlarını aldığını, %56,5'i internette harcadıkları zamanı kontrol edebildiklerini belirtmiştir. Bununla birlikte %19,8'i internette harcadıkları zamanı kontrol edemediklerini, %7,5'i internette ne kadar zaman harcadıklarını bilmemektedir.

Tablo 2..

Araştırmaya katılan öğretmenlerin bilgi kaynaklarını seçme durumu

	Frekans (f)	%
Kullandığım bilgi kaynaklarına uzun araştırmalar sonrasında karar veririm.	146	43,8
Bilgi kaynaklarını araştırmam.	25	7,5
Bilgi kaynaklarına sürekli yenisini eklerim.	214	64,3
Bilgi kaynaklarının yeterli olduğunu düşünürüm yeni kaynaklar eklemem.	26	7,8
Hangi kaynakları takip ettiğim konusunda bir fikrim yok.	11	3,3

Tablo 2'ye göre araştırmaya katılan öğretmenlerin %43,8'i kullandıkları bilgi kaynaklarına uzun araştırmalar sonunda karar vermekte, %7,5'i yararlandığı bilgi kaynaklarını araştırmamakta, %64,3'ü yararlandığı bilgi kaynaklarına sürekli yenisini eklemekte, %7,8'i yararlandığı bilgi kaynaklarının yeterli olduğunu düşünerek yeni kaynaklar eklememekte, %3,3'ü hangi kaynakları takip ettikleri konusunda bir fikirlerinin olmadığını belirtmektedir.

Tablo 3.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin internet kullanımı ve işe odaklanma durumları

	Frekans (f)	%
İnternetten bilgi edinmem işime daha iyi odaklanmamı sağlıyor.	248	74,5

Çok fazla bilgi kaynağı sebebiyle odaklanmakta sorun yaşarım.	85	25,5

Tablo 3'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerin %74,5'i internetten bilgi edinmenin işlerine daha iyi odaklanmayı sağladığını belirtirken %25,5'i çok fazla bilgi kaynağı sebebiyle odaklanmakta sorun yaşamaktadır.

Tablo 4.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin telefon/bilgisayar üzerinden bilgi kaynaklarına ulaşırken harcadıkları zaman konusunda görüşleri

	Frekans (f)	**%**
Bilgi edinirken harcadığım zaman makul ölçülerdedir.	221	66,4
Bilgi edinirken çok fazla zaman harcarım ve bu beni endişelendirir.	86	25,8
Bilgi edinmek için zaman harcamam, sadece denk geldiğim bilgileri kaydederim.	42	12,6
İnternet üzerinden bilgi edinmem.	-	-

Tablo 4'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerin %66,4'ünün bilgi edinirken harcadığı zaman makul ölçülerde, %25,8'i bilgi edinirken çok fazla zaman harcamakta ve bu durum kendilerini endişelendirmekte, %12,6'sı bilgi edinmek için zaman harcamamakta sadece denk geldiğinde bilgileri kaydetmektedir.

Tablo 5.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin günlük ortalama çevrimiçi zaman geçirme süreleri

	Frekans (f)	**%**
3-4 saat	132	39,6
5-6 saat	79	23,7
1-2 saat	47	14,1
7-8 saat	47	14,1
8+ saat	28	8,4

Tablo 5'e göre araştırmaya katılan 333 öğretmenin %14,1'i 1-2 saat, %39,6'sı 3-4 saat, %23,7'si 5-6 saat, %14,1'i 7-8 saat, %8,4'ü 8 saatten daha fazla gün içinde çevrimiçi zaman geçirmektedir.

Tablo 6.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin telefon kullanım istatistiklerini öğrenmek için yazılım kullanma durumları

	Frekans (f)	**%**
Hayır	198	61
Evet	135	39

Tablo 6'ya göre araştırmaya katılan öğretmenlerin (N=333) %39'u telefon kullanım istatistiklerini öğrenmek için yazılım kullanmaktadır, %61'i ise telefon kullanım istatistiklerini öğrenmek için yazılım kullanmamaktadır.

Tablo 7.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin çevrimiçi ortamlarda geçirdikleri zamana dair görüşleri

	Frekans (f)	**%**
Gerektiği zaman, gerektiği kadar internet kullanıyorum.	181	54,4
Gerekmedikçe internet kullanmıyorum.	42	12,6
Çok uzun süre internet kullanıyorum bu beni rahatsız ediyor.	99	29,7
Çok uzun süre internet kullanıyorum bu beni rahatsız etmiyor.	51	15,3
Diğer	5	1,5

Tablo 7'ye göre araştırmaya katılan öğretmenlerin %54,4'ü gerektiği zaman, gerektiği kadar internet kullanmakta, %12,6'sı gerekmedikçe internet kullanmamakta, %29,7'si çok uzun süre internet kullanımından rahatsız olmakta, %15,3'ü çok uzun süre internet kullanımından rahatsız olmamaktadır.

Tablo 8.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin bilgiye ulaşma ile ilgili düşünceleri

	Frekans (f)	%
Başkalarının benden daha çok bilgiye ulaşabileceğini düşünür ama bundan endişe duyarım.	27	8,1
Başkalarının benim kadar çok bilgiye ulaşabildiğini düşünmüyorum.	18	5,4
Başkalarının benden daha çok bilgiye ulaşabileceğini düşünürüm ama bundan endişe duymam.	202	60,7
Başkalarının bilgiye nasıl ulaştığını düşünmem.	114	34,5
Diğer	3	0,9

İnfobezite yaşama durumunun, bilgiye ulaşmaya dair hissedilenlerle yakından ilgisi vardır. Tablo 8'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerin %8,1'i başkalarının kendisinden daha çok bilgileri ulaşabileceğini düşünmekte ve bundan endişe duymakta, %5,4'ü başkalarının kendisi kadar çok bilgiye ulaşabildiğini düşünmemekte, %60,7'si başkalarının kendilerinden daha çok bilgiye ulaşabileceğini düşünmekte ama bundan endişe duymamakta, %34,5'i başkalarının bilgiye nasıl ulaştığını düşünmemektedir.

Tablo 9.
Araştırmaya katılan öğretmenlerin yeni bilgiye erişmek için kullandığı araçlar

	Frekans (f)	%
Yeni bilgilere ulaşmak için telefonumu kullanırım.	246	73,9
Yeni bir bilgiye telefonumdan ulaşır, bilgisayarımdan detaylarını kontrol ederim.	182	54,7
Yeni bir bilgiye ulaşmak için bilgisayarımı kullanırım.	159	47,7
Yeni bir bilgiye ulaşmak için bilgisayarımı kullanırım, ulaştığım bilgileri telefonumda yapacağım aramalarla desteklerim.	92	27,6
Yeni bir bilgiye ulaşmak için basılı kitapları kullanırım.	90	27
Diğer	3	0,9

Tablo 9'a göre araştırmaya katılan öğretmenlerin (N=333) %73,9'u yeni bilgilere ulaşmak için telefonunu kullanmakta, %47,7'si bilgisayarını kullanmakta, %27,6'sı bilgisayarını kullanırken ulaştığı bilgileri telefonu ile yapacağı aramalarla desteklemekte, %54,7'si yeni bilgiye telefonundan ulaşırken, bilgisayarından detaylarını kontrol etmekte, %27'si basılı kitapları kullanmakta, %0,9'u ise diğer araçları kullanmaktadır.

Tablo 10.
Araştırmaya katılan öğretmenlerin çevrimiçi ortamlar üzerinden edindikleri bilgiler

	Frekans (f)	%
Sayfa sayısı çok olan bilgi kaynakları ilgimi çekmez.	41	12,3
Bilgi veren kısa cümleler daha çok ilgimi çeker.	196	58,9
Kısa bilgileri detaylı araştırırım.	87	26,1
Detaylı araştırmak için kaydettiğim kısa bilgileri mutlaka daha sonra araştırmak için zaman ayırırım.	165	49,5
Detaylı olarak araştırmak için kaydettiğim bilgileri daha sonra araştırmak için zaman ayırmam.	13	3,9
Diğer	7	2,1

Tablo 10'a göre araştırmaya katılan öğretmenlerin %12,3'ünün sayfa sayısı çok olan bilgi kaynakları ilgilerini çekmemekte, %58,9'unun bilgi veren kısa cümlelerin daha çok ilgilerini çekmekte, %26,1'i kısa bilgileri detaylı açıklamakta, %49,5'i kaydettikleri kısa bilgileri mutlaka daha sonra araştırmak için zaman ayırmakta, %3,9'u kaydettikleri bilgileri daha kaydettikleri kısa bilgileri daha sonra zaman ayırmamaktadır.

Tablo 11.
Araştırmaya katılan öğretmenlerin internet üzerinden bilgi kaydetme durumları

	Frekans (f)	%
Kaydederim	327	98,2
Kaydetmem	6	1,8

Tablo 11'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerin %98,2'si internet üzerinden bilgi kaydetmektedir. Kaydedilen bilgilerin türleri %34,5 eğitici, %13,8 mesleki ve %9,3 akademik olurken; bunların dışında %14,4 ilgi alanlarına uygun bilgiler, %6,9 yararlı bilgiler ve %21 ile diğer bilgiler olarak sıralanmaktadır.

Tablo 12.
Araştırmaya katılan öğretmenlerin kaydettikleri bilgileri kullanma durumları

	Frekans (f)	**%**
Kaydettiğim bilgileri düzenli olarak geriye dönük kontrol ederim.	182	54,7
Bilgileri düzenli bir şekilde kaydetmediğim için tekrar bulamam.	54	16,2
Hangi bilgileri kaydettiğimi hatırlayamam.	68	20,4
Çok fazla kaynak (bağlantı, ekran fotoğrafı vs.) kaydettiğim için artık bu bilgiye ulaşamam.	63	18,9
Diğer	25	7,5

Tablo 12'ye göre araştırmaya katılan öğretmenlerin %54,7'si kaydettiği bilgileri düzenli olarak geriye dönük kontrol etmekte, %16,2'si bilgileri düzenli bir şekilde kaydetmedikleri için tekrar bulamamakta, %20,4'ü hangi bilgileri kaydettiğini hatırlayamamakta, %18,9'u çok fazla kaynak kaydettiği için artık bu bilgilere ulaşamamaktadır.

Tablo 13.
Araştırmaya katılan öğretmenlerin telefon/bilgisayar kullanırken internette karşılaştıkları yeni bilgileri kaydetmekle ilgili görüşleri

	Frekans (f)	%
Bilgileri daha sonra işime yarayacağını düşünerek kaydederim.	218	65,5
Yeni bilgileri kaydetmem.	22	6,6
Yeni bilgilerin doğruluğunu kontrol ettikten sonra kaydederim.	160	48
Yeni bilgilerin doğruluğunu kontrol etmeden kaydederim.	33	9,9
Diğer	4	1,2

Tablo 13'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerin %65,5'i karşılarına çıkan bilgileri daha sonra işine yarayacağını düşünerek kaydetmekte, %6,6'sı karşılarına çıkan yeni bilgileri kaydetmemekte, %48'i karşılarına çıkan yeni bilgilerin doğruluğunu kontrol etmeden kaydetmektedir.

Tablo 14.
Araştırmaya katılan öğretmenlerin telefon/bilgisayar kullanırken internette karşılaştıkları bilgileri kaydetme konusunda izledikleri stratejiler

	Frekans (f)	**%**
Karşıma çıkan yeni bilgilerle ilgili sayfanın ekran fotoğrafını alırım.	217	65,2
Karşıma çıkan yeni bilgileri daha sonra kolay ulaşabilmek için kategoriler halinde kaydederim.	145	43,5
Karşıma çıkan yeni bilgilerle ilgili sayfanın bağlantı adresini kaydederim.	115	34,5
Karşıma çıkan yeni bilgileri rastgele kaydederim.	85	25,5
Karşıma çıkan yeni bilgilerle ilgili sayfaları dijital not defterimde arşivlerim.	63	18,9
Karşıma çıkan yeni bilgileri dijital olmayan bir not defterine kaydederim.	45	13,5
Karşıma çıkan yeni bilgileri kaydetmem.	10	3

Tablo 14'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerin (N=333) %43,5'i karşılarına çıkan yeni bilgileri daha sonra kolay ulaşabilmek için kategoriler halinde kaydetmekte, %25,5'i karşılarına çıkan yeni bilgileri rastgele kaydetmekte, %65,2'si karşılarına çıkan yeni bilgilerle ilgili ekran fotoğrafı almakta, %34,5'i karşılarına çıkan yeni bilgilerle ilgili bağlantı adreslerini kaydetmekte, %18,9'u karşılarına çıkan yeni bilgileri dijital not defterine kaydetmekte, %13,5'i karşılarına çıkan yeni bilgileri dijital olmayan not defterine kaydetmekte, %3'ü ise karşılarına çıkan yeni bilgileri kaydetmemektedir.

Tablo 15.
Araştırmaya katılan öğretmenlerin çevrimiçi ortamlarda yeni bilgilerle karşılaştıklarında hissettikleri duygular

	Frekans (f)	%
Sürekli yeni bilgilere denk gelmek çok az şey bildiğimi hissettirir ve endişe duyarım.	78	23,4
Sürekli yeni bilgilere denk gelmek bana ilham verir ve daha fazla bilgiye ulaşmak için daha çok zaman harcarım.	258	77,5
Sürekli yeni bilgilerle karşılaşmak bana bir şey hissettirmez.	17	5,1
Sürekli yeni bilgilere denk geldiğimi fark etmem.	5	1,5
Diğer	5	1,5

Bu soru araştırmaya katılan öğretmenlerin karşılaştıkları yeni bilgilere karşı duygu durumlarının tespiti için sorulmuştur. Tablo 15'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerin 23,4'ü sürekli yeni bilgilere denk gelmek çok az şey bildiğini hissetmekte ve endişe duymakta, %77,5'i sürekli yeni bilgilere denk gelmenin ilham verdiğini ve daha fazla bilgiye ulaşmak için daha çok zaman harcadığını, %5,1'i sürekli yeni bilgilerle karşılaşmanın kendilerine bir şey hissettirmediğini, %1,5'i sürekli yeni bilgilere denk geldiğini fark etmediğini ifade etmiştir.

Tablo 16.
Araştırmaya katılan öğretmenlerin bilgi ve iletişim araçlarına ulaşamadıkları durumlarla ilgili görüşleri

	Frekans (f)	%
Bilgiye ulaşamayacağım için endişe duyarım.	67	20,1
Öğrenme şansım olan birçok bilgiyi kaçırdığım düşüncesiyle endişeli olurum.	80	24
Bir şeyler kaçıracağımı düşünmüyorum.	114	34,2
Bilgi ve iletişim araçlarına tekrar ulaştığımda daha çok zaman harcayarak kayıp süreyi telafi ederim.	105	31,5
Diğer	13	3,9

Tablo 16'ya göre araştırmaya katılan öğretmenlerin %20,1'i bilgiye ulaşamayacağı için endişe duymakta, %24'ü öğrenme şansı olan birçok bilgiyi kaçırdığı düşüncesiyle endişeli olmakta, %34,2'si bir şeyler kaçıracağını düşünmekte, %31,5'i bilgi ve iletişim araçlarına tekrar ulaştığında daha çok harcayarak kayıp süreyi telafi etmektedir.

Tablo 17.
Araştırmaya katılan öğretmenlerin bilgiyi birden fazla kaynaktan doğrulama durumları

	Frekans (f)	%
İyi bildiğim, güvenilir olduğundan emin olduğum tek bir kaynak kullanırım.	25	7,5
İyi bildiğim, güvenilir olduğundan emin olduğum birden fazla kaynaktan yararlanırım.	214	64,3
Arama motoru sonuçlarına göre birden fazla kaynaktan yararlanırım.	204	61,3
Arama motorunun önerdiği ilk kaynağın yeterli olduğunu düşünüyorum.	9	2,7
Diğer	3	0,9

Tablo 17'ye göre araştırmaya katılan öğretmenlerin %7,5'i iyi bildiği, güvenilir olduğundan emin olduğu tek bir kaynak kullanmaktadır. Öğretmenlerin %64,3'ü iyi bildiği, güvenilir olduğundan emin olduğu birden fazla kaynaktan yararlanmakta, %61,3'ü arama motoru sonuçlarına göre birden fazla kaynaktan yararlanmakta, %2,7'si arama motorunun önerdiği ilk kaynağın yeterli olduğunu düşünmektedir.

Tartışma Sonuç ve Öneriler

İnfobezite yaşama durumu bilgi aldığımız çevrimiçi ortamlarda geçirdiğimiz süreyle doğrudan ilgilidir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin telefon kullanım istatistiklerini takip etmedikleri, bilgi ve internet teknolojileri kullanım sıklıklarının farkında olmadıkları tespit edilmiştir. Bununla birlikte öğretmenlerin günlük ortalama 3-4 saat aralığında çevrimiçi teknolojiler kullandıkları görülmektedir. Öğretmenlerin büyük bir kısmı gerektiği zaman gerektiği kadar teknoloji kullandığını belirtmiştir. Kiernan (1998)'a göre 3-4 saat ortalama kullanım süresi bir kullanıcı için kabul edilebilir süredir. Bu sebeple öğretmenlerin ortalama kullanım sürelerinin aşırı olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma daha fazla katılımcı öğretmen ve farklı veri toplama araçları dahil edilerek genişletilebilir. Öğretmenlerin çevrimiçi ortamlarda geçirdikleri süreleri düzenli olarak takip etmeleri için farkındalıklarının artmasını sağlamak amacıyla çalışmalar yapılabilir.

Araştırmaya katılanların bilgiye erişmek için kullandığı araçların dağılımına bakıldığında büyük çoğunluğun cep telefonu kullandığı ve katılımcıların büyük kısmının karşılarına çıkan bilgileri daha sonra işlerine yarayacağını düşünerek kaydettikleri, kaydetme işleminin basit ve hızlı bir şekilde ekran görüntüsü alarak gerçekleştirildiği, kaydedilenlerin düzenli ve kategoriler halinde kaydedildiği belirlenmiştir. Alanyazında kişilerin dijital verilerini düzenli bir şekilde kaydetmeleri, bunları gerektiğinde hemen ulaşılabilecek şekilde organize etmeleri Kişisel Bilgi Yönetimi (Personal Information Management) başlığı altında

incelenmektedir. Kişisel bilgi yönetimi sürecinde bireyler kaydettikleri bilgileri belirli bir strateji ile adlandırır, dosyalar halinde bir mantık çerçevesinde düzenler ve gerektiği zaman kolayca ulaşabilirler (Boardman ve Sasse, 2004). Kişisel bilgi yönetimi, özellikle iş yaşamında teknolojiyi kullanan kimseler için oldukça önemlidir. Bu sürecin iyi yönetilmemesi, sürekli istiflenen verilerin düzenli ve ulaşılabilir olmaması, odaklanma sorunları yaratmakta ve verimliliği düşürmektedir (Gormley ve Gormley, 2012; Oravec, 2015). Araştırmaya katılan öğretmenlerin büyük kısmı kaydettikleri bilgileri düzenli olarak kontrol ettiklerini, bir diğer kısmının ise hangi bilgileri kaydettiklerinin farkında olmadıkları ve bu bilgileri düzenli bir şekilde kaydetmedikleri için bu bilgilere gerektiğinde tekrar ulaşamadıkları cevabını vermektedirler. Bu durum öğretmenlerin yüksek oranda çevrimiçi bilgi kaynağı kullandığını ve kayıt işlemi yaptığını ve bunları düzenli bir biçimde ve bilinçli yaptıklarını göstermektedir. Bu açıdan bakıldığında öğretmenlerin kişisel bilgi yönetimi becerilerinin olduğunu görülmektedir. Ancak öğretmenler branşlarına göre teknolojiyi farklı seviye ve sıklıkta kullanmaktadırlar, bu sebeple branş bazında infobezite durumları incelenebilir. Bununla birlikte kişisel bilgi kişisel bilgi yönetimi kavramı baz alınarak öğretmenlerin dijital istifçilik yaşama durumları incelenebilir.

Öğretmenler yeni bilgilere denk gelmenin ilham verici olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte bir kısım öğretmen öğrenmeye fırsatlarının olduğu birçok bilgiyi kaçırdığı düşüncesiyle endişeli olduğunu belirtirken daha fazla sayıda öğretmen bilgiye sürekli ulaşamadıkları durumda bir şeyler kaçıracaklarını düşünmediklerini belirtilmektedir. Toffler (1971)'e göre infobezite aşırı bilgi yüklemesi ve bilgi bombardımanı anlamına gelmektedir. Aşırı bilgi yükü sebebiyle kişiler henüz denk gelmedikleri bilgileri kaçırma endişesi duymaktadır (Bosker, 2016). Verilen cevaplara bakıldığında öğretmenlerin yoğun kullanım oranlarına rağmen bu endişe ve korkuları yaşamadıkları görülmektedir. Yapılan bu çalışma, çevrimiçi bilgi ve iletişim araçlarını kullanan öğretmenlerde aşırı bilgi yüklemesi (infobezite) yaşama durumu görülmemektedir. Her geçen gün artan teknolojik araçlar ve imkanlar ve üretilen dijital veri büyüklüğü göz önünde bulundurulduğunda infobezitenin önlenmesi amacıyla bu kavram hakkında farkındalığın artırılması ve ilerde yaşanması muhtemel infobezite durumlarının eğitim öğretim ortamlarına etkisinin belirlenmesi için bir araştırma tasarlanabilir.

Kaynakça

Bianca, B. (2016). Beyin sapının dibine: The Binge Breaker" Anlantic, 4 Mayıs 2020 tarihinde, www.theatnlantic.com/magazine/archive/2016/11/the-bridge-breaker/501122 adresinden alınmıştır.

Boardman, R., & Sasse, M. A. (2004). "Stuff goes into the computer and doesn't come out" A cross-tool study of personnel information management. Proceedings of the SIGCHI Conference, 6(1), (204-217)

Carr, N. (2012). *Yüzeysellik: internet bizi aptal mı yapıyor?* (İ. Kapaklıkaya, Çev.). İstanbul: Ufuk Yayınları.

Chatfield, T. (2013). *Dijital çağa nasıl uyum sağlarız* (L.Konca, Çev.). İstanbul: Sel Yayıncılık.

Deryakulu, D., Bardakcı, S., & Akkoyunlu, B. (2020). Eğitim Teknolojileri Okumaları: Dijital istifçilik: Patolojik bir davranış mı yeni normal mi? (ss.209-224). Ankara: Pegem Akademi.

Eco, U. & Carriere, J. C. (2010). *Kitaplardan kurtulabileceğinizi sanmayın* (S. Dolanoğlu, Çev.). İstanbul: Can Yayınları.

Evolumedia Group (2012) The Second Screen and Television, Overview and Growth Perspectives, Canada Media Fund, http://trends.cmf-fmc.ca/wp-content/uploads/Report-1-Second-Screen.pdf

Goodman, M. (2016). *Geleceğin suçları/dijital dünyanın karanlık yüzü*, (C. Özdemir, Çev.), İstanbul: Timaş Yayınları.

Goodwin, K. (2018). *Dijital Dünyada Çocuk Büyütmek/Teknolojiyi Doğru Kullanmanın Yolları* (T. Er, Çev.). İstanbul: Aganta Kitap.

Gormley, C. J., & Gormley, S. J. (2012). Data hoarding and information clutter: The impact on cost, life span of data, effectiveness, sharing productivity, and knowledge management culture. *Issues in Information Systems, 13(2), 90-95.*

Hiltz, S. R. & Turoff, M. (1985). Structuring Computer-Mediated Communication Systems to Avoid Information Overload, *Communication of the ACM, 28*(7), 680- 689.

Johnson, C. A. (2013). *Bilgi Diyeti/Bilinçli Bilgi Tüketimi* (İ. Durdu, Çev.), İstanbul: Ufuk Yayınları.

Kemp, S. (2019). *Digital in 2019: Global internet use accelerates*, 6 Nisan 2021 tarihinde, https://www.wearesocial.com/global-digital-report-2019 adresinden alınmıştır.

Karasar, N. (2016). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Newport, C. (2017). *Pürdikkat: Odaklanma becerisini nasıl yitirdik, nasıl geri kazanabiliriz?* (O. Öztürk, Çev.). Metropolis.

Newport, C. (2019). *Dijital minimalizm* (C. Mavituna, Çev.). İstanbul: Metropolis Yayıncılık.

Oravec, J. A. (2015) Depraved, distracted, disabled or just "pack rats"? Workplace hoarding personas in physical and virtual realms. Persona Studies, 1(2), 75-87.

Palfrey, J. & Gasser, U. (2017). *Doğuştan dijital* (N. Aydın, Çev.). İstanbul: İKÜ Yayınevi.

Postman N. (1994). *Televizyon öldüren eğlence/gösteri çağında kamusal söylem* (O. Akınhay, Çev.). İstanbul: Ayrıntı Yayınları.

Shaw, D. (1987). *Daha fazla renk daha fazla grafik / gazeteler yeni bir görünüm kazanıyor, grafik sanatlar üzerine yazılar, 1, 3-4.*

Şeker, M. (2004). *Kuramsal temeller ve uygulama örnekleriyle sayfa düzen.* Konya: Çizgi Kitabevi.

Şimşek-İşliyen, F. (2019). Dijital çağda bilginin değişen niteliği ve infobezite: Z kuşağı üzerine bir odak grup çalışması. *Selçuk İletişim, 13*(1), 246-272.

Türk Dil Kurumu [TDK], 5 Nisan 2021 tarihinde, https://www.tdk.gov.tr adresinden alınmıştır.

Vitale, F., Janzen, I., & McGrenere, J. (2018). Hoarding and minimalism: Tendencies in digital data preseraton.CHI 2018, Paper 587. http://doi.org/10.1145/3173574.3174161 adresinden alınmıştır.

Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimler Kökenli Öğretmen Adaylarinin Ekolojik Vatandaşlik Düzeylerinin Farkli Değişkenler Açisindan İncelenmesi

Mustafa ÜREY, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, murey01@gmail.com
Selenay YAMAÇLI, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, selenay-3461@hotmail.com
Bahar MURADOĞLU, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, bahar.muradoglu@gmail.com

Özet

Çalışmanın amacı fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının ekolojik vatandaşlıklarının karşılaştırılmasıdır. Araştırmanın amacına uygun olduğu düşünülerek tarama yöntemi tercih edilmiştir. Araştırmanın örneklemini Karadeniz Bölgesi'nde yer alan bir devlet üniversitesinde 2020-2021 eğitim öğretim yılı güz döneminde öğrenim gören toplamda 439 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama amacıyla "Ekolojik Vatandaşlık Ölçeği" kullanılmıştır. Verilerin toplanması, Covid-19 pandemi sürecinin devam etmesinden dolayı sanal ortamda gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen nicel veriler bilgisayar üzerinde SPSS paket programı yardımı ile çözümlenmiştir. Öğretmen adaylarının toplam puanlarına bakıldığında yüksek düzeyde ekolojik vatandaş oldukları belirlenmiştir. Alt boyutlar açısından incelendiğinde, öğretmen adaylarının katılım boyutu için orta, sürdürülebilirlik için yüksek, sorumluluk için yüksek ve hak ve adalet için çok yüksek düzeyde ekolojik vatandaş oldukları belirlenmiştir. Ayrıca farklı değişkenlerin toplam puan ve alt boyutlar açısından anlamlı farklılık gösterip göstermediğine bakılmış ve araştırma sonuçlarına dayalı olarak önerilerde bulunulmuştur.

Giriş

Küreselleşme, toplumsal hayata enlemesine tesir ettiği gibi vatandaşlık algısını ve faaliyetlerini de değiştirmiş ve vatandaşlığın özünü biçimlendirerek birden fazla şekil almasına etken olmuştur (Gündüz ve Gündüz, 2007). Küreselleşme fikri ile birlikte vatandaşlığa ait hak ve sorumluluklar bir devletin sınırlarını aşmış ve insani boyutlara taşınmıştır. Küresel terörizm, uluslararası suçlar, yoksulluk, göç, çevresel sorunlar, nükleer enerji vb. sorunların varlığı, bu sorunların ülkelerin ortak problemi olduğu ve dayanışmaları içerisinde çözülebileceği düşüncesi bilinmektedir. Sonuç olarak, küresel bir yönetim sisteminin geliştirilmesi gerekliliği açıktır (Faulks, 2006). Bu doğrultuda 21. Yüzyılda vatandaşlık algısı yeniden güçlenerek, literatürde yaygın olarak tekrar ele alınması sağlamıştır. Bu durumun çıktısı olarak uzun bir vatandaşlık kavramı listesi oluşturulmuş ve modern bir vatandaşlık anlayışı gelişmiştir. Bu anlayışlar içerisinde günümüzde özellikle çevreye yönelik vatandaşlığın ön plana çıkması gerektiği söylenebilir. Çünkü çevre canlıların içinde yaşadıkları ve karşılıklı ilişki sağladıkları sosyal, fiziksel, ekonomik ve kültürel ortamlardır (Bilir ve Handemir, 2011). İnsanlar başlangıçta bu ortamlarda sadece hayatta kalabilmek için direnirken son zamanlarda ise hükmetme hırsı ile doğal kaynakları hızla tüketmeye ve çevreye fazlaca zarar vermeye başlamıştır. Daştan (1999) bu durum hakkında dikkat edilmesi gerekenin insan kaynaklı etkileşimlerin geliştirilmesi ve bu etkileşimlerin bilinçli hale getirilmesi gerekliliğini vurgulamıştır. Bu da gerekli bilgi ve becerilerin kazandırılması ile mümkün kılınabilecek bir süreçtir. Bu süreç alışkanlıklarımızın veya bireysel davranışlarımızın değişimi ile mümkün kılınabilir (Kahyaoğlu, Daban ve Yangın, 2008). Dolayısıyla çevreye yönelik bir duyarlılık ve sorumluluk bilincinin geliştirilmesi için başarılı bir çevre eğitimine gereksinim duyulmaktadır. Nitekim bu gereksinimin farkına varılması çevre eğitimi kavramının tanımlanmasına ve gelişimine ortam hazırlamıştır. Çevre eğitimine ilişkin en yaygın kabul gören tanım, Tiflis Konferansı'nda yapılan tanımdır. Burada çevre eğitimi, "çevre ilgili sorunlar hakkında bireylerin bilgi ve farkındalığını arttıran, sorunları değerlendirebilmek için gereken becerileri geliştiren ve bilgiye dayalı kararlar almaya yönelik tutum, motivasyon ve sorumluluğa teşvik eden bir öğrenme süreci" olarak tanımlanmıştır (UNESCO, 1978; Bartosh, Tudor, Ferguson and Taylor,2006; Kışoğlu, 2009). Bu paralellikte çevre eğitimine yönelik belirlenen hedefler şu şekilde sıralanabilir:

1. Kentsel ve kırsal alanlarda ekonomik, sosyal, siyasi ve ekolojik dayanışmaya yönelik ilgi ve farkındalığı geliştirmek.

2. Her bireye çevreyi koruma ve geliştirmeye yönelik gereksinim duyulan bilgi, değer, tutum, sorumluluk ve becerileri kazanmaya yönelik olanak sağlamak.

3. Çevreye karşı bir bütün olarak bireylerin, grupların ve toplumun genelinin davranışlarını geliştirmek (UNESCO, 1978).

Bu hedefler kapsamında çevre eğitiminin somut ve belirgin (Akyüz, 1980) eğitimsel amaçları *Farkındalık (Bilinç),* bireylerin ve sosyal grupların tüm çevre ve çevre sorunları hakkında duyarlılık oluşturmalarına destek olmak; *Bilgi,* bireylerin çevre ve çevre sorunları hakkında temel bilgi ve beceri sahibi olmalarına olanak sağlamak; *Tutum*, bireylerin çevreye yönelik bakış açılarını, kaygılarını içeren duygu ve değerler ile çevreyi korumaya ve iyileştirmeye yönelik isteklerinin oluşumu teşvik etmek; *Beceri,* bireylerin çevre sorunlarını fark etme ve sorunları gidermeye yönelik becerileri kazanmalarına imkan tanımak; *Katılım*, bireylere çevre sorunlarının çözümüne ilişkin faaliyetlere aktif katılım desteği sağlamak olarak karşımıza çıkmaktadır. Çevre eğitiminin bu amaçları yerine getirilebildiğinde sürdürülebilir bir gelecek yaratmak imkanlar dahilinde karşımıza çıkabilecektir. Bireylere sorumluluk duygusu aşılamaya çalışan eğitim amaçları ve felsefeleri sürdürülebilir gelişme için temel oluşturmaktadır (UNESCO, 2007) Ayrıca sürdürülebilir gelişme için, toplumun yüz yüze olduğu karmaşık ve birbiriyle korelasyonlu ekonomik, sosyal ve çevresel konularda doğru tercihler gerçekleştirme becerisine sahip, etkin ve bilgili vatandaşlara ihtiyaç

duyulmaktadır. Bu bağlamda dünyanın sürdürülebilirliğiyle ilgili artan çevresel kaygılar vatandaşlık kavramını genişletmeye ve derinleştirmeye dair girişimlere yol göstermiştir (Dobson ve Bell, 2005; Dean, 2001; Ojala, 2005). Bu yol vatandaşlık kavramına ''çevresel vatandaşlık'' eklenerek sonuç bulmuştur. Çevresel vatandaşlık, çevresel etkileri fark ederek tutumları değiştirme, çevreye yönelik bilgi kazandırma ve beceri geliştirme süreci olan sürdürülebilirlik için eğitimin temel ürünü olarak (Hawthorne Ve Alabaster, 1999) tanımlanmaya hazır hale gelmiştir. Çevresel vatandaşlığı tanımlayabilmek ve benimseyebilmek için öncelikle Dobson (2003) tarafından aktarılan çevresel vatandaşlığın üç özelliği anlamlandırılmalıdır. İlk olarak çevresel vatandaşlığın **''bölgesizlik''** (Carter ve Hugby, 2005; Dobson, 2003; Wolf, 2007) özelliğinden bahsedilmektedir. Geleneksel vatandaşlık anlayışları kesin bir dille ulus-devlet içinde yer edinmiş olmasına karşın çevresel sorunların birçoğu uluslararası konuları ele almaktadır. Bu yüzden bir çevresel vatandaş hem devletinde fertler için hem de uluslararası fertler için çalışmalarına yer vermelidir (Carter ve Hugby, 2005). Aynı zamanda Horton'da (2006) çevresel vatandaşlıktan bir "bölgesiz vatandaşlık biçimi" olarak söz ederken aynı düşüncelere vurgu yapmaktadır. İkinci olarak çevresel vatandaşlığın ''**hem kamusal alanları hem de bireysel alanları''** içine almadığına (Carter ve Hugby, 2005; Dobson, 2003; Wolf, 2007) vurgu yapılmaktadır. Çünkü geleneksel vatandaşlık toplumsal alanları içine almakta ve bireylerin toplumsal alanlarındaki davranışlarıyla ilgilenmektedir. Toplumsal alan içinde tartışmak, eylem yapmak, talepte bulunmak geleneksel vatandaşlıkla ilişkilidir. Çevresel vatandaşlık da bu geleneksel öğeyi paylaşmaktadır yani çevresel vatandaşlar da kamu alanında tartışabilir, eylem yapabilir, protesto edebilir ve taleplerde bulunabilir. Ancak çevresel vatandaşlar geleneksel vatandaşlıktan farklı olarak özel alandaki bu davranışlarının toplumsal etkileri olduğunun bilincindedir (Carter ve Hugby, 2005; Dobson, 2007). Bu çevresel bakış açısına göre tüm eylemler (bunlar kendi evini ısıtmak, kendi arabanı kullanmak, kendi evinde yiyecek alışverişi yapmak gibi) topluma mal edilmiş olan eylemler olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla görünüşte özel davranışlar olan bu faaliyetler toplumsal çevre etkilerine sahiptir. Bu yüzden çevresel vatandaşlık toplumsal alanlar yanında, aynı zamanda özel alanlarda da ortaya çıkan vatandaşlıktır (Dobson, 2007). Üçüncü olarak çevresel vatandaşlık, ''**erdemlerle''** ilişkilidir (Carter ve Hugby, 2005) ve bu erdemlerin başında ve temelinde adalet yer almaktadır (Connelly, 2006; Dobson, 2003; Wolf, 2007). Adaletin çalışma mekanizmasını etkili yürütebilmesi adına kaygı (Carter ve Hugby, 2005), şefkat ve korunmaya ihtiyacı olanlar için sorumluluk almak gelecektir (Hayward, 2006). Connelly (2006) çevresel vatandaşlığın erdemlerini genişletilerek bu erdemleri; inanç, umut, hayırseverlik, cesaret, bilgelik, ölçülü olma, özen, sevgi, sabır, sorumluluk, ilgi ve işbirliği olarak kapsamıştır. Tüm bu özelliklerin yapılandırılmasının ardından çevresel vatandaşı şu şekilde tanımlayabilmek mümkün olacaktır (Dobson, 2010);

- Çevresel sürdürülebilirliği sağlanabilmesi için bireysel çıkarların ortadan kaldırarak bu bağlamda ortak bir payda da buluşulup ortak fayda sağlar. Bu inanışın temelini, kimsenin dışında kalamayacağı, sınırlı ve azalan bir "ortak kaynak havuzu" olarak değerlendirilen çevre anlayışı oluşturmaktadır.
- Hem kendi çıkarlarını hem de toplumdaki diğer bireylerin çıkarlarını ön plana alarak hareket eder. Özetle; çevresel bir vatandaş toplum yararına hizmet edilmesi gerektiğine inandığı için çevrenin sürdürülebilirliğini devam ettirmeye çalışır.
- Çevresel davranışın gelişiminde teknolojik bilimsel bilgilerin önemi gibi etik ve ahlaki bilginin de önemli olduğunu benimser.
- Çevresel vatandaşlıkta vatandaşların devlete karşı hakları ve sorumluluklarından ziyade birbirlerine karşı sorumlulukları ve hakları vurgulanır. Bu kapsamda çevresel vatandaş diğer vatandaşlara karşı haklarını ve sorumluluklarını bilir.
- Çevreye dair vatandaşlık sorumlulukları sadece yakın çevresinden veya akrabalarından oluşmaz, dünyanın her noktasındaki bireylere karşı sorumluluk güder.
- Bireysel çevresel eylemlerinin kamusal çevresel etkileri olabileceğinin farkındadır. Bu, vatandaşlık olarak geri dönüşüm gibi özel alanda yapılan uygulamalarla da geleneksel vatandaşlık anlayışından farklılaşır.

Bir bireyin ekolojik vatandaş olarak yetiştirilmesi elbette ki ilk olarak ailede başlayıp, daha sonra okul öncesi eğitimiyle devam eden ve bütün hayat boyu süren bir süreçtir. Bu sürecin en önemli yapılanması ise şüphesiz ki ilköğretim yıllarında gerçekleşmektedir (Seçgin, Yalvaç ve Çetin, 2012). Toplumun her kesimini kapsayan ve her kesimi için yararlı olacak olan bu bilincin yani çevresel vatandaşlığın en önemli hedef kitlesi genç nesildir. Çünkü genç nesil, bugünkü çevre sorunlarının sorumluları olmamakla birlikte, bu çevre sorunlarından en çok etkilenecek ve bu nedenle de bu konuda en fazla bilgi, bilinç ve duyarlılık kazandırılması gereken kesimdir (Erol ve Gezer, 2006). Bu bağlamda çevre duyarlılığı yüksek, ekolojik bilgisi yeterli, teorik ve uygulamalı çevresel çalışmaları başarıyla yürütebilecek bilgi ve deneyime sahip öğretmenlerin yetiştirilmesi; çevresel vatandaşlık özelliklerine sahip bireylerin geliştirilmesi ve amaçlanan hedeflere ulaştırılması açısından büyük önem taşımaktadır (Kahyaoğlu, Daban ve Yangın, 2008). Bu bağlamda tüm branşlardaki öğretmenlerin çevresel vatandaşlığı özümsemiş ve böyle bireyler yetiştirilmesi adına donanımlı olması beklenmektedir. Sosyal Bilimler birbirinden farklı disiplinlerden gelen içeriği kapsayan; bilişsel ve duyuşsal amaçları olan, bireylere ödev ve sorumluluklarını benimseten ve daha fazla boyutu olan kapsamlı bir alandır (Öztürk ve Ünal, 1999; Uysal, 2018). Fen eğitimi ise araştıran ve sorgulayan bireyler yetiştirmek, eleştirel, yaratıcı, inovatif ve analitik düşünce geliştirebilmek, bilimsel süreç becerileri geliştirebilmek, gözlem ve deneylere dayalı araştırma yapmak, sosyal ve doğal çevreye uyum sağlayarak katkıda bulunmak, adalet ve işbirliği gibi duyguları pekiştirmek için önemli katkılar sağlayan bir disiplinler arası yaklaşımdır (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003; Uysal, 2018). Bu sayede ekolojik

vatandaşlığın oluşabilmesi için gereken davranışların kazandırılabilmesi için birbirinden bağımsız düşünülemeyecek alanlardır. Çalışmanın amacı bu paralellikte fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının ekolojik vatandaşlıklarının karşılaştırılmasıdır. Araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

1-) Fen Bilimleri ve sosyal bilimler kökenli öğretmen adaylarının ekolojik vatandaşlık düzeyleri toplam puan ve alt boyutlar açısından farklılık göstermekte midir?

2-) Fen Bilimleri ve sosyal bilimler kökenli öğretmen adaylarının ekolojik vatandaşlıkları toplam puan cinsiyet değişkenine göre farklılık göstermekte midir?

3-) Fen Bilimleri ve sosyal bilimler kökenli öğretmen adaylarının ekolojik vatandaşlıkları toplam puan çevre ile ilgili bir ders alma durumu değişkenine göre farklılık göstermekte midir?

4-) Fen Bilimleri ve sosyal bilimler kökenli öğretmen adaylarının ekolojik vatandaşlıkları toplam puan STK'ya üyelik durumu değişkenine göre farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Araştırma Modeli

Tarama modelleri geçmişte ve günümüzde var olan bir durumu, olayı ve olguyu olduğu gibi nesnel bir biçimde betimlemeye yaradığından (Karasar, 2008) araştırmanın amacına uygun olduğu düşünülerek tercih edilmiştir. Tarama (survey) modeli görüşlerin, tutumların veya davranışların ortaya çıkarılmasını sağlayan (Creswell, 2012) nicel verilere dayalı bir araştırma yöntemidir.

Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın örneklemini Karadeniz Bölgesi'nde yer alan bir devlet üniversitesinde 2020-2021 eğitim öğretim yılı güz döneminde öğrenim gören toplamda 439 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Örneklemin demografik özelliklerine ilişkin değerler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Örneklemin demografik özelliklerine ilişkin değerler

Değişkenler	Gruplar	Frekans (f)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	343	78.1
	Erkek	96	21.9
Köken	Fen Bilimleri	244	55.6
	Sosyal Bilimleri	195	44.4
Sınıf Düzeyi	1. Sınıf	44	10
	2. Sınıf	93	21.2
	3. Sınıf	103	23.5
	4. Sınıf	199	45.3
Çevre dersi alma durumu	Aldı	130	29.6
	Almadı	309	70.4
İnsan Hakları ile ilgili bir ders alma durumu	Aldı	241	54.9
	Almadı	198	45.1
STK üyelik durumu	Evet	66	15
	Hayır	373	85
Toplam		**439**	**100**

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bazılarının Kızılay, TEMA, AFAD, AIESEC, Yeşilay, İHH, Ahbap, İnsan Hak ve Hürriyetleri insani yardım vakfı, TEGV, Herkes için psikolojik destek, Toplum Gönüllüleri, Macahel vakfı, Greenpeace, Saadet Öğretmen çocuk istismarı ile mücadele derneği, LÖSEV, Afganistan Hazaralar Kültür ve Dayanışma Derneği, Malatya eğitim vakfı gibi farklı sivil toplum kuruluşlarına üye oldukları bilinmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada, fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının ekolojik vatandaşlıklarının karşılaştırılması amacıyla Karatekin ve Uysal (2018) tarafından geliştirilen "Ekolojik Vatandaşlık Ölçeği" kullanıllmıştır. 5'li likert şeklinde hazırlanan ("Hemen Hemen Hiç (1)","Nadiren (2)", "Bazen (3)", "Genellikle (4)", "Her Zaman (5)") bu ölçek 4 faktörlü olup toplamda 24 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin tamamına ilişkin güvenirlik katsayı 0.901 olarak bulunulmuştur. Katılım (8 maddeden oluşmakta) alt faktörüne ilişkin güvenirlik katsayısı 0.865, sürdürülebilirlik (7 maddeden

oluşmakta) alt faktörüne ilişkin güvenirlik katsayısı 0.762, sorumluluk (6 maddeden oluşmakta) alt faktörüne ilişkin güvenirlik katsayısı 0.745 ve hak ve adalet (3 maddeden oluşmakta) alt faktörüne ilişkin güvenirlik katsayısı ise 0.636 olarak bulunulmuştur. Ölçeğin veri toplama aracı olarak kullanılması çerçevesinde, Karatekin ve Uysal tarafından etik kurallar bağlamında gerekli izinler alınmıştır.

Veri Toplama Aracının Uygulanması

Veriler, Covid-19 pandemi sürecinin devam etmesinden dolayı yüz yüze olarak değil, sanal ortamda gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda ölçek, Google Formlar üzerinde hazırlanarak öğretmen adayları ile sanal ortamda paylaşılmıştır. Gerekli bilgilendirmeler ölçek formunun başında yer almaktadır. İki aşamadan oluşan formda önce öğretmen adaylarının sınıf düzeylerinin, bölümlerinin, yaşlarının, çevre ve insan hakları ile ilgili bir ders alma ve herhangi bir sivil toplum kuruluşuna üye olma durumlarının yer aldığı kişisel bilgilerine yer verilmiştir. Form öğretmen adaylarının bu bilgilerini doldurmadan ölçek formuna geçemeyecekleri şekilde hazırlanmıştır. İkinci aşamada öğretmen adayları ölçeğe ulaşmaktadırlar. Bu aşamada maddelere tekrar geri dönebilme fırsatı vermesi açısından bir sonraki maddeye erişmek için her maddenin o anda zorunlu olarak değerlendirilmesi gerekmemektedir.

Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen nicel veriler bilgisayar üzerinde SPSS paket programı yardımı ile çözümlenmiştir. Google Formlar üzerinden toplanan verilerle öncelikle program yardımı ile Excel üzerinden tablo oluşturulmuştur. Excel tablosundaki veriler SPSS programı üzerine kopyalanmıştır. Ekolojik Vatandaşlık Ölçeği'nden elde edilen verilerin analizi için öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini tespit edebilmek amacıyla normallik testi yapılmıştır. Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimler kökenli öğretmen adaylarının ekolojik vatandaşlık düzeyleri toplam puanları ve alt puanları belirlenerek karşılaştırılmıştır. Burada alt faktörlerden ve ölçeğin genelinden almış oldukları puanlar program üzerinden toplanarak ortalamaları alınmıştır. Ekolojik vatandaşlık düzeylerinin farklı değişkenlere göre anlamlı farklılık gösterip göstermeme durumu, ölçeğin dört alt faktör içermesinden dolayı parametrik testlerden MANOVA yapılabilmesi için genel normallik analizi sonuçları doğrultusunda çoklu normallik test edilmiştir. Çok değişkenli normallik koşulunu sağlamak için "Mahalanobis Uzaklığı" incelenmiştir. Sınır değer olarak 9.488 olarak belirlenmiştir (Pallant, 2017; Büyüköztürk, 2018). Bu değerin üzerinde değer alan veri kaynakları dışlanarak işlem tekrarlanmıştır. Çoklu normallik varsayımı sağlandıktan sonra bağımlı değişkenler arasındaki korelasyonun uygunluğu incelenerek koşulun sağlanıp sağlanmadığı belirlenmiştir (<0.90 olmalıdır.). Kovaryansların eşitliği her bir bağımsız değişken için sağlanmıştır. Son olarak Levene testi sonucu her bir bağımsız değişken için varyansların homojen olup olmadığı belirlenmiştir. Değişkenlere yönelik tespit edilen ilişkinin etki büyüklüğünün tespit edilmesi için eta kare değerlerine bakılmıştır. Cohen'in önerisine göre 0.01 küçük etki, 0.06 orta etki ve 0.14 yüksek etki olarak değerlendirilmiştir (Taşpınar, 2017).

Bulgular

Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimler Kökenli Öğretmen Adaylarının Ekolojik Vatandaşlık Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Ekolojik Vatandaşlık düzeylerine ilişkin toplam ve alt boyutlardan aldıkları ortalama puanları ve standart sapma değerleri incelenmiştir. Öğretmen adaylarının Ekolojik Vatandaşlıklarına ilişkin betimsel istatistiksel bilgileri Tablo 2 üzerinde belirtilmiştir.

Tablo 2.

Öğretmen Adaylarının Ekolojik Vatandaşlıklarına İlişkin Betimsel İstatistiksel Bilgiler

	Madde Sayısı	Katılımcı Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Min.	Maks.
Katılım	8	439	2.92	0.58	1.50	4.63
Sürdürülebilirlik	7	439	3.74	0.53	2.29	5.0
Sorumluluk	6	439	3.94	0.47	2.67	5.0
Hak ve Adalet	3	439	4.43	0.45	3.33	5.0
Toplam	24	439	3.60	0.42	2.38	4.71

Elde edilen bulgular ışığında öğretmen adaylarının Ekolojik Vatandaşlık düzeylerinin toplam ve alt boyutlardan almış oldukları puan ortalamaları sırasıyla 2.92, 3.74, 3.94, 4.43 ve 3.60 olarak yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının toplam puanlarına bakıldığında yüksek düzeyde ekolojik vatandaş oldukları belirlenmiştir. Alt boyutlar açısından incelendiğinde, öğretmen adaylarının katılım boyutu için orta, sürdürülebilirlik için yüksek, sorumluluk için yüksek ve hak ve adalet için çok yüksek düzeyde ekolojik vatandaş oldukları belirlenmiştir. Ayrıca ölçeğin tamamından elde edilen en düşük puan 2.38 iken en yüksek puan 4.71 olarak bulunmuştur.

Alt faktörlerin birbirleri ve faktörler toplamı arasındaki ilişkileri sunan korelasyon matrisi Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.
Faktörler ve Faktörler Toplamına Ait Korelasyon Matrisi

	Katılım	Sürdürülebilirlik	Sorumluluk	Hak ve Adalet	Toplam
Katılım	1	0.51	0.61	0.41	0.87
Sürdürülebilirlik	0.51	1	0.46	0.32	0.78
Sorumluluk	0.61	0.46	1	0.52	0.80
Hak ve Adalet	0.41	0.32	0.52	1	0.60
Toplam	0.87	0.78	0.80	0.60	1

Tablo 3 incelendiğinde alt faktörlerin, toplam puan ile .60 ve .87 arasında değişen miktarlarda ilişkili olduğu görülmektedir. İlgili alan yazında faktörler arasındaki ilişkinin tespitinde korelasyon katsayısının .70 ile 1 arasında olması yüksek, .70 ile .30 arasında olması orta düzeyde ilişkiyi göstermektedir (Büyüköztürk, 2018). Bu noktada her bir faktörün faktörler toplamı ile pozitif yönde orta ve yüksek, alt faktörler ise birbirleri ile orta düzeyde ilişkilidir.

Öğretmen Adaylarının Ekolojik Vatandaşlıklarının Kökenlerine Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının kökenlerine göre 'Katılım', 'Sürdürülebilirlik', 'Sorumluluk' ve 'Hak ve Adalet' puanları bağlamında aralarında fark olup olmadığı Çok Değişkenli Varyans Analizi (MANOVA) ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular, Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4.
Köken Değişkenine Göre 'Katılım', 'Sürdürülebilirlik', 'Sorumluluk' ve 'Hak ve Adalet' Puanlarına İlişkin MANOVA Sonuçları

	KT	Sd	KO	F	p	η2
Katılım	0.94	1	0.94	2.78	0.096	0.006
Sürdürülebilirlik	0.38	1	0.38	1.33	0.249	0.003
Sorumluluk	0.71	1	0.71	0.31	0.577	0.001
Hak ve Adalet	0.67	1	0.67	3.28	0.071	0.007

*p<0.05

MANOVA testinin ön şartı olan çok değişkenli normallik varsayımı karşılanmıştır (Box M Test= 8.159, p= 0.621). Tablo incelendiğinde, öğretmen adaylarının 'Katılım' [Wilks'λ = 0.964, $F_{(1,437)}$ = 2.78, p>0.05], 'Sürdürülebilirlik' [Wilks'λ = 0.964, $F_{(1,437)}$ = 1.33, p>0.05], 'Sorumluluk' [Wilks'λ = 0.964, $F_{(1,437)}$ = 0.31, p>0.05] ve 'Hak ve Adalet' [Wilks'λ = 0.964, $F_{(1,437)}$ = 3.28, p>0.05] puanlarının grup etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir. Başka bir ifade ile Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimler kökenli öğretmen adaylarının 'Katılım', 'Sürdürülebilirlik', 'Sorumluluk' ve 'Hak ve Adalet' puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır.

Öğretmen adaylarının kökenlerine göre ekolojik vatandaşlık toplam puan ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonuçları tabloda görülmektedir.

Tablo 5.
Öğretmen adaylarının kökenlerine göre ekolojik vatandaşlık toplam puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonuçları

Köken	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Fen Bilimleri	244	3.60	0.41			
				437	0.426	0.670

Sosyal Bilimler	195	3.61	0.43

Tablo 5'e göre puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t_{(437)}$=0.426; p>0.05).

Öğretmen Adaylarının Ekolojik Vatandaşlıklarının Cinsiyetlerine Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının kökenlerine göre 'Katılım', 'Sürdürülebilirlik', 'Sorumluluk' ve 'Hak ve Adalet' puanları bağlamında aralarında fark olup olmadığı Çok Değişkenli Varyans Analizi (MANOVA) ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular, Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6.

Cinsiyet Değişkenine Göre 'Katılım', 'Sürdürülebilirlik', 'Sorumluluk' ve 'Hak ve Adalet' Puanlarına İlişkin MANOVA Sonuçları

	KT	Sd	KO	F	p	η2
Katılım	1.96	1	1.96	5.80	0.016*	0.013
Sürdürülebilirlik	0.18	1	0.18	0.26	0.429	0.001
Sorumluluk	0.00	1	0.00	0.30	0.863	0.000
Hak ve Adalet	0.57	1	0.57	0.27	0.602	0.001

*p<0.05

MANOVA testinin ön şartı olan çok değişkenli normallik varsayımı karşılanmıştır (Box M Test= 3.534, p= 0.968). Tablo incelendiğinde, öğretmen adaylarının 'Sürdürülebilirlik' [Wilks'λ = 0.975, $F_{(1,437)}$ = 0.26, p>0.05], 'Sorumluluk' [Wilks'λ = 0.975, $F_{(1,437)}$ = 0.30, p>0.05] ve 'Hak ve Adalet' [Wilks'λ = 0.975, $F_{(1,437)}$ = 0.27, p>0.05] puanlarının grup etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir. Başka bir ifade ile Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimler kökenli öğretmen adaylarının 'Sürdürülebilirlik', 'Sorumluluk' ve 'Hak ve Adalet' puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının 'Katılım' puanlarının grup etkisinin anlamlı düzeyde olduğu görülmektedir [Wilks'λ = 0.975, $F_{(1,437)}$ = 5.80, p<0.05]. Etki büyüklüğü değeri (η2= 0.013) ise düşük düzeyde bulunmuştur. Farklılığın kaynağına yönelik ortalama puanlar incelendiğinde, erkeklerin 'Katılım' puanlarının ($\bar{X}$=3.05), kadınlarınkinden ($\bar{X}$=2.88) düşük düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür.

Öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre ekolojik vatandaşlık toplam puan ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonuçları tabloda görülmektedir.

Tablo 7.

Öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre ekolojik vatandaşlık toplam puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonuçları

Köken	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Kadın	343	3.59	0.42	437	1.278	0.202
Erkek	96	3.65	0.40			

Tablo 7'ye göre puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t_{(437)}$=1.278; p>0.05).

Öğretmen Adaylarının Ekolojik Vatandaşlıklarının Çevre İle ilgili Bir Ders Alma Durumlarına Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının çevre ile ilgili bir ders alma durumlarına göre 'Katılım', 'Sürdürülebilirlik', 'Sorumluluk' ve 'Hak ve Adalet' puanları bağlamında aralarında fark olup olmadığı Çok Değişkenli Varyans Analizi (MANOVA) ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular, Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8.

Çevre İle İlgili Bir Ders Alma Değişkenine Göre 'Katılım', 'Sürdürülebilirlik', 'Sorumluluk' ve 'Hak ve Adalet' Puanlarına İlişkin MANOVA Sonuçları

	KT	Sd	KO	F	p	η2
Katılım	2.74	1	2.74	8.14	0.005*	0.018
Sürdürülebilirlik	0.72	1	0.72	2.52	1.113	0.006
Sorumluluk	1.29	1	1.29	5.77	0.017*	0.013
Hak ve Adalet	0.70	1	0.70	3.43	0.065	0.008

*p<0.05

MANOVA testinin ön şartı olan çok değişkenli normallik varsayımı karşılanmıştır (Box M Test= 7.111, p= 0.723). Tablo incelendiğinde, öğretmen adaylarının 'Sürdürülebilirlik' [Wilks'λ = 0.980, $F_{(1,437)}$ = 2.52, p>0.05] ve 'Hak ve Adalet' [Wilks'λ = 0.980, $F_{(1,437)}$ = 3.43, p>0.05] puanlarının grup etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının 'Katılım' [Wilks'λ = 0.980, $F_{(1,437)}$ = 8.14, p<0.05, η2=0.018] ve 'Sorumluluk' [Wilks'λ = 0.980, $F_{(1,437)}$ = 5.77, p<0.05, η2=0.013] puanlarının grup etkisinin anlamlı düzeyde olduğu görülmektedir. Farklılığın kaynağına yönelik ortalama puanlar incelendiğinde, çevre ile ilgili bir ders alan öğretmen adaylarının 'Katılım' puanlarının ($\bar{X}$=3.04), almayanlarınkinden ($\bar{X}$=2.87) düşük düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür. Çevre ile ilgili bir ders alan öğretmen adaylarının 'Sorumluluk' puanlarının ($\bar{X}$=4.03), almayanlarınkinden ($\bar{X}$=3.91) düşük düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür.

Öğretmen adaylarının çevre ile ilgili bir ders alma durumlarına göre ekolojik vatandaşlık toplam puan ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonuçları tablo 9'da görülmektedir.

Tablo 9.

Öğretmen adaylarının çevre ile ilgili bir ders alma durumlarına göre ekolojik vatandaşlık toplam puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonuçları

Çevre Dersi	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Aldı	130	3.69	0.42	437	2.830	0.05*
Almadı	309	3.57	0.42			

*p<0.05

Tablo 9'da göre puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t_{(437)}$=2.830; p<0.05). Toplam puan ortalamalarına bakıldığında çevre ile ilgili bir ders alan ($\bar{X}$=3.69) öğretmen adaylarının, almayanlarınkinden ($\bar{X}$=3.57) daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Öğretmen Adaylarının Ekolojik Vatandaşlıklarının İnsan Hakları İle ilgili Bir Ders Alma Durumlarına Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının insan hakları ile ilgili bir ders alma durumlarına göre 'Katılım', 'Sürdürülebilirlik', 'Sorumluluk' ve 'Hak ve Adalet' puanları bağlamında aralarında fark olup olmadığı Çok Değişkenli Varyans Analizi (MANOVA) ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular, Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. İnsan Hakları İle İlgili Bir Ders Alma Değişkenine Göre 'Katılım', 'Sürdürülebilirlik', 'Sorumluluk' ve 'Hak ve Adalet' Puanlarına İlişkin MANOVA Sonuçları

	KT	Sd	KO	F	p	η2
Katılım	0.02	1	0.02	0.08	0.775	0.000
Sürdürülebilirlik	0.21	1	0.21	0.07	0.785	0.000
Sorumluluk	0.19	1	0.19	0.84	0.359	0.002

Hak ve Adalet	0.09	1	0.09	0.46	0.494	0.001

*p<0.05

MANOVA testinin ön şartı olan çok değişkenli normallik varsayımı karşılanmıştır (Box M Test= 4.157, p= 0.942). Tablo incelendiğinde, öğretmen adaylarının 'Katılım' [Wilks'λ = 0.996, $F_{(1,437)}$ = 0.08, p>0.05], 'Sürdürülebilirlik' [Wilks'λ = 0.996, $F_{(1,437)}$ = 0.07, p>0.05], 'Sorumluluk' [Wilks'λ = 0.996, $F_{(1,437)}$ = 0.84, p>0.05] ve 'Hak ve Adalet' [Wilks'λ = 0.996, $F_{(1,437)}$ = 0.46, p>0.05] puanlarının grup etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir. Başka bir ifade ile insan hakları ile ilgili bir ders alan ve almayan öğretmen adaylarının 'Katılım', 'Sürdürülebilirlik', 'Sorumluluk' ve 'Hak ve Adalet' puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır.

Öğretmen adaylarının insan hakları ile ilgili bir ders alma durumlarına göre ekolojik vatandaşlık toplam puan ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonuçları tablo 11'de görülmektedir.

Tablo 11. Öğretmen adaylarının insan hakları ile ilgili bir ders alma durumlarına göre ekolojik vatandaşlık toplam puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonuçları

Çevre Dersi	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	P
Aldı	241	3.60	0.41	437	.380	0.70
Almadı	198	3.61	0.43			

Tablo 11'de göre puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t_{(437)}$=0.380; p>0.05).

Öğretmen Adaylarının Ekolojik Vatandaşlıklarının Herhangi Bir Sivil Toplum Kuruluşuna Üye Olma Durumuna Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının herhangi bir sivil toplum kuruluşuna üye olma durumlarına göre 'Katılım', 'Sürdürülebilirlik', 'Sorumluluk' ve 'Hak ve Adalet' puanları bağlamında aralarında fark olup olmadığı Çok Değişkenli Varyans Analizi (MANOVA) ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular, Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12. Herhangi Bir Sivil Toplum Kuruluşuna Üye Olma Durumuna Göre 'Katılım', 'Sürdürülebilirlik', 'Sorumluluk' ve 'Hak ve Adalet' Puanlarına İlişkin MANOVA Sonuçları

	KT	Sd	KO	F	p	η2
Katılım	0.36	1	0.36	1.05	0.305	0.002
Sürdürülebilirlik	0.17	1	0.17	0.59	0.440	0.001
Sorumluluk	0.20	1	0.20	0.91	0.340	0.002
Hak ve Adalet	0.00	1	0.00	0.01	0.903	0.000

*p<0.05

MANOVA testinin ön şartı olan çok değişkenli normallik varsayımı karşılanmıştır (Box M Test= 12.132, p= 0.295). Tablo incelendiğinde, öğretmen adaylarının 'Katılım' [Wilks'λ = 0.996, $F_{(1,437)}$ = 1.05, p>0.05], 'Sürdürülebilirlik' [Wilks'λ = 0.996, $F_{(1,437)}$ = 0.59, p>0.05], 'Sorumluluk' [Wilks'λ = 0.996, $F_{(1,437)}$ = 0.91, p>0.05] ve 'Hak ve Adalet' [Wilks'λ = 0.996, $F_{(1,437)}$ = 0.01, p>0.05] puanlarının grup etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir. Başka bir ifade ile herhangi bir sivil toplum kuruluşuna üye olan ve olmayan öğretmen adaylarının 'Katılım', 'Sürdürülebilirlik', 'Sorumluluk' ve 'Hak ve Adalet' puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır.

Öğretmen adaylarının insan hakları ile ilgili bir ders alma durumlarına göre ekolojik vatandaşlık toplam puan ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonuçları tablo 13'te görülmektedir.

Tablo 13. Öğretmen adaylarının insan hakları ile ilgili bir ders alma durumlarına göre ekolojik vatandaşlık toplam puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonuçları

İnsan Hakları	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Aldı	66	3.65	0.39	437	1.043	0.29
Almadı	373	3.59	0.42			

Tablo 13'te göre puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t_{(437)}$=1.043; p>0.05).

Tartişma ve Sonuç

Çalışmada Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimler kökenli öğretmen adaylarının ekolojik vatandaşlık düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır.

Tüm öğretmen adaylarının toplam puanları açısından yüksek düzeyde ekolojik vatandaş oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının katılım boyutu için orta, sürdürülebilirlik ve sorumluluk için yüksek ve hak ve adalet için çok yüksek düzeyde ekolojik vatandaş oldukları belirlenmiştir. Karatekin, Salman ve Uysal (2019) çalışmalarında öğretmen adaylarının orta düzeyde ekolojik vatandaş olduklarını tespit etmiştirler. Ayrıca çalışmalarında öğretmen adaylarının katılım boyutunda düşük, sürdürülebilirlik ve sorumluluk boyutunda orta ve hak ve adalet boyutunda yüksek düzeyde ekolojik vatandaş olduklarını belirlemişlerdir. Çalışmanın sonuçları bu çalışmanın sonuçlarından farklılık göstermektedir. Bunun nedeni farklı branşlardaki öğretmen adaylarının çalışma grubu olarak seçilmesinden kaynaklanmış olabilir. Uysal (2018) tarafından sınıf öğretmeni adaylarının da ekolojik vatandaşlıklarının orta düzeyde, katılım boyutu için düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Özdemir-Özden ve Öztürk (2019) 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin orta düzeyde çevresel sorumlu vatandaşlık davranışı sergilediklerini belirlemiştirler. Çalışmalarında çevre sorunlarının çözümünün etkili yollarından en önemlisi olarak çevresel vatandaşlık davranışının kazandırılması olarak ifade etmektedirler. Bu noktada da küçük yaşlardan itibaren çevresel vatandaşlık eğitiminin verilmesini önemli bulmaktadırlar (Özdemir-Özden ve Öztürk, 2019). Gelecek nesillerin birer çevresel vatandaş olarak yetişmeleri için de öğretmenlerin önemi büyüktür (Bülbül ve Yılmaz, 2019). Ayas, Çeken, Eş ve Taştan (2013) çalışmalarında proje yarışmasında gerçekleştirilen öğrenci çalışmalarının büyük oranda sosyal sorumluluk anlayışından hareketle ortaya çıktığı, toplum ve çevrenin bir bakımdan sorununun çözülmesi vb. toplumsal yaşamın temel insani değerleri olarak kabul edilmesi gereken hususları içerdiği daha da önemlisi projelerin bu konulardan hareketle üretildiğini ve gerçekleştirildiğini ortaya koyduğunu ifade etmişlerdir. Bu noktada öğretmenlerin birer ekolojik vatandaş oldukları ve öğrencilerin birer ekolojik vatandaş olma yolunda ilerlemelerine katkı sağladıkları söylenebilir.

Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimler kökenli öğretmen adaylarının katılım, sürdürülebilirlik, sorumluluk ve hak ve adalet ve toplam puanları arasında fark bulunmamaktadır. Karatekin, Salman ve Uysal (2019) çalışmalarında farklı branşlardaki öğretmen adaylarının ekolojik vatandaşlıkları açısından bir farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Bu sonuç çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Buna göre kökenin ekolojik vatandaşlık üzerinde etkili bir değişken olmadığı söylenebilir. Bunun nedeninin fen ve sosyal bilimler kökeni olarak ayırım yapılmaksızın öğretim programlarında ekolojik vatandaşlığın kazandırılmasına ilişkin ifadelerin yer almasından dolayı bütün öğretmen adaylarının birer ekolojik vatandaş olarak yetiştirilmesinin hedeflendiğinden kaynaklı olabilir. Erdilmen (2012) çalışmasında sosyal bilgilerin fen eğitimden bağımsız olarak düşünülemeyeceğini ve fen bilimleri içerisinde vatandaşlık konularına yer verilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Fen Bilimleri öğretim programı incelendiğinde de vatandaşlık eğitimine yönelik kazanımlara yer verildiği görülmektedir. Bu kazanımların yoğun olarak çevre konularına yönelik oluğu belirlenmiştir (Çermik ve Akçay, 2020; Oğuz-Haçat ve Aşkın-Tekkol, 2017).

Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimler kökenli öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre sürdürülebilirlik, sorumluluk ve hak ve adalet ve toplam puan ortalamaları arasında fark olmadığı bulunmuştur. Bu bulgular ışığında cinsiyetin ekolojik vatandaşlık üzerinde etkili bir değişken olmadığı söylenebilir. Erkek öğretmen adaylarının katılım puanları, kadınların katılım puanlarından düşük düzeyde yüksektir. Karakaya, Adıgüzel, Çimen ve Yılmaz (2019) çalışmalarının sonucunda cinsiyete göre fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik vatandaşlık düzeylerinde ve katılım, sürdürülebilirlik ve sorumluluk boyutlarında anlamlı farklılık yaratmadığını tespit etmişlerdir. Fakat hak ve adalet boyutunda kadın öğretmen adaylarının daha yüksek puana sahip olduklarını belirlemişlerdir. Uysal (2018) katılım puanının erkek sınıf öğretmeni adaylarının lehine farklılık yarattığını tespit etmiştir. Hak ve adalet boyutunda ise kadınlar lehine anlamlı farklılık yarattığı belirlemiştir. Kadın öğrencilerin daha yüksek düzeyde çevresel sorumlu vatandaşlık davranışı sergiledikleri belirlenmiştir. Deniş ve Genç (2007) kadın öğretmen adaylarının, Akıllı ve Yurtcan (2009) kadın Fen Bilgisi öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumlarının daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Sever ve Yalçınkaya (2012) ise cinsiyetin öğretmen adaylarının çevresel tutumları üzerinde etkili olmadığı belirlemiştirler. Kahyaoğlu, Daban ve Yangın (2008) kadın öğretmen adaylarının çevresel tutumlarının daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Kadınların çevre ve temizlik konularında daha hassas oldukları, çevreye karşı daha duyarlı ve detaylı

düşünceye sahip olabileceği düşünülse de (Özdemir-Özden ve Öztürk, 2019) cinsiyet ayrımı yapılmaksızın öğretmen adaylarının birer ekolojik vatandaş olmaları yolunda eğitim aldıklarından dolayı cinsiyetin ekolojik vatandaşlık üzerinde etkili olmadığı belirlenmiş olabilir.

Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimler kökenli öğretmen adaylarının çevre ile ilgili bir ders alma durumlarına göre sürdürülebilirlik ve hak ve adalet puanları farklılık göstermediği belirlenmiştir. Çevre ile ilgili bir ders alan öğretmen adaylarının katılım ve sorumluluk puanlarının düşük düzeyde daha yüksek olduğu, toplam puan açısından bakıldığında da çevre ile ilgili bir ders alan öğretmen adaylarının yüksek ekolojik vatandaşlığa sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç alan yazında bazı çalışmalar ile paralellik, bazı çalışmalar ile de farklılık göstermektedir. Karakaya, Adıgüzel, Çimen ve Yılmaz (2019) çalışmalarında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının çevre dersi alma durumlarının ekolojik vatandaşlık düzeyleri, katılım, sürdürülebilirlik ve sorumluluk puan ortalamalarında çevre dersi alanlar lehine anlamlı farklılık yarattığını tespit etmişlerdir. Fakat hak ve adalet boyutunda anlamlı farklılık yaratmadığını belirlemişlerdir. Ayrıca çevre ile ilgili bir etkinliğe katılmanın da Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik vatandaşlıkları üzerinde etkili bir değişken olduğunu ifade etmişlerdir. Uysal (2018) çevre eğitimi dersi alan sınıf öğretmen adaylarının ekolojik vatandaşlık düzeyleri ve katılım boyutu hariç diğer boyutlardan aldıkları puanların farklılık göstermediğini tespit etmiştir. Çevre eğitimi dersi alan sınıf öğretmeni adaylarının katılım puanlarının daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Kayalı (2010) çevre sorunlarına ilişkin bir ders alan Sosyal Bilgiler ve Sınıf öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumlarının daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Ek, Kılıç, Öğdüm, Düzgün ve Şeker ve (2009) çalışmalarında çevre dersi alan öğretmen adaylarının çevresel tutumlarının daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Çevre eğitimi aileden sonra okul öncesi sürecinden itibaren yaşam boyu devam etmektedir. Bu süreçte öğrencilerin birer ekolojik vatandaş olarak yetişmelerinde öğretmenlerin önemi büyüktür ve ekolojik vatandaşlığı yüksek öğretmenlerin yetiştirilmesi de büyük önem arz etmektedir (Sever ve Yalçınkaya, 2012).

Herhangi bir sivil toplum kuruluşuna üye olan ve olmayan Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimler kökenli öğretmen adaylarının ekolojik vatandaşlıkları arasında bir farklılık bulunmamaktadır. Uysal (2018) çalışmasında sivil toplum kuruluşuna üye olan sınıf öğretmen adaylarının ekolojik vatandaşlıklarının daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Bu sonuç, çalışmanın sonuçları ile farklılık göstermektedir. Bunun nedeninin öğretmen adaylarının bu kuruluşların faaliyetlerine yeterince zaman ayıramamasından kaynaklı olabilir.

Araştırma sonuçlarına dayalı olarak birkaç öneride bulunulabilir:

- Öğretmenlerin, öğrencileri birer ekolojik vatandaş olarak yetiştirmelerindeki önemi göz önüne alındığında, hizmet öncesi dönemde ve hizmet içi dönemde ekolojik vatandaşlık eğitimine önem verilmelidir.
- Çevre eğitimine ilişkin derslere ağırlık verilebilir.
- Sivil toplum kuruluşlarının ekolojik vatandaşlığa katkısı daha detaylı incelenebilir.
- Hizmet içi dönemdeki öğretmenlerin ve öğrencilerin ekolojik vatandaşlıkları üzerine çalışmalar artırılabilir.

KAYNAKLAR

Akyüz, Y. (1982). *Türk eğitim tarihi*. Ankara Üniv. Eğitim Bilimleri Fak..

Akıllı, M. & Yurtcan, M. T. (2009). İlköğretim fen bilgisi öğretmeni adaylarının çevreye karşı tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi (Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Örneği). *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *11*(2), 119-131.

Ayas, C., Çeken, R., Eş, H. & Taştan, B. (2013). "Bu benim eserim" fen bilimleri projelerinde vatandaşlık eğitimi açısından sosyal sorumluluk ve vatandaşlık bilinci. *Journal of Social Sciences/Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(14) 1-19.

Bartosh, O., Tudor, M., Ferguson, L., & Taylor, C. (2006). Improving test scores through environmental education: Is it possible?. *Applied Environmental Education and Communication*, *5*(3), 161-169.

Bilim, İ. (2013). *Sürdürülebilir çevre açısından eğitim fakültesi öğrencilerinin çevre okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi* (Master's thesis, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Bilir, F., & Hamdemir, B. (2011, October). Çevre Hakkı ve Uygulaması. In *International Conference on Eurasian Economies* (pp. 143-149).

Bülbül, Y. & Yılmaz, A. (2019). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının çevre, çevre eğitim ve çevresel vatandaşlık kavramlarına ilişkin görüşleri. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, *5*(2), 165-183.

Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı, istatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi.

Çermik, E. & Akçay, B. (2020). Çevresel vatandaşlık bilgi testinin geliştirilmesi ve ortaokul öğrencilerinin bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Turkish Studies-Education*, 15(2), 731-750.

Daştan, H. (1999). Çevre koruma bilinci ve duyarlılığının oluşmasında eğitimin yeri ve önemi. *Yayımlanmamamış Yüksek lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara*.

Deniş, H. & Genç, H. (2007). Çevre bilimi dersi alan ve almayan sınıf öğretmenliği öğrencilerinin çevreye ilişkin tutumları ve çevre bilimi dersindeki başarılarının karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 20-26.

Dobson, A., & Bell, D. (Eds.). (2005). *Environmental citizenship*. Mit Press.

Hawthorne, M., & Alabaster, T. (1999). Citizen 2000: development of a model of environmental citizenship. *Global Environmental Change*, *9*(1), 25-43.

Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & YILDIRIM, H. İ. (2003). Ilköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasil olmasi gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*(13), 80-88.

Ek, H. N., Kılıç, N., Öğdüm, P., Düzgün, G. & Şeker, S. (2009). Adnan Menderes Üniversitesinin farklı akademik alanlarında öğrenim gören ilk ve son sınıf öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik tutumları ve duyarlılıkları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 125-136.

Erdilmen, Ş. (2012). *Niğde üniversitesi eğitim fakültesi öğrencilerinin çevresel vatandaşlık düzeylerinin incelenmesi ve sosyal bilgiler öğretmenliği lisans programı öğrencilerinin durumu ile karşılaştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

Faulks, K. (2006). Education for citizenship in England's secondary schools: a critique of current principle and practice. *Journal of education policy*, *21*(1), 59-74.

Kahyaoğlu, M., Daban, Ş. & Yangın, S. (2008). İlköğretim öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumları. *D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 42-52.

Karakaya, F., Adıgüzel, M., Çimen, O. & Yılmaz, M. (2020). 2018 Biyoloji öğretmenliği lisans programının öğretmen görüşlerine göre incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(1), 122-135.

Karatekin, K., Salman, M. & Uysal, C. (2019). Öğretmen adaylarının ekolojik vatandaşlık düzeylerinin karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *27*(4), 1747-1756.

Karatekin, K. & Uysal, C. (2018). Ecological citizenship scale development study. *International Electronic Journal of Environmental Education*, *8*(2), 82-104.

Kayalı, H. (2010). Sosyal bilgiler, Türkçe ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (21), 258-268.

Oğuz-Haçat, S. & Aşkın-Tekkol, İ. (2017). İlkokul ve ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımların vatandaşlık konuları bağlamında incelenmesi. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 45-54.

Özdemir-Özden, D. & Öztürk, C. (2019). Birer çevresel vatandaş olarak ilköğretim öğrencileri: 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çevresel sorumlu vatandaş davranışlarının incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20 (Özel Sayı), 363-392.

Pallant, J. (2017). *SPSS kullanma kılavuzu SPSS ile adım adım veri analizi* (S. Balcı ve B. Ahi, Çev.), Ankara: Anı Yayıncılık.

Sever, R. & Yalçınkaya, E. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının çevresel tutumlarının incelenmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (26), 1-15.

Erol, G. H., & Gezer, K. (2006). Prospective of elementary school teachers' attitudes toward environment and environmental problems. *International Journal of Environmental and Science Education*.

Taşpınar, M. (2017). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamalı nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.

Taylor, D. M., Bennett, D., Carter, M., Garewal, D., & Finch, C. (2005). Perceptions of surfboard riders regarding the need for protective headgear. *Wilderness & Environmental Medicine*, *16*(2), 75-80.

Uysal, C. (2018). *Sınıf öğretmeni adaylarının ekolojik vatandaşlık düzeylerinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.

Proje Etkinliklerine Katilan Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Model Kullaniminin ve Modelleme Sürecinin Değerlendirilmesi

Hakan Şevki AYVACI, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, hsayvaci@gmail.com
Serkan SEVİM, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkiye, serkansvm@yahoo.com
Mustafa ÜREY, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, murey01@gmail.com
Suat YAMAK, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, yamaksuatt@gmail.com
Gürhan BEBEK, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, gurhan.bebek@gmail.com
Sinan BÜLBÜL, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, sinanbulbul@gmail.com
Selenay YAMAÇLI, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, selenay-3461@hotmail.com
Emine BİLGE, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, eminebilge85@gmail.com
Sena BEBEK, Trabzon Üniversitesi, Türkiye, senakibritcioğlu@gmail.com

Öz

Fen bilimleri dersinin kapsamında pek çok soyut ve karmaşık kavram mevcuttur. Bu nedenle soyut kavramları somutlaştırmak, öğretme ve öğrenmeyi kolaylaştırmak için zor, soyut ve karmaşık konuların öğrenilmesinde, etkili yöntemlerden biri olan ‘’modellerin’’ kullanılması önerilmektedir. Bu paralellikte son yıllarda fen bilgisi öğretim programlarında modelleme etkinlikleri ve modelleme becerileri yer almıştır. Dolayısıyla fen bilgisi öğretmenlerinin derslerinde farklı modellemeler yapması, modelleme becerilerini etkili kullanabilmesi hem öğretim programında yer alan hedeflere ulaşmak bakımından hem de öğrencilerde kavramsal boyutta öğrenme gerçekleştirebilmek adına büyük öneme sahiptir. Modelleme aşamalarını ve modelleme sürecini öğretim programları ile ilişkilendirerek derse sorunsuz dahil edebilmek adına, fen bilimleri öğretmenlerinin; 1. Modelleme döngüleri hakkında bilgilendirilmeye, 2. Modelleme sürecinde gerekli olan beceriler kazandırmaya ve 3. Modelleme sürecinde öğrencilere daha etkili bir şekilde rehberlik yapabilmeleri için bir eğitime ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaç dahilinde fen bilgisi öğretmenleri ile TÜBİTAK-4005 ‘’Öğretmenler Yaratıcı Modeller Tasarlıyor 3” isimli bir projenin üçüncüsü yürütülmüştür. Bu bağlamda bu çalışmada fen bilgisi öğretmenleri ile yürütülen proje sürecinin fen bilgisi öğretmenlerinin model kullanımı ve modelleme süreci üzerindeki etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır. Projeye Milli Eğitim Bakanlığına bağlı kurumlarda çalışan 24 fen bilgisi öğretmeni katılmıştır. Araştırmada özel durum yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda, proje sürecinde katılımcı grubun gün içerisinde yapmış olduğu etkinlikler ve bu etkinliklerden elde ettikleri kazanımlara yönelik öğretmen görüşlerinin alındığı günce formundan yararlanılmıştır. Günce formundan elde edilen verilerin analizinde NVivo-9 paket programından faydalanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, fen bilgisi öğretmenlerinin model kullanımı ve modelleme sürecine yönelik olarak modelleme sürecinin özellikle tasarımına yönelik sorunlar yaşadıkları ve sürecin yaratıcılıklarını geliştirmesi ve sınıf içi uygulamalara örnek teşkil etmesi adına faydalı olduğu, fen öğretimini eğlenceli hale getirdiği, kavramların anlaşılmasında ve kalıcı olmasında katkı sağladığı yönünde görüş bildirdikleri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelime: Model, Modelleme, Fen bilimleri, Fen bilgisi öğretmenleri

Evaluation of Model Use And Modeling Process of Science Teachers Attending Project Activities

Abstract

There are many abstract and complex concepts within the scope of the science course. For this reason, it is recommended to use "models", which is one of the effective methods, in learning difficult, abstract and complex subjects in order to concretize abstract concepts and facilitate teaching and learning. In this parallel, modeling activities and modeling skills have been included in science curriculum in recent years. Therefore, it is of great importance for science teachers to make different models in their lessons and to use their modeling skills effectively, both in terms of achieving the goals in the curriculum and in terms of realizing conceptual learning in students. By associating the modeling stages and modeling process with the curriculum, in order to integrate them into the lesson without any problems, science teachers; 1. To be informed about modeling cycles, 2. To provide necessary skills in the modeling process, and 3. To guide students more effectively in the modeling process, there is a need for training. In line with this need, the third of a project named TÜBİTAK-4005 “Teachers Design Creative Models 3” was carried out with science teachers. In this context, in this study, it is aimed to evaluate the effect of the project process carried out with science teachers on the model use and modeling process of science teachers. 24 science teachers working in institutions affiliated to the Ministry of National Education participated in the project. Special case method

was used in the research. In this context, the diary form in which the opinions of the teachers about the activities that the participant group did during the day and the gains they gained from these activities were taken during the project process was used. NVivo-9 package program was used in the analysis of the data obtained from the diary form. As a result of the analysis, it was concluded that science teachers had problems with the use of models and the modeling process, especially in the design of the modeling process, and that the process was beneficial in terms of developing their creativity and setting an example for classroom practices, making science teaching fun, and contributing to the understanding and permanence of concepts. opinions were determined.

Keywords: Model, Modeling, Science, Science teachers

Giriş

21. yüzyılda bireylerden eğitim ve iş alanlarında istenilen düzeyde başarılı olabilmeleri için; problem çözme, yaratıcı ve üretici düşünme, iş birliği ve iletişim becerileri, bilgiye ulaşma ve teknolojiyi kullanma, çevresine duyarlı olma, sosyo-kültürel açıdan zengin bakış açısına sahip olma gibi çağın gerektirdiği beceriler beklenmektedir (Uluyol ve Eryılmaz, 2015). Söz konusu becerilerin, öğrencilerin hayatlarına, eğitimine ve kariyerlerine hazırlanmasında önemli bir yeri vardır. Geliştirilmesi hedeflenen becerilerin desteklenmesinde, olanak sunulmasında da fen öğretiminin yerinin benimsenmesi gereklidir. Fen öğretiminin temel amaçları, fen kavramlarını öğrencilere hissettirmek ve aktarmak, günlük hayat ile fen ilişkisi kurabilmek, fen kazanımları altında beceriler geliştirmek ve öğrencilere kazandırmak, fen okuryazarı yetiştirmek, bilimsel yöntemlerin kullanabilirliğini arttırmak, öğrenciyi gelecek mesleklerine hazırlamak, çevre bilinci oluşturmak, fene karşı tutum geliştirmek olarak özetlenebilir (Ayas, 1995; Ayas, Çepni, Akdeniz, 1993; Ünal, Coştu ve Karataş, 2004). Fen öğretiminin beklenen amaçlara ulaşmada doğru, verimli ve etkin kullanılan yöntem, strateji ve öğretim araçlarının önemi gündeme gelmektedir. Son yıllarda etkili öğretimin gerçekleşmesin de modelleme etkinlikleri sıkça bahsedilen bir öğretim aracı olarak aktarılmaktadır. Fen bilimleri öğretmenlerin derslerinde öğretim aracı olarak modelleme etkinlikleri tercih etmesi ile fen bilgisi öğretim programlarında modelleme etkinliklerinin ve modelleme becerilerinin yer almasını sağlamıştır (Çiltaş ve Işık, 2013; Düşkün ve Ünal, 2016; Eraslan, 2012; Gülçiçek ve Güneş, 2004). Dolayısıyla fen bilgisi öğretmenlerinin derslerinde farklı modellemeler yapması, modelleme becerilerini etkili kullanabilmesi hem öğretim programında yer alan hedeflere ulaşmak bakımından hem de öğrencilerde kavramsal boyutta öğrenme gerçekleştirebilmek adına büyük öneme sahiptir. Ayrıca modelleme etkinliklerin öğrencilerin fen kavramları ile günlük hayat ilişkisi kurmasında ve bu sayede beceri gelişiminde de etkin rol oynadığı unutulmamalıdır (Lin ve Hung, 2009)

Alan yazın araştırmalarında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının modelleme, model, modelleme süreci ile ilgili yaşanan zorlukların olduğu belirlenmiştir. (Gümüş ve diğerleri, 2008; İnal ve Aydın, 2015; Yurdatapan ve Şahin, 2013; Lin ve Hung, 2009). Bu süreçte, modelleme aşamaları ve modelleme çalışmaları kusursuz gibi görünse de model oluşturma sürecini öğretim programları ile ilişkilendirirken, öğretmenler bazı problemlerle yüzleşmektedir. Knapp ve Peterson (1995)'a göre de öğretim programlarının başarısızlık nedenleri arasında, programda meydana gelen değişikliklerde öğretmenlerin görüş ve inançlarının dikkate alınmamasının önemli bir rolü olduğu vurgulanmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin modelleme etkinliklerini istenilen düzeyde gerçekleştirebilmeleri ve süreçte yaşanacak olan sorunların minimum seviyeye indirilmesi adına; (1) Öğretmenler modelleme döngüleri hakkında bilgilendirilmeli, (2) Öğretmenlere modelleme sürecinde gerekli olan beceriler kazandırılmalı ve (3) Öğretmenlerin, modelleme sürecinde öğrencilere daha etkili bir şekilde rehberlik yapabilmeleri için bir eğitime ihtiyaç vardır.

Knapp & Peterson'ın (1995) da belirttiği gibi öğretmenlerin modelleme sürecini daha etkili yürütebilmesi için bazı modelleme becerilerine sahip olması gerekmektedir. Bu becerileri harekete geçirmek, soyut kavramları somutlaştırabilmesine yardımcı olabilmek ve modelleme etkinlikleri ile daha iyi nasıl öğretim yapabilirim sorusuna cevap bulmak amacıyla fen bilgisi öğretmenleri ile TÜBİTAK 4005: Öğretmenler Yaratıcı Modeller Tasarlıyor 3" isimli bir proje yürütülmüştür. Bu bağlamda bu çalışmada fen bilgisi öğretmenleri ile yürütülen proje sürecinin fen bilgisi öğretmenlerinin model kullanımı ve modelleme süreci üzerindeki etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır.

Yöntem

Araştırma Modeli:

Araştırma nitel araştırma desenleri altında yer alan betimsel yöntemler kategorisindeki özel durum çalışması kapsamında yürütülmüştür. Nasıl? Niçin? ve Ne? Gibi sorulara cevap aranarak durumun ya da olgunun irdelenmesine ve kökenlerindeki sebeplerin ortaya çıkarılmasında etkili olan (Stake, 2013) özel durum, araştırmanın amacına hizmet etmede en uygun yolu sunmuştur. Yapılan çalışma ile proje sürecine katılan fen bilgisi öğretmenlerinin model kullanımı ve modelleme süreci hakkındaki görüşleri sorgulanmış ve öğretmenlerin bu konudaki düşünce ve görüşleri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

Araştırmanın Örneklemi:

Araştırmaya Türkiye'nin 7 farklı bölgesinden 24 fen bilgisi öğretmeni katılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin 12'si kadın, 12'si erkek olup, hepsi eğitim fakültesi mezunu olmakla beraber Milli Eğitim Bakanlığına ait devlet okullarında görev yapmaktadır.

Veri Toplama Aracı:

Yaklaşık bir hafta süren proje dönemi boyunca öğretmenlere her akşam, gün içerisinde yaptıkları modelleme etkinlikleri ve edindikleri deneyimlerle ilgili görüşlerini ifade edebilecekleri günce formları verilmiş ve öğretmenlerin görüş ve düşüncelerini yazılı olarak ifade etmeleri istenmiştir. Günce formu 2 bölümden oluşmakta olup, birinci bölümde katılımcıların gün içerisinde yaşadıkları duygusal değişimler (…sıkıldım, …mutlu oldum,…heyecanlandım,….zorlandım vb.) tespit edilmeye çalışılmıştır. İkinci bölüm ise model kullanımı ve modelleme sürecine yönelik görüşlerinin alındığı 4 sorudan (neler öğrendiniz, öğrendikleriniz nerede / nasıl yararlar sağlar, ne tür sorunlar yaşadınız, etkinliklere yönelik alternatif görüşleriniz nelerdir) oluşmaktadır.

Verilerin Analizi:

Günce formundan elde edilen nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Bu kapsamda 3 farklı araştırmacı tarafından analiz edilen verilerden bir kod havuzu oluşturulmuş ve elde edilen ortak kodlar tablolaştırılıp frekanslanarak sergilenmiştir.

Bulgular

TEMA	KOD	f	%
Mutlu oldum	İletişim becerilerimi geliştirdiğini düşündüğüm için…..	4	16,6
	Etkinlikleri eğlenceli bulduğum için…..	5	20,8
	Başarılı hissettiğim için….	2	8,3
	Yaparak-yaşayarak öğrenme fırsatı yakaladığım için…..	7	29,1
	Yeni fikirler ile tanıştığım için….	6	25
Sıkıldım	Teorik bilgilerin olmasından……	2	8,3
	Yönergelerin sıklığından….	4	16,6
	Yoğun olmasında…..	18	75
	Tecrübe etme fırsatı bulduğum için….	9	37,5
Heyecanlandım	Rekabet duygusu hissettiğim için….	3	12,5
	Merak hissettiğim için…..	12	50
	Origami sırasında….	1	4,6
Zorlandım	Yorucu bulduğum için….	6	25
	Storogami etkinliğinde….	2	8,3
	Malzeme tercihinde ve kullanımında….	7	29,1
	Zaman yönetiminde….	9	37,5

Tablo 1. Model ve Modelleme Etkinliklerinde Öğretmenlerin Duyuşsal Süreçleri

Tablo 1'de, fen bilimleri öğretmenlerinin model ve modelleme etkinlikleri süreçlerinde 'mutlu oldum, sıkıldım, heyecanlandım ve zorlandım' duyuşsal süreçlerinin belirlendiği temalar ortaya çıkmıştır. Mutlu oldum teması altında; yaparak-yaşarak öğrenme fırsatı yakaladığım için mutlu oldum kodu öğretmenler tarafından %29,1 oranında en çok belirtilmiştir. Sıkıldım teması altında; yoğun olmasından sıkıldım kodu öğretmenler tarafından %75 oranında en çok belirtilmiştir. Heyecanlandım

teması altında merak hissettiğim için heyecanlandım teması %50 oranında en çok belirtilen olmuştur. Zorlandım teması altında zaman yönetiminde zorladım teması da %37,5 oranında en çok fikir belirtilen olarak karşılaşılmıştır.

TEMA	KOD	f	%
.....Öğrendim	Farklı Tasarım Süreci	4	16,6
	Farklı Yöntem	2	8,3
	Yeni bir Model	8	33,3
	Modelleme süreci	9	37,5
	Teorik Bilgi	1	4,1
.....Uygulayabilirim	Öğrendiklerimi Sınıfta Dikkat Çekmek için	4	16,6
	Öğrendiklerimi sınıfta yaptırarak öğretme faaliyetlerimi Zenginleştirmek için	14	58,3
	Yaparak-Yaşayarak öğretebilmede	5	20,8
	Sınıfta Grupları Kaynaştırmak adına	1	4,1
.....Katkı Sağladı	Tecrübe edinmeme	2	8,3
	Yaratıcılık becerilerime	7	29,1
	Somutlaştırma yapabilmeme	8	33,3
	Kavram yanılgılarımı belirleyebilmeme	2	8,3
	Öğrencilerin öğrenme sürecine dair empati yapabilmeme	5	20,8

Tablo 2. Model ve Modelleme Etkinlikleri Sonrası Fen bilimleri Öğretmen Görüşleri

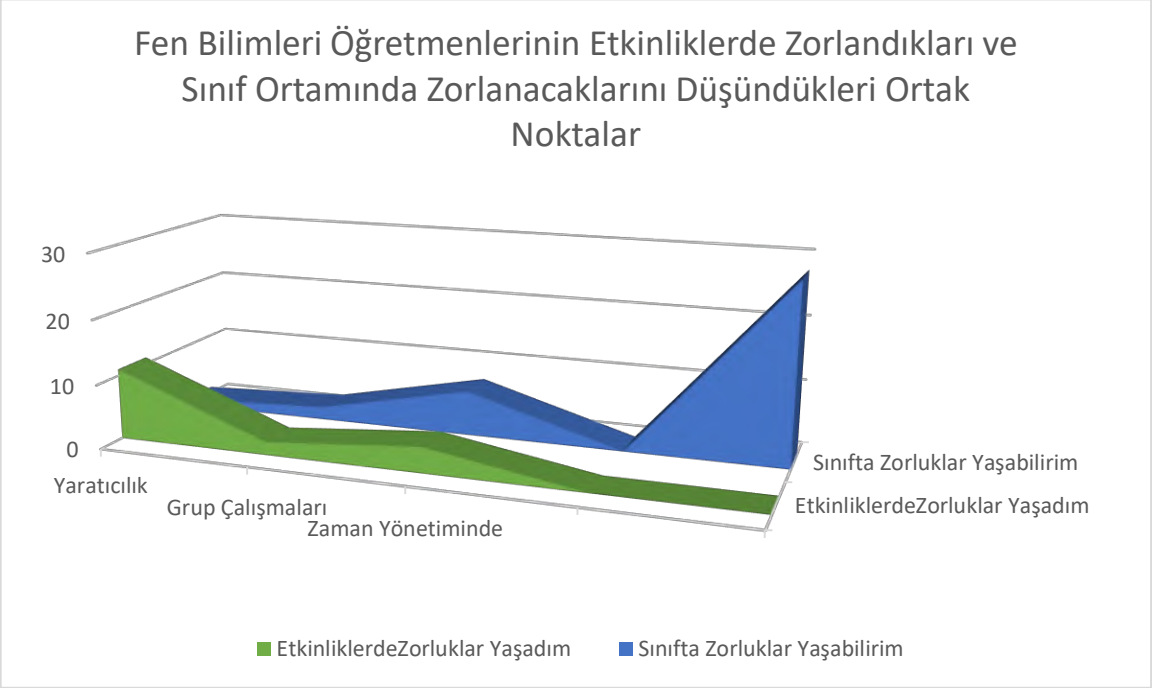
Tablo 2'de model ve modelleme etkinlikleri sonrasına ilişkin fen bilimleri öğretmenlerinin öğrendim, uygulayabilirim ve katkı sağladı temaları tespit edilmiştir. Öğrendim teması altında modelleme sürecinin öğrenildiğini belirleyen %37,5 oranında, uygulayabilirim teması altında öğrendiklerini sınıf ortamında yaptırarak öğretme faaliyetlerini zenginleştirmek adına uygulayabilirim kodunda %58,2 oranında ve katkı sağladı teması altında somutlaştırma yapabilmemde katkı sağladı ile %33,3 oranında en çok yönelim sağlanan görüşler olmuştur.

TEMA	KOD	f	%
...Zorluklar Yaşadım	Etkinliklerde grup çalışmalarında	2	8,3
	Etkinliklerde yaratıcı fikirler bulmada	11	45,8
	Etkinliklerde zaman yönetiminde	4	16,6
	Etkinliklerde malzemeleri farklı işlevlerde kullanmada	4	16,6
	Model ve modelleme sürecinde	3	12,5
...Sınıfta Zorluklar Yaşayabilir	Öğrenciler yaratıcı model sürecinde güçlük yaşayacağı için	1	4,1
	Yönetimin zor olmasından dolayı	14	58,3
	Zaman idaresini ayarlayamamalarından kaynaklı	7	29,1

	Grup içi çalışmalardan dolayı	2	8,3
...Eklenebilir	Etkinlik sürecine öğrenciler	7	29,1
	Etkinliklerin daha kısa sürede yürütülebilirliği	10	41,6
	Modelleme sürecinde yönlendirecek kılavuzlar	7	29,1

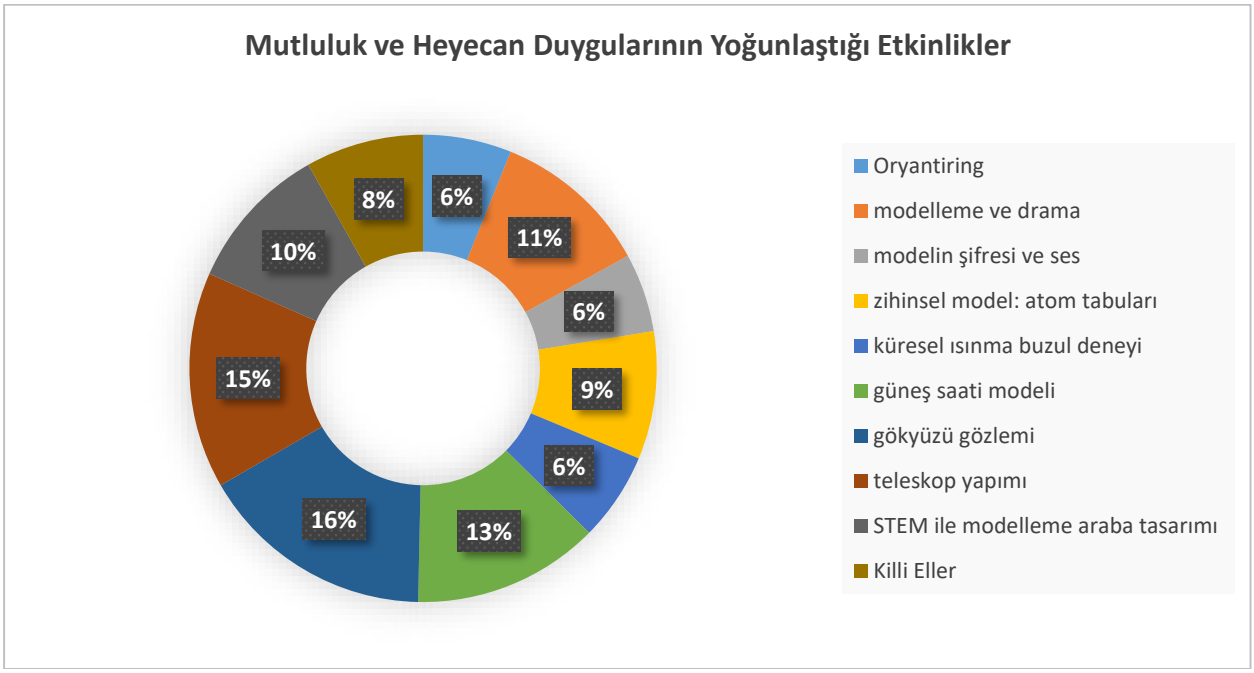
Tablo 3. Model ve Modelleme Etkinlikleri ile Fen Bilimleri Öğretmenlerinin İlgili Düşünce ve Önerileri

Tablo 3'te model ve modelleme etkinlikleri ile ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin düşünce ve önerileri sunulmuştur. Bu doğrultuda zorluklar yaşadım, sınıfta zorluklar yaşayabilirim ve eklenebilir temaları tespit edilmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin zorluklar yaşadım temasında; yaratıcı fikirler bulmada %45,8 oranında, sınıfta zorlanabilirim temasında; zaman yönetiminde %58,3 oranında, eklenebilir temasında; etkinliklerin daha kısa sürede yürütülebilirliği kapsamında %41,6 oranında en yüksek fikir birliğine varılan kodlar ortaya çıkmıştır.



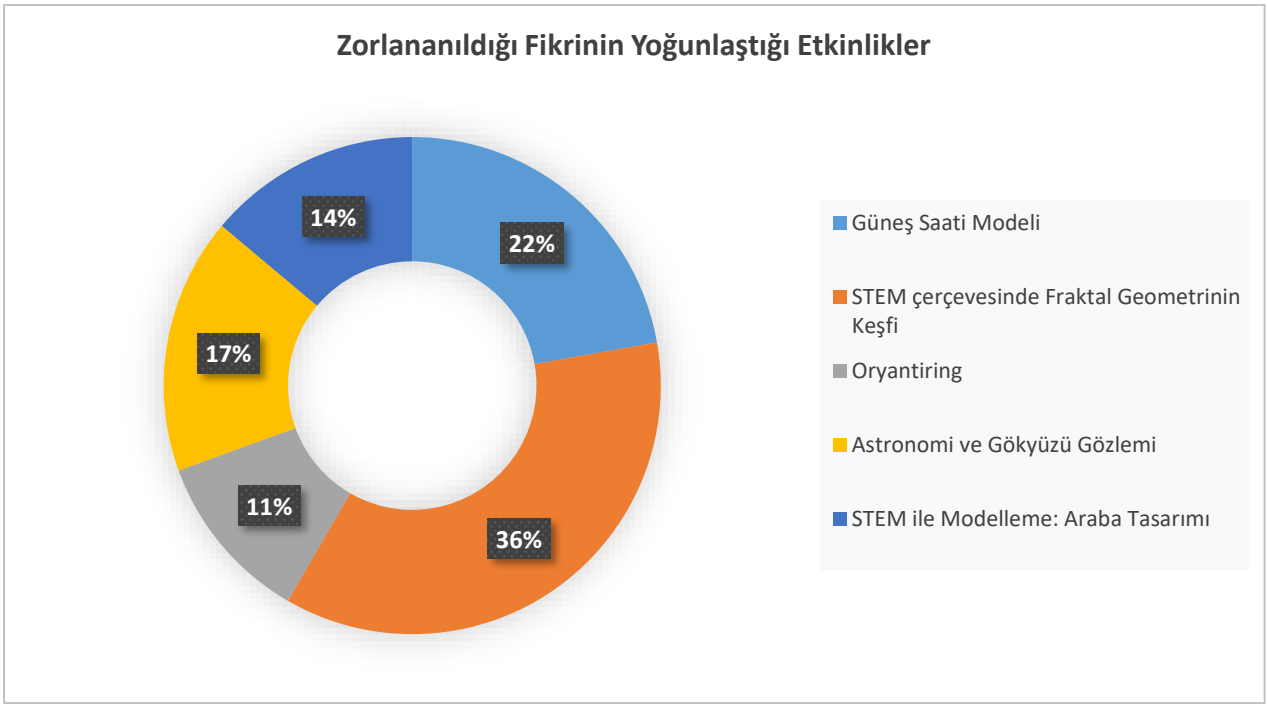
Grafik 1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Kendilerinin Zorlandıkları ve Öğrencilerin Zorlanacaklarını Düşündükleri Etkinlikler

Grafik 1'de fen bilimleri öğretmenleri model ve modelleme etkinliklerinde en çok yaratıcılık kısımlarında zorlandıklarını, öğretim ortamlarına taşıdıkları zaman ise zaman yönetimi kısmında zorluk yaşayacaklarını ifade ettikleri görülmektedir.



Grafik 2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Pozitif Tutum Sergiledikleri Model ve Modelleme Etkinlikleri

Grafik 2'de oryantiring, modelleme ve drama, modelin şifresi ve ses, atom tabuları, küresel ısınma buzul deneyi, güneş saati modeli, gökyüzü gözlemi, teleskop yapımı, STEM ile modelleme araba tasarımı ve killi eller etkinliklerinin öğretmenleri heyecanlandırdığı ve mutluluk hissettirdiği belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin %16 oranında gökyüzü gözlemi etkinliğinde mutluluk ve heyecan yaşadıklarını aktararak en yüksek oranı belirtmişlerdir. %6 oranında ise en düşük oranda, küresel ısınma buzul deneyi, modelin şifresi ses ve oryantiring olmak üzere 3 etkinlik yer almaktadır.



Grafik 3. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Zorlandıkları Model ve Modelleme Etkinlikleri

Grafik 3'te fen bilimleri öğretmenlerinin güneş saati, STEM çerçevesinde fraktal geometrisinin keşfi, oryantiring, astronomi ve gökyüzü gözlemi, Araba tasarımı etkinliklerinde zorlandıkları görüşleri belirlenmiştir. %36 oranında en çok zorlanılan etkinlik olarak STEM, fraktal geometrinin keşfi etkinliği aktarılmıştır.

Tartişma ve Sonuç

Çalışmanın amacı öğretmenler yaratıcı modeller tasarlıyor isimli proje sürecine katılan fen bilgisi öğretmenlerinin model kullanımı ve modelleme süreci konusundaki görüşlerini belirleyebilmektir. Proje sürecine katılan öğretmenlere 2

kısımdan oluşan günceler tutturulduğu için çalışmanın sonuçları da iki kısımda incelenebilir. Çalışmanın ilk kısmı yapılan proje yönelik mutluluk duyma, heyecanlanma, sıkılma ve zorlanma gibi duygu durumlarını ifade etmektedir. Bu bağlamda çalışmanın sonuçlarından biri güncelerin ilk kısmındaki duygu durumlarına aittir. Öğretmenler proje süresince en çok sınıf içi uygulamalara yönelik etkinliklerde, gökyüzünün gözlenmesi ve gök cisimlerinin keşfi ile her gün farklı öğretim yöntemlerinin kullanılması durumunda mutlu olmuşlardır. Öğretmenlerin en çok heyecanlandığı durumlar ilk kez teleskop kullanımı, etkinliklerin uygulanması ve drama yöntemi ile fen öğretimidir. Öğretmenlerin bu süreçte sıkıldıkları durumlar; yoğun çalışma temposu, teorik sunumlar, bazı etkinliklerin çok uzun sürmesi, el becerisi gerektiren etkinliklere de yer verilmesi durumudur. Proje süresince öğretmenlerin en zorlandığı durumlar ise; model tasarımı ve tasarımların kâğıda aktarılması sürecidir. Aslında öğretmenlerin söz konusu zorlukları yaşamasının sebebi modellemeye yönelik sahip olduğu bilgi birikimlerinin yeterli düzeyde olmamasından kaynaklanabilmektedir. Benzer bir durum Güneş, Gülçüçek ve Bağcı (2004) tarafından yapılan eğitim fakültelerindeki fen ve matematik öğretim elemanlarının model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi adlı çalışmada da rastlanmaktadır. Güneş, Gülçüçek ve Bağcı (2004) çalışmasının sonucunda öğretim elemanlarının modelleme sürecine etkin katılımı için bazı kavramsal bilgilere sahip olması gerektiği ancak bu konuda eksiklikler yaşadığı sonucuna ulaşmıştır.

Çalışmanın sonuçlarının ikinci kısmını ise model kullanımı ve modelleme sürecine yönelik öğretmen görüşleri oluşturmaktadır. Yani çalışmanın bu kısmında öğretmenlerin modelleme etkinliklerinden elde ettikleri kazanımlara, modelleme etkinliklerinde yaşadıkları zorluklara, model kullanımı ve modelleme etkinliklerine yönelik önerilerine yönelik sonuçlara yer verilmiştir. Bu bağlamda öğretmenler modelleme etkinliklerinden elde ettikleri kazanımları; yaratıcılık becerisi, modelleme etkinlikleri yürütülürken öğrencilerde bulunması gereken becerileri bilme, somutlaştırma, bilişsel-psikomotor ve duyuşsal beceriler şeklindedir. Sayan (2010) tarafından yürütülen, ilköğretim dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersi için geliştirilen materyallerin yaratıcı düşünme becerisi, öz kavramı ve akademik başarı üzerindeki etkileri isimli çalışmada benzer sonuçlar görülmektedir. Sayan (2010) geliştirdiği somut materyallerin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşması bu çalışmada öğretmenlerin yaratıcı düşünebilme kazanımına sahip olması ile benzer sonuçlar içermektedir. Benzer şekilde Ünal-Çoban (2009) tarafından yürütülen çalışmasında da modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir. Ünal-Çoban (2009) tarafından ifade edilen durum bu çalışmada öğretmenlerin proje süresince sahip olduğu kazanımları destekler niteliktedir. Yine bu çalışmada öğretmenler proje sürecinde süreç kontrolünün zorluğu, tasarlama sürecin zorluğu, el becerisi gerektiren etkinliklerde bazı sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Son olarak öğretmenler model kullanımına ve modelleme etkinliklerine yönelik bazı önerilerde bulunmuşlardır. Bu öneriler; kullanılan malzemeler öğrenciler tarafından kolay erişebilir olmalıdır, ekonomik olmalıdır ve etkinlikler basit tasarımlarla başlanmalıdır şeklindedir.

Kaynakça

Ayas, A. (1993). *Study of Teachers' and Students' View of the Upper Secondary Curriculum and Students' Understanding of Introductory Chemistry Concepts in the East Black-Sea Region of Turkey.* Unpublished Doctoral Dissertation, University of Southampton, U.K.

Ayas, A., Çepni, S., Akdeniz, A.R. (1993). Development of the Turkish Secondary Science Curriculum, *Science Education,* 77, (4), 433-440.

Caravita, S. & Falchetti, E. (2005). Are bones alive?, *Journal of Biological Education*, 39(4), 163-170.

Demirel, Ö. (2002). *Öğretme Sanatı* (3. Baskı), Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Gobert, J. D. & Buckley, B. C. (2000). Introduction to model-based teaching and learning, *International Journal of Science Education*. 22(9), 891-894.

Gömleksiz, M. N. (2007). Yeni ilköğretim programına ilişkin öğretmen görüşlerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *27*, 69-82.

Gülçiçek, Ç. ve Güneş, B. (2004). Fen öğretiminde kavramların somutlaştırılması: modelleme stratejisi, bilgisayar simülasyonları ve analojiler, *Eğitim ve Bilim Dergisi,* 29(134), 32-48.

Gülçiçek, Ç. ve Güneş, B. (2004). Fen öğretiminde kavramların somutlaştırılması: modelleme stratejisi, bilgisayar simülasyonları ve analojiler, *Eğitim ve Bilim Dergisi, 29*(134), 32-48.

Harrison, A. G. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students?, *Research in Science Education*, 31, 401-435.

Justi, R. S. & Gilbert, J. K. (2002) Modelling, teachers' views on the nature of modelling, and implications for the education of modellers, *International Journal of Science Education*, 24(4), 369–387.

Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *20*, 185-192.

Knapp, N. F.,& Peterson, P. L. (1995). Teachers' interpretations of" CGI" after four years: Meanings and practices. *Journal for Research in Mathematics Education*, 40-65.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Ministry of Education and Human Resources Development in South Korea [MEHRDSK]. (2012). *Science Curriculum.* South Korea: Ministry of Education and Human Resources Development Publications.

Ministry of Education and Science in Finland [MESF]. (2006). *Education and Science in Finland.* Finland: Ministry of Education Publications.

Ministry of Education in Canada [MEC]. (2007). *Science and Technology.* Ontario: Queen's Printer.

Ministry of Education in Singapore [MES]. (2014). *Science Syllabus Primary.* Singapore: Ministry of Education Publications.

Mintzes, J.J., Trowbridge, J.E & Arnaudin, M.W. (1991). *Children's Biology: Studies on Conceptual Development in the Life Sciences*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

National Science Teachers Association [NSTA] (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts and Core İdeas*. Washington, DC: The National Academies Press.

Nunez-Oviedo, M. C. (2004). Teacher-student co-construction process in biology: strategies for developing mental models in large group discussions. Unpublished Doctoral Dissertation, Graduate School of University of Massachusetts Amherst.

Sayan, Y. (2010). İlköğretim dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersi için geliştirilen materyallerin yaratıcı düşünme becerisi, öz kavramı ve akademik başarı üzerindeki etkileri. Yayımlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Tekbıyık, A. ve Akdeniz A. R. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 2(2*), 23-37.

Ünal-Çoban, G. (2009). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisi: 7. sınıf ışık ünitesi örneği.* Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Van Driel, J. H. & Verloop, N. (2002). Experienced teachers' knowledge of teaching and learning of models and modelling in science education*, International Journal of Science Education*, 24(12), 1255-1272.

STEM+A Etkinliklerini Derslerine Entegre Eden Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sürece Yönelik Görüş ve Önerileri

Özgür ÖZÜNLÜ, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Türkiye, oozunlu@ybu.edu.tr

Salih ÇEPNİ, Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye, cepnisalih@yahoo.com

Öz

Bu çalışmanın amacı ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin STEM+A ve STEM+A temelli ders etkinliklerine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji deseni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma 2020-2021 yılında, Ankara ilinde bulunan beş farklı devlet okulunda görev yapan altı fen bilimleri öğretmeninden oluşmaktadır. Okullar seçilirken Ankara ilinin farklı sosyokültürel ve sosyoekonomik bölgeleri öncelik alınmıştır. Araştırmacı örneklemdeki öğretmenleri seçerken STEM+A ile ilgili bir eğitim/kurs/seminer alıp almamalarına göre bir kriter oluşturmuş ve STEM+A ile ilgili ve bilgisi olan ve derslerine bunu entegre ederek kullanan 6 öğretmene ulaşmış ve görüşmelerini Zoom çevrimiçi görüşme uygulaması üzerinden gerçekleştirmiştir. Örnekleme ulaşabilmek Google Forms üzerinden hazırlanan kısa bir anket ile sağlanmıştır. Daha sonra öğretmenlerle ön telefon görüşmesi yapılarak süreç anlatılmış ve onayları dahilinde, uygun oldukları vakitte görüşme yapılabileceği söylenmiştir. Görüşmeler yaklaşık 30'ar dakika sürmüştür. Katılımcılardan dördü kadın diğer ikisi erkek öğretmenlerdir. Araştırmada veriler, yarı yapılandırılmış görüşme kullanılarak toplanmıştır. Toplanan veriler içerik analiziyle analiz edilmiştir.

Yapılan görüşmelerde öğretmenlere STEM+A etkinliklerinin avantajları/dezavantajları, STEM+A ders planı hazırlamanın püf noktaları, STEM+A boyutlarının analizlerine dair görüşleri ortaya çıkarılmayı hedeflenmiştir. Öğretmenlerin STEM+A temelli etkinlikleri fen bilimleri dersi için en çok fizik konu alanı ile özdeşleştirdikleri ve fizik konularına daha çok uygun gördükleri, fen bilimleri dersi ile teknoloji, mühendislik ve matematik arasında da bir ilişki olduğunu düşündüklerini ve öğrencilerinin de böyle düşündüklerini belirtmişlerdir. Fizik konu alanını takiben kimya dersiyle ilgili de etkinlikler tasarlayabildiklerini ama biyoloji konu alanına dair STEM+A etkinliği hazırlamakta güçlük çektiklerini söylemişlerdir. Ayrıca sanat boyutunu da sürece entegre etmede zorluk yaşadıklarını söylemişlerdir. Sınıflarındaki öğrencilerden STEM+A etkinliklerine karşı olan ilgilerinin artmış olduğu ve fen bilimleri dersine karşı olan ön yargılı öğrencilerin de ön yargılarının kırıldığı ve dersi sevmeye yönelik girişimler içinde bulunduklarını dile getirmişlerdir. Ayrıca, STEM+A temelli dersleri sınıf içi etkinliklerde uygulamak istedikleri fakat zaman ve malzeme sıkıntısı açılarından bu durumu çok sık yapamadıklarını söylemişlerdir. Görüşme sonuçlarına göre; STEM+A temelli ders etkinlikleri ile ilgili eğitimcilere verilen eğitimlerin sayısı arttırılmalı ve eğitimlerin içeriği/kapsamı genişletilmelidir. Ayrıca eğitim sonrasında da öğretmenlerle iletişimde kalınmalı, zaman zaman dönütleri alınmalı ve süreç içerisinde yaşadıkları olumsuzluklar ve önerileri de alınarak destek olunmalı şeklinde önerilerde bulunmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: Mühendislik Tasarım, Fen bilimleri, FETEMM, STEAM, STEM

Abstract

The aim of this study is to reveal secondary school science teachers' views on STEM+A and STEM+A-based course activities. The study was carried out with the phenomenology pattern, one of the qualitative research methods. The study consists of six science teachers working in five different public schools in Ankara in 2020-2021. While selecting the schools, different sociocultural and socioeconomic regions of Ankara were prioritized. While choosing the teachers in the sample, the researcher created a criterion according to whether they took a training/course/seminar related to STEM+A and reached 6 teachers who had knowledge and knowledge about STEM+A and used it by integrating it into their lessons, and conducted their interviews via the Zoom online interview application. Reaching the sample was provided with a short questionnaire prepared on Google Forms. Afterwards, the process was explained by making a preliminary phone call with the teachers and it was said that they could be interviewed at a convenient time, with their approval. The interviews lasted approximately 30 minutes. Four of the participants are female and the other two are male teachers. In the study, data were collected using semi-structured interviews. The collected data were analyzed by content analysis.

In the interviews, it was aimed to reveal the advantages/disadvantages of STEM+A activities, the tricks of preparing a STEM+A lesson plan, and their views on the analysis of STEM+A dimensions. The teachers stated that they identified the STEM+A-based activities with the subject area of physics the most for the science lesson and they found it more suitable for the physics subjects, that they thought that there was a relationship between the science lesson and technology, engineering and mathematics, and that their students also thought so. They said that they could design activities related to the chemistry lesson following the physics subject area, but they had difficulty in preparing a STEM+A activity related to the biology subject

area. They also said that they had difficulties in integrating the art dimension into the process. The students in their classes stated that their interest in STEM+A activities has increased and that the prejudiced students against the science lesson have also been broken and they have taken initiatives to love the lesson. In addition, they said that they wanted to apply STEM+A-based courses in classroom activities, but they could not do this very often due to time and material shortages. According to the results of the meeting; The number of trainings given to educators on STEM+A-based course activities should be increased and the content/scope of the trainings should be expanded. In addition, they made suggestions that they should stay in touch with the teachers after the training, get their feedback from time to time, and support them by taking the negativities and suggestions they experienced during the process.

Keywords: Engineering Design, Science, STEM

Giriş

Nitelikli bir yaşam, karşılaşılan günlük hayat problemlerini daha kolay çözebilme, olaylara ve durumlara karşı farklı bir bakış açısı kazanma ve analiz etme yeteneğine sahip olma, hayatlarında daha da başarılı olma 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerde var olan özelliklerdendir (Anagün ve diğ., 2016). 21. Yüzyıl becerilerinin neredeyse tamamını içeren STEM eğitimi de bu bağlamda önem kazanmaktadır. STEM, Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kavramlarının ingilizce kelimelerinin baş harf harflerinden oluşmaktadır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012; Pekbay, 2016). STEM kavramını ilk kez Judith Rahmaley 2001 yılında kullanmıştır (Christenson, 2011; Koonce ve diğ., 2011; White, 2014). Baş harflerinden de anlaşılacağı gibi STEM disiplinlerarası bütüncül bir yaklaşımdır. Böylece birçok kazanımı öğrencilere bir STEM etkinliği ile vermek öğretmene kolaylık sağlayacaktır.

STEM eğitimi ile ilgili tanımlar incelendiğinde genel olarak iki farklı tanım dikkat çekmektedir (Çepni, 2018). İlk tanım; Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının birbirine entegre edilerek öğretimin gerçekleştirilmesi gerektiğini ve bu alanlardan herhangi biri olmadığında bu eğitimin STEM eğitimi olmayacağını savunan bir tanım (English, 2016; Kelley ve Knowles, 2016; Mobley, 2015; National Academy of Engineering and National Research Council, 2014; Nadelson ve diğ., 2012) İkinci tanım ise; Bilim, Teknoloji ve Matematik alanlarından herhangi birine mühendisliğin entegre edilerek öğretimin gerçekleştirilmesini savunan bir tanımdır (Carlson ve Sullivan, 1999; Cunnigham ve Hester 2007; Moore ve diğ., 2014). Bu farklı tanımların ortak noktalarına bakıldığında ise STEM eğitiminde öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarındaki bilgiyi kullanarak yeni bilgiye ve teknolojiye ulaştırmayı amaçlayarak öğretimin yapılması gerektiğidir (Çepni, 2018).

STEM'in temel özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Moore ve diğ., 2015):

- Motive edici bir bağlam,
- Mühendislik tasarım görevi,
- Başarısızlıktan öğrenecek bir şeyler bulma,
- Öğretim programında yer alan Fen/Matematik kazanımları,
- Öğrenci merkezli öğretim,
- Grup çalışmasında iletişimi merkeze alma.

PISA ve TIMMS gibi sınavlar 21. yüzyıl becerileri ve bilginin yeni durumlara aktarılmasını ölçen sınavlar olduğu için inovatif bir eğitimde olması gereken özellikleri öğrencilerine edindirebilmiş olan ülkeler bu sınavlarda yüksek dereceler elde edebilmiş durumdadırlar. Bu ülkelerden Japonya, Çin'in sınava katılan bölgeleri, Singapur ve Kore'ye bakıldığında eğitim sistemlerinde STEM varlığı dikkat çekmektedir (Raju ve Clayson, 2010; Kang ve diğ., 2013). Burada STEM eğitimini uygulayacak öğretmenlerin de eğitimi konusunda yeterlilik sahibi olması gerektiği için lisans düzeyinde çalışmalar da yapılmalıdır. Amerika Birleşik Devletlerinde STEM eğitimi uygulanmasına rağmen yeterince etkili olmamasının nedenlerini Thomasian (2011) şu şekilde açıklamıştır:

- STEM standartlarının eksik olması,
- STEM öğretmenlerinin olmaması,
- Üniversite eğitiminden önceki dönemde STEM'e dair hazırlık yapılmaması,
- Öğrencilerin Fen ve Matematik derslerine karşı motivasyonlarının düşük olması,
- STEM alanlarının lisans seviyeleri için yeterli olmaması.

STEM eğitiminin ana amaçları genel olarak aşağıdakiler söylenebilir (Thomas, 2014)

1. STEM okuryazarlığına sahip kişilerden oluşan iş gücü üretmek,
2. STEM alanında yer alan işlerini sürdürebilmek,
3. Ülkeler için ekonomik yarar sağlayacak yenilikler üretebilmek,
4. Gelecekteki iş alanlarında yeterli olabilmek.

Yukarıda da belirtildiği gibi, ülkeler için ekonomik fayda sağlayacak yenilikler üretebilecek ve gelişmelerin gerisinde kalmamak için donanımlı bireyler yetiştirmek STEM eğitimi için çok önemlidir. (Yamak, Bulut ve Dündar; 2014). Bu hususta, ülkemizdeki STEM eğitimi incelendiğinde ülkemizde de bu alanlarda eksikliklerin olduğu görülmektedir (Berkan, 2014). Bu çalışmada da STEM eğitimine önem veren öğretmenlerin görüşleri derinlemesine incelenecektir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin STEM+A ve STEM+A temelli ders etkinliklerine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak ve ileriki çalışmalara da ışık olmasıdır.

Yöntem

Bu araştırma fen bilimleri öğretmenlerin STEM+A etkinliklerini derslere entegre etme süreci hakkındaki görüşlerini belirlemeye yönelik bir çalışmadır. Çalışma betimsel tarama modelinde nitel bir araştırmadır. Öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek için görüşme tekniğinden yararlanıldığından dolayı çalışma nitel bir araştırmadır. Nitel araştırma kendine özgü veri toplama tekniklerinin kullanıldığı (gözlem, görüşme, doküman analizi vb.), olayları ve algıları gerçekçi ve bütüncül olarak ortaya koymaya çalışmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu yöntem grupların veya bireylerin sosyal ya da beşeri problemlere yükledikleri anlamları ortaya çıkararak anlam kazandırmaya çalışan bir yöntemdir (Creswell, 2016).

Katılımcılar

Örnekleme ulaşım Google Forms üzerinden hazırlanan kısa bir anket ile sağlanmıştır. Daha sonra öğretmenlerle ön telefon görüşmesi yapılarak süreç anlatılmış ve onayları dahilinde, uygun oldukları vakitte görüşme yapılabileceği söylenmiştir. Okullar seçilirken Ankara ilinin farklı sosyokültürel ve sosyoekonomik bölgeleri öncelik alınmıştır. Araştırmacı örneklemdeki öğretmenleri seçerken STEM+A ile ilgili bir eğitim/kurs/seminer alıp almamalarına göre bir kriter oluşturmuş ve STEM+A ile ilgili ve bilgisi olan ve derslerine bunu entegre ederek kullanan 6 öğretmenin örneklem için yeterli olacağı düşünülmüştür. Öğretmenler Ö1,…..,Ö6 olarak kodlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Sürece yönelik literatür taraması yapılarak 15 açık uçlu yarı yapılandırılmış görüşme sorusu hazırlanmış ve uzman görüşü de alınarak düzeltmeler yapılmış, soru sayısının 10'a indirilmesi uygun görülmüştür. Görüşmeler yaklaşık 30'ar dakika sürmüştür. Katılımcılardan dördü kadın diğer ikisi erkek öğretmenlerdir. Araştırmada veriler, yarı yapılandırılmış görüşme kullanılarak toplanmıştır. Toplanan veriler içerik analiziyle analiz edilmiştir.

Sözlü görüşme konuşmaları eş zamanlı olarak yazıya da dökülmüştür. Görüşmeler çözümlenmiş ve kategorize edilerek kodlar oluşturulmuştur. Nitel verilerin analizinde Miles & Huberman (1994) güvenirlik formülü (Güvenirlik = [Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x100]) kullanılmış ve kodlayıcılar arasındaki uyum oranı %86 olarak tespit edilmiştir.

Görüşme Soruları:

1. STEM kavramını ilk ne zaman ve nereden duydunuz?
2. STEM+A ülkemiz öğrencileri için ne düzeyde uygundur?
3. STEM etkinliklerini derslerinize nasıl uyarlıyorsunuz?
4. STEM ders planı hazırladınız mı? Nelere dikkat ettiniz?
5. STEM'i derslerde uygulamanın avantajları nelerdir?
6. STEM'i derslerde uygulamanın dezavantajları nelerdir?
7. STEM etkinliklerini kullanmaya yeni başlayan öğretmen adaylarına tavsiyeleriniz nelerdir?
8. STEM ile STEAM kavramındaki A ögesinin önemi nedir? Buna nasıl vurgu yapıyorsunuz?
9. STEM etkinliklerini kullanmadığınız zamanlar ile kullanmaya başladıktan sonraki zamanlardaki öğrencilerin fen bilimlerine karşı ilgileri hakkında ne söylersiniz?

10. Fen bilimleri öğretmenlerine önerileriniz nedir?

Bulgular

Çalışmanın bulguları tablolar halinde sunulurken bazı öğretmenlerin konuşmalarından da kesitler verilmiştir.

Tablo 1.
"STEM kavramını ilk ne zaman ve nereden duydunuz" Sorusuna Verilen Yanıtların Kodları ve Frekansları

Öğretmen	Tahmini ilk duyulma yılı	Nereden Duyulduğu
Ö1	2014-2015	İnternet
Ö2	2016-2017	İnternet
Ö3	2015-2016	Meslektaş
Ö4	2016-2017	Meslektaş
Ö5	2016-2017	Televizyon
Ö6	2015	Bilim dergileri

«Ö2: 4-5 yıl önce karşılaştım. İnternette denk geldi sanırım.»
«Ö4: Başka bir öğretmen arkadaşımdan duymuştum.»

Tablo 1'e bakıldığında öğretmenlerin 2'si internetten, 2'si meslektaş olarak diğer öğretmenlerden, 1'i televizyondan ve 1'i de bilim dergilerinde STEM kavramı ile karşılaştıklarını dile getirmişlerdir. Kavramın tahmini duyulma zamanına bakılırsa yaklaşık olarak öğretmenler 5 ila 6 yıldır STEM kavramını bilmektedirler. STEM'in de çıkış tarihine bakıldığında bu zaman aralığının öğretmenler için yakın bir zaman olduğu söylenebilir.

Tablo 2.
*"*STEM+A ülkemiz öğrencileri için ne düzeyde uygundur?*" Sorusuna Verilen Yanıtların Kodları ve Frekansları*

Kodlar	Frekans
Yüksek Düzey	5
Orta Düzey	1
Düşük Düzey	0

«Ö3: Başlangıçta biraz kapsamlı ve oldukça maliyetli gibi gelmişti ama çok basit ve minimal ölçüde de bu etkinlikler yapılabiliyor. İş öğretmende bitiyor yani..»
«Ö6: Bazı öğretmenler olaya soğuk bakıyor, maliyet ve zamanı bahane ediyor ama bunlar sadece bahane, neredeyse çoğu fen kazanımlarını veren STEM etkinlikleri var…»
«Ö1: Ne çok iyi düzeyde ne de düşük düzeydedir. Sınav odaklı bir sistemden dolayı STEM etkinliklerine öğretmenler ve öğrenciler çok fazla zaman harcamak istemiyor…»

Tablo 2'de görüldüğü üzere, STEM+A Türkiye'de eğitim gören öğrenciler için uygun olma düzeylerini öğretmenlerin kıyaslamasını istediğimiz zaman ise öğretmenlerin büyük çoğunluğu yüksek düzeyde ilişkilendirirken, düşük düzeyde uygunluğundan söz eden öğretmen olmamıştır. Bu da öğretmenlerin STEM+A için öğrencilerle etkinlik yapılmasının yüksek düzeyde uygun olduğuna inandıklarını bize söylemektedir.

Tablo 3.
"STEM etkinliklerini derslerinize nasıl uyarlıyorsunuz?" Sorusuna Verilen Yanıtların *Kodları ve Frekansları*

Kodlar	Frekans
Etkinlik Temelli	6
Proje Tabanlı	4
Probleme Dayalı	3

«Ö6: Öğrencilerin de sürece dahil olması için mümkün olduğunca onların yapacağı tarzda etkinlikler tarzında uyguluyorum…»
«Ö5: Bir senaryo veriyorum ve oradaki problemi bulması için vakit veriyorum daha sonra bu problem üzerine öneriler istiyorum….»

Tablo 3'e bakıldığında öğretmenlerin tümü STEM etkinliklerini etkinlik temelli gerçekleştirdiklerini söylemişlerdir. Öğrencinin de sürece dahil olması için bunu yaptıklarını belirten öğretmenler bazen bir problem durumu bazense bir senaryo üzerinden problemi keşfetme durumuna dair süreci gerçekleştirdiklerini söylemişlerdir.

Tablo 4.
"STEM ders planı hazırladınız mı? Nelere dikkat ettiniz?" Sorusuna Verilen Yanıtların Kodları ve Frekansları

Kodlar	Frekans
Zaman	6
Maliyet	4
İlgi Çekicilik	4
Basitlik	4
Düzeye Uygunluk	3
Müfredat	2

«Ö2: En belirleyici kriter zamanı ayarlamak oluyor. O kısım biraz yorucu. Daha doğrusu etkinliğin kazanımlarını ders süresine sığdırmak için uğraşıyorsun, bir de uzun süren etkinlikte çok çabuk öğrencilerin kopmaları yaşanıyor. Bütçe kısmı da hem bizim hem öğrenciler için önemli bir faktör tabi…»

Tablo 4'e bakıldığında STEM ders planı hazırlama sürecinde öğretmenlerin hangi faktörlere dikkat ettikleri sorulmuştur ve öğretmenlerin tümü zaman faktörüne dikkat ettiklerini söylemişlerdir. Etkinlik temelli olarak gerçekleştirilen STEM uygulamalarının uzun zaman alabildiğini ve bunu da müfredattaki zamana göre uyarlamak için bir plan yaptıklarını söylemişlerdir.

Tablo 5.
"STEM'i derslerde uygulamanın avantajları nelerdir?" Sorusuna Verilen Yanıtların Kodları ve Frekansları

Kodlar	Frekans
Öğrenmede Kolaylık	6
Öğrencinin Aktif Olması	6
Kalıcı Öğrenme	3
Yeni Nesil Sınavlara Yönelik Alt Yapı Oluşturması	3
Bilimsel Becerilerin Tümünü Kapsaması	3
Girişimciliği Geliştirmesi	2

Tablo 5'te STEM'in avantajlarına değinilmiştir ve öğretmenlerin tümü STEM etkinliklerinin fen bilimleri kazanımlarının daha kolay öğrenildiğin ve öğrencinin kendisinin yapmasına fırsat verdiğini dile getirmişlerdir. Yeni nesil sınavlara da fayda sağlayacağını söyleyen 3 öğretmen olurken girişimciliklerinin gelişmesine fayda sağlayacağını söyleyense 2 öğretmen bulunmaktadır.

Tablo 6.
"STEM'i derslerde uygulamanın dezavantajları nelerdir?" Sorusuna Verilen Yanıtların Kodları ve Frekansları

Kodlar	Frekans
Çok Zaman Alması	6
Masraflı Olması	4
Her Konuya Uymaması	3
Sınıf Hakimiyeti Zorluğu	3
Ölçme Değerlendirme Zorluğu	2

«Ö6: …Fizik konularıyla etkinlikler yapmak daha olası, hatta internette de STEM etkinliklerinin neredeyse tamamına yakını fizik ünitelerini içeriyor. Böyle olunca biyoloji ve kimya eksik kalıyor…»
«Ö3: Aslında dezavantajlarını düşünürsek elbette çok olabilir ama bunun yanında öğrenciye katkısı çok iyi olan bir şey. İllaki bir dezavantaj söylenecekse biraz bütçe konusunda diyebilirim bir de tabi ki öğrenciler çok dağılıyorlar onları sürekli sürece dahil etmeye çalışmak yorabiliyor. Ama dediğim gibi bunlar olabilecek şeyler zaten, bir deney yaptırsak da böyle oluyor. Sadece STEM'e özgü bir durum değil bence…»

Tablo 6'da ise STEM'in uygulanmasındaki dezavantajlara verilen yanıtların kodları sunulmuştur. Öğretmenlerin tümü STEM temelli etkinlikleri sınıflarında uygularken zaman yönetiminde zorlandıklarını dile getirmişlerdir. Bunu takip eden ise 4 öğretmenin dile getirdiği bütçe boyutudur. STEM etkinliklerinin masraflı olduklarını da dile getirmişlerdir. Öğrencileri ölçüp değerlendirmenin zor olduğunu ise 2 öğretmen söylemiştir. Buna ek olarak STEM etkinliklerinin büyük çoğunluğunun fizik

ünitelerine daha uygun olduğunu ve biyoloji veya kimya ile ilgili bir STEM etkinliği hazırlamanın daha güç olduğunu söylemişlerdir.

Tablo 7.
"STEM etkinliklerini kullanmaya yeni başlayan öğretmen adaylarına tavsiyeleriniz nelerdir?" Sorusuna Verilen Yanıtların Kodları ve Frekansları

Kodlar	Frekans
İstekli Olmaları	5
Sabırlı Olmaları	3
Literatür Okumaları	2
Yabancı Siteleri Takip	2

«Ö2: En belirleyici kriter zamanı ayarlamak oluyor. O kısım biraz yorucu. Daha doğrusu etkinliğin kazanımlarını ders süresine sığdırmak için uğraşıyorsun, bir de uzun süren etkinlikte çok çabuk öğrencilerin kopmaları yaşanıyor. Bütçe kısmı da hem bizim hem öğrenciler için önemli bir faktör tabi…»

Tablo 7'de öğretmen adaylarının STEM etkinliklerini derslerinde yeni kullanmaya başlayan öğretmenlere tavsiyeleri tablolaştırılmıştır. Yeni sürece dahil olmaya başlayan öğretmenlerin istekli olmaları ve sabırlı olmaları yüksek frekansta iken literatürü takip etmeleri diye tavsiye bulunan öğretmenler de olmuştur.

Tablo 8.
"STEM ile STEM+A kavramındaki A ögesinin önemi nedir? Buna nasıl vurgu yapıyorsunuz?" Sorusuna Verilen Yanıtların Kodları ve Frekansları

Kodlar	Frekans
Sanat	6
Göze Hitap&Estetik	4
Çok Üstünde Durulmuyor	3

«Ö2: Daha çok STEM kısmına dikkat çekiyorum. Sanat boyutu da önemli ama çok nadir ona dikkat çekiyorum. Mesela bir tasarım yapıldıysa onu renklendirmeleri gerektiğini ve en güzel olanı oylama yapma gibi kısımlarda sanatı kullanabiliyoruz ama diğer boyutları daha çok kullanıyoruz.…»
«Ö5: Açıkcası en sıkıntılı kısım o. Öğrenciler zaten sürece girince bu kendiliğinden gelişiyor aslında, yani görsel olarak bir şeylere dikkat ettikleri görülüyor. Ama sanat boyutunu şu kısma dahil etmeliyim diye düşündüğüm zaman çok bir şey söyleyemiyorum…»

Tablo 8'de STEM+A'daki A ögesi öğretmenlere sorulmuştur. Öğretmenlerin hepsi A ögesinin sanatla bağdaşlaştığının farkındadır ama buna vurgu yapmada da eksikliklerinin olduğu da görülmüştür.

Tablo 9.
"STEM etkinliklerini kullanmadığınız zamanlar ile kullanmaya başladıktan sonraki zamanlardaki öğrencilerin fen bilimlerine karşı ilgileri hakkında ne söylersiniz?" Sorusuna Verilen Yanıtların Kodları ve Frekansları

Kodlar	Frekans
Görünür Ölçüde Artış	4
Görünür Değişim Yok	1
Nadir İlgi Azalışı	1

«Ö4: TEOG'a yönelik çalışan öğrencilerde bu tür etkinliklere karşı çok ilgi olmuyor, aksine bazıları bunlardan mutlu da olmuyor.»
«Ö1: Fen dersine çok ilgisi olmayan çoğu öğrenci bu etkinliklere eğlenerek katılıyorlar.»

Tablo 9'da STEM etkinliklerinin kullanıldığı sınıflardaki öğrencilerin öncesi-sonrasını öğretmenlerin değerlendirmeleri istenmiş ve büyük çoğunluğunun ilgide artış olduğunu dile getirmesi ve 1 öğretmenin sınıfında değişim olmadığı ve 1 öğretmenin sınıfında da ilgi azalışı olduğu dile getirilip sunulmuştur. İlgisizliğin nedenini ise sınav sistemi ile bağdaştırmışlardır. TEOG sınavı için öğrencilerin test sorusu çözmeyi STEM etkinliklerine yeğlediklerini söylemişlerdir.

Tablo 10.
"Fen bilimleri öğretmenlerine önerileriniz nedir?" Sorusuna Verilen Yanıtların Kodları ve Frekansları

Kodlar	Frekans

Müfredat Takibi	6
Öğrencileri Tanımak	6
Güncel Literatür Takibi	3
Özveri Ve Özgüven	3

«Ö1: Eğitimle ilgili ve branşlarıyla ilgili güncel olan ne varsa takip etmelerini öneririm. Çünkü çok hızlı bir değişim oluyor. Ayrıca öğrencilerini bireysel olarak tanımaları gereklidir ki ihtiyaçlarını da böylece belirleyebilsinler…»
«Ö6: Bence bir öğretmen öncelikle kendine güvenmeli ve işini titizlikle yapmalı. Bu sadece fen bilimleri öğretmenleri için değil tümü için geçerli. Ayrıca dersiyle ilgili tüm yeni bilgileri de takipte olmalı ki güncel kalabilsin…»

Öğretmenlerin tümü fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerini tanımaları, müfredatı takip etmelerini, eğitimle ve branşlarıyla ilgili güncel bilgileri, yaklaşımları takip etmeleri gerektiğini söylemişlerdir. Buna ek olarak özverili olmaları ve kendilerine güvenmeleri gerektiğini söyleyen öğretmenler de olmuştur.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Yapılan görüşmelerde öğretmenlere STEM+A etkinliklerinin avantajları/dezavantajları, STEM+A ders planı hazırlamanın püf noktaları, STEM+A boyutlarının analizlerine dair görüşleri ortaya çıkarılmayı hedeflenmiştir. Öğretmenlerin STEM+A temelli etkinlikleri fen bilimleri dersi için en çok fizik konu alanı ile özdeşleştirdikleri ve fizik konularına daha çok uygun gördükleri, fen bilimleri dersi ile teknoloji, mühendislik ve matematik arasında da bir ilişki olduğunu düşündüklerini ve öğrencilerinin de böyle düşündüklerini belirtmişlerdir. Fizik konu alanını takiben kimya dersiyle ilgili de etkinlikler tasarlayabildiklerini ama biyoloji konu alanına dair STEM+A etkinliği hazırlamakta güçlük çektiklerini söylemişlerdir. Ayrıca sanat boyutunu da sürece entegre etmede zorluk yaşadıklarını söylemişlerdir. Sınıflarındaki öğrencilerden STEM+A etkinliklerine karşı olan ilgilerinin artmış olduğu ve fen bilimleri dersine karşı olan ön yargılı öğrencilerin de ön yargılarının kırıldığı ve dersi sevmeye yönelik girişimler içinde bulunduklarını dile getirmişlerdir. Ayrıca, STEM+A temelli dersleri sınıf içi etkinliklerde uygulamak istedikleri fakat zaman ve malzeme sıkıntısı açılarından bu durumu çok sık yapamadıklarını söylemişlerdir.

Görüşme sonuçlarına göre; STEM+A temelli ders etkinlikleri ile ilgili eğitimcilere verilen eğitimlerin sayısı arttırılmalı ve eğitimlerin içeriği/kapsamı genişletilmelidir. Ayrıca eğitim sonrasında da öğretmenlerle iletişimde kalınmalı, zaman zaman dönütleri alınmalı ve süreç içerisinde yaşadıkları olumsuzluklar ve önerileri de alınarak destek olunmalıdır.

Kaynakça

Berkan İ., Temel Bilimlere İlgi Azalınca, https://www.tusiadstem.org/kesfet/makaleler/5-temel-bilimlere-ilgi-azalinca (Ziyaret tarihi: 24 Ekim 2021).

Carlson L.E., Sullivan J. F., Hands-on Engineering: Learning by Doing in the Integrated Teaching and Learning Program, The International Journal of Engineering Education, 1999, 15(1), 20-31.

Creswell, J. W. (2016). *30 essential skills for the qualitative researcher.* SAGE Publications, Inc

Cunnigham C. M., Hester K., Engineering is Elementary: an Engineering and Technology Curriculum for Children, ASEE Annual Conference and Exposition, Honolulu, HI, 24 Haziran 2007.

Çepni S., Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi, 2. Baskı, Pegem Akademi, Ankara, 2018.

English L., STEM Education K-12: Perspectives on Integration, International Journal of STEM Education, 2016, 3(3), 1-8.

Gonzalez H. B., Kuenzi J. J., Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education: A Primer, Congressional Research Service, 2012

Kang M., Kim J., Kim Y., Learning Outcomes of the Teacher Training Program for STEAM Education, Korean Journal of the learning Sciences, 2013, 7(2), 18-28.

Kelley T.R., Knowles J. G., A Conceptual Framework for Integrated STEM Education, International Journal of STEM Education, DOI: 10.1186/s40594-016- 0046-z

Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*, Sage.

Mobley M. C., Development of the SETIS Instrument to Measure Teachers' Self- Efficacy to Teach Science in an Integrated STEM Freamwork, Doktora Tezi, University of Tennessee, Tennessee, 2015.

Nadelson L., Seifert A., Moll A., Coats B., i-STEM Summer Institue: an Integrated Approach to Teacher Professional Development in STEM, Journal of STEM Educational, 2012, 13(2), 69-83.

National Research Council. Succesful K-12 STEM Education, National Academy, Washington DC, 2011.

Moore T.J., Glancy A.W., Tank K.M., Kersten J.A., Smith K.A., A Framework for Quality K-12 Engineering Education: Research and Development, Journal of Pre- College Engineering Education Research, 2014, 4(1), 1-13.

Moore T. J., Johnson C. C., Peters-Burton E. E., Guzey S. S., The need for a STEM Roadmap, Editörler: Johnson C. C., Peters-Burton E. E., Moore T. J., STEM Road Map: A Framework for Integrated STEM Education, Routledge, London, 3-12, 2015.

Pekbay C., Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkileri, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2017, 454935.

Raju P.K., Clayson, A., The Future of STEM Education: An Analysis of Two National Reports, Jaurnal of STEM Education, 2010, 11(5-6), 25-28.

Thomasian, J., Building A Science, Technology, Engineering, Math Education Agenda: An Update of State Actions, NGA Center for Best Practices, 2011.

White D.W., What is STEM Education and Why is It Important?, Florida Association of Teacher Educators Journal, 2014, 1(14), 1-9.

Yamak, H., Bulut, N. ve Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34(2), 249-265.

Ters Yüz Sınıflarda Mühendislik Tasarım: Uygulamada Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri

Sevde ERDOĞAN, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Türkiye, sevdetelli35@gmail.com
Sinan ÇINAR, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Türkiye, sinancinar@erdogan.edu.tr

Öz

Bu çalışmanın amacı ters yüz sınıfta mühendislik tasarım uygulamalarında karşılaşılan olumlu veya olumsuz durumları ortaya çıkarmaktır. Araştırma 2020-2021 güz eğitim-öğretim döneminde bir ilkokulda yürütülmüştür. Çalışmada özel durum araştırma yöntemi benimsenmiştir. Araştırmada geliştirilen mühendislik tasarım etkinlikleri hayat bilgisi dersinde dört hafta boyunca birinci araştırmacı tarafından kendi sınıfında uygulanmıştır. Uygulamada öğrencilere konu ile ilgili teorik bilgiler ve mühendislik problemi çevrim içi olarak sunulurken mühendislik tasarım uygulamaları grup şeklinde sınıfta yürütülmüştür. Araştırmada veriler araştırmacı günlüğü ve öğrencileri yürütülen formal-olmayan mülakat tekniği toplanmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre sınıf dışında; bağlantı sorunu, öğrencilerle göz teması kuramama, kamera açmama, yapılan etkinlikleri yeteri kadar kontrol edememe, ders sırasında başka işlerle uğraşma, sorulan sorularda aile yardımı olması, konunun anlaşılıp anlaşılmadığını anlayamama, ön hazırlığın zaman alması gibi sorunlarla karşılaşılmıştır. Sınıf içinde; öğretmenin rehberliğinin fazla olması, yaratıcı bir çözüm bulamama, malzeme kullanımına karar verememe, benzer ürünlerin sunulması gibi sorunlarla karşılaşılmıştır. Diğer yandan sınıf içinde ve dışında karşılaşılan olumlu bulgular da bulunmaktadır. Öğrencilerin istekli olması, kullanılan Learningapp uygulamasını sevmesi, derslerin kısa ve daha çok video destekli olması bunlardan bazılarıdır. Sınıfta yapılan derslerde öğrencilerin hazır bulunuşluğunu artırmak için küçük bir sınav veya ödül verilebilir. Etkinlik uygulama sürecinin tüm döneme yayılmasının öğrencilerin motivasyonunu artıracağı ve olumsuzlukların büyük bir çoğunluğunu gidereceği düşünülmektedir. Ayrıca teknolojik destek sağlayamayan aileler için dersler video şeklinde kayıt edilerek DVD'lere atılabilir ve öğrencilerin izlemeleri sağlanabilir. Öğrencilerin bildiği ve kullandıkları teknoloji, öğretim sürecinde kullanılırsa daha hakim olabilirler. Diğer yandan öğretmen tarafından bir ihtiyaç analizi yapılarak öğrencilerin eksiklerini ve gerekliliklerini belirledikten sonra bu yöntem uygulanabilir.

Anahtar Kelimeler: Hayat bilgisi, mühendislik tasarım, sınıf öğretmeni, ters yüz sınıf modeli.

Engineering Designin Reverse Classes: Challenges And Solution Proposals Encountered In Practice

Sevde ERDOĞAN, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Türkiye, sevdetelli35@gmail.com

Sinan ÇINAR, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Türkiye, sinancinar@erdogan.edu.tr

Abstract

The aim of this study is to reveal the positive or negative situations encountered while doing engineering design applications in the flipped classroom. The research was carried out in a primary school in the 2020-2021 fall academic year. Special case research method was used in the study. The engineering design activities developed in the research were applied by the first researcher in his class for four weeks in the life studies course. In practice, while the theoretical information about the subject and the engineering problem were presented to the students online, the engineering design applications were carried out in the classroom as a group. In the research, the data were collected by the researcher's diary and the informal interview technique conducted by the students. The obtained findings were analyzed descriptively. According to the findings; Not all students attended the online classes regularly for various reasons, and the majority of the students were lacking in understanding the problem and producing solutions in terms of classroom readiness. Problem scenarios were re-examined in the classroom and guidance was provided for them to produce solutions. Due to such disruptions, the activities went beyond the classroom and other courses had to be carried out. On the other hand, in the last week, there has been an increase in the solutions that students have produced to problems. In this context, it can be increased by giving a quiz or a reward to increase the readiness of the students in the lessons held in the classroom. In addition, it is thought that spreading the activity implementation process to the whole term will increase the motivation of the students and eliminate the majority of the negativities.

Keywords: Classroom teacher, engineering applications, inverted class model, life science.

Giriş

Günümüzde bilimsel ve teknolojik değişim ve gelişimler her alanı olduğu gibi eğitim alanını da etkilemektedir. Artık her birey teknoloji ile birlikte bilgiye kolaylıkla ulaşabilmektedir. Her evde tablet, telefon, bilgisayar gibi teknolojik araçlar bulunmaktadır. Bu araçlarda kullanılmak üzere geliştirilmiş eğitim ile ilgili uygulamalar sayesinde öğrencilerin öğrenirken eğlenmesini ve öğrendiklerinin de kalıcı hale gelmesini sağlayabiliriz (Timur ve Özdemir, 2018). Bunu sağlarken de yararlanılabilecek etkinliklerden biri de STEM eğitimidir. STEM, halihazırda olan bilgiyi günlük hayata uygulayarak kişinin öğrenmesini kolaylaştıran, üst düzey düşünme becerisi kazandıran bir eğitimdir (Altun ve Yıldırım, 2015). STEM öğrenme ortamında öğrenciler probleme yönelik çözümler üretmek için fen ve matematik bilgilerini alt yapı olarak kullanıp, mühendisliğin sistematik tasarım adımlarıyla birleştirmektedirler (Akgündüz ve Akpınar, 2018). STEM eğitimin öğretim programlarına entegrasyonu ile ilgili öne sürülen birçok rapor (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017; National Academy of Engineers [NAE], 2009) ve araştırmada (Bagiati and Evangelou, 2015; Felix, Bandstra & Strosnider, 2010) *mühendislik tasarım süreci* üzerine vurgu yapmaktadır.

Alanyazın da mühendislik tasarım süreci, problem-çözme doğasından ve disiplinlerin birbirine bütünleştirme becerisinden dolayı STEM ders etkinlik geliştirmede içerik ve çatı sağlaması bakımından mantıklı bir yol olarak bahsedilmektedir (Billiar, Hubelbank, Oliva and Camesano, 2014; 2014; Felix et al., 2010; Ryan, Camp & Crismond, 2010). Bers ve Postmore (2005) mühendislik tasarım sürecinin öğretmenlere STEM etkinlikleri geliştirmede bir mekanizma sağlarken aynı zamanda sınıfta mühendislik tasarım öğretiminde onların güven ve beceri kazanmasına yardım ettiğini belirtmektedir. Fen ve matematik disiplinleriyle mühendislik tasarım ile bütünleştiği çalışmalarının sonuçlarına bakıldığında ise öğrencilerin hedeflenen fen kavramlarını daha kalıcı ve anlamlı öğrenmelerinin yanı sıra mühendislik disiplinine yönelik kavramsal anlayış ve beceriler kazandıkları (Felix et al., 2010; Ryan et al., 2010), öğrencilerin bir sorunun birden fazla yolla temsil edilebileceğini, birden fazla yolla çözülebileceğini ve bu yolların test edilerek en etkili çözüm için sürecin bir döngü halinde tekrar edilebileceğini öğrendiği (Atman et al., 2008; Bers & Postmore, 2005; Fortus et al., 2004; Hynes et al., 2011) ve öğrencilerin fen, matematik ve teknolojiye olan ilgi ve tutumlarında (Daugherty, 2009; Gonzalez & Kuenzi, 2012) yaratıcılık ve problem çözme becerilerinde (Çiftçi, 2018; Güldemir, 2019; Öztürk, 2020) artış olduğu görülmektedir.

STEM eğitimi için temel eğitim basamağı oldukça bir kritik dönemdir (Chesloff, 2013). Bu dönemde STEM yaklaşımına yönelik yapılan mühendislik tasarım uygulamaları çocukların ileride STEM disiplinlerine ve STEM mesleklerine yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerine katkı sağlamaktadır (Bers and Portsmore, 2005; Fortus, Dershimer, Krajcik, Marx and Mamlok-Naaman, 2004). Mühendislik eğitiminin ilkokullara entegrasyonu birlikte özellikle sınıf öğretmenlerine büyük görev düştüğü kaçınılmaz bir gerçektir. STEM sınıflarında öğretmenlerinin rolü mühendislik tasarım odaklı derslerle, öğrencilerin problemlere disiplinler arası anlayışla bakması, üst düzey düşünme, ürün geliştirme ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırmaktır (Bagiati and Evangelou, 2015; Çınar ve Kereci, 2020;). Ancak sınıflardaki STEM öğretimi ilgili alan yazın incelediğinde öğretmenlerin genel olarak STEM eğitimi konusunda bilgi eksikliği, malzeme ve zaman sınırlamasından dolayı sınıflarında mühendislik tasarıma dayalı etkinlikleri pek uygulamadıkları tespit edilmiştir (Hacıoğlu, Yamak ve Kavak, 2016; Siew, Amir ve Chong, 2015; Stohlmann, Moore ve Roehrig, 2012). Diğer taraftan STEM eğitimi almış öğretmenlerin sınıf uygulamalarını inceleyen araştırmalara bakıldığında benzer sonuçlara rastlanıldığı; öğretmenlerin müfredatı yetiştirememe kaygısı, malzeme eksikliği, zaman sınırlaması ve öğrencilerin eksik hazır bulunuşluğu gibi olumsuzlukları yaşadıklarını ve STEM uygulamalarını daha çok okul dışı etkinlik olarak uyguladıkları görülmüştür (Eroğlu, ve Bektaş, 2016; Çınar ve Kereci, 2020). Bu bağlamda öğrencinin sınıf dışında çeşitli çevrimiçi araçlarla yürüttüğü, zamanını, yerini ve hızını kendi ihtiyaçlarına göre ayarlayabildiği öğrenme faaliyeti ile sınıf içindeki yüz yüze eğitimin birleştirildiği bir yaklaşım olan Tersyüz Sınıf (TYS) modeline dayalı bir STEM eğitimi bu olumsuzluklar ortadan kaldırabilecek öğretim yaklaşımı olabilir.

TYS öğrencinin sınıf dışında çeşitli çevrim içi araçlarla yürüttüğü, zamanını, yerini ve hızını kendi ihtiyaçlarına göre ayarlayabildiği öğrenme faaliyeti ile sınıf içindeki yüz yüze eğitimin birleştirildiği bir öğrenme modelidir (Staker ve Horn, 2012). TYS modeli sınıf içerisinde öğretmenin anlattığı konuyu farklı materyaller kullanarak sınıf dışına, sınıf dışında verdiği ödevlerin ise öğretmen rehberliğinde sınıf içinde yapılmasıdır (Kara, 2015; Erdoğan ve Akbaba, 2019). En genel tanımı ile ters yüz öğrenme uygulamalarının yer aldığı sınıfta öğrenciler hem teknoloji destekli öğrenme ortamlarının hem de yüz yüze öğretimin avantajlarından faydalanmaktadır (Serçemeli, 2016; Strayer, 2012). Bu modelde öğrenciler kendi öğrenme sorumluluğu yüklenmekte ve kendi hızlarında, istedikleri yer ve zamanda ders içeriklerini dijital araçlar sayesinde izleyebilmektedir. Bu sayede sınıfta aktif öğrenme etkinliklerine daha fazla zaman ayırabilmekte ve sınıf içi süreçte öğrenciler gerçek yaşama dair problem çözme gibi zorlu beceriler üzerine yoğunlaşabilmektedir (Roehl, Reddy, Shannon, 2013; Tucker, 2012). Ayrıca, dijital araçlar sayesinde öğretmenler, öğrencilerin neye, ne zaman ihtiyaç

duyduklarını belirleyerek sınıf içerisinde öğrenenlerin bu bireysel ihtiyaçlarına yanıt verebilmektedir (Stone, 2012; Hertz, 2012).

Diğer taraftan bu tür bir yaklaşımın STEM eğitiminin amaçlarını ulaşmada ne kadar fayda sağladığı ve yaşanan olumlu veya olumsuzlukları ortaya koyan çok az çalışma bulunmaktadır (Wibawa and Kardipah, 2018). Bu durum bu çalışma için bir problem durumu olarak görülmüş ve ters yüz sınıfta mühendislik tasarım uygulamaları yaparken karşılaşılan olumlu veya olumsuz durumlar ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Yöntem

Ters Yüz Sınıflarda Mühendislik Tasarımı uygulamasında karşılaşılan zorlukları belirlemek için yapılan bu çalışmada özel durum araştırma yöntemi benimsenmiştir. Durum çalışması araştırılacak olan konunun detayları ile incelenmesini, konu hakkında olası açıklamalar getirilmesini ve sonucu değerlendirmeyi hedefleyen bir araştırma yöntemidir (Çepni, 2012; Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bir durum hakkında derinlemesine bilgi sahibi olabilmek için nicel ve nitel veri toplama araçları kullanılır ise konuya ilişkin daha açıklayıcı ve zengin olan bir bilgi ortaya çıkmaktadır. Farklı veri toplama araçlarının kullanılması durum çalışmalarının daha güçlü bir yöntem olmasını sağlamaktadır. Ayrıca durum çalışmaları araştırma yapılan konunun kendi ortamında incelenmesini sağlamaktadır ve sonuçlar belirlenirken herhangi bir genelleme amacı taşımamaktadır (Metin, 2015; Yin, 2003). Bu çalışmada araştırma verileri araştırmacı günlüğü ve öğrencilerle formal olamayan mülakat yürütülerek toplanmıştır.

Çalışma grubu

Bu çalışma 2020-2021 güz eğitim-öğretim döneminde bir ilkokul 2. sınıfta yürütülmüştür. Çalışma grubu seçilirken amaçlı örneklem yöntemine göre seçilmiştir. Amaçlı örneklem yöntemine göre seçilen sınıfta 10 kız ve 10 erkek olmak üzere toplamda 20 kişi ile çalışma yürütülmüştür.

Uygulama Süreci

Araştırmacılar tarafından geliştirilen etkinlikler araştırmacı öğretmen tarafında ilkokul 3. sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci ile sınıf içi ve sınıf dışında web ortamından eş zamanlı eğitim şeklinde uygulanmıştır (Tablo 1).

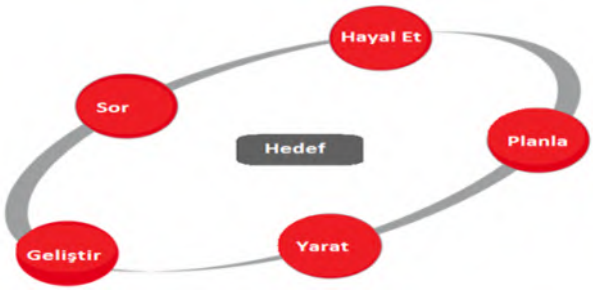
Tablo 1.
Uygulama Süreci

HaftalaEtkinlikler		Sınıf dışı öğrenme sürec	İçerik	Sınıf içi öğrenm süreci	İçerik
1.hafta	Hazırlık	Sınıf dışı etkinliklere hazırlık aşama, 30dak.	Öğrencilere sürecinin işleyişi ile ilgili bilgi verildi. Learningapp uygulaması tanıtıldı.	Mühendis ve mühendislik tasarım sürecinin tanımı, 30+30 dak.	Öğrencilerle mühendisin kim olduğu, hangi işleri yaptığı hakkında konuşuldu. Bir mühendis çizmeleri istendi. Mühendislik Şarkısı tahtaya yazıldı ve okundu. Mühendislik tasarım süreçi tanıtıldı.
2.hafta	Mevsim şartlarına uygun kıyafet seçer.	Mevsimler hakkında konuşuldu, 20 dak.	Öğrencilerle mevsimlerde nasıl giyinilmesi gerektiği ile ilgili oyun oynandı. Dört farklı resim arasında mevsiminde doğru giyinen öğrencileri boyama etkinliği yapıldı.	Mevsimine uygun kıyafet seçimi, 30+30 30dak	Konu öncesi test MTS yöntemi, Problem: Kutuplara giden bir mandanın üşümemesi için ne yapabiliriz?

3.hafta	Ulaşım türlerini ve araçlarını sınıflandırır.	Ulaşım türleri hakkında konuşuldu, 20 dak.	Bilmeceler le derse başlandı. Ulaşım türleri ve araçları ile ilgili bir video izlendi ve etkinlik yapıldı.	Ulaşım türleri ve araçları, 30+30+30 dak.	Konu öncesi test MTS yöntemi, Problem: Niloya ve arkadaşları Galata Kulesi'ne gitmek için hangi ulaşım aracını kullanmalıdır?
4.hafta	Trafikte yardıma ihtiyaç duyan bireylere yardımcı olur.	Yardıma ihtiyaç duyan bireyler ve bu bireylere nasıl yardım edileceği hakkında konuşuldu, 20 dak.	Yardıma ihtiyaç duyan bireyler ile ilgili video izlendi, etkinlik yapıldı.	Yardıma ihtiyaç duyan bireyler ve bu bireylere yardım, 30+30+30 dak.	Konu öncesi test MTS yöntemi, Problem: Yaşlıların yardım almadan karşıdan karşıya geçebilmeleri için nasıl bir yol tasarlayabiliriz?

Tabloda görüldüğü üzere öğretim süreci sınıf içi ve sınıf dışı olmak üzere iki aşamada yapılmıştır. Öğretim süreci dört hafta boyunca devam etmiştir. Sınıf dışı etkinliklerde ilk hafta öğrencilere uzaktan eğitim ile sürecin nasıl işleyeceği hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Ayrıca değerlendirme aracı olarak kullanılacak olan learning app uygulaması tanıtılmıştır. Sonraki üç haftada pazar günleri uzaktan eğitim yolu ile öğrencilere konu ile ilgili videolarla destekli eğitim yapılmıştır. Dersin son 10 dakikasında konunun pekişmesini sağlamak ve öğrencilerin dersi dinleyip dinlemediğini belirlemek amacı ile learning app uygulamasından yararlanarak öğrencilere konu ile ilgili etkinlikler oluşturulmuş ve öğrencilerin dersi dinleyip dinlemedikleri kontrol edilmiştir.

Sınıf içi öğrenme sürecine gelindiğinde ilk hafta mühendislik tasarım sürecinin işleyişi, aşamaları öğrencilere anlatılmıştır. Sonraki üç haftada (salı ve çarşamba günleri) ders başlangıçlarında uzaktan eğitim ile işlenen her konunun anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemek amacı ile konu ile ilgili öğrencilere 5 dakikalık açık uçlu sorulardan oluşan küçük sınavlar uygulanmıştır. Sonrasında öğrenci gruplarına (3 veya dört kişi) hikayeleştirilmiş problem durumu sunulmuş, öğrenciler grup olarak problemi analiz etmişler ve çözüm yolları önermişler ve bu çözüm yollarından birini seçerek modellerini yapmışlardır.. Öğrencilerin problemleri çözerken 5 basamaktan oluşan MTS basamaklarını kullanmışlardır (Şkeil 1)..



Şekil-1 Mühendislik Tasarım Süreci (Massachusetts Department of Education-MDOE, 2003)

Bu süreçte öğretmen öğrencilere rehberlik etmiştir. Ayrıca bir materyal masası oluşturulmuştur. Öğrenciler öncelikle materyal masasını gezmiş, ardından kullanacağı malzemeye karar vererek çözüm yolunu seçmiştir.

Verilerin analizi

Araştırmacı günlüğünden ve formal olmayan mülakat veri toplama araçlarından elde edilen veriler bir bütün olarak ele alınmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz yapılmıştır. Betimsel analiz, verilerin temalara ve kodlara göre ayrılarak düzenli bir şekilde okuyucuya sunulduğu bir yaklaşımdır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Betimsel analizdeki amaç elde edilen verilerin okuyucuya daha anlaşılır sunulmasını sağlamaktır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler 6 tema çerçevesinde oluşturulmuştur. Toplamda 59 kod ortaya çıkmıştır.

Bulgular

Sınıf dışında karşılaşılan zorluklar ilgili beş tema oluşturulmuştur.

1. **Tema Öğrencilerin derse devam etmemesi ile ilgili kodlar tablo 2'de verilmiştir.**

Tablo 2.
Öğrencilerin Derse Devam Etmemesi

Kodlar	**f**
Bağlantı sorunu	4
Öğrencilerin köyde olması	3
İnternet sorunu	2
İstememe	2
Aile büyüklerinin çay toplaması	2
Derse girebileceği cihazın olmaması	2
Elektirik kesintisi	1
Hastalık	1
Ailevi nedenler	1

Tablo 2 incelendiğinde öğrencilerin derse devam etmemesinin en büyük nedeni bağlantı sorunu (4) yaşanmasıdır. Ardından öğrencilerin köylerine gitmesi (3), internet sorunu (2), istememe (2), aile büyüklerinin çay toplaması (2) ve derse girebileceği cihazın olmaması (2) sorunları gelmektedir. Elektirik kesintisi (1), hastalık (1) ve ailevi nedenler (1) en az karşılaşılan sorunlardandır.

2. Tema Yüz yüze eğitim olmaması

Tablo 3.
Yüz Yüze Eğitim Olmaması

Kodlar	f
Öğrencilerle göz teması kuramama	4
Yapılan etkinlikleri yeteri kadar kontrol edememe	4
Kamera açmama	4
Ders sırasında başka işlerle uğraşma	4
Zamanında katılmama	3
Dersten sıkılma	2
Etkinliklerde öğrenciye rehberlik yapamama	2

Tablo 3 incelendiğinde yüz yüze eğitimin olmamasının en çok karşılaşılan sorunları öğrencilerle göz teması kuramama (4), yapılan etkinlikleri yeteri kadar kontrol edememe (4), kamera açmama (4), ders sırasında başka işlerle uğraşma (4) gelmektedir. Diğer yandan zamanında katılmama (3), etkinliklerde öğrenciye rehberlik yapamama (2) ve dersten sıkılma (2) karşılaşılan diğer sorunlardır.

3. Tema Ders işleme sürecinde yaşanan sorunlar

Tablo 4.
Ders İşleme Sürecinde Yaşanan Sorunlar

Kodlar	f
Sorulan sorularda aile yardımı olması	4
Konunun anlaşılıp anlaşılmadığını anlayamama	4
Öğrencideki isteksizlik	2
Soru sorulduğunda dersten çıkma	2
Ailelerin derse dahil olması	1

Tablo 4 incelendiğinde ders işleme sürecinde yaşanan zorluklarda en çok karşılaşılan sorunlar sorulan sorularda aile yardımı olması (4) ve konunun anlaşılıp anlaşılmadığını anlayamama (4) olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencideki isteksizlik (2) ve soru sorulduğunda dersten çıkma (2) karşılaşılan diğer sorunlardır. Diğer taraftan ailelerin derse dahil olması (1) en az karşılaşılan sorundur.

5. Tema Öğretmenin fazla zaman harcaması

Tablo 5.
Öğretmenin Fazla Zaman Harcaması

Kodlar	f
Ön hazırlığın zaman alması	4
Kullanılacak videonun seçimi	3
Sunu dersi içeriğinin hazırlamanın uzun sürmesi	2

Tablo 5 incelendiğinde öğretmenin fazla zaman harcaması sorununda ön hazırlığın zaman alması (4) ve kullanılacak videoların seçimi (3) en çok karşılaşılan sorunlardandır. Ayrıca sunu dersi içeriğinin hazırlamanın uzun sürmesi (2) karşılaşılan diğer bir sorundur.

Sınıf içinde karşılaşılan zorluklarla ilgili üç tema oluşturulmuştur.

1. Tema Sor – hayal et basamağında karşılaşılan zorluklar

Tablo 6.
Sor- Hayal Et Basamağında Karşılaşılan Zorluklar

Kodlar	f
Öğretmenin rehberliğinin fazla olması	3
Hayal ettiklerini çizmede yaşanan zorluk	2
Problemin farkına varamama	2
Tek bir çözüm yoluna odaklanma	2
Aşamada sorulan sorulara cevap verememe	2
Malzeme eksikliği	1

Tablo 6 incelendiğinde öğretmenin rehberliğinin fazla olması (3) bu temada en çok karşılaşılan sorundur. Ardından hayal ettiklerini çizmede yaşanan zorluk (2), problemin farkına varamama (2), tek bir çözüm yoluna odaklanma (2) ve aşamada sorulan sorulara cevap verememe (2) zorlukları ile karşılaşıldığı görülmektedir. Diğer taraftan Malzeme eksikliği (1) en az karşılaşılan zorluklardır.

2. Tema Planla- Yarat basamağında karşılaşılan zorluklar

Tablo 7.
Planla - Yarat Basamağında Karşılaşılan Zorluklar

Kodlar	f
Yaratıcı bir çözüm bulamama	3
Malzeme kullanımına karar verememe	3
Dayanıklı olmayan ürünler ortaya çıkarma	2
Grup arkadaşları ile işbirliği yapmama	2
Gereken çizimi kimin yapacağına karar verememe	1
Çözüm yolunu seçmede ortak karar alamama	1
Çizdiği çözüm önerisine uygun olmayan ürün çıkarma	1

Tablo 7 incelendiğinde yaratıcı bir çözüm bulamama (3) ve malzeme kullanımına karar verememe (3) en çok karşılaşılan sorunlardır. Ayrıca dayanıklı olmayan ürünler ortaya çıkarma (2) ve grup arkadaşları ile işbirliği yapmama (2) karşılaşılan diğer sorunlardandır. Diğer taraftan gereken çizimi kimin yapacağına karar verememe (1), çözüm yolunu seçmede ortak karar alamama (1) ve çizdiği çözüm önerisine uygun olmayan ürün çıkarma (1) en az karşılaşılan sorunlardır.

3. Tema Geliştir basamağında karşılaşılan zorluklar

Tablo 8.
Geliştir Basamağında Karşılaşılan Zorluklar

Kodlar	f
Benzer ürünlerin sunulması	3
Materyallerin dayanıklı olmaması	2
Materyali kimin sunacağına karar verememe	2
Materyallerin eksik tarafını görememe	2
Grupların birbirlerinin materyallerini eleştirmemesi	2
Yapılan materyalleri değiştirmek istememe	2
Grup arkadaşları ile işbirliği yapmama	1

Tablo 8 incelendiğinde benzer ürünlerin sunulması (3) en fazla karşılaşılan sorundur. Ayrıca materyallerin dayanıklı olmaması (2), materyali kimin sunacağına karar verememe (2), materyallerin eksik tarafını görememe (2), grupların birbirlerinin materyallerinin eleştirmemesi (2) ve yapılan materyalleri değiştirmek istememe (2) karşılaşılan diğer sorunlardandır.

4. Tema Sınıf dışında karşılaşılan olumlu bulgular

Tablo 9.
Sınıf Dışında Karşılaşılan Olumlu Bulgular

Kodlar	f
Mühendis olma fikri öğrenciler için ilgi çekici oldu ve derslere istekle katıldılar.	4
Dersin süresi kısaydı ve öğrenciler daha aktifti.	4
Öğrenciler tarafından Learning app uygulaması çok sevildi ve ödevlerin hep oradan verilmesi istendi.	4
Ders anlatımı videolarla desteklendiğinden öğrencilerin ilgisini çekti.	4

Tablo 9 incelendiğinde mühendis olma fikrinin ilgi çekici olması ve öğrenciler istekle derse katılması (4), ders süresinin kısa olması ve öğrencilerin aktif olması (4), learning app uygulamasının sevilmesi (4) ve ders anlatımının videolarla desteklenmesi (4) sınıf dışında karşılaşılan olumlu bulgulardır.

5. Tema Sınıf içinde karşılaşılan olumlu bulgular

Tablo 10.

Sınıf İçinde Karşılaşılan Olumlu Bulgular

Kodlar	f
Mühendis olacağını öğrenen öğrenciler sınıf içi derslere katılmaya daha istekliydi	4
Öğrenciler mühendis olmayı çok sevdiler, tekrar tekrar olmak istediler.	4
Öğrenciler grup içinde genel olarak çizdikleri materyalleri yapmak için çok istekli ve aktiflerdi.	3
Öğrencilerin problemlere yönelik çözüm önerilerinde sonraki haftalarda artışlar olmuştur.	2
Çekingen olan öğrenciler de derse katılmaya başladı.	2
Öğrenciler sürece hakim olunca yapılan ders saatleri kısaldı. (önceden üç ders saati sürerken, iki ders saatinde tamamlandı.)	2
Son haftaya doğru eleştiriler doğrultusunda yapılan materyaller değiştirilmeye başlandı.	1

Tablo 10 incelendiğinde öğrencilerin mühendis olmayı sevmesi ve tekrar olmak istemesi (4), mühendis olacağını öğrenen öğrencilerin sınıf içi derslere katılmaya daha istekli olması (4) sınıf içinde en sık karşılaşılan olumlu bulgulardır. Ayrıca öğrenciler grup içinde çizdikleri materyalleri yapmak için çok istekli ve aktif olmaları (3) diğer olumlu bulgulardır. Diğer yandan problemlere yönelik çözüm önerilerinde sonraki haftalarda artışlar olması (2), çekingen öğrenciler derse katılmaya başlaması (2) ve ders saatlerinin kısalmaya başlaması (2) karşılaşılan diğer olumlu bulgulardır. Sınıf içinde en az karşılaşılan durum ise yapılan eleştiriler doğrultusunda öğrencilerin materyallerini değiştirmeye (1) başlamasıdır.

Tartışma ve Sonuç

Elde edilen bulgulara göre; Ters yüz sınıflarda mühendislik tasarım uygulamalarında sınıf dışı öğretim sürecinde yaşanan temelli sorunlar; öğrencilerin aktif katılamaması (Şenel ve Kahramanoğlu, 2018), bağlantı sorunu, öğrencilerin ailelerinin evde olmaması, iş yükü artan öğrencinin isteksizleşmesi (Kara, 2015; Hayırsever ve Orhan 2018), yüz yüze eğitimin olmaması, öğrencilerin ders esnasında konuşması ve öğretmenin bu sürece hakim olamaması (Miller, 2012) karşılaşılan diğer sorunlardır. Öğrencilerin aktif katılamaması, bağlantı sorunları ve ailelerin evde olmaması gibi sorunların nedeni olarak, ailelerinin öğrencilerin derse katılması gereken yerde evde olmak yerine dışarıda bulunmaları, uygun oldukları zamanlarda teknolojiye ulaşamamaları, yeteri kadar teknoloji kullanmalarına izin vermemeleri ve ulaştıkları teknolojilerin sınırlıkları (ekran küçüklüğü, hızı vb.) olarak gösterilebilir (Gökdaş ve Gürsoy, 2018). Bu sorunların önüne geçebilmek için aileler ile konuşularak ortak bir ders saati belirlenebilir. Öğrencilerin sadece o ders saatinde teknolojiye girmeleri desteklenebilir ve her öğrencinin bu ders saati doğrultusunda uygun bir ortamda bulunmaları sağlanabilir. Ayrıca teknolojik destek sağlayamayan aileler için dersler video şeklinde kayıt edilerek DVD'lere atılabilir ve öğrencilerin izlemeleri sağlanabilir (LaFee, 2013).

Diğer bir sorun ise iş yükü artan öğrencinin isteksizleşmesi (Kara, 2015; Hayırsever ve Orhan 2018); ulaştıkları teknolojinin yarattığı sınırlılıkların öğrencilerin motivasyonlarını etkilemesi, kendi öğrenme sorumluluklarını almaları (Gökdaş ve Gürsoy, 2018), derse gelmeden öğrencilerin yapması gereken hazırlıkların olması (Görü Doğan, 2015) gibi nedenlerden dolayı bu sorunla karşılaşılmış olabilir. Öğrencilerin heyecanlarını ve isteklerini kaybetmemek için yüz yüze derslere gelindiğinde küçük sınavlar yaparak, ödüllendirmeler yapılabilir.

Bir başka sorun ise yüz yüze eğitimin olmaması, öğrencilerin ders esnasında konuşması ve öğretmenin bu sürece hakim olamaması (Miller, 2012), öğrencilerle göz teması kuramama, yapılan etkinlikleri kontrol edememe (Kaya, 2002) karşılaşılan diğer sorunlardır. Bu sorunları ortadan kaldırabilmek için öğrencilerin ders öncesinde motivasyonlarının sağlanması ve ders esnasında yalnız olmaları ile sağlanabilir. Ders işleme sürecinde yaşanan zorlukların önüne geçebilmek için öğrencilerin bildiği ve kullandıkları teknoloji, öğretim sürecinde kullanılırsa daha hakim olabilirler (Yıldız, Sarsar ve Ateş-Çobanoğlu, 2017). Ayrıca öğretmen açısından ön hazırlığın fazla zaman alması (Orr, 2008) ortaya çıkan sorunlardandır. Eğer öğretmenler TYS sürecine daha hakim ve aktif olurlarsa bu sorun da ortadan kalkabilir.

Teknoloji temelli sorunlar; Yeterli teknolojik destek olmaması, (Erdoğan ve Akbaba, 2019), teknoloji ve internet bağlantısı engeli (Aydınlı ve Avan, 2017; Görü Doğan, 2015) gibi sorunlarla karşılaşılmıştır. Bu sorunların önüne geçebilmek için öğretmen tarafından bir ihtiyaç analizi yapılarak öğrencilerin eksiklerini ve gerekliliklerini belirledikten

sonra bu yöntem uygulanabilir. Öğretmen temelli sorunlar; öğretmenin sınıf dışında daha fazla zaman harcaması, sınıf içinde öğrencilerin sürekli rehberliğe ihtiyaç duyması (Marsh, 2012) gibi sorunlarla karşılaşılmıştır. Bu sorunlar öğretmenin ve öğrencilerin bu sürece tam olarak hakim olmamalarından kaynaklanıyor olabilir. Bu yöntemin kullanımında devamlılık sağlandığında bu sorunlar ortadan kalkabilir. Öğrencilerin çoğunluğu problemi anlamada ve çözüm üretmede sınıfa hazır bulunuş olarak eksik (Bolat, 2016; Hayırsever ve Orhan, 2018; Kara, 2015; Karaoğlan Yılmaz ve Yılmaz, 2019; Sakar, Uluçınar Sağır, 2017) gelmiştir. Sınıfta problem senaryoları tekrar ele alınmış ve çözüm üretmeleri için rehberlik yapılmıştır. Bu sorunun nedeni uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin MTS basamaklarına tam olarak hakim olmaması olabilir. Ayrıca öğrencilerin ilk defa rollerin değiştiği farklı bir öğretim sürecine dahil olması, ne yapacaklarını tam olarak anlamlandıramaması olabilir. Bu tür aksaklıklardan dolayı etkinlikler ders dışına taşmış başka derslerde yürütülmek zorunda kalınmıştır. Bu sorunların önüne geçebilmek için sadece bir derste değil tüm dersler sürecinde bu yöntemi kullanılarak süreç devam ettirilebilir. Bu sayede öğrenciler kendi öğrenme sorumluluklarını almayı öğrenerek sürece daha aktif ve hakim bir şekilde katılabilirler.

Sınıf içinde öğrencilerin MTS basamaklarını uygularken yaşadığı zorluklar olarak ise; Öğretmenin rehberliğinin fazla olması, yaratıcı bir çözüm bulamama, hangi malzemeyi alacağına karar verememe, işine yaramayacak malzemeleri alma ve benzer ürünlerin sunulması gibi nedenlerden dolayı zorluklar yaşanmıştır. Öğrencilerin ürün tasarlama aşamasında zorluklar yaşadıklarını belirten benzer çalışmalar bulunmaktadır (Aydın ve Karslı-Baydere, 2019; Bozkurt-Altan, Yamak ve Buluş-Kırıkkaya 2016; Delen ve Uzun 2018).Bu sorunların önüne geçebilmek için MTS süreci basamaklarına bir hafta yerine daha uzun bir süre öğretim yapılabilir. Diğer taraftan son haftada öğrencilerin problemlere ürettiği çözüm yollarında bir artış olmuş ve yapılan ders süreleri kısalmaya başlamıştır. Öğrenciler grup içinde genel olarak çizdikleri materyalleri yapmak için çok istekli ve aktifler olmaya başlamış, çekingen öğrenciler de ders sürecine katılmıştır Bunun nedeni öğrencilerin hem araştırma yapması hem de el becerilerini kullanmaları, iş birliği yapması ve süreç içinde eğlenmeleri olabilir (Aydın ve Karslı-Baydere, 2019)

Bu bağlamda sınıfta yapılan derslerde öğrencilerin hazır bulunuşluğunu artırmak için küçük bir sınav veya ödül verilebilir. Etkinlik uygulama sürecinin tüm döneme yayılmasının öğrencilerin motivasyonunu artıracağı ve olumsuzlukların büyük bir çoğunluğunu gidereceği düşünülmektedir. Ayrıca teknolojik destek sağlayamayan aileler için dersler video şeklinde kayıt edilerek DVD'lere atılabilir ve öğrencilerin izlemeleri sağlanabilir. Öğrencilerin bildiği ve kullandıkları teknoloji, öğretim sürecinde kullanılırsa daha hakim olabilirler. Diğer yandan öğretmen tarafından bir ihtiyaç analizi yapılarak öğrencilerin eksiklerini ve gerekliliklerini belirledikten sonra bu yöntem uygulanabilir.

Kaynakça

Akgündüz, D., & Akpınar, B. (2018). Okul Öncesi Eğitiminde Fen Eğitimi Temelinde Gerçekleştirilen STEM Uygulamalarının Öğrenci, Öğretmen ve Veli Açısından Değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, *32*(1), 1-26

Altun, Y. & Yıldırım, B., (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.

Aydın, E., & Karslı Baydere, F. (2019). Yedinci sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri: Karışımların ayrıştırılması örneği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38*(1), 35-52. DOI: https://doi.org/10.7822/omuefd.439843

Aydın, G. (2019). Fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarına ilişkin genel bilgiler, özellikleri, günlük hayattaki karşılıkları ve kullanım alanları. Aysun Kaplan (Ed.), *İlkokulda Temel Fen Bilimleri*, içinde (s. 279-334). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Aydınlı, B. & Avan, Ç. (2017). Yeni Eğitim Yaklaşımlarına Öğretmen Adaylarının Başlangıç Algıları: Ters-Yüz Yön. *Route Educational And Social Science Journal,* 4(7), December 2017.

Bagiati, A. And Evangelou, D. (2015). Engineering Curriculum İn The Preschool Classroom: The Teacher's Experience. *European Early Childhood Education Research Journal* 23(1):1-17. http://dx.doi.org/10.1080/1350293X.2014.991099.

Bers, M. U. & Portsmore, M. (2005). Teaching Partnerships: Early Childhood and Engineering Students Teaching Math and Science Through. *Robotics. Journal of Science Education and Technology* 14(1):59-73. DOI: 10.1007/s10956-005-2734-1

Billiar, K., Hubelbank, J., Oliva, T. & Camesano, T. (2014). Teaching STEM by design. *Advances in Engineering Education* 4(1).

Bolat, Y. (2016). Ters yüz edilmiş sınıflar ve eğitim bilişim ağı (EBA). *Journal of Human Sciences*, *13*(2), 3373-3388. Doi:10.14687/jhs.v13i2.39524

Bozkurt-Altan, E., Yamak, H., & Buluş-Kırıkkaya, E. B. (2016). Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde FeTeMM eğitimi uygulamaları: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(2), 212-232.

Chesloff, J. D. (2013). STEM Education Must Start in Early Childhood. Education Week, 32, 32-27. https://www.edweek.org/ew/articles/2013/03/06/23chesloff.h32.html

Clark, K. R. (2015). The effects of the flipped model of ınstruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom. *Journal of Educators Online*, 12(1), 91-115. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1051042.pdf adresinden 28 Ekim 2021 tarihinde ulaşılmıştır.

Çepni, S., 2012. Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş. Trabzon: Üçyol Kültür Merkezi

Cinar, S. & Kereci, N. (2020). Sınıf Öğretmenlerinin Mühendislik Tasarım Uygulamalarının Fen Bilimleri Öğretimine Entegrasyonu Hakkındaki Görüşleri : Ordu Örneği. *International Journal of Innovative Approaches in Education,* 4(2), 26-45. doi: 10.29329/ijiape.2020.261.1

Çiftçi, M. (2018). *Geliştirilen Stem Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerine, Stem Disiplinlerini Anlamalarına Ve Stem Mesleklerini Fark Etmelerine Etkisi***.** (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**,** Rize.

Dawson, C. (2009). *Introduction to research methods: A practical guide for an- yone undertaking a research project*. Oxford: How to Books Ltd.

Delen, İ. & Uzun, S. (2018). Matematik Öğretmen Adaylarının FeTeMM Temelli Tasarladıkları Öğrenme Ortamlarının Değerlendirilmesi . *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 33 (3) , 617-630 . Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/38684/449441

Erdoğan, E. & Akbaba, B. (2019). Ters yüz edilmiş sınıf modeliyle ortaokul öğrencilerinin sosyal bilgiler dersi akademik başarılarının geliştirilmesi. *International Journal of Education,* 8(1), 193-213.

Eroğlu, S. & Bektaş, O. (2016). STEM Eğitimi Almış Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Temelli Ders Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri . *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi* , 4 (3) , 43-67 . Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/enad/issue/32043/356762.

Felix, A.L., Bandstra, J.Z. & Strosnider, W.H.J. (2010). Design-Based science for STEM student recruitment and teacher Professional devolopment. Mid-Atlantic ASEE Conference, Villanova University.

Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J., Marx, R. W. & Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and real-world problem-solving. *International Journal of Science Education Vol 27, No. 7, 3 June 2005, pp. 855–879.* DOI 10.1080/09500690500038165

Gokdas, I. & Gursoy, S. (2018). Ilkokullarda Donusturulmus Sinif Modelinin Matematik Dersindeki Akademik Basari ve Motivasyona Etkisi. *Akdeniz Egitim Arastirmalari Dergisi*, 12(26), 159-174. doi: 10.29329/mjer.2018.172.9

Grawe, S.J., Chen, H. & Daugherty, P.J. (2009) The Relationship between Strategic Orientation, Service Innovation, and Performance. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 39, 282-300. http://dx.doi.org/10.1108/09600030910962249

Görü Doğan, T. (2015). Sosyal medyanın öğrenme süreçlerinde kullanımı: ters-yüz edilmiş öğrenme yaklaşımına ilişkin öğrenen görüşleri, AUAd, 1(2), 24-48.

Hacıoğlu, Y. , Yamak, H. & Kavak, N. (2016). Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili Öğretmen Görüşleri. *Bartın University Journal of Faculty of Education* , 5 (3) , 807-830.

Hayırsever, F. & Orhan, A. (2018). Ters Yüz Edilmiş Öğrenme Modelinin Kuramsal Analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi ,* 14 (2) , 572-596 . DOI:10.17860/mersinefd.431745

Kara, C.O. (2015). Ters yüz sınıf (flipped classroom). *Toraks Cerrahisi Bülteni, 9,*224-228. DOI:10.5152/tcb.2015.064.

Karaoğlan Yılmaz, F.G. & Yılmaz, R. (2019). Ters yüz öğrenme modeli: uygulamada karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. *II. Uluslararası Eğitimde ve Kültürde Akademik Çalışmalar Sempozyumu, I-SASEC 2019, 12-14 Eylül 2019*, Mersin, Türkiye.

Kaya, Z. (2002). *Uzaktan eğitim.* Pegem A Yayıncılık.

LaFee, S. (2013). Flipped learning. *The Education Digest,* November (2013), 13-18.

Leonard, M. & Derry, S. (2011). "What's the science behind it?" The interaction of engineering and science goals, knowledge, and practices in a design-based science activity (WCER Working Paper No. 2011-5). University of Wisconsin–Madison

Marsh, D. (2012). *Blended Learning. Creating Learning Opportunities for Language Learners*. Cambridge University Press.

MEB. (2017). Milli Eğitim İstatistikleri Örgün Eğitim, 2016/'17.

Metin, M. (2015). Eğitim Bilimleri Araştırma Yöntemleri (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi

Miller, A. (2012). February 24). Re: Five Best Practices for the Flipped Classroom [Edutopia]. 29.10.2021 tarihinde http://www.edutopia.org/blog/flipped- classroom-best-practices-andrew-miller adresinden erişildi.

National Academy of Engineering [NAE] & National Research Council [NRC]. (2009). Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects. Edt. Katehi, L., Pearson, G. & Feder, M. Washington, DC: National Academies Press.

Orr, R. L. (2008). *Faculty perceptions of institutional efforts at addressing barriers to faculty's success in delivering online learning*. Western Carolina University.

Sakar, D. & Uluçınar Sağır, Ş. (2017). Flipped classroom model in education. *International Journal of Social Sciences and Education Research, 3*(5), 1904-1916.

Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), 2*(1), Article 4.

Siew, N. M., Amir N., ve C. L., Chong (2015). The Perceptions Of Pre-Service And İn-Service Teachers Regarding A Project-Based STEM Approach To Teaching Science. *SpringerPlus* 4(1):8.

Şenel, M. & Kahramanoğlu, R. (2018). İlkokul İngilizce Dersinde Ters Yüz Sınıf (Flipped Classroom) Modeli Uygulamasının Değerlendirilmesi . *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi* , 2 (3) , 28-37 . Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/jier/issue/39294/426394

Timur, B., & Özdemir, M. (2018). Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10, 62-75.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayınları.

Yıldız, Ş. N., Sarsar, F. & Ateş-Çobanoğlu, A. (2017). Dönüştürülmüş sınıf uygulamalarının alanyazına dayalı incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 16*(60), 76-86.

Yin, R.K. (2003). Case Study Research: Design and Methods (3rd Ed.). London: Sage Publications

Wibawa. B. & Kardipah, S. (2018). The Flipped-Blended Model for STEM Education to Improve Students' Performances. *International Journal of Engineering & Technology*, 7 (2.29)(2018)1006-1009.

Doğal Felaketlerin Günah Keçisi İklim Değişikliği mi? Önlem Almayan İnsanın Rolü ile Fen ve Ekosistem Okur Yazarlığın Önemi

Prof. Dr. İbrahim Ortaş, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, ibrahimortas@gmail.com

Öz

Üzerinde yaşadığımız yerküre canlı ve cansız bileşenleri ile bir bütünlük içinde büyük bir mekanizma halindeki işleyişini sürdürmektedir. Doğal ekosistem olarak adlandırılan bu büyük sistem birçok bileşenden oluşmaktadır. İklim, jeoloji, coğrafya, biotik, abiotik ve edephtik faktörlerin tümü çevre ekosisteminin yapısını ve işleyişini belirlemektedir. İnsanın avcı toplayıcı rolü ve sonradan geliştirdiği tarım devrimi ile doğanın kontrolünü yer yer küçük ölçekte etkilediği biliniyordu. Ancak Rönesans ve sanayi devrimi sonrası insanın doğa üzerindeki müdahalesinin, doğanın işleyiş mekanizmasını ciddi derecede etkilediği görülmektedir.

Yer yüzeyinin oluşumundan sanayi devriminin başlangıcına kadar atmosferdeki karbondioksit (CO_2) konsantrasyonu 280 mg CO_2 L^{-1} iken 2021 yılı itibari ile 417 mg CO_2 L^{-1} düzeyine kadar çıkmış bulunmaktadır. Sanayi devriminin en önemli aracı olan traktör, bütün ormanı ve meralı alanları işleyerek tarım alanlarına dönüştürmesi sonrasında **milyonlarca yılda yer yüzeyinde biriken organik maddenin parçalanması ile atmosfere CO_2 gazının salınmasına neden olmaktadır**. Son 50 yılda atmosfere salınan yüksek CO_2 akışının birçok insan faaliyeti sonucunda gerçekleşmiş olsa da temelde nüfus artışına bağlı olarak artan gıda ve diğer yaşam gereksinimlerinin üretiminde kullanılan enerjinin üretimi için binlerce yılda yeraltı katmanlarında oluşmuş olan fosil kaynakların yakılmasının yanında toprak işleme sonucu milyonlarca yılda birikmiş olan organik maddenin ayrışması ile bağlantılıdır. Atmosferde artan sera gazları, başta CO_2 olmak üzere güneşten yer yüzeyine gelen ışınları absorbe edip kimyasal enerjiye dönüştürerek atmosferin ısınmasına neden olmaktadır. Atmosferdeki oranı artan sera gazlarının neden olduğu **küresel ısınma beraberinde iklim değişimleri, hava kirliliği ve doğal afetler gibi bir dizi çevresel sorunun oluşmasına neden olmaktadır**. Bugün yaşanan çevresel sorunların nedeni doğal faktörler ve insan faktörü olarak ikiye ayrılmaktadır.

A) Doğal olarak gelişen çevresel olayların olduğu gibi kabul edilmesi ve ona karşı bilimsel yöntemler ekseninde önlemlerin alınması konusunda çok ciddi yöntem ve teknikler geliştirildi. Yağışların nasıl oluştuğunu ne zaman ne oranda yağışın oluşacağını artık saniye farkı ile biliyoruz. Yağışın zamanı ve şiddetine göre önlem almayı düşünüp planlamalar yapıyoruz. İklim verilerine göre bitkisel ve hayvansal üretim potansiyelinin planlanması ve organizasyonunu yapıyoruz. Taşkınlara karşın barajlar ve göletler yapmanın yanında taşkınlardan kaçınmak için daha güvenli ortamlara yerleşim yerleri kurmaktayız. Depremlerin nerelerde olacağı artık fay hatlarının yerleri ve derinliklerinin ölçülmesi ile bilinmekte ve ona göre önlemlerin alınmasına önayak olmaktadır. Mümkün olduğunca fay hatlarına yakın yerlerde yerleşim yerleri yapmayarak ve depreme dayanıklı inşaat mekaniğini geliştirerek yeni binalar inşa ediyoruz. Yangınların nasıl ve hangi etkiler ile oluştuğu, kimyası ve biyolojik mekanizmaları ile biliniyor. Fizik yasaları kullanılarak yangınların nasıl önleneceği bilimsel olarak tanımlanabiliyor. Hasatlık ve zararlılar artık mikroskop ve tıbbi analiz yöntemleri yardımı ile biliniyor ve gerekli aşı, ilaç ve tedavi yönetimleri hızlıca geliştirilebiliyor. Bilimsel olarak her olay ve olgunun bir sebep sonuç ilişkisi içinde olduğu gerçeği ile her konu bilimsel yöntem yaklaşımı ile inceleniyor, analiz ediliyor ve çözüm önerileri geliştiriliyor.

B) İkinci faktör ise İNSAN faktörü ki yaklaşık son 100 yılda bilimsel bilgi ve veriler sonucu oluşturduğu ve insanın fiziki olarak ulaşamadığı birçok alana geliştirdiği teknikler ile ulaşıp bu alanlara müdahalesi ile çevresel felaketlere yol açmaktadır. Kimya biliminin gelişmesi ile üretilen milyonlarca kimyasal bileşenin yanlış yerde, yanlış zamanda, yanlış dozda kullanılması sonucu biyolojik varlıklara ne yazık ki zararlar verilmekte. Örnek olarak 1939 yılında bulunan DDT (dikloro difenil trikloroetan) dünyada en yaygın biçimde kullanılan çok zehirli böcek öldürücü ilacının kullanımı sonrası yalnız böceklerin değil, havadaki kuşların, denizdeki balıkların ve diğer canlıların yıkımına yol açtığı belirlendi. İnsanın bilimsel bilgiyi kullanarak bulduğu bu ilaç, 30 yıl gibi kısa bir süre sonra insan, hayvan, börtü böceklerin ölümüne neden olması sonucu yasaklandı.

Atmosferde CO_2 gazının içeriğinin artması, ozon tabakasının delinmesi doğanın işleyişinin olumsuz etkilenmesine neden olmuştur. Diğer tarafta topraklar besin elementi içeriği yönünden zayıfladı, erozyon hızlandı ve gıda güvencesi sorunu baş göstermeye başladı. İnsan faaliyetlerine bağlı olarak gelişen etkilerin yarattığı tahribatın büyüklüğü artık maddi değerler ile ölçülemeyecek hale gelmiştir. ABD'de yaşanan Ida Kasırgası, ülkemizde Kastamonu-Bozkurt yöresinde bilebile dere yatağına başta kamu binaları olmak üzere yerleşim alanlarının kurulması, Akdeniz ve Ege'de beklenen orman yangınlarına karşı önceden gerekli söndürme araç, gereç ve planlanmasının yapılamamış olmasının ardından yaşanan çok sayıda can kayıpları ve büyük hasarlar ekosistem bilgisinin yeterince oluşmadığını göstermiştir. Covid-19 salgınına neden olan korona virüsünün bir canlı

olduğu ve yaşam alanı daraldığı için insan vücudu üzerinden yaşam alanı arayışında olduğunu halen kavrayamadığımız için gerekli önlemleri ve tedavi yöntemlerini geliştiremiyoruz. Ancak analitik düşünme ve bilimsel yöntem yolu ile her sorunu çözebilecek mekanizmaların geliştirildiği gerçeği ile er veya geç bu sorunda çözülecektir. Dünyanın hemen her yerinde iklim değişikliği, hastalıklar ve kötü ekonomik koşullar altında, birçok insanın yetersiz alt yapı, yetersiz beslenme, sağlık, ulaşım ve iletişim sorunu yaşadığı bilinmektedir. **Ancak eğitim düzeyi yüksek, farkındalığı gelişmiş toplumların önceden önlem aldığı ve yaşam standartlarını iyileştirdiği bilinmektedir.** Ekosistem ve onun işleyişinin başta eğitim kurumlarında olmak üzere çocukluğun çok erken dönemlerinde yaşamın içinden pratikler ile doğa ve doğanın yasalarını içerecek şekilde aktarılmasının önemi ortaya çıkmıştır. İnsanın, doğanın temel yasalarını bilmesi ve ona göre iş ve işleyişlerinde, planlamasında gerekli önlemleri alması gerekmektedir. Bütün bu gelişmeler eğitimin **özellikle de fen-okuryazarlığının, ekoloji okuryazarlığının önemini** bir kez daha ortaya çıkarmıştır.

Ekosistemin İşleyişini Bilmek Neden Önemli

Üzerinde yaşadığımız gezegendeki tüm canlı varlıkların yegâne yaşam koşulu, doğanın sağlıklı bir şekilde var olabilmesine bağlıdır. Ekosistem var olmadan yaşamımızı sürdürmemiz kesinlikle mümkün olmayacaktır. Tüm temel gıda/enerji ihtiyaçlarımız, doğrudan doğanın sunduğu fiziksel, kimyasal ve biyolojik unsurları tarafından karşılanmaktadır. Soluduğumuz havanın, içtiğimiz suyun, yediğimiz besinlerin kaynağı "doğa/tabiat ana/özelde de toprak" olarak farklı şekillerde anılan doğanın ta kendisi tarafından cömertçe canlılara sunulmaktadır. Evrenin oluşumu sonrası şekillenen yer yüzeyinde biyolojik yaşamın başlaması ile oluşan doğal ekosistemde milyonlarca yıldır ilkel canlılardan günümüze kadarki en gelişmiş canlı olan insan, doğanın işleyiş mekanizmalarını son birkaç bin yıldaki bilgi birikimi ile anlamakta ve kullanmaktadır. Özellikle de sanayi devrimi sonrası, temel bilimler ve ona bağlı olarak teknolojinin kullanımı sayesinde doğanın temel yasaları ve işleyişini öğrendik, öğreniyoruz. Ne yazık ki öğrendiğimiz doğa yasalarını, doğaya karşı çok hoyratça kullandığımız içinde bir dizi ciddi ekolojik sorunla karşılaşmış bulunuyoruz.

İnsan Orman Yangınları ve Tarım ilişkisi

İnsanların yaklaşık 600.000 yıl öncesinden beri ateşi keşfettiği ve kullandığı tahmin edilmektedir. En eski bilgi ve bulgular Çin'de ateşin kontrol edildiğini göstermektedir. *Home erecus*, ateşten istifade ederek tarım ortaya çıkmadan çok önce teknolojideki ilk uygulamayı gerçekleştirerek muazzam bir üstünlük sağlamış oldu (Roberts, 2017). Belki de ilk defa kimyasal enerji bilinmeden kullanılmış oldu. Ateşin kullanılması ve kontrol edilmesi insanın insan olmasında ve diğer canlılardan ayrılmasında belki de en önemli ve ilerici hamledir.

Dil ve Düşüncenin Gelişmesi/Biçimlenmesinde Ateşin Etkisi

Ateşin yaratığı ısı ve ışığın, insan topluluklarının akşamları bir araya gelmesini ve birbirlerini daha iyi tanımasını sağladığı, dil gelişiminin de bu süreçte geliştiği veya hızlandığı düşünülüyor (Roberts, 2017). Hatta ateş değişik insan grupları arasında farklılaşmanın yollarını da aralamış olabilir. İnsanlar ilk defa gece ile gündüz arasındaki keskin farklılığı ışık ve ısı ile yumuşatabildiklerini, geceleri ateşin ışığı ile yol almaya devam edebildiklerini fark ettiler. Ateş taşıyıcıları ve ateş konusunda uzmanlaşmış olan insanların diğerlerinden daha öne çıkmış olması muhakkaktır. Ateşin insan tarafından kontrol edilmesi ve daha sonra soğuktan korunmak için ateşi mağaranın içine taşıması ile mağarada ateşin oluşturduğu ısının yanında ışığından da yararlanılmıştır. Ateş kullanılarak ısı ile ışık elde edilmiş oldu. Ateşin ışığı ve ısısının kullanılmasıyla mağaralarda soğuktan korunacak yaşam alanları oluşturulup yaşam standartlarının yükselmesi sağlandı. Ateşi kullanarak hayvanları inlerinden dışarı çıkarmaya başaran insan, ateşin oluşturduğu ısının yardımı ile bitki organları ve etleri pişirerek yiyecekleri lezzetlendirmiş, yiyecekleri yumuşatmış ve bu sayede çabuk sindirilmesinin yolunu açmıştır. Avladıkları hayvanların çiğ etlerini parçalayarak yemek için saatlerce eti çiğnemek yerine pişirerek (yumuşatarak) daha kolay ve az enerji harcayarak gıda alabilmeyi, sindirilme zorluğunu ve hastalık etmenlerine maruz kalmayı azaltmayı sağlamış oldular.

Ateşi iyi yakabilenler, taşıyanlar ve yangınları yönetenlerin gücü ve yetenekleri, grup içindeki farklılıkların anlaşılmasını da sağlamış olabilir. Fiziki güç yanında beyinsel güç/yeteneğin anlaşılmış olması muhtemelen grup içinde liderlerin, öncülerin oluşmasına yol açmış olabilir. Bu durum zaman içinde sosyal hiyerarşiyi de doğurmuş olabilir.

Ateş-Orman-İnsan: Ekosistem İlişkileri

Ateşin güçlü bir araç olarak kullanılmaya başlaması ile giderek daha çok sıklıkta, şiddette ve değişik şekillerde yangınlar çıkmaya başladı. Doğada on binlerce yıl boyunca tarım alanı diye bir yer veya alan yoktu. İnsanların ateşi kullanarak bazı alanları topladıkları tohumları çoğaltmak için kullanmaya başlaması ile tarım yapılmaya başlandı. Bu şekilde ateş kullanımı ile ormanların tahribatı daha da artmış oldu.

İnsan, değişik bitkilerin meyve, yumru ve tohumlarını daha kolay yiyebileceği duruma getirmesi ilerleyen süreçte birçok bitkinin toplanması, saklanması ve yetiştirilmesi imkânını da sağlamıştır. Hatta uzun vadede pişmiş yemek yenmesi ile insanın yüz şekli ve dişlerinin biçiminin değişmesine ve nüfuslarının artışına da olanak sağlanmış olabilir.

Yer yüzeyinin devasa ağaçlar ile çevrili olduğu yüz binlerce yıl öncesinde de yangınlar vardı. Ormanlar yangınların önemli bir etken olduğu ekosistem içine doğdu. Yangın da ormana yarattığı etkiler ile biçim verdi. Böylece, yangınlar ormana yeni bir boyutlar katmış oldu. İnsan da bu ekosistemin bir parçası olarak orman ve yangını değiştirdi ve dönüştürdü. Bu arada doğadan öğrendikleri ile kendisini de değiştirip dönüştürdü. Home Sapiens avlanmada, otoburları yakalamada, topladığı bitki türlerini daha iyi yetiştirmede ateşten yararlanmıştır. Daha sonra ateşin yakıcı ve ayrıştırıcı gücünü madenlerin eritilmesinde kullanmayı öğrendiler. Ateşin orman alanlarını yakması ile temizlenen alanlar tarım alanı olarak kullanılmaya başlandı. Çok sonraları sanayi devrimi ile suyu buharlaştırmada, demiri harekete geçirmede, sonradan da elektrik enerjisi elde etmede kullanılan ateş, halen önemli bir enerji kaynağıdır. Bu değişim, dönüşüm halen sürüyor ve gelecekte de doğa kendi yapısı içinde işleyişine devam edip sonsuza kadar devam edecektir.

İnsan Doğanın Yasalarını Keşfettikçe Doğaya Sahip Olmak İstedi

İnsan doğayı anlayıp onun işleyiş mekanizmalarını kendi elleri ile yönlendirmeye ve kısmen ele geçirdiği araçlar ile doğada kendine özgü sistemler kurmaya uzun zamandır devam etmekte. İnsanlık tarihinin uzun bir bölümünü kapsayan avcı, toplayıcı süreç ve daha sonra yapılmış en büyük devrim olan tarım dönüşümü ile insanlığın önünde yeni kapılar açılmış oldu. İnsanın tarım yapması, bitki ve hayvanların bir kısmının yönetimini eline almış olması anlamına gelmektedir. Etinden, sütünden, derisinden faydalanılan ve bu sayede yaşam için gerekli enerji sağlama gibi bazı fonksiyonların yerine getirilmesini sağlayan hayvanları evcilleştirmek için birtakım araç-gereçler geliştirildi. Taşların yontulup cilalandırması ile silahlar yapılarak hayvanlar öldürüldü. Doğadaki orman ve çalılıklar yakılarak ortadan kaldırıldı ve geniş tarlalar açıldı. Bitki tohumları ıslah edildi, geliştirildi, Böylece insan canlı yaşamı üzerinde kontrol sağlarken Kendisi için iyi iş(ler) yaptığı kadar kötü iş(ler) de yaptı.

Yangınlar ve Bitkilerin Kendilerini Yenilemeler

Ateşin araç olarak kullanılması insanın alet yapımını geliştirdiği gibi insanın kendisini de geliştirdi. İnsanlar, tarihi süreç içinde orman ve çalılıkları ateş ile yakarak topladıkları tohumları yetiştirme amacıyla zararlı ot ve patojenlerden ari temiz yerler ve ekim dikim alanları oluşturmaya çalıştılar. Kızılderililer ve Aborijinlerin doğada topladıkları yabani tohumları ekmeden önce ekim alanlarını yakarak temizledikten sonra ekim yaptığı belirlenmiştir. Orman yangınları ve önlenmesi, ateş ve ormanın doğasının bilinmesine bağlıdır. Bu bağlamda bazen ateş istilacı türlerin ortadan kaldırılması, yeni türlerin geliştirilmesi için yaralıda olabilir. Şimşeklerden kaynaklanan yangınlardan sonra orman ekosisteminin bazen uzun zaman alsa da daha gür geliştiği de bilinmektedir.

Uzun yıllar sonucu bulundukları ekoloji ve toprak ortamlarına adapte olan bitki plantasyonlarının zaman zaman yangınlar ile kendi kendini yenilediği tarihsel olarak bilinmektedir. Yangınlar sonrası yanan orman alanlarında bulunan kozalak ve tohumların yeniden çimlenmesi ve filizlenmesi ile ormanların gençleştiği görülmektedir. Ancak sık sık yaşanan yangınlar sonrası orman alanlardaki organik maddelerin yanması ile topraklar fakirleşmekte ve toprağın suyu tutma kuvveti azalmakta, bu da ortamda kalan kül ve toprak materyallerinin erozyona uğrayarak denizlere taşınmasına neden olmaktadır.

Son yıllarda orman yangınları sırasında ormancıların açtıkları karşı yangın çoğu kişi tarafından tepki ile karşılanmış hatta bilerek yakıldığı için vatan hainliği tepkilerine neden olmuştur. Orman yangınları ve yangınların yönetimi ateş-orman-insan eksenli ekosistem merkezli bir bütünlük içinde sağlanmaktadır. Bu bağlamda orman yangınlarının ormanın bir doğası olduğu gerçeği ile en uygun şekilde yangın söndürmeyi benimsemek gerekir. Amerikalıların yaptığı "Smokey Bear" dışındaki yangınların kontrol edilmesi bir teknik ve ekolojik bilgi birikimini de gerektirir. Karşı ateş yakılarak ateşin yayılmasının önlenmesinde bilgi birikimi ve ateşin doğasının anlaşılmış olması önemli bir etmendir. Yeterli bilgi ve stratejiye sahip değilseniz, ateşin ve yangının kontrol altına alınması da mümkün olmayacaktır. Doğanın büyük dönüşüm mekanizması anlaşılmadan ne orman ne yangınlar ne de insan anlaşılabilir.

Küresel iklim değişimleri ve toprak ekoloji ilişkileri neden önemlidir?

Yaşanan birçok doğal felaketten sonra bütün dünya genelinde başta yetkili organlar olmak üzere çoğumuzun olaylara yaklaşımının ve kendi ellerimizle yaratığımız çözümlerin bir kısmının sorunlu olduğu anlaşılmıştır. En son Kastamonu ilinin Bozkurt ilçesinin çok sonraları kurulmuş bir yerleşim yeri olmasına rağmen dere içine yerleştirilmiş olması yanında, su havzasının gerisinde suyu tutacak toprak yapısı ve derelerin akış debisi konularının da dikkate alınmadığı yaşanan felaket ile görülmüştür. Ayrıca bu bölgede kesilen ağaçların tomruklarının dere içinde istiflenmiş olması, kamu binalarının derenin içine inşa edilmiş olması felaketin faturasını arttıran diğer etkenlerdir. Rize, Muğla ve Antalya'da yaşanan diğer felaketleri de hep birlikte ele aldığımızda, tümünün altında insanın ekosistemi anlamadan birtakım faaliyetlere girişmesinin olduğu görülmektedir.

Türkiye'nin jeolojisi, iklim yapısı, toprak yapısı ve topraklarının öneminin bir bütün olarak planlamacılar tarafından yeterince anlaşılamadığı ve dikkate alınmadığı görülüyor.

Ekosistem: "belirli bir alan içinde bir birim olarak işlev gören organizmalar ve çevreleri arasında ortaya çıkan etkileşim sistemi" olarak tanımlanır. Diğer bir ifade ile "belirli bir bölgede tüm canlı organizmaların ve ilişkide oldukları su, toprak, güneş ışığı gibi cansız bileşenlerin oluşturdukları döngüsel madde ve enerji değişiminin gerçekleştiği abiyotik maddeler, üreticiler,

tüketiciler ve ayrıştırıcılardan oluşan biyolojik sistem". İleride iklim değişimlerine bağlı olarak yaşanacak birçok doğa olayının etkilerini azaltmak için ekosistemin yasalarının bilinmesi gerektiği günümüzde yaşanan felaketlerle bir kez daha anlaşılmıştır.

Ekolok Odum (1969) ekolojiyi çok geniş kapsamlı olarak "Doğanın yapı ve fonksiyonlarını inceleyen bilim dalıdır" şeklinde tanımlamıştır. Canlı organizmalar ile cansızların yaşam ortamı, başka bir ifadeyle canlı ve cansız çevreleri ile karşılıklı ilişkiler içerisindeki birliktelik. Cansız çevre ile yaşayan tüm canlılar aralarında var olan ve sürekli enerji akımı ve madde alışverişi yolu ile birbirleri ile karşılıklı ilişkili yapıya "ekolojik sistem" ya da "ekosistem" denilmektedir. Ekosistemin devamlılığı ve etkili bir şekilde gelişmesi ve kullanılabilmesi enerji akımı ve madde dolaşımı işlevlerinin kesintisiz devam etmesine bağlıdır. Bu birliklerin yaşam ortamı ile beraber oluşturdukları denge, enerji transferi gibi konuları da kapsamaktadır.

Herhangi bir ekolojik ortam birçok faktörden oluşmaktadır. Ortam farklı organizmalar için farklı habitatları içerir ve her organizma grubu kendi habitatını yaşam alanı olarak seçer. Ortam bozulduğunda habitatta yer alan organizmalarda değişir.

Ekosistemin bütün unsurları atmosfer, hidrosfer, litosfer ve eksofer'in kesiştiği yer olan yer yüzeyinde toprak katmanında bürün bileşenler kesişmekte/buluşmaktadırlar. Yer yüzeyinin en önemli yaşam ortamını sağlayan tabakası olan toprak tabakası (pedosfer) birçok canlıya ev sahipliği yapmaktadır. Gezegenimizdeki tüm sistemler bir bütün olarak birbirleriyle etkileşim halinde iç-içe durumda işlevlerini görmektedirler. Birçok döngü aynı anda aynı ortamda gerçekleşmekte ve birbirlerini tamamlamaktadır. Sistemdeki bir döngü kesintiye uğradığında diğer sistemlerinde etkilendiği, günümüzdeki küresel ısınmaya bağlı olarak oluşan iklim değişimlerinde açıkça görülmektedir. Örneğin, atmosferdeki CO_2 düzeyinin Sanayi Devrimi sonrası 280 ppm'den 414 ppm'e yükselmesi ile sera etkisinde artışlar görülmüş, dünya beklenenden 1.5°C kadar daha fazla ısınmıştır (https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/). Bu ısınma iklim değişimlerine yol açmakta, kutuplardaki buzulların erimesine neden olmaktadır. Buzulların erimesi deniz su seviyelerinin yükselmesine neden olmakta o da başta ekonomik ve sosyal içerikli sorunlara evirilmektedir.

Başta iklim faktörleri olan güneşlenme, ısı, yağış ve bunlar dışındaki diğer fiziksel faktörleri içeren değişik iklim rejimleri, bulundukları yer yüzeyinde farklı organizma gruplarının kendilerine yaşama alanı bulmasını sağlamaktadır. Değişik iklim bölgelerinde farklı bitkisel ve hayvansal yaşam oluşumları da iklim faktörleri ve rejimine bağlı olarak şekillenmektedir. Hatta farklı tarımsal ve toprak-bitki uygulamaları içinde değişik bitkisel ve hayvansal üretim sistemleri ortaya çıkmaktadır. Uygun iklim ve toprak koşulları altında bitki ve bitkinin sunduğu hizmete bağlı olarak hayvanların türü ve büyüklüğü şekillenmektedir. Mera-koyun ve kurt örneğinde olduğu gibi doğal mera ve merada beslenen koyun ve koyun ile beslenen kurt ilişkisi bu durumun en güzel örneğini oluşturmaktadır. Dün bu coğrafyalarda yaşayan birçok hayvan türünün yok olmasının altında önemli ölçüde beslenme ortamlarının kalkmasının olduğu görülmektedir. Yer yüzeyindeki milyonlarca canlı türünün ekolojik koşullara adapte olması ve besinlerini sağlayarak yaşamlarını sürdürmesinde toprağın eşsiz bir rolü/önemi bulunmaktadır. Toprağın değişik katmanlarında çok farklı bitki ve hayvanın, tohum ve yumurtaları saklı halde uygun yaşam ortamı beklediklerı bilinmektedir. Toprak adeta bir tohum bankası gibi bir fonksiyona sahiptir.

Toprak ekosistemini zenginleştiren ve işlevini arttıran en önemli bileşen ise organik madde denilen ölü bitki ve hayvan organlarının ayrışmış kısımlarıdır. Dünyada ve ülkemizde artan nüfus ve onun yer yüzeyi üzerinde yarattığı gıda ve barınma temelli baskı sonucu toprakların organik madde miktarında önemli azalmaların olduğu görülmektedir. Organik maddenin azaldığı ortamda da biyolojik, kimyasal ve fiziksel verimlilik azalmakta ve gıda güvencesi sorunu oluşmaya başlamaktadır. Türkiye topraklarının yaklaşık %88'inde organik madde içeriğinin %2'nin altında olduğu görülmektedir. Yetersiz organik madde içeriğine sahip topraklarda bitki kalitesi ve sağlığı açısından sorunlu olacaktır.

Bu bağlamda toprak ve iklim değişiklikleri arasındaki ilişki son derece önemlidir. İklim değişimleri ile organik madde alışverişi arasında doğrudan ilişki bulunmaktadır. İklim değişimleri özellikle kurak ve sıcak ortamda organik madde ayrışmasına neden olduğu için toprakların verimliliğini de düşürmektedir.

▪Toprak ekolojisi ile küresel ısınma ve iklim değişiklikleri ilişkisinin anlaşılmasında organik maddenin önemi ilk sırada yer almaktadır. Bu nedenle öncelikle toprakların organik madde içeriğinin iyileştirilmesi gerekmektedir.

▪Havadaki karbonun bitkilerin fotosentez mekanizması üzerinden yakalaması ile atmosferdeki CO_2 gazı dengesi zaman içinde aşağı çekilebilir. Yutaklar yolu ile yakalanan CO_2 gazının organik maddeye dönüştürülmesi ve toprakta tutulması günümüzün en sıcak araştırma konuları arasında yer almaktadır.

Bu çerçevede ekosistem bütünlüklü olarak ele alınırsa ekosistem mühendisliği çalışmaları üzerinden önlemlerin alınması ile ekosisteme uygun yapılanmaya gidilebilir.

Bu bağlamda, ekosistemin özellikle de toprak ekosisteminin bilinmesi ileriye yönelik olası risklerin önüne geçilmesi ve önlem alınmasını kolaylaştıracaktır. Ekoloji eğitiminin her düzeyde verilmesi, uzun vadede insanlığı olası doğal afetlere karşı bilinçli ve sorumlu davranmaya itecektir. Toplumun ekoloji okuryazarı olması en azından çevresinde olup biten ekoloji eksenli gelişmeleri bilmesi önemlidir.

Suçun Altında İnsan Faktörü Var. Ancak Suçluluk Toplumsal Yapıdan Ari Değildir

Prof. Dr. Faruk Erem, "Bir Ceza Avukatının Anıları" kitabında "Suçluyu kazıyınız altından insan çıkar. Amaç suçludaki insanı değil; insandaki suçluyu yok etmektir!" der. Suç bireysel olmaktan çok toplumsal temellidir. Suç ve suçlu arayışında, insan etkisinin sorgulanması önemli. Bu bağlamda Bertold Brecht'in "Felaketler yanlış kararların sonucudur!" ifadesi, Henry Louis Mencken'in "Bugünün problemleri, dünün çözümlerinden kaynaklanıyor" ifadesi ve Sokrates'in "Sorgulanmamış bir

hayat yaşamaya değer değildir" ifadesi önemlidir. Bu üç felsefi ifade insanın yaşamı bilerek yaşaması gerektiğini belirtirken eğer yaşananlardan ders çıkarılmaz ise doğru kararlar alınmaz ise sürekli aynı gözyaşı ve acıların yaşanacağının altını çizmektedir Genelde doğanın yasalarını bilen, bilgiye dayalı öngörülerde bulunan dikkatli sorgulayıcı toplumlar doğal felaketlerden daha az etkilenmekte ve/ya doğal felaketlerin şiddetini hafifletebilmektedir. Az gelişmiş toplumlarda yaşananlar analiz edilmediği için sürekli aynı sorunlar yaşanmakta ve aynı gözyaşı ve acılar katlanarak devam etmektedir.

Orman Yangınlarında Suçluyu Arıyoruz? Suçlu Doğa Mı İnsan Mı?

Bu bağlamda karar alıcıların yürüttükleri politikaların sonucunda felaketin etkileri yaygınlaşmıştır. Yangınlar zamanında müdahale edilerek etkili bir şekilde önlenememiştir. Bu bağlamda sorumlu siyasi ve politik kararlardır. Tabii ki kararı veren insandır. Çevre ve ekolojik her sorun ve konu eko-politiktir. Eko-politik bir sorunun çözümü de bilimsel temelli yaklaşımlara dayalı politikalar ile çözülür. Akdeniz ve Ege Bölgelerinde yaşanan 10 günlük yangınlardan politikacılar ders çıkarırsa bir sonraki yıl aynı mevsimlerde gelişebilecek yangınlar da daha az kayıpla önlenebilecektir. Ancak Kahramanmaraş-İzmir hattında hemen her yıl aynı dönemlerde oluşan yangınların tekrar eden uyarılarını göz ardı edip sorunu algılayamayan, bunun dışında orman yangınlarına karşı gerekli önlemleri almayan kamu görevlileri ve bu kararları verilmesine neden olan politikalar bu felaketlerdeki sorumlulardan bazılarıdır. Ancak ülkemizde sorgulama geleneği olmadığı için politika yapıcıları çok rahatsız olmamaktadırlar. Yaşanan sel felaketine karşı gerekli önemler alınmadığı gerekçesiyle siyasi bir partinin avukatları mahkemeye bildirdikleri suç duyurusunda,

"**KASTEN ÖLDÜRME VE KASTEN YARALAMA" suçlamasında bulundular.**

Pati avukatları, 2002-2021 tarihleri arasında görev yapan ilgili devlet yetkilileri hakkında suç duyurusunda bulundular.

Avukatlar yetkililerin, **"Kasten öldürmenin ihmali davranışla işlenmesi", "Kasten yaralamanın ihmali davranışla işlenmesi", "Genel güvenliğin taksirle tehlikeye sokulması", "Görevi Kötüye Kullanma"** ve **"Kamu Görevlisinin Suçu Bildirmemesi"** suçlarını işlediklerini belirterek İnebolu ve Sinop Cumhuriyet Başsavcılıklarına suç duyurusunda bulundu.'

Suç duyurusu dilekçesinde, yaşanan sel felaketinde kamu sağlığını ve çevreyi korumakla yükümlü kişilerin, kamu sağlığını ve çevreyi koruyamadıkları belirtilmiş, bunun yanı sıra çevrenin değil yapıların asıl yıkıma yol açtığına dikkat çekilmiştir.

Şikâyet dilekçesinde aynı zamanda tabiat bilgisi dersi verircesine "Doğayı tahrip etmediğimiz, doğal işleyişine saygı duyup müdahale etmediğimiz sürece, doğa bünyesinde yaşayanlara zarar vermez, insanların canlarına kast etmez". Hatta ne yazık ki "doğa kendine karşı suç işleyen sorumluları bulup onlardan hesap soramıyor, intikam alamıyor". Olan yine dönüyor dolaşıyor, evi iyi inşa edilmemiş, parası olmadığı için zemin katlarda oturan, kalabalık iç içe mahallelerde, arabası küçük ve çekiş gücü zayıf olan, nehir kenarlarında çadırlarında yaşayan yoksul, gariban insanlara oluyor.

Orman Genel Müdürlüğü verilerine göre 2011-2020 yılları arasında 87 bin hektar alan yanmış, 340 bin hektar alanda ormancılık dışı kullanıma açılmıştır.

Anaysa Madde 169. …… **Devlet ormanları kanuna göre, Devletçe yönetilir ve işletilir. Bu ormanlar zamanaşımı ile mülk edinilemez ve kamu yararı dışında irtifak hakkına konu olamaz.**

"Ormanlara zarar verebilecek hiçbir faaliyet ve eyleme müsaade edilemez. Ormanların tahrip edilmesine yol açan siyasi propaganda yapılamaz; münhasıran orman suçları için genel ve özel af çıkarılamaz. Ormanları yakmak, ormanı yok etmek veya daraltmak amacıyla işlenen suçlar genel ve özel af kapsamına alınamaz" diyor Anayasa madde 169.

Son birkaç yıldır özellikle yaz dönemlerinde mevsim dışı ani ve şiddetli yağışlar sonrası meydana gelen sel felaketlerinde çok sayıda insanımız yaşamını kaybetti.100 yıl önce meteoroloji ve iletişim teknolojileri olmadığı için çok tecrübeli birkaç insanın dışında çoğu kişi ani yağışlara farklı anlamlar yüklüyordu.

Suçlu Kim?

Orman yangınlarının sayısının yüksek olması ve yanan alanların genişliği sorunu teknik sorun olmanın yanında kökeninde insanımızın doğaya ve ormana bakış açısı ile doğrudan ilişkili.

"Doğru soru sormayan doğru cevabı almaz" diyordu Prof. Dr. Doğan Kuban.

Orman yangınlarını kontrol etmekteki gecikmemiz, organize olmamamız bütünlüklü toptan bir eğitim ve ortalama kültür düzeyi ile ilişkili bir konudur. Toplumun oran konusundaki genel bilgisi kerestelerin sağlandığı ağaç topluluğu. Mesire yeri ve gezilecek yer. Dağlarda gelişen ağaçlar. Ormanın ekosistem, iklim değişimlerine karşı karbondioksit yutağı ve gıda güvencesi kaynağı olarak çok az insan tarafından biliniyor.

Çağımızın hastalığı olan para kazanma ile başarılı oma arasındaki ilişkinin doğanın ve insani gelişmişliğin önüne geçmiş olmasıdır. Doğan Kuban (HBT Sayı 281, s. 7) "Başarı = Kazanç" algoritmasının yaratığı etkinin, zenginsen başarılısın ve büyüksün ifadesi anlamına geldiğini ve bununda büyük bir ahlaksız ve politik yalana dönüştüğünü belirtiyor.

İnsanın doğa-ekosistem ile ilgili yetersiz ve yanlış algıları sonucu yanmasına veya yangınların yayılmasına neden olan suçu bilinenden çok daha büyük. Sorun insanın doğa ile kurduğu bilinçsiz ilişki ve sahip olduğu algı ne yazık ki orman yangınlarının gelişmesine neden olmaktadır. Sorun ateşte değil, ateş hem yakıcı hem de yapıcı etkisinin yeterince anlaşılamamış olmasıdır. Ateşin nasıl kullanıldığına/yönetildiğine bağlıdır. Suçlu insanın yaratığı tahribatın görünen suç

unsurunun ötesinde tanımlayamadığımız ancak etkilerinin çok sonra çıkacağı büyük bir habitat yıkımı ve insanlığın gıda güvencesidir ki bunun maddi karışlığı ölçülemez ve sucuda doğa ve insanın geleceğini olumsuz etkilemekle eşdeğerdir.

Suçlu arandığı zaman ayağa kalkması gereken, 1) küçük çıkarı için orman yakan insan, 2) bilgisiz, sorumsuz ve farkındalığı düşük insan, 3) kamu sorumluluğu görevi olan ancak görevini yapmayan devlet görevlileri, 4) politika yapıcılar ve karar verici yetkililer.

İnsan mi? yoksa ağaç, ateş, kibrit, benzin, şimşek, börtü böcek, keçi mi? Yoksa tek başına ateşin kendisi mi?

Onun için dağ, taş, bina, tomruk değil, İNSAN ve insanın eksik/yetersiz bilici ve anlayışı yangınlar ve etkisinden sorumludurlar

Doğrudan sorumlu olan insan,

Dolaylı yollardan sorumlu olan insan olmak üzere iki grup altında değerlendirilir. Çoğunlukla bu durum insan zaafı ve görev zaafı olarak değerlendirilebilir. Sıradan bir vatandaş bilgi ve görgüsü yetmediği için bireysel olarak ev yapabilir, ağaç kesebilir veya alan açarak yanlış yere yanlış bir şey inşa ettiğinde doğrudan sorumlu kişi olur. Diğer taraftan bir de yetkili konumda olan ve kamunun önemli mevkilerinde oturan ancak görevinin sorumluluklarını yerinde ve zamanında gerçekleştiremeyen dolaylı yollardan sorumlu olan insan vardır.

Kamu Kurumları ve Yetkili Organlar Sorumluklarının Gereğini Tam Olarak Yapabildi mi?

Ülkenin yetkili kurumlarından birtakım insanlar, bu insanların arasında belediye yetkilileri, üniversitelerin akademik kurumlarında görev alan bilim insanları ve ekoloji okur-yazarı olan bazı aydınlar bulunmakta, ağaçların tomruğa dönüştürülmesini, nehir yataklarına HES'ler yapılmasını ve dere yataklarının işgal edilmesini toplumsal ve ekolojik duyarlılık göstererek kamuoyuna duyurdular, bu konuya dair uyarılarda bulundular, nihayetinde de kimse bu çağrıya kulak asmadı.

Ülkemizde 12 tane Orman Mühendisliği Fakültesi bulunmakta ve en başta onların gelen tehlikeye karşı toplumu uyarması beklenir.

Çevre Bölümleri, Şehircilik ve Mimarlık Fakülteleri elbette yerleşim yerlerindeki yanlış yapılaşmayı onaylamayıp, toplumu gelen tehlikeye karşı en erken dönemde uyarmalıydı.

Batı Karadeniz Bölgesinde sellerin afete dönmesine neden olan tomruk (kütükler) istiflemesinin yarattığı baraj etkisi, olaya sorumlularının bulunmasını kolaylaştırmaktadır. Güvenli depolama için yer bile belirleyemeyen yapımız sorunlu, bu kesin, ancak böyle felaketler olunca yetkililer ortamı sakinleştirmek için çok güzel ifadeler ile yaparız hallederiz diyerek günü kurtarmaya çalışmakta, daha sonra da aynı işleyişi devam ettirip bir başka bölgede benzer sorunların oluşmasına kadar sorunları halı altına süpürmektedir ki sorunların çözülememesine neden olan döngü de tam da budur.

Batı Karadeniz'deki şiddetli yağış ve seller sonrası dere içindeki binaların sele kapılması sonrası tek tek bireylerin suçlu olup olmadığı araştırıldı. Müttehitlerden birinin kardeşi, suçlu Devlet dedi. Devlet izin verdi dedi. Ayrıca Devletin bütün kamu binaları dere içine yapılmış. Bu durumda suçlu kim ve kimler? Batı Karadeniz'de yaşanan doğal yağışlar sonrası suyun akış yönünün insan faaliyetleri sonucu daraltılması ile oluşan baraj patlamasına eşdeğer etkisi olan, ani sel baskınları 80 kadar insanın hayatına mal oldu. 100 yıl önce meteoroloji ve iletişim teknolojileri olmadığı için çok tecrübeli birkaç insanın dışında çoğu kişi ani yağışlara farklı anlamlar yüklüyordu. Son birkaç yıldır özellikle yaz dönemlerinde mevsim dışı ani ve şiddetli yağışlar sonrası meydana gelen sel felaketlerinde çok sayıda insanımız yaşamını kaybetti.

Yani sellerde köprüleri yıkan, önüne kattığı canlıları denize sürükleyen tomrukların gökten zembille inmediği şimdi daha iyi anlaşılıyor. Bu kadar tomruğu binlerce yılda doğal olarak oluşmuş derelerin içine depolayan düşünme biçimi, ekosistem bütünlüğünü de yeterince kavrayamamıştır. Yaşanan felaketler bize gösterdi ki yetersiz bilgi sahibi olunması, sorumluluk alınmaması onlarca cana ve maddi değeri belki de hiç hesaplanamayacak zararlara neden oluyor ve olacak.

Suçlu tomruk mu? Tomruğu yanlış yerde depolayan, öngörü sahibi olmayan kişi ve kurumlar mı yoksa bunları uyarmayan yerel ve kamu yetkilileri mi?

Batı Karadeniz'de yaşanan büyük afetin oluşmasında sorumlu, devlet kurumlarıdır. İmar Müdürlüğü, Yapı Denetim, Orman Müdürlüğü ve inşaat müteahhitleri sorumlu gösterilmektedir. Basına yansıyan haberlerden de sorumlu olarak birinci derecede Belediye, derelerin içinde yerleşim izni veren, tomruk deposunu Genel oluşturan orman yetkilileri sorumlu olarak tutuluyor. Sorumluluk doğal olarak binada, araç gereçte değil bunu yapan İNSANDA. İnsanın sorumluğu göz ardı edilemez. Burada insanın sorumluluğu çok yüksek.

Yangınların Çıktığı Coğrafyalarda Hızla Yaygınlaşması, Doğrudan Yapılan Planlama ile İlgilidir

Yangınların bu bölgelerde yaygınlaşmasının iki temel nedeni göze çarpmaktadır:

1. Bölgenin yazlarının sıcak ve kurak geçmesi nedeniyle ormanın iç bölgelerindeki tek yıllık bitkilerin hızla susuz kalması ve kuruması.
2. Bölgedeki orman varlığının ağırlıklı olarak (%80 oranında) kızılçamdan oluşması. Kızılçam yüksek reçine yapısı nedeniyle yanmaya en müsait ağaç türü olarak bilinir. Her iki nedenden dolayı yangınlar hızla şiddetlenebilmekte ve kontrolü dağlık bölgelerde zorlaşabilmektedir.

Orman yangını- ormanda yaşama birliği içinde bulunan ve serbest yayılma eğiliminde olan yanabilen canlı ve cansız bütün varlıkları yakarak yok eden ateştir.

Yangınların çıkış nedenleri ve şekilleri, çıktığı yerleşim yeri müdahale edilme şekline dair koşulları belirler.

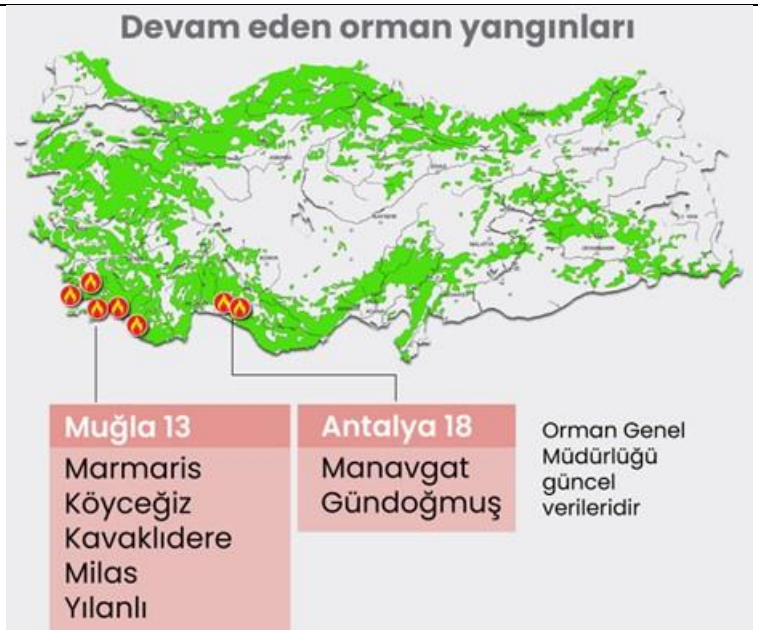
Orman Yangınlarının Nedenleri

Yangınlar;

1-Orman içi yüzey örtü,
2-Tepe,
3-Toprak altı kök yangınları,
Olmak üzere 3 farklı şekilde oluşur

Doğal: Şimşek çakması, volkan…

İnsan Faktörü: Tarla açmak, anız yakımı sonucu ateş sıçraması, sigara, çöp yakma, camsı maddelerin mercek etkisi, piknik ateşi, çoban ateşi, kundaklama gibi çoğunlukla eğitimsizlik ve ekolojik farkındalığın düşük olmasından kaynaklanan durumlar. Enerji telleri ve trafik kazaları ile orman yangınları arasında da ilişki bulunmaktadır.



2021 Temmuz sonu Orman yangınları haritası.
Kaynak: https://www.profesorungunlugu.com/2021/08/turkiye-yangin-haritasi-orman-genel-mudurlugu-ve-nasa.html .
Kırmızı renk: yangın devam ediyor, Sarı renk yangın kontrol altına alınmış.

Yangınların temel nedeni Dünya doğal Yaşamı Koruma Vakfı (WWF) Akdeniz bölgesindeki yangınlardaki artış nedenlerini şöyle sıralıyor:

1-Bölgesel kalkınma modelleri: Ormanlık alanların yerleşime açılması, altyapı inşaatları, turizmin kârlı bir sektör haline gelmesi

2-Kırsal sistemlerin yıkılması ve kentleşme (sosyal dinamikler): Kırsal bölgelerin akıllıca yönetilememesi ve doğal kaynakların aşırı sömürüsü.

3-Ormancılık faaliyetlerinin ekonomik değerinin kalmaması: Ormancılığın kârlı bir sektör olmaktan çıkması.

4-Zararlı tarım uygulamaları: Anız yakılması,

5-Kurumlar arasında eşgüdüm olmaması: Yangınlarla mücadelede işbirliği yapması gereken kurumlar arasında eşgüdüm sağlanamaması.

6-Siyasi çatışmalar: Akdeniz ülkelerindeki siyasi çalkantılar, Örnek Lübnan'daki orman yangınları...

Artan yangın sayıları yanında daha geniş orman alanlarının yanması sürecinde ne tür yanlışlar yapıldı? Ülkemizin ormanlarının yangınlardan ve orman alanlarının azaltılmasına yol açan başlıca etkenler nelerdir

1. Orman varlığının doğa ve yaşamın sürdürülebilirliği konusu yeterince anlaşılmadı.
2. Orman varlığı, ağaç, tomruk ve nihayetinde gelir getirici ürün olarak görüldü.
3. Kıyı şeritlerindeki ormanlık alanlar son yıllarda turizm, piknik ve mesire yerleri olarak görüldüğü için alanların açılarak, yerleşim yeri, turizm alanı olarak kullanılmak istenmektedir.
4. Yasal olarak orman alanlarının ağaçlardan temizlenerek tarla açma ve/ya yerleşim yeri olarak kullanılması mümkün olmadığından, orman vasfı engeli bilinçli yangınlar çıkarılarak sağlanmaktadır. 2B ve benzeri imar afları suç unsuru oluşturan kasılı yangınları artırmaktadır.
5. Orman alanlarındaki madenlerin çıkarılması izinleri ile orman varlığı yok edilmekte. Orman içinde insan faaliyeti, araç kullanımına bağlı oluşan yangınlar.
6. Akdeniz-Ege kıyılarının turizm potansiyeli yüksek yerleşim yerlerinde yazları artan yoğun insan nüfusu bölgede ısı adacıkları yaratmakta.
7. Orman alanlarının son yıllarda piknik yapmak isteyen inşaların yaktıkları ateşler, orman için yollarda araçlardan çevreye atılan sigara izmarit ve/ya orman gelişi güzel bırakılan/atılan camsı maddelerin mercek etkisi yangınları körüklemekte
8. Orman yönetiminin düzenli yapılamaması, Yangınların önlenmesi yönetmenliklerinin uygulanmaması
9. Yangın söndürme konusunda alt yapı, teknoloji ve insan gücünün hazırlanmaması.
10. Orman köylülerinin ısınma, barınma ve yaşam gelirlerinin sağlanması konusunda gerekli kolaylığın sağlanmaması kasıtlı yangınları ve arazi açılmalarını artırabilmektedir.

11. Yangınların önlenmesi ve sonrasında yapılacakların planlanmamış olması gibi bir dizi İNSAN kaynaklı sorunlar öne çıkmaktadır.

1988-2019 arasında Türkiye Orman Genel Müdürlüğü'nün verilerine göre toplam 68.579 adet yangında 336.824 hektar ormanlık alan yanmıştır. Yılda ortalama 2.143 adet yangın ve 10.526 hektar alanın yandığı ve bu yangınların %48'inin ihmâl/kaza ile oluştuğu, %10'unun kasıtlı çıkarıldığı, %11'inin doğal nedenlerden kaynaklandığı ve %30'luk bir kısmının ise belirlenemeyen nedenlerden çıktığı ifade edilmiştir. Benzer şekilde OGM verilerine göre son yıllarda yangınların sayısının arttığı görülmüş, Türkiye genelinde 2007-2018 yılları arasındaki on yıllık dönemde çıkan toplam 2388 adet orman yangının %90 kadarının insan faktörü tarafından çıkarıldığını öngörmektedir. Ülkemizdeki yangınların genelde %90-95 kadarının insan faaliyetlerinden kaynaklandığı bilinmektedir. Kalan %10 kadar orman yangını başta yıldırım düşmesi gibi doğal nedenlerden kaynaklanmaktadır.

Orman Yangınlarının Çıkış Nedenleri	**Yangın Adedi**	**Oran(%)**
İhmal ve Dikkatsizlik (Anız yakılması, çöplük, avcılık, sigara, piknik, çoban ateşi, camsı maddelerin ortama savrulması)	810	34
Kasıt (terör, kundaklama, açma, rant,)	156	7
Kaza (Enerji Nakil Hatları, Trafik)	116	5
Yıldırım, volkan patlaması	294	12
Belirlenemeyen	1012	42
TOPLAM	2388	100

Orman yangınları yıldırım düşmesi, şimşek çakması, volkan patlaması ve cisimlerin birbirine sürtülmesi ile çıkabiliyor. Yakın geçmişe kadar doğada ve ormanlardaki yangınlar, çoğunlukla yıldırım düşmesi sonucu çıkıyordu. Yer yer volkan patlamaları da yangınların çıkmasına neden olabilmektedir.

Ormancılar ormanları sadece "odun" olarak mı görüyorlar? Yoksa doğanın ve yaşamın hatta gıda güvenliğinin bir parçası olarak mı? Olayı nasıl görürseniz ona göre de yaklaşım geliştirirsiniz. “Orman Genel Müdürlüğü 2021 yılı için endüstriyel odun üretimini mevcut 7 milyon metreküpten 22,1 milyon metreküpe yükseltmeyi hedefliyor. Ormanlardan elde edilen odun üretiminin 40 ila 50 milyon metreküp seviyesine çıkarılması isteniyor” olması olaya doğa gözü ile değil tomruk-meta gözü ile bakıldığını ortaya koymaktadır. Ülkemizin ormanlarının özel şirketlerin kontrolündeki ahşap sektörüne, maden sektörüne, enerji sektörüne kurban edildiğini çok çok az insan dillendiriyor. **Orman yalnız bitki, odun, tomruk ve gelir getirici bir doğal kaynak değildir.**

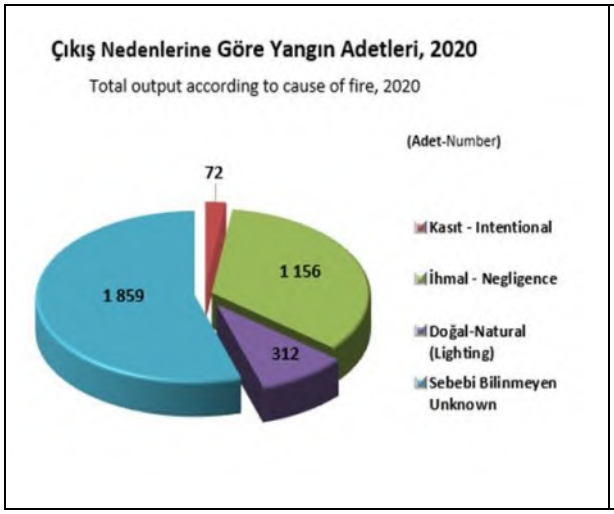
Kasıtlı Orman Yangınları, Orman Kesimleri

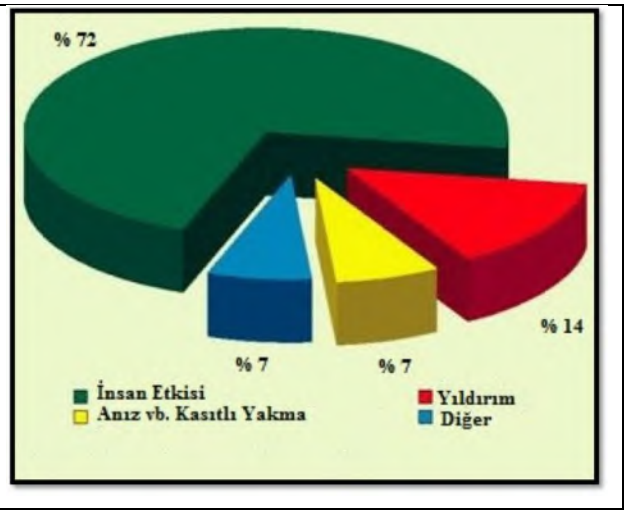
1945 öncesi ormanlar devletleştirilmeden önce ormanların mülkiyeti köye ve özel idareye bağlı konumdaydı. Geçimini orman ve orman ürünlerinden sağlayan köylülerin orman ağaçları üzerindeki hakkı kalkınca doğal olarak köylülerin tarla açmak amacı ile kaçak kesim ve kasıtlı yangınlar çıkardığı sıkça belirtildi. 1945’li yıllarda orman köylüsünün ısınma ve geçim kaynağı orman kolluğu tarafından engellenince, vatandaş ile kamu görevlileri arasında ölümle sonuçlanan çatışmalar yaşanmıştır.

Orman Genel Müdürlüğü verilerine göre 2011-2020 yılları arasında 87 bin hektar alan yanmış, 340 bin hektarı alanda ormancılık dışı kullanıma açılmıştır.

Anaysa Madde 169. …… Devlet ormanları kanuna göre, Devletçe yönetilir ve işletilir. Bu ormanlar zamanaşımı ile mülk edinilemez ve kamu yararı dışında irtifak hakkına konu olamaz.
"Ormanlara zarar verebilecek hiçbir faaliyet ve eyleme müsaade edilemez. Ormanların tahrip edilmesine yol açan siyasi propaganda yapılamaz; münhasıran orman suçları için genel ve özel af çıkarılamaz. Ormanları yakmak, ormanı yok etmek veya daraltmak amacıyla işlenen suçlar genel ve özel af kapsamına alınamaz" diyor Anayasa maddesi 169.

Uygulamada ise orman köylüleri ve kırsaldaki çiftçilerin geçimini sağlamak için yangın veya işleyerek açtıkları tarım arazilerinin sonradan kadastroya kaydedilmesi. Kırsaldan büyük kentlere yaşanan göçler, kentlerin çevrelerinin hızla gecekondulaşması, deniz kıyısına tatil beldeleri inşa etmek için kasıtlı çıkarılan yangınların daha sonra yapılan 2B ve diğer imar afları kapsamına alınması, orman yangınlarını tetikleyen bazı unsurların Anayasayı' da deldiğini gösteriyor. Biz insanlar kendimizi her şeyin üstünde görüp, diğer canlılardan ayrıcalıklı doğduğumuzu düşünüp, her şeyin insanın kullanımı için yaratıldığını varsayarak olayları bu bağlamda algılamakta ve olaylara karşı takındığı tutumlara bu bağlamda karar vermektedir. Doğal olayların çoğu ve bu doğal olayların şiddetli etkileri, bu algı ve tutumlara bağlıdır. Bu bağ içinde doğal kaynakları hiç bitmeyecek gibi hoyratça kullanmamız ayrıca önemli yer tutmaktadır.





Türkiye'de orman yangınları genelde bölgesel olarak iklim ve orman ağaçlarının varlığı ile doğrudan ilişkilidir. Tabii yangınların daha çok Akdeniz ve Egenin turizme açık alanlarında sık gerçekleşiyor olması da ayrıca dikkate alınmaktadır. Türkiye'de en sık orman yangınları İzmir'den Kahramanmaraş'a kadar uzanan Ege ve Akdeniz bölgelerinde ortaya çıkmaktadır. Özellikle de son yangınların hep kıyı şeridindeki yoğun insan nüfusu barındıran turistik bölgelerde yaşandığı görülmektedir.
Benzer şekilde Akdeniz ve Egede bugüne kadar oluşmuş en büyük orman yangını Ağustos 2021'de yaşandı. Genelde artan iklim değişimlerine bağlı olarak kurak hava sistemi ve sıcaklardan dolayı orman altı bitkilerinin yeterli su alamaması sonucu kuruması, kurumuş otların da yangında daha çabuk tutuşması beklenir. Beklenen yangın da geldi. Ancak yangının büyümesini engelleyecek, fiziki ve psikolojik hazırlıkların olmadığı, yeterli planlamanın yapılmadığı, engebeli arazide ihtiyaç duyulan hava araçlarının temin edilemediği, orman alanlarında koruma bariyerlerinin kurulmadığı görüldü.

Akdeniz ve Ege Bölgesinde Yanan Yalnızca Ağaçlar ve Evler Değil. Sayısız Bitki, Hayvan, Mikrop Biyoçeşitliliği Yanarak Kül Oldu.

Yangınların tam bilançosu hesaplanmadı ancak yalnızca Antalya'nın Manavgat ilçesinde 28 Temmuz günü başlayan ve 10 gün süren Türkiye'nin en büyük yangın felaketinde, 60 bin hektar ormanlık alan ve 15 bin dekar tarımsal alan zarar gördü. 2'si orman işçisi 7 kişi ile köylülere ait 33 bin hayvanın da yangında öldüğü belirtildi. Ormanlar harici, 59 mahalledeki yanan onlarca ev, ahır, depo, iş yeri, tarım alanlarıyla ilgili ekonomik kaybın en az 1 milyar TL olduğu tahmin edilmektedir.

2008 yılında Antalya- Manavgat'ta çıkan yangında 16 bin hektar alan yanmıştı. 2021 yılında ise toplamda 83.810 hektar alan yandı. Manavgat'ta 56 bin 663, Marmaris'te 12 bin 935, Bodrum'da 11 bin 898, Köyceğiz'de 1629 ve Gündoğmuş'ta 685 olmak üzere toplam 83.810 hektarlık orman alan yangına teslim edildi.

Yetkililer yangını salt ağaç, büyük-küçük hayvan ve insan can kaybı ve görünen mal kaybı olarak gördü ve kamuoyu da yangının etkisi böyle algıladı. Biz insanlar çoğu zaman tek tek canlılar veya vakalar üzerinden hareket ederiz. Yok ettiğimiz canlı türlerini sayarken bilinen bitki ve hayvanların kaybolması hesaplıyoruz peki ya diğer börtü böcekler, 1 gr toprakta bulunan 1 milyar civarındaki bakteri, mantar, virüs, alg, maya ve diğer bilmediğimiz canlı toplulukları. Bu algı ile yetkililer kısa sürede "inek, koyun, ev ve bağ bahçe zararları giderileceğini" belirtti. Eğer algıyı ve tartışmayı bu zeminde sürdürürsek yanlış analiz yaparız ve bu da bizleri yanlış sonuçlara götürür. Ancak yanan orman alanlarında, bilinenin ötesinde, eksiklikleri çok daha büyük felaketlere yol açacak olan ekosistemin dinamik ve canlı unsurları yanarak yok oldu. İklim, nem, gün uzunluğu, hâkim

rüzgâr ve yönü, toprak yapısı, bitkinin kök sistemi, kök bölgesi mikro biota ve diğer makro, mikro toprak canlıları gibi birçok faktör bir arada özel ekosistemler oluşturmaktadır. Sayısını ve miktarını bilemediğimiz bitkiler, hayvanlar ve mikroorganizmalar gibi besin atlasının en önemli unsurları yok oldu. Bu canlıların bir kısmı bu bölgeye özgü olan veya bu bölgeye adapte olmuş, endemik ve/ya alloktan (yerinde gelişen) canlılardı. Aslında bu tür yangınlarda kayıplarla ilgili ekonomik değer belirlemek çok da mümkün olmamakta. Çünkü yanan yerler kadar yangının diğer yan etkileri de mevcut. Bir ağacın, ormandaki binlerce canlının ekonomik değeri diye bir şey söz konusu olamaz tabi ki. Bir ağacın, sincabın değeri nasıl ölçülebilir? Ekosistem sadece bir canlılar topluluğu değil, cansılar topluluğunu da içeren ve birçok bileşenin bir arada aynı zaman diliminde karşılıklı ilişkisini ifade etmektedir. Orman yangınları ve yağışlarla ve taşkınlarla kaybolan veya yok olan bu ilişkiler bütünüdür. Ekosistemdeki ilişkiyi oluşturan nesneleri sunu olarak bir araya getirmekle gerçek anlamda kaybolan bir önceki sistem kurulmuyor. Bu nesnelerin birbirleri ile tanışması, organizmaların atmosferin, toprağın ve iklimin birbiriyle uyumu ve yoğrulması kolay olmamaktadır. Her canlının içinde bulunduğu ortama adapte olması, kendini yeniden yaratması ve gerçek kıvamına ulaşmaya çalışırken diğerlerine ve canlılara da bir şeyler katması gerekir (Ortas, 2021a, c; Ortaş, 2021a). Bütün bu kompleks yapı ve süreçlerin oluşması bazen yıllar alabilir. Son yangınlar ile kaybedilen, bu geniş alandaki ekosistemde yerini almış olan bitki, hayvan ve organizma topluluklarının yanı sıra organik materyallerin yanması sonucunda oluşan yeni durumun nasıl yönetileceği, nasıl eski ihtişamına döndürüleceği, bu ilişkilerin tekrar nasıl kurulacağı düşünülmek zorundadır.

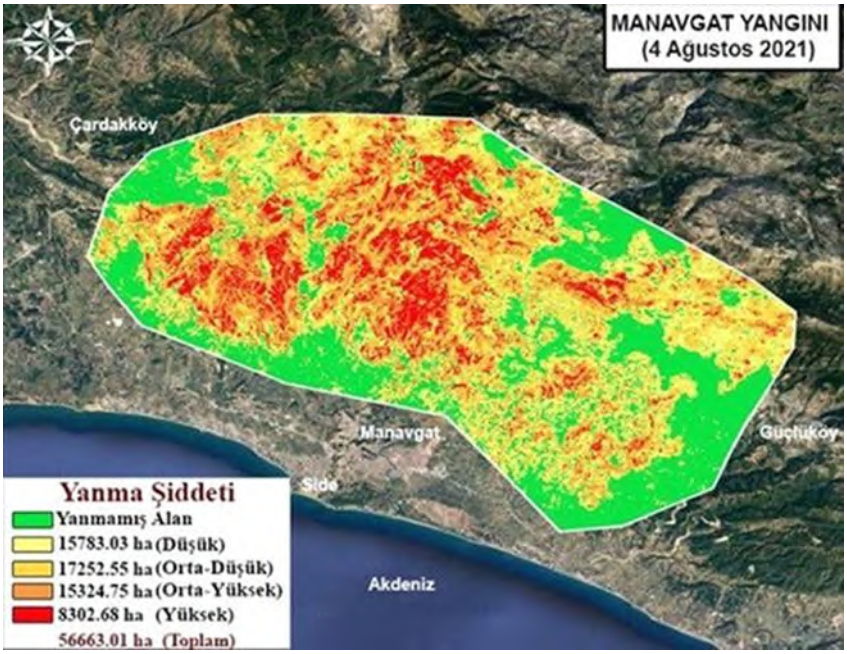
Yangınlar Atmosfere Salınan CO2 gazı yanında Ciddi Çevreye Kirliliği de Yaratmaktadır

Küresel ısınma da orman yangınlarına neden olabilmektedir. Atmosferin ısınması sonrasında artan kuraklık, toprak neminin azalması sonrası yüzeydeki tek yılık bitkiler ve orman ağaçlarının kuruması yangınların gelişmesine yol açabilmektedir. Diğer taraftan yanan orman alanları atmosfere yüksek miktarda CO_2 gazı salabilmektedir. Yangınlarda CO_2 dışında metan ve azot oksit gibi iklim değişimleri için tehlikeli gazlarda atmosfere salınmaktadır (Ortas, 2021d). Bu bağlamda son yıllarda Akdeniz ekosisteminde yağışların azalması ile buna bağlı olarak yanan orman alanlarının miktarının arttığı görülmektedir. Ayrıca orman yangınları doğal biyolojik tür zenginliğinin azalmasına, nadir bitki türlerinin zarar görmesine ve dumanın insan sağlığını olumsuz etkilemesine neden olabilmektedir.

Akdeniz ve Ege'de birçok yerde çıkan yangınların atık ürünü olarak atmosfere salınan CO_2 gazı yanında değişik büyüklükteki kül parçacıkları ile değişik gazları içeren duman atmosferi kirletmektedir. 2021 yılında Türkiye'de meydana gelen yangınlarda 175 bin hektar orman alanının yandığı uydu verilerinden yararlanılarak belirlenmiştir. Sydney Teknoloji Üniversitesi'nden Dr. Nic Surawski, Türkiye'deki son yangınların ne kadar karbon salınımına neden olduğunu hesapladı. Yangınlar 15 milyon ton karbondioksit emisyonu yaratırken, bu Türkiye'nin bir yılda azalttığı toplam emisyon miktarına eşit (Basın, 2021).

Ayrıca atmosfere savrulan küller ve toprak partikülleri evlerin içine kadar nüfuz ederek kirliliği arttırmaktadır. Küller ve duman insan sağlığını da tehdit etmektedir. Bu tür dönemlerde yaşlı, çocuk ve alerjik rahatsızlığı olan yurttaşların çok daha dikkatli olması gerekir.

Burdur Çobanpınarı köyünde başlayan orman yangını sonrası atmosfere savrulan duman ve küllerin, 74 kilometre uzaklıktaki Antalya'ya kadar ulaştığı belirtildi. Rüzgârın etkisi ile yangında havaya savrulan küllerin, Antalya'da şehir merkezinin üzerinde ev ve iş yerlerine yağdığı tespit edilmiştir(Fotoğraf). Kentin üzerini tamamen saran dumanlar başta insan sağlığı olmak üzere diğer canlıların da yaşamsal fonksiyonlarına zarar vermektedir.



Yangınların Oluşturduğu Tahribat ve Yıkım Önlenebilir miydi?

Orman ekolog Prof. Dr. Tuncay Neyişçi (HBT dergisi Sayı 282, 19 Ağustos 2021) yangın olasılığı % 80 oranında azaltılabilir olduğunu belirtiyor. MGM yangınların % 90'ının insan tarafından çıkarıldığı bilindiğine göre öncelikle insanın rolü ve alması gereken tedbirler konusunda eğitilmesi ve dikkat ve duyarlılıklarının artırılması konusuna yöneltilmesi gerekir.

Orman yangınlarında yaşanan yanlışlar

Yangın söndürmenin engellenmesi için önceden önlem almak değil, yandıktan sonrasına yöneltilmiş olmasıdır. Algı doğal olarak yangın bütçesini söndürmeye ve onun için gerekli olan araç gereçlere yöneltilmiş olmaktadır. Öncelik yangını bilerek veya bilmeyerek çıkaran insanın eğitimi ve yangınların çıkmasına neden olan etmenlere ayrılsa daha az yangın çıkması olasıdır.

Artan iklim değişimleri bilgileri ve beklentilerine paralel olarak Dünya İklim Konseyi ve meteoroloji örgütleri 2021 yılı yazının çok sıcak geçeceğini bildirdi. Meteoroloji Genel Müdürlüğü mevsimin sıcaklık, nem ve rüzgâr tahminlerini yaptı. Çevre örgütleri ve bilim kuruluşları 2021 yılının çok sıcak geçeceği ve acil durum ilanında bulunulanlar oldu. Kızılçam bitkisinde salınan ve çam esansı olarak bilinen terebentin yağı sıcakta buharlaşıp yanıcı bir bulup oluşturmaktadır. Çam bitkisinin reçinesi ve kurmuş yaprakları da tutuşması kolay ve yayılımı hızlandırmaktadır. Gerekli önlemler konunun doğasına uygun alınması gerekir.

Ne yapılabilir?

Sivil toplum gönüllüleri yangınların çıkışına neden olan etmenler konusunda bilgilendirme-eğitilebilir. Yangın sonrası yapılacak hazırlıklar ve görev dağılımları konularında ilgili ve gönüllüler eğitilebilir.

Toplum ormanların önemli ve ormanın gıda güvenliği ve sürdürülebilirliği konusundaki önemi konusunda eğitici çalışmalar yapılabilir. Halk seminerleri köy toplantıları yapılabilir. Piknikçilere yangınlar konusunda kısa öz bilgilendirmeler yapılabilir.

Yol kenarlarındaki kuru ibre, kuru ot, ince dallı yaprak gibi yangının yayılmasını artıran malzemeler insanların etki alanından çıkarılırsa kabaca yangınların %80 azalacağı beklenmektedir (Tuncay Neyişci, 2021).

Türkiye İç Gölleri Kuruyor. Sorumlusu doğa mı? İnsan Faaliyetleri mi?

Türkiye'de yağışların azalması ile Türkiye coğrafyasında birçok gölün sularının çekildiği, bu alanlarda yaşayan balık ve diğer su canlılarının öldüğü sık sık basına yansımaktadır. En son 15 Temmuz 2021 tarihinde Tuz Gölü'ndeki flamingoların beslenme alanlarının kaybolması sonucu öldükleri görüldü.

Konya Kapalı Havzası'nda bulunan Tuz Gölü ve diğer sulak alanlar can çekişiyor. İç Anadolu'nun iklim özelliklerine bağlı yağış azlığının yanında artan nüfusun yarattığı taze su ihtiyacını karşılamak için havzadaki suların kontrolsüz kullanılması, havzanın ve göllerin su potansiyelinin çok çok üzerine çıkılmasına neden olmuş, bu da göllerin yeterince su depolayamamasına yol açmıştır.

Ayrıca başta Konya Kapalı Havzasında yer alan kapalı göl ve suların yanlış stratejiler sonucu kurutulduğu görülmektedir. 1950'li yıllardan sonra çoğu sazlık ve göl suları çekilerek bu alanlar tarıma açıldı. Örneğin son 50-60 yılda toplam yüz ölçümü yaklaşık 400 km2 olan Ereğli ve Hotamış sazlıklarının kurutulması sonrası binlerce canlı yok oldu. Habitatın yok olması beraberinde yerel halkın beslenme kaynakları ve ekonomilerinin çökmesine yol açtı. Bunu takip eden dönemde köyler terk edildi ve bilinen yoksulluk ve göç ilişkisi gelişti.

Hepsinden önemlisi bölgede sayısını bilmediğimiz kaç endemik bitki, hayvan ve diğer canlı türü tanımlanmadan yok olup gitti. Şimdi ise bölgede flamingoların ölümünü gösteren bilgiler kamuoyuna yansıtılmakta.

Yanlış Su Kullanımı ve Tarım Politikaları

Tuz gölü suyunun çok tuzlu olması nedeniyle flamingoların beslenmesi için ideal bir ortam sağlamaktadır. Uzun yıllardır sürdürülen yer altı ve yerüstü sularının yanlış kullanımına içeren tarım politikaları nedeniyle Tuz Gölü çevreden gelen sular ile yeterince beslenememektedir. Tuz Gölü'ndeki flamingo popülasyonunun geleceği ve bölgedeki biyoçeşitliliğin korunması tamamen bölgedeki yağışların bolluğuna, bölge çiftçisinin su kullanma durumu ve de insafına kalmış görülüyor.

Sonuç

Bilim ve teknolojinin sunduğu imkanlar ile günümüzde dünyada el değmedik, keşfedilmemiş kara parçası yoktur. 24 saat boyunca dünya uydulardan izlenebilmektedir. Herhangi bir yerde meydana gelen bir ani hareketlilik fark edilmekte ve anlık olarak insanlar haberdar edilmektedir. Uydu verileri, coğrafi bilgi sistemleri, internet ve veri dönüşümleri ile her bilginin kaynağı tespit edilebilmektedir.

Bu bağlamda ülkemizde meydana gelen yangınlar, seller, heyelanlar, kuraklık, susuzluk ve birçok diğer doğal olayın gelişmesi normal görülebilir. Ancak insanın yürüttüğü yanlış politikalar, arazi ve su kullanımı başta olmak üzere artan nüfusun yaratığı baskı ve insanın açgözlü toprak sahibi olma ihtirası sonucu birçok afetin etkisi artmaktadır. Liyakate dayalı olmayan görevlendirmeler, kamu kurum ve kuruluşlarındaki yetkili kişilerin zamanında ve yerinde planlama ve öngörüde bulanamayarak görevlerini layığı ile yapmamaları sonucu önlemi alınmamış yangınlar ve taşkınlar, görev ihmali olduğunu işaret etmektedir. Bütün bileşkeler İNSAN üzerinde toplanmaktadır.

Sorun insanın doğa ile kurduğu bilinçsiz ilişki ve sahip olduğu algı ne yazık ki taşkınlara ve orman yangınlarının gelişmesine neden olmaktadır. Sorun yağmurda, derse eve de ve ateşte değil. Ateş hem yakıcı hem de yapıcı etkisinin yeterince anlaşılamamış olmasıdır.

Suçlu insanın yaratığı tahribatın görünen suç unsurunun ötesinde tanımlayamadığımız ancak etkilerinin çok sonra çıkacağı büyük bir habitat yıkımı ve insanlığın gıda güvencesidir ki bunun maddi karşılığı ölçülemez ve sucuda doğa ve insanın geleceğini olumsuz etkilemekle eşdeğerdir. Eğer bir gün gıda güvencesini tehdit eden yağışlar ve yangınların önlenmesi konusunda önlem almayan suçlu ayağa kalk denirse. İnsan mı ayağa kalkmalı?

Yoksa Günah KEÇİSİ mi?(Ortas, 2021d).

Yaşana olaylarda dersler çıkarılıp, bir takım temel önlemler alınabilirdi. Yaşam alanlarımızı olan doğal hayat, orman, mera, su kaynaklarının korunması için bütün demokratik haklarımızı hukuk içinde korumalıyız. Çünkü konu bütünlüklü olarak hayvan, bitki mikroorganizma ve cansız yapıyı doğa ve insandan yana bilinçle savunulmayı gerektiriyor (Ortas, 2021b).

Konu eko-politik bir konu ve sorunun çözümü de bilimsel temeli siyasi yaklaşımlara dayalı ekolojik politikalar ile çözülebilir.

- Yaşanan geniş çaplı yangın felaketine karşı gerekli önemler almayan yetkililerin öncelikle sorumluluklarını gözden geçirmeli.
- Yetkili kişiler sorumlu oldukları için gereğini yapmalılardır.

Bölgenin jeomorfolojik yapısı gereği dağlardan denize doğru çok sayıda dere bulunmakta ve çoğu yerleşim yerinin ismi de dere ile bitiyor. Taşkınlar milyonlarca yıldır belirli periyotlarda belirli debilerde akmaktadır. Derenin yapısına bakıldığında burada geçmişte ne denli büyük sellerin geçtiği bilinir. Bu bağlamda en az 100 yıllık derenin akışı hızı ve genişliği dikkate alınarak yapılanmaya gidilmesi beklenir. Doğanın yasaları vardır. İnsan olmadan önce DOĞA vardı. Kızılderili Reis bizi daha

önce uyarmıştı "toprak insana değil, insan toprağa aittir". Doğanın yaslarını ve temel işleyiş mekanizmaları bilinmese korkarım daha çok göz yaşı ve acı çekeriz.

Unutmayalım "doğanın yok olduğu gün insanlık da yok olacaktır.

Niyet Değil, Nereye Koşmak istediğimizi Bilmiyoruz

Tüm temel gıda/enerji ihtiyaçlarımızı doğrudan doğanın sunduğu fiziksel, kimyasal ve biyolojik unsurları tarafından karşılamaktadır. Soluduğumuz havanın, içtiğimiz su, yediğimiz besinlerin kaynağı "doğa/tabiat ana/özelde de toprak" olarak nitelendirilen doğanın ta kendisi tarafından cömertçe canlılara sunulmaktadır.

İnsanın eğitilmesi ve farkındalığının geliştirilmesi gerekir. Bu da ancak ekoloji temelli fen ve teknoloji okuryazarlığı ile sağlanabilir, nitelikli bilim ve araştırma kurumları ile gerçekleşebilir. Doğanın ve sosyal olguların dinamizmini topluma kazandırmak için ciddi bir doğa eğitiminin sağlanması şart. Ülkemizin temel sorunu olan organize olamam, gerçeği bir bütün olarak görememe ve analitik düşünememesinin temelinde felsefe bilmemesi ve soyut düşünmemesinden kaynaklanıyor. Bunun temelinde de ilk okuldan itibaren kişinin ciddi anlamda ezbere eğitim kişinin üretkenliğini engelliyor. Sorun çözmeye yönelik eğitim sistemi bilimsel ve fen bilgisi temellerine dayandırılmalı ki sorunların ve çözümün anlamı kavransın (Ortaş İ, 2021).

Doğayı tanır, biyoloji, kimya ve fizik biliminin yasalarını tanır ve kavrar (Ortaş, 2021b),

- Bilimin bazı temel kavram ve ilkelerini anlar,
- Bilimsel düşünme yeteneğini kazanır,
- Matematik, teknoloji ve fen bilimlerinin birbirine nasıl bağlı olduğunun farkına varır,
- Bilimsel bilgi ve düşünüşüm yollarını, kişisel ve sosyal amaçlar için kullanabilir
- Bilimin birleştirici kavram ve süreçlerini kavrar,
- Sorgulama-araştırma yöntemini kolay kavrar,
- Fiziksel bilimler, yer ve uzay bilimlerini erken kavrar,
- Kişisel ve sosyal açıdan bilimi daha iyi yorumlar,
- Bilim tarihi bilinci gelişir.

Ülkemizin yukarıda yaşadığı ve insandan kaynaklanan sorunlarının çözümü için önerilen fen-bilimleri okur yazarlığı ile

—problem çözmede yaratıcılık,

—kritik düşünme,

—takım halinde uyumlu çalışma,

—teknolojiyi etkin kullanma,

—hayat boyu öğrenmeye önem verme becerilerini geliştirilmiş olur.

Fen okuryazarlığı, olaylara saydam bakabilen sistematik düşünme yeteneği, sorunların irdelemesinde ve tartışılmasına katılımı kolaylaştırmak için abc öğrenmek kadar önemli bir gereksinimdir.

Kaynak

Odum, E. P. (1969). The Strategy of Ecosystem Development: An understanding of ecological succession provides a basis for resolving man's conflict with nature. *science* **164**, 262-270.

Ortas, İ. (2021a). MİKROORGANİZMALARIN ÖNEMİNİ BİLMEDEN, GELECEĞİMİZ GÜVENDE OLAMAZ. ***Yeni Adana gazetes,*** 15/06/2021.

Ortas, İ. (2021b). Prof. Ortaş: Mikroorganizmaların Önemini Bilmeden, Geleceğimiz Güvende Olamaz…(3). İttifak Gazetesi, 16.06.2021.

Ortas, İ. (2021c). TÜRKİYE'NİN EN BÜYÜK YANGININ NEDENLERİ İLE EKOSİSTEM BİLİMİNİN ÖNEMİ, EKSİKLİĞİNİN SONUÇLARI. *Yeni Adana Gazetesi*.

Ortas, İ. (2021d). YAŞANAN SEL VE YANGIN FELAKETLERİNİN GÜNAH KEÇİSİ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ Mİ? *Yeni Adana Gazetesi*.

Ortaş, I. (2021a). ÇEVRE GÜNÜNDE KİRLENEN DENİZ EKOSİSTEMLERDE DENİZ SALYASI NEDİR? , Vol. . Yeni Adana Gazetesi,08.06.2021.

Ortaş, İ. (2021b). EĞİTİM KİŞİYE BÜTÜNÜ KAVRAMA YETENEĞİ KAZANDIRMALI. *In* "Yeni Adana Gazetesi".

Ortaş İ (2021). Gerçek Değil, Resmi Doğum Günümün Kutlaması Hakkında. Vol. 02/05/2021. Yeni Adana Gazetesi.

Roberts, J. M. (2017). "Kısa Dünya Tarihi (A Short History of the World)," İnkılap Kitabevi, İstanbul.

Basın, 2021. https://www.ntv.com.tr/turkiye/orman-yanginlari-15-milyon-ton-karbondioksit-emisyonuna-neden-oldu,jUUejp_UvEmaiHJec-bUNA

Designing Digital Formative Assessment for Entrepreneurial STEM Education

Sila Kaya-Capocci, Agri Ibrahim Cecen University, Turkey, silakaya@agri.edu.tr

Öz

Dijital surec değerlendirme farkli dijital araclari ve ya oğrenme ortamlarini kullanarak surec değerlendirmenin derslere entegrasyonu olarak adlandirilir ve öğrencilerin gelişimini desteklemeyi amaçlar. Süreç değerlendirmeyi konu alan akademik calismalar bulunmasına rağmen, literatürde eğitimcilerin dijital süreç değerlendirmeyi etkili bir şekilde derse entegre etmek icin nasil bir planlama yapması gerektiğine ya da son günlerde siklikla konusulan girisimci FeTeMM eğitimine nasil entegre edilebileceğine dair bir calisma bulunamamistir. Bu nedenle, bu calisma dijital süreç değerlendirmenin derslerde nasil uygulanabileceğine dair eğitimcileri bilgilendirmeyi ve bu gibi bir değerlendirmenin öğrenme ve öğretim sürecinin içsel bir parcasi olarak girisimci STEM konularinda nasil uygulabilecğinin planlamasini yapabilmek icin onlari desteklemeyi amaclamaktadir. Böylelikle, bu calisma girisimci FeTeMM konularinin daha zamanli ve etkili değerlendirmesinin gelistirilmesine ve uygulanmasina yardimci olarak FeTeMM alanlarina katkida bulunmaktadir. Bunu başarabilmek için bu calisma öncelikle surec değerlendirmeden ne anlasildiğini aciklamaktadir. Ikinci olarak, calisma girisimci FeTeMM eğitimini tanitarak bu eğitimin gerekliliğini tartismistir. Sonrasında, süreç değerlendirmenin öğretme ve öğrenme süreçlerine teknoloji araciligiyla nasil entegre edilebileceği aciklanmis ve bu entegrasyonu örneklendiren bir ders plani sunulmuştur. Bu ders plani "The ATS-STEM Framework" ogretim çerçevesi kullanilarak Disiplinlerarasi Fen Öğretimi dersinde uygulamak icin gelistirilmistir. Calisma gelecekte yapılacak uygulamalar icin oneriler sunularak tamamlanmistir.

Anahtar Kelimeler: dijital ogrenme, FeTeMM egitimi, girisimcilik, öğretmen eğitimi, surec degerlendirme

Abstract

Digital formative assessment refers to the implementation of formative assessment through different digital tools or learning environments and aims to support student progress. Although there is research on digital formative assessment, the research explaining how educators should plan their lessons to integrate digital formative assessment effectively or how this assessment method can be implemented in entrepreneurial STEM education is rare in the literature. Therefore, this study aims to inform educators on how digital formative assessment can be implemented in classes and support them in planning how such assessment can be applied in entrepreneurial STEM topics as an integral part of the teaching and learning process. This study contributes to STEM fields by developing and providing a more timely and effective assessment of entrepreneurial STEM topics. To do so, this study, firstly, explains what is understood by formative assessment. Secondly, the study introduces entrepreneurial STEM education and argues its necessity. Next, how formative assessment can be implemented in the teaching and learning process through the use of technology is explained, and a lesson plan exemplifying its implementation is presented. The lesson plan is developed based on "The ATS-STEM Framework" for the Interdisciplinary Science Education module. The study is completed by providing suggestions for an effective digital formative assessment.

Keywords: entrepreneurship, STEM education, digital learning, formative assessment, teacher education

Introduction

Digital formative assessment, entrepreneurship and STEM education have been studied for the past few decades. Each of these topics is important in different ways. Digital formative assessment is important to improve students' success, help low-achieving students, including those with learning disabilities, and support high-level learning as well as increasing student motivation, helping students become responsible and autonomous learners, and developing lifelong learning strategies (López-Pastor & Sicilia-Camacho, 2017). STEM is significant to contribute to the development of social, economic and environmental development of a country (Kelley & Knowles, 2016), catch up with the economic competition (Çorlu, Capraro & Capraro, 2014), support the innovation and development of technologies (Sanders, 2007), and create a qualified workforce in STEM fields (Nistor, Gras-Velazquez, Billon & Mihai, 2018). Entrepreneurship is important to create students equipped with 21st-century skills, such as innovation, problem-solving, risk-taking and the ability to adapt to new situations (Adatepe, Kul & Adatepe, 2021; European Commission, 2014; Rindova, Barry & Ketchen, 2009), support career development (Alvarez & Barney, 2007; Bruyat & Julien, 2001; Birdthistle, Hynes & Fleming, 2007) and improve awareness on socio-economic issues (Irzik, 2013).

Recently, entrepreneurial STEM education has been studied across different disciplines worldwide (e.g. Bosman & Fernhaber, 2019; Elliott, Mavriplis, & Anis, 2020; Kaya-Capocci & Peters-Burton, 2022; Uçar, 2018). Even though entrepreneurship and STEM are reflected as discrete subjects, the topics took their place in the curricula of different countries (e.g. Finnish National Board of Education, 2014; Irish Department of Education, 2016; Turkish Board of Education and Discipline, 2013). When a topic is involved in the curriculum, teachers should be able to integrate it into their teaching. To do so, they require pedagogical competencies and content knowledge on the topic. Furthermore, as of the importance of formative assessment and digital learning, which was proven throughout the pandemic period, teachers should be familiar with digital formative assessment. However, the literature review showed no research on how digital formative assessment is integrated into interdisciplinary science contexts, particularly entrepreneurial STEM education.

Therefore, this theoretical study aims to inform educators on how digital formative assessment can be implemented in classes and support them in planning how such assessment can be applied in entrepreneurial STEM topics as an integral part of the teaching and learning process. This study contributes to STEM fields by developing and providing a more timely and effective assessment of entrepreneurial STEM topics. To do so, this study, firstly, explains what is understood by formative assessment. Secondly, the study introduces entrepreneurial STEM education and argues its necessity. Next, how formative assessment can be implemented in the teaching and learning process through the use of technology is explained, and a lesson plan exemplifying its implementation is presented. The lesson plan is developed based on "The ATS-STEM Framework" for the Interdisciplinary Science Education module. The study is completed by providing suggestions for an effective digital formative assessment.

Benefits of and Suggestions for Formative Assessment

Formative assessment commonly refers to classroom processes targeting to gather and use information about the students' learning in order to identify what is required to support their learning progression (ARG, 2002). Using formative assessment in the classroom provides many advantages. For example, formative assessment can improve students' success, help low-achieving students, including those with learning disabilities, and support high-level learning as well as increase student motivation, help students become responsible and autonomous learners and develop lifelong learning strategies (López-Pastor & Sicilia-Camacho, 2017). The benefits of formative assessment may vary on how it is implemented and the size of the student sample (Bennett, 2011).

As in everything, the formative assessment also comes with disadvantages. Similar to Bennett's (2011) findings, López-Pastor and Sicilia-Camacho (2017) identified several issues relating to the formative assessment including lack of student and teacher experience on formative assessment, lack of teacher knowledge on how formative assessment should be implemented in the classroom, and students' and teachers' perception of excessive workload emerging from its use. One way of overcoming such issues is to promote conceptualisation of formative assessment for the integration of assessment and learning through five key strategies that were proposed by Wiliam and Thompson (2007):

1. Clarifying and sharing learning intentions and criteria for success;
2. Engineering effective classroom discussions, questions, and learning tasks;
3. Providing feedback that moves learners forward;
4. Activating students as instructional resources for one another (peer-assessment); and
5. Activating students as the owners of their own learning (self-assessment).

Even though many studies on formative assessment are conducted worldwide in STEM-related disciplines, a limited number of studies are found in the Turkish context. Inaltun and Ates (2018) reviewed the literature about formative assessment in science education on the Web of Science database between 2001 and June 2017 and found 31 studies, only one of which was in the Turkish context. The authors also listed seven other Turkish studies on the same topic that were not listed on the Web of Science. The only one listed on this database was Aydeniz and Dogan' s (2016) study. Aydeniz and Dogan (2016) explored pre-service science teachers' pedagogical capacity for formative assessment with 53 final year pre-service teachers in Turkey. They found that even though an evaluative judgment (i.e. the answer is correct or incorrect) of student answers was used by participants, and the type of student mistakes was recognised by the majority of the participants, the participants failed to successfully elaborate on fallacies, limitations, or strengths in student reasoning. This result may be a precursor of how limited is formative assessment research in Turkey. Many studies indicate the need for increasing diversity in assessment practices; yet, the assessment in higher education is still dominated by summative assessment strategies (Medland, 2016). In Turkey, not only higher education but also the other levels of education is missing literature on how formative assessment should be implemented into the teaching and learning processes. This paper guides the educators on how to use formative assessment in their teaching and provides a specific example for higher education in the latter part of the paper.

Entrepreneurship and STEM Education

As an interdisciplinary approach to science, STEM education has recently become more popular. This trend denied the discrete nature of the sciences and supported the paradigm shift toward interdisciplinary-based science education. At the end of the 20th century, the curriculum integration of STEM education started to gain momentum. One potential reason for this might be that the countries with strong and stable economies commonly have an effective and successful STEM education (Marginson, Tytler, Freeman, & Roberts, 2013). The other reasons for endorsing STEM education included (a) contributing to the development of social, economic and environmental development (Kelley & Knowles, 2016) and (b) creating a qualified workforce in STEM fields (Nistor, Gras-Velazquez, Billon & Mihai, 2018). STEM education is supported in different countries for different reasons. Overall, STEM education helps people understand the world better and develop a country's economy, scientific knowledge, and technology. The main goal of STEM education might be viewed as to support students to handle the issues that they face in everyday life and overcome them by finding solutions (Johnson, Peters-Burton, & Moore, 2015; Li, Wang, Xiao, Froyd, & Nite, 2020; McLoughlin, Butler, Kaya, & Costello, 2020).

Even though the term "STEM" has been used in education and integrated into the curriculum for over two decades, it is still a contested term (Mcloughlin et al., 2020). Researchers use STEM education in different ways varying from teaching two or more disciplines together with the focus on one discipline to teaching four disciplines with splitting the focus evenly (Bybee, 2013). This paper supports that in STEM education, two or more disciplines should be integrated to enhance and enrich learning in each of them, but the amount of time to spend on each should be decided according to the aim of the module taught.

Recently, entrepreneurship also became associated with STEM. There are specific and broader definitions of entrepreneurship. While specific definitions are more business-related, by analysing the broader definitions of entrepreneurship, Kaya et al. (2018) defined entrepreneurship from the education perspective as:

the process of establishing new economic, social, institutional, cultural and scientific environments or organisations to create future products and services by realising the opportunities and their possible failures and using required resources Kaya et al. (2018)

Entrepreneurship aims to create students who are innovative and problem-solver, who can take appropriate risks and adapt to new situations (Adatepe, Kul & Adatepe, 2021; European Commission, 2014; Hisrich & Peters, 2002; Rindova, Barry & Ketchen, 2009). Incorporation of entrepreneurship into other subjects may provide benefits such as career development (Alvarez & Barney, 2007; Bruyat & Julien, 2001; Birdthistle, Hynes, & Fleming, 2007), awareness of socio-economic issues (Irzik, 2013), developing 21st-century skills (Hisrich & Peters, 2002; Volkmann, Wilson, Mariotti, Rabuzzi, Vyakarnam, & Sepulveda, 2009) and the social and economic progression (Amos & Onifade, 2013).

Recently, entrepreneurial STEM education has been studied across different disciplines worldwide (e.g. Bosman & Fernhaber, 2019; Elliott, Mavriplis, & Anis, 2020; Kaya-Capocci & Peters-Burton, 2022; Uçar, 2018). In entrepreneurial STEM education, STEM content is thought through an entrepreneurial lens, which supports developing an entrepreneurial mindset and intention in STEM. In other words, in entrepreneurial STEM, through an entrepreneurial lens, STEM knowledge and resources are transformed into digital technologies, scientific inventions, and STEM products or services and transferred from academia to the public (Sarasvathy, 2001; Kaya, 2019). Entrepreneurial STEM education may help students to realise where and how STEM is used in everyday life (Kaya, 2019), which in turn may increase interest and motivation in STEM disciplines (Uçar, 2020). Furthermore, through entrepreneurial STEM education, students become equipped with 21st-century skills and competences and apply them to different contexts to bring solutions to everyday problems (Deveci & Cepni, 2014; Jang, 2016; Kaya-Capocci & Uçar, 2022). Through an entrepreneurial STEM mindset, students may realise new opportunities and this can help them in the future to be open to create new jobs and progress in their career - i.e. career development (Alvarez & Barney, 2007; Kaya et al., 2018). All these may help students realise their full potential (Volkman et al., 2009). Creating citizens who have an entrepreneurial STEM mindset can contribute to the social, scientific, economic and environmental development of countries. This would also help prevent or overcome many issues in the future, such as global pandemics or global warming. The importance of STEM outcomes that are not utilised for scientific, economic and technological development and do not benefit the public remains vague.

Even though entrepreneurship and STEM are reflected as discrete subjects in their curricula, the topics took a part in the curricula of different countries (e.g. Finnish National Board of Education, 2014; Irish Department of Education, 2016; Turkish Board of Education and Discipline, 2013). When a topic is involved in the curriculum, teachers should be able to integrate it into their teaching. To do so, a mandatory module titled "Interdisciplinary Science Teaching" is added into teacher education programmes in Turkey with the 2021-2022 academic year. Even though entrepreneurial STEM and formative assessment are significant, the literature review showed no research on how digital formative assessment can be integrated into interdisciplinary science contexts, particularly entrepreneurial STEM education. Thus, the following section introduces the

potential digital education tools and ways of integrating such tools through formative assessment into the teaching and learning process.

The Ways of Using Technology to Integrate Formative Assessment into Teaching and Learning

Various researchers recommended refocusing on online formative assessment to create learner and assessment-centred learning environments (Gikandi, Morrow & Davis, 2011). Online formative assessment functions as an innovative, learner-centred pedagogical strategy when it provides an opportunity for (1) formative and immediate feedback, (2) engagement with critical learning processes, and (3) promoting equitable education (Gikandi, Morrow and Davis, 2011). McLaughlin and Yan (2017) reviewed the online formative assessment literature and selected 55 studies published between 2006 and 2016 according to their relevance. Removing the studies included in Gikandi, Morrow and Davis (2011) left the researchers with 32 additional studies published since 2010. As these 32 studies include K–12 and higher education, the increase in the number of studies found on online formative assessment in seven years seems very limited.

Different studies were conducted on the use of digital tools for formative assessment. For example, McLaughlin and Yan (2017) presented a list of digital tools that can be used for digital formative assessment. A more extended version of that list with their potential uses is provided by Reynolds, O'Leary, Brown and Costello (2020). Ismail, Ahmad, Mohammad, Fakri, Nor, and Pa (2019) compared Kahoot! and e-Quiz in their study and detected Kahoot! as an effective formative assessment tool. Zhan, Sun, Chan, Chan, Lam, and Lee (2019) compared Kahoot!, Mentimeter, and Google+ in their study. The results showed that the majority of the participants had a positive attitude towards Kahoot or Mentimeter while they were doubting the effectiveness of Google+. Even though there is research showing the effectiveness of digital tools for formative assessment, they also show that one of the challenges is the lack of teachers' knowledge on how such tools can be integrated into the teaching and learning process.

To integrate the digital tools into teaching and learning, three functionalities of technology are proposed by the Formative Assessment in Science and Mathematics Education (FaSMEd) initiative (European Commission, 2016):

1. *Sending and Displaying:* This function may help with determining student background knowledge and previous learning, creating communication between different actors in the formative assessment process (e.g. student, peer, teacher) and facilitating the elicitation and learner response processes.

2. *Processing and Analysing:* This function may help with extracting or summarising relevant data and the interpretation of formative assessment by processing and analysing the learner performance based on the determined success criteria.

3. *Interactive Environment:* Digital tools can be used to provide students with an interactive environment and make them explore the content interactively. Students can be involved in this environment individually or with their peers or educators to explore content.

To sum up, these functionalities of technology can be used with formative assessment strategies in the context of entrepreneurial STEM education to support student progression. However, educators might require some support for planning and implementing such strategies and approaches.

An Example Lesson Plan for Implementing Digital Formative Assessment in Entrepreneurial STEM Education

The literature showed the importance and benefits of formative assessment, entrepreneurial STEM education and digital education. As "Interdisciplinary Science Teaching" is new in science teacher education programmes and educators and pre-service teachers are not well-familiar with entrepreneurial STEM, formative assessment and digital education concepts, there might be challenges throughout the planning and implementation process of lessons. In order to integrate these concepts into lessons, educators should become more familiar with the content and the ways of waving them into the lesson plans. An example lesson plan is developed in this section to provide educators with explanatory, practical and innovative teaching practices. This lesson plan utilised the ATS-STEM Framework (Butler, McLoughlin, O'Leary, Kaya, Brown, & Costello, 2020) that consists of five main themes; 1. integrated STEM topics, 2. core STEM competences, 3. STEM learning design principles, 4. key features of formative assessment tasks, and 5. key features of formative assessment tools.

The lesson plan developed here does not provide general details such as the date, name and surname, and the name of the unit. Rather, it directly starts with the themes mentioned in the framework as presented in Table 1. After deciding on these themes, example teaching and learning activities are written, and formative assessment strategies and the way of implementing them are explained for each activity.

Tablo 1.

Explanation and Exemplification of General Content of Activities

Content	Explanation and exemplification of the process
Topic	The lesson focuses on everyday problems in our community in the entrepreneurial STEM education context.
Core competences	● Problem-solving ● Critical thinking ● Creativity
Learning outcomes	Students will be able to: ● *Identify* a problem that they face in their community (targeting problem-solving competence) ● *Critically evaluate* how solving this local issue contributes to the development of the community (critical-thinking competence) ● *Propose a creative solution* to the problem by using local resources (problem-solving and creativity competences)
Success criteria	Students will be successful if they: ● *Identify at least two problems* that they are faced in the community ● *Develop at least two justifications* for why solving these issues contribute to the development of the community ● *Select one issue* to focus on based on being the most beneficial ● *Propose at least one creative solution* to the problem that uses local resources
Learning design principles (methods and strategies)	● Appropriate use and application of technology ● Engineering design process (Moore, Glancy, Tank, Kersten, Smith, & Stohlmann, 2014)

Teaching and Learning Activities

Five formative assessment strategies are implemented in activities through three functionalities of technology. These functionalities are explained and exemplified in the following for each formative assessment strategy.

Formative Assessment Strategy 1: Clarifying/ sharing and understanding learning outcomes (intentions) and success criteria

In this lesson plan, I used processing/analysing and interactive environments functions to integrate the first formative assessment strategy. Example activities and their explanations are presented below.

An activity to integrate technology through processing/analysing:

● At the beginning of the lesson, learning outcomes pertaining to the lecture are shared with the students on Google documents. Students are asked to review the shared learning outcomes on Poll Everywhere and provide an indication of how challenging they think the learning outcomes will be for them.

An activity to integrate technology in an interactive environment:

● Through the shared Google document, the lecturer works together with the students and creates success criteria for targeted learning outcomes.

Formative Assessment Strategy 2: Engineering effective classroom discussions, questioning, learning tasks and activities

In this lesson plan, I used all three functions to integrate the second formative assessment strategy. Example activities and their explanations are presented below.

An activity to integrate technology through sending/displaying:

- One day prior to the lecture, online questions about the public issues are posted in a poll tool to make students think about the everyday issues that the community has.

An activity to integrate technology through processing/analysing:

- Students come to the classroom by identifying three main issues that the local community faces.
- On a pre-organised Padlet, each student posts at least one advantage and disadvantage of solving each issue.

An activity to integrate technology in an interactive environment:

- Students discuss with each other and justify how solving the local issue that each student selected contributes to the development of the community.

Here, other activities integrating technology through processing/analysing and interactive environments are developed to achieve the learning outcomes.

Another activity to integrate technology through processing/analysing:

- Each student selects an issue to focus on solving and research about the history of the issue and what has been done on the issue so far.
- Students work on an activity with their friends to look for new and innovative solutions to the problem through entrepreneurial STEM education.
- Students start planning a solution to the problem by either finding a new way or developing the available option further with a creative approach.

Another activity to integrate technology in an interactive environment:

- Students who selected the same issue create a WhatsApp group and discuss the potential solutions to the problem.
- Each group creates and shares a video on the issue and its potential solution. This video shows a prototype that they developed for solving the issue or an environment representing how they will solve the problem. The video also illustrates the potential risks that students can face when they are bringing a solution to the problem.

Formative Assessment Strategy 3: Providing feedback that moves learners forward

In this lesson plan, I used sending/displaying and interactive environment functions to integrate the third formative assessment strategy. Example activities and their explanations are presented below.

An activity to integrate technology through sending/displaying:

- Each group receives a 3-minute MP3 recording with personalised feedback from their educator as an email attachment.

An activity to integrate technology in an interactive environment:

- At a Zoom meeting, the lecturer responds to the students' questions in groups.

Formative Assessment Strategy 4 and 5: Peer and self-assessment

In this lesson plan, I used processing/analysing and interactive environment functions to integrate the fourth and fifth formative assessment strategies. This part aims to activate students as learning resources for one another and owners of their own learning. Example activities and their explanations are presented below.

An activity to integrate technology through processing/analysing:

- Students watch each others' videos and rate the quality of their fellows' videos according to the success criteria discussed at the beginning of the lesson.

An activity to integrate technology in an interactive environment:

- Students go through the provided feedback and discuss in their WhatsApp group the strengths and weaknesses of their solution and how they could improve it further.

All formative assessment strategies and their integration into a lesson plan through technology is explained and exemplified

thus far. The engineering design process and appropriate use and application of technology are embraced and indicated in the lesson plan.

Future Implications and Suggestions

This study informed educators on digital formative assessment, entrepreneurial STEM education and their integration into the lesson plans. The lesson plan developed aimed to support student progress by using formative assessment through different digital tools and learning environments. While developing lesson plans, the assessment was accepted as an integral part of the teaching and learning process.

Several suggestions are summarised below to help plan an effective digital formative assessment for interdisciplinary subjects, particularly entrepreneurial STEM:

1. Formative assessment should aim to support student progression.

2. Learning outcomes and success criteria should be written clearly with a student-friendly language and aim to make learning and success visible.

3. A clear learning outcome should help students focus on their learning as well as the content.

4. Each learning outcome should have at least one success criteria.

5. Formative assessment (including its five strategies) should be used to help students build on existing STEM ideas and competences to construct new learnings through entrepreneurship as well as interacting with each other rather than working alone.

6. The teaching and learning process should be adapted to meet immediate learning needs.

By implementing digital formative assessment in interdisciplinary subjects, we, as educators, can have an opportunity to enhance learner engagement and achievement in collaborative, interactive and reflective practices (e.g., Baleni, 2015; Gikandi, Morrow, & Davis, 2011; McLaughlin & Yan, 2017; Petrovic, Pale & Jeren, 2017). Learners can start to learn from their mistakes (Barana & Marchisio, 2016) and develop self-regulation (McLaughlin & Yan, 2017). Overall, using digital formative assessment can provide formative and immediate feedback and opportunities for self/peer assessment (e.g., Baleni, 2015; Gikandi, Morrow, & Davis, 2011) and help develop and revise innovative teaching methods to enhance learning (Barana & Marchisio, 2016). Eventually, with the support of digital formative assessment, we can promote equitable education (e.g., Gikandi, Morrow, & Davis, 2011; Reynolds, O'Leary, Brown & Costello, 2020).

References

Adatepe, S., Kul, M., & Adatepe, E. (2021). Examining entrepreneurship characteristics and reflective thinking levels of pre-service teachers at physical education and sports school. *Education Quarterly Reviews*, *4*(3).

Alvarez, S.A. & Barney, J.B. (2007). Discovery and creation: Alternative theories of entrepreneurial action. *Strategic Entrepreneurship Journal*, *1*(1–2), 11–26.

Amos AA, Onifade CA (2013) The perception of students on the need for entrepreneurship education in teacher education programme. *Global Journal of Human Social Science*, *13*(3), 75–80.

Aydeniz, M. & Dogan, A. (2016). Exploring pre-service science teachers' pedagogical capacity for formative assessment through analyses of student answers. *Research in Science & Technological Education*, *34*(2), 125-141.

Bennett, R. E. (2011) Formative assessment: a critical review. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *18*(1), 5-25. Doi: 10.1080/0969594X.2010.513678.

Birdthistle, N., Hynes, B., & Fleming, P. (2007). Enterprise education programmes in secondary schools in Ireland: a multi-stakeholder perspective. *Education+ Training*, *49*(4), 265–276. Doi: 10.1108/00400910710754426.

Bosman, L., & Fernhaber, S. (2019). Applying authentic learning through cultivation of the entrepreneurial mindset in the engineering classroom. *Education Sciences*, *9*(1), 7.

Bruyat, C. & Julien, P.A. (2001). Defining the field of research in entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, *16*(2), 165–180. Doi: 10.1016/S0883-9026(99)00043-9.

Butler, D., McLoughlin, E., O'Leary, M., Kaya, S., Brown, M., & Costello, E. (2020). *Towards the ATS STEM Conceptual Framework*. Dublin: Dublin City University. Doi: 10.5281/zenodo.3673559.

Bybee, R.W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Arlington, VA, USA: NSTA press.

Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, *39*(171), 74-85.

Deveci, I. & Cepni, S. (2014). Entrepreneurship in science teacher education. *Journal of Turkish Science Education*, *11*(2), 161-188.

Elliott, C., Mavriplis, C., & Anis, H. (2020). An entrepreneurship education and peer mentoring program for women in STEM: mentors' experiences and perceptions of entrepreneurial self-efficacy and intent. *International Entrepreneurship and Management Journal*, *16*(1), 43-67.

European Commission (2014). *Entrepreneurship Education: A Guide for Educators.* Brussels: European Commission. Retrieved from http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/7465.

European Commission (2016). *Formative Assessment in Science and Mathematics Education (FaSMEd) Summary Report.* Brussels: European Commission. Retrieved from https://cordis.europa.eu/docs/results/612/612337/final1-final-fasmed-summary-report-final.pdf.

Finnish National Board of Education (2014). *New national core curriculum for basic education: focus on school culture and integrative approach.* Finland: Finnish National Agency for Education. Retrieved from: https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/new-national-core-curriculum-for-basic-education.pdf.

Gikandi, J. W., Morrow, D., & Davis, N. E. (2011). Online formative assessment in higher education: A review of the literature. *Computers & Education, 57*(4), 2333-2351.

Hisrich, R.D. & Peters, M.P. (2002). *Entrepreneurship*. New Delhi: McGraw-Hill.

Inaltun, H., & Ates, S. (2018). Fen Bilimleri Eğitiminde Biçimlendirici Değerlendirme: Literatür Taraması (Formative Assessment in Science Education: A Literature Review). *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, *38*(2).

Irish Department of Education (2016). *Ireland's National Skills Strategy 2025.* Dublin: Communications Unit Department of Education and Science.

Irzik, G. (2013). Introduction: Commercialization of academic science and a new agenda for science education. *Science & Education, 22*(10), 2375–2384.

Ismail, M. A. A., Ahmad, A., Mohammad, J. A. M., Fakri, N. M. R. M., Nor, M. Z. M., & Pa, M. N. M. (2019). Using Kahoot! as a formative assessment tool in medical education: a phenomenological study. *BMC Medical Education, 19*(1), 1-8.

Jang, H. (2016). Identifying 21st century STEM competencies using workplace data. *Journal of Science Education and Technology, 25*, 284–301.

Johnson, C. C., Peters-Burton, E. E., & Moore, T. J. (Eds.). (2015). *STEM road map: A framework for integrated STEM education*. New York, NY, USA: Routledge.

Kaya, S. (2019). *Enhancing Pre-service Science Teachers' Understanding of How Science Works in Society: The Role of Economics and Entrepreneurship*. Unpublished Ph.D. thesis. The Republic of Ireland: University of Limerick.

Kaya-Capocci & Peters-Burton (Eds). (2022). *Enhancing Entrepreneurial Mindset through STEM Education*. Netherlands: Springer.

Kaya-Capocci, S. & Ucar, S. (2022). Entrepreneurial STEM for Global Epidemics. In *Integrated Education and Learning*. Netherlands: Springer.

Kaya, S., Erduran, S., Birdthistle, N., & McCormack, O. (2018). Looking at the social aspects of nature of science in science education through a new lens: The role of economics and entrepreneurship. *Science & Education, 27*(5-6), 457-478.

Kelley, T. R. & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, *3*(11), 1-11. Doi: 10.1186/s40594-016-0046-z.

Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., Froyd, J. E., & Nite, S. B. (2020). Research and trends in STEM education: a systematic analysis of publicly funded projects. *International Journal of STEM Education, 7*(1), 17.

López-Pastor, V., & Sicilia-Camacho, A. (2017). Formative and shared assessment in higher education: Lessons learned and challenges for the future. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 42*(1), 77-97.

Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., & Roberts, K. (2013). *STEM: Country comparisons: International comparisons of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education.* Australia: Australian Council of Learned Academies.

McLaughlin, T., & Yan, Z. (2017). Diverse delivery methods and strong psychological benefits: A review of online formative assessment. *Journal of Computer Assisted Learning, 33*(6), 562-574.

McLoughlin E., Butler., D., Kaya, S. & Costello, E. (2020). *STEM Education in Schools: What Can We Learn from the Research?*. Ireland: Dublin City University. Doi:10.5281/zenodo.3673728.

Medland, E. (2016). Assessment in higher education: drivers, barriers and directions for change in the UK. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 41*(1), 81-96. Doi: 10.1080/02602938.2014.982072.

Moore, T. J., Glancy, A. W., Tank, K. M., Kersten, J. A., Smith, K. A., & Stohlmann, M. S. (2014). A framework for quality K-12 engineering education: Research and development. *Journal of pre-college engineering education research (J-PEER), 4*(1), 2.

Nistor, A., Gras-Velazquez, A., Billon, N., & Mihai, G. (2018). *Science, Technology, Engineering and Mathematics education practices in Europe [Scientix Observatory Report]*. Brussels: European Schoolnet. Retrieved from: http://www.scientix.eu/observatory on 21.09.2019.

Reynolds, K., O'Leary, M., Brown, M. & Costello, E. (2020). *Digital Formative Assessment of Transversal Skills in STEM: A Review of Underlying Principles and Best Practice*. Dublin: Dublin City University. Doi: 10.5281/zenodo.3673365.

Rindova, V., Barry, D., & Ketchen, D.J. (2009). Entrepreneuring as emancipation. *Academy of Management Review, 34*(3), 477–491.

Sanders, M. (2007). Scientific paradigms, entrepreneurial opportunities and cycles in economic growth. *Small Business Economics, 28*(4), 339–354.
Sarasvathy, S.D. (2001). Causation and effectuation: toward a theoretical shift from economic inevitability to entrepreneurial contingency. *The Academy of Management Review, 26*(2), 243–263.
Turkish Board of Education and Discipline (2013). *Turkish science curriculum*. Ankara: Board of Education and Discipline.
Uçar, S. (2019). Girişimcilik ve STEM eğitimi. D. Akgündüz (Ed.). *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi* içinde (ss. 97-112). Ankara: Ani Yayincilik.
Uçar, S. (2020). *Girişimcilik eğitimi: Temel eğitimden öğretmen eğitimine genel bakış*. Ankara: Akademisyen Kitabevi.
Volkmann, C., Wilson, K.E., Mariotti, S., Rabuzzi, D., Vyakarnam, S., & Sepulveda, A. (2009). *Educating the Next Wave of Entrepreneurs: Unlocking entrepreneurial capabilities to meet the global challenges of the 21st century [A Report of the Global Education Initiative].* Switzerland: World Economic Forum. Doi: 10.2139/ssrn.1396704.
Wiliam, D. & Thompson, M. (2008). Integrating Assessment with Learning: What Will It Take to Make It Work? In Dwyer, CA, (Ed.), *The Future of Assessment: Shaping Teaching and Learning* (pp. 53-82). New York, NY, USA: Routledge.
Zhan, Y., Sun, D., Chan, N. C., Chan, K. W., Lam, T. S., & Lee, T. H. (2021). Enhancing learning engagement through formative e-assessment in general education foundation course tutorials. In *Blended Learning for Inclusive and Quality Higher Education in Asia* (pp.281-300), Singapore: Springer.

Impact of Reflective Thinking on Pre-service Teachers' Development of Entrepreneurial STEM Lesson Plans

Sila Kaya-Capocci, Agri Ibrahim Cecen University, Turkey, silakaya@agri.edu.tr

Serhan Bozan, Agri Ibrahim Cecen University, Turkey, syalcin@agri.edu.tr

Öz

Ekonominin, refahın ve sosyal ve bilimsel gelişmenin temeli olarak görülmesinden dolayı, geçtiğimiz yıllarda girişimci FeTeMM eğitimine duyulan ilgi dünya çapında artmaktadır. Bunun etkili bir şekilde okullarda ve üniversitelerde uygulanabilmesini başarabilmek için ise eğitimciler açıklayıcı, pratik ve yenilikçi öğretim pratiklerine ihtiyaç duymaktadır. Bu tarz pratikler yansıtıcı düşünme uygulamalarıyla geliştirilebilir ve ilerletilebilir. Üst düzey düşünme becerilerinden birisi olan yansıtıcı düşünme, öğrenme sürecinin değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır. Bu değerlendirme evreleri arasinda süreci düşünme, var olan sorunları/problemleri belirleme, bu sorunlara çözüm bulma ve süreci tekrar planlama yer almaktadır. Öğretmen adayları yansıtıcı düşünmeyi kullanarak, var olan bilgileri, varsayımları ve tecrübeleri üzerinde etraflı bir çalışma yürütüp ders planlarını daha da geliştirebilirler. Bu da dolayısıyla girişimci FeTeMM eğitiminin uygulamalarını güçlendirecektir. Bu çalışma yansıtıcı düşünmeyi kullanarak öğretmen adaylarının pedagojik anlayışlarını ve derslerini planlamalarını geliştirmeye yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bu çalışma, Türkiye'de bir devlet üniversitesinde okumakta olan üç tane dördüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülmektedir. Nitel veriler yansıtıcı düşünme günlükleri yazılarak ve ön ve son görüşmeler yürütülerek 2021-2022 akademik yılının ilk döneminde toplanmaktadır. Veriler rubrik ve içerik analizi ile analiz edilmekte ve sonuçlar tartışılmaktadır. Bu calışma yansıtıcı düşünmeyi kullanarak ders planlarının geliştirilmesine dair önerilerde bulunarak ve öğretmen adaylarının daha iyi öğretmenler haline gelmesine yardımcı olan bilgi, varsayım ve tecrübelerinin daha fazla farkına varmalarına destek olarak alana katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: FeTeMM eğitimi, girişimcilik, öğretmen eğitimi, yansıtıcı düşünme

Abstract

In the past few decades, interest in entrepreneurial STEM education has increased worldwide as it is considered fundamental for economic prosperity and social and scientific development. To achieve its implementation in schools and universities effectively, educators require instructional, practical, and innovative teaching practices. Such practices can be developed and improved through implementing reflective thinking. Reflective thinking, one of the higher-order thinking skills, helps to evaluate learning processes. The stages of this evaluation include thinking about the process, identifying the existing problems, finding solutions to these problems, and planning the process again. By using reflective thinking, pre-service teachers can work through their existing knowledge, assumptions, and experiences and improve their planning further. This, in turn, strengthens the implementation of entrepreneurial STEM education. This paper aims to help develop pre-service teachers' reflective thinking and planning of their interdisciplinary entrepreneurial STEM lessons through reflective thinking. The study is conducted with three fourth-year pre-service science teachers studying at a public university in Turkey. Qualitative data are collected with reflective diaries and pre- and post-interviews in the first semester of the 2021-2022 academic year. The data are analyzed with a rubrik and the content analysis, and results are discussed. This study contributes to the field by helping pre-service teachers develop more effective lesson plans through reflective thinking and by supporting pre-service teachers to become more aware of their knowledge, assumptions, and experiences, which helps them to become better teachers.

Keywords: Entrepreneurship, reflective thinking, STEM education, teacher education

Introduction

Today, with the digitalisation, globalisation, and social and environmental changes, the place of interdisciplinary education in our lives (Jones, 2010), particularly entrepreneurship and STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) education (McLoughlin, Butler., Kaya, & Costello, 2020), have become stronger. In the literature, there are different definitions of entrepreneurship and STEM education. Bybee (2013) draws attention to nine different perspectives to STEM education; some only focus on one STEM discipline, some focus on binary or triple combinations of the disciplines, and some integrate all four disciplines together. STEM education mainly helps students handle the issues that they face in everyday life and find solutions to these issues by looking at them from a different perspective (Johnson, Peters-Burton, & Moore, 2015; Li, Wang,

Xiao, Froyd, & Nite, 2020; McLoughlin et al., 2020). This study supports the idea that STEM education should be adapted into lessons according to the aim of the teaching. Entrepreneurship is commonly perceived as a competency that is required in today's world (European Commission, 2011, 2014). It is claimed that entrepreneurship requires an effort to come up with something new (Rindova, Barry & Ketchen, 2009) and helps transform the new ideas into practical applications (Hisrich & Peters, 2002) as well as provide an opportunity to start a new business (Bruyat & Julien, 2001). While entrepreneurship is mainly improving students' skills, such as creativity, problem-solving, risk-taking and adapting to new situations, it makes them think out of the box and helps them become forward-thinking citizens (Adatepe, Kul, & Adatepe, 2021). Having an entrepreneurial mindset may help students realise the use of STEM in everyday life and understand life better by applying STEM content and competencies into different contexts (Kaya-Capocci & Uçar, 2022).

Bringing STEM education and entrepreneurship together, the interest in entrepreneurial STEM education has recently been increasing (e.g. Deveci, 2018; Kaya-Capocci & Peters-Burton, 2022; Kaya-Capocci & Uçar, 2022; Ucar, 2019, 2020). In entrepreneurial STEM education, STEM education content is transformed into practice through an entrepreneurial perspective. Entrepreneurial STEM education provides many benefits. For example, entrepreneurial STEM education supports students to bring innovative solutions to the problems by creative thinking (Deveci & Çepni, 2014), helps them realise new opportunities, create new jobs, and progress in their career (Alvarez & Barney, 2007; Kaya, Erduran, Birdthistle, & McCormack, 2018), improve their ability to solve and overcome everyday problems by using 21st-century competencies (Jang, 2016), and help them discover their real potential (Volkman et al., 2009). Additionally, STEM-based knowledge, products, and services are transferred from academia to the public through entrepreneurial STEM education and this, in turn, contributes to the economic, social and scientific development of countries (Kaya, 2019).

The interdisciplinary approaches, such as STEM education and entrepreneurship, are reflected in the secondary school science curriculum and teacher education programmes in Turkey. For example, while a section in the lesson plans is dedicated to the interdisciplinary relations of science with other disciplines, a mandatory module titled "Interdisciplinary Science Education" is included in teacher education programmes by the beginning of the 2021-2021 academic year. As interdisciplinary science education, particularly entrepreneurial STEM education, is new to the pre-service teachers, it would be inevitable that pre-service teachers find this topic difficult to reflect on their teaching in school placement. To reflect this topic in their teaching efficiently, during teacher education programmes, pre-service teachers should gain a comprehensive knowledge of the content as well as learn how to plan and implement an effective lesson. The role of lesson plans in effective teaching is undeniable. As well as being an indicator of the pedagogical and professional competency of a teacher, lesson plans play a significant role in achieving the targeted learning outcomes (Muklas, 2021). Additionally, using lesson plans helps teachers realise and work on their inadequacies and thereby, build self-confidence for their teaching (Hafid & Amran, 2017). Once the lesson plans are viewed as substantial for effective teaching, the question of how pre-service teachers can be supported to improve the planning of their lessons should be considered. Here, reflective thinking may be used for this goal since as a high-order thinking skill, it facilitates the evaluation of learning processes (Dewey, 1991; Gencel & Saraçoğlu, 2018) and helps review and interpret meaningful personal experiences as well as construct new ones (Ghanizadeh, 2017). The stages of reflective thinking include thinking about the process, identifying the existing problems, finding solutions to these problems, and planning the process again. Since reflective thinking is a thinking skill that can be improved, it can be used in education to improve the effectiveness of teaching and learning (Lin & Liu, 2012). Providing pre-service teachers with reflective thinking skill training is expected to contribute to their professional development when they become teachers (Hatton & Smith, 1995; Keskinkılıç & Yumuşak, 2017). By using reflective thinking, pre-service teachers can work through their existing knowledge, assumptions, and experiences and improve their planning further. This, in turn, strengthens the implementation of entrepreneurial STEM education. However, although there is research on the impact of reflective thinking on learning, literature search resulted in no research on its potential impact on developing entrepreneurial STEM lesson plans.

This paper aims to help develop pre-service teachers' reflective thinking and planning of their entrepreneurial STEM lessons through reflective thinking. To achieve this goal, this paper investigates the changes in pre-service teachers' reflective thinking and the impact of reflective diaries on developing entrepreneurial STEM lesson plans. By doing so, this study contributes to the field by helping pre-service teachers develop more effective lesson plans through reflective thinking and by supporting pre-service teachers to become more aware of their knowledge, assumptions, and experiences, which helps them to become better teachers. It is also expected to create teachers who are more qualified and have a higher awareness of themselves and the environment that they live in. Therefore, firstly, entrepreneurial STEM education and reflective thinking are introduced in this paper. Secondly, the methodology of the study is introduced by explaining the context of the research, research tools, data collection, and data analysis. Thirdly, the preliminary findings are presented. The paper is concluded by summarizing and discussing the results.

Methodology

This qualitative research is conducted as a case study. The study investigates the answer the following research questions (RQs):

1. How has pre-service science teachers' reflective thinking changed?

2. What is the pre-service science teachers' perspective about the impact of reflective diaries on developing entrepreneurial STEM lesson plans?

Qualitative research commonly aims to understand how people perceive the world (Bryman, 2012). In other words, this research method helps capture and comprehend people's emotions, thoughts, and behaviours as well as how they interpret and experience the social world (Sandelowski, 2004; Thorne, 2000). Case studies examine and interpret a sample situation while it is emerging and aims to reach a conclusion about it (Adelman, Kemmis, & Jenkins, 1980; Cohen, Manion & Morrison, 2011). According to Yıldırım & Şimşek (2013), a case study investigates the answers to the questions of "what? why? and how?" by scrutinizing a phenomenon from different perspectives. In case studies, data collection tools, such as semi-structured and unstructured interviews, observations, story-telling, documentation and diaries, are often employed (Cohen, Manion & Morrison, 2011). Due to investigating the impact of using reflective diaries on pre-service teachers' assumptions and experiences of developing entrepreneurial STEM education lesson plans, this study is conducted as a case study, which is a part of qualitative research methods.

Research Context and Participants

The study is conducted at a public university in Turkey during a mandatory module titled "Interdisciplinary Science Teaching". This module is provided as part of teacher education programmes for science in Turkey in the first semester of the 2021-2022 academic year. The participants are three fourth-year pre-service science teachers who volunteered to be a part of the research.

Research Tools

The research tool of this study involves (1) reflective diaries, (2) lesson plans, and (3) pre- and post-interviews.

1. Reflective diaries are one of the most effective methods that are most commonly used to develop reflective thinking skills. Participants share their experiences of the education process in these diaries and they try to improve their next experiences based on what is reflected there (Kazu & Demiralp, 2012; Wilson & Jan, 1993). Using reflective diaries help students reach and make sense of the detailed information about the learning process (Malthouse & Roffey-Barentsen, 2013). Eventually, these diaries guide students to improve their learning.

2. A lesson plan demonstrates the competencies that a teacher has as well as assists the arrangement of the learning process. A teacher who is equipped with pedagogical and professional competencies has a higher chance to achieve the targeted learning outcomes (Muklas, 2021). The Ministry of Education developed a lesson plan template and recommended students to use it for their professional development portfolio during the school placement. In this study, this lesson plan template is updated and used with the participants.

3. The questions of semi-structured interviews are adapted from Bozan (2021) and piloted with five pre-service teachers. The pre-interview consists of seven questions in total; four relate to lesson plans, and three relate to reflective thinking. Some additional questions are also asked according to students' answers. The post-interview includes 16 questions in total; seven are the same as pre-interview questions, three relate to lesson plans, and six relate to reflective thinking. Interviews are audio-recorded.

Data collection and analysis

The data collection process starts with meeting pre-service science teachers to introduce the research. After reading the information sheet, volunteering pre-service science teachers signed the consent form and agreed to participate in this study. The volunteered pre-service science teachers are called participants from now on. Participants are interviewed to identify their background knowledge of lesson plans and perceptions of reflective thinking. Next, participants are trained about what reflective thinking means and how reflective diaries could be written. After the training, each week, participants develop, review, and redevelop entrepreneurial STEM lesson plans. They also write a one-page reflective thinking journal each week. This process continues for seven weeks. At the end of seven weeks, post-interviews are conducted. As seven weeks are not complete yet, the preliminary findings of the data are presented in this paper. When the data collection is complete, the data are analyzed with the content analysis. Additionally, a rubric developed by Moon (2009) is used for the analysis of the reflective diaries. A reflective diary's reflectance level is determined according to Table 1.

Table 1.

The Reflective Thinking Analysis Rubric

Levels	Average Reflectance Scores	Category	Brief Explanation of the Category
1	1.00 - 1.75	Descriptive writing	This category involves the description of the learning process rather than an evaluation of it. It includes minimum reflective thinking.
2	1.76 - 2.50	Descriptive writing with some reflection	This category includes the minimum reflective thinking as well as the description of the learning process. It commonly focuses on one main event and questions it.
3	2.51 - 3.25	Reflective writing	Here, the learner has an opinion about the learning process. However, rather than covering the whole process, this opinion only refers to certain stages of learning due to students' interests and focus. Students' explanations include some analysis of the process referring to the intention of and the reasons for the behaviour.
4	3.26 - 4.00	Advanced reflective writing	This category consists of the awareness of the learning process, solutions to the problems faced during the process, and evaluation of the process. A deep reflection and the use of high order skills can be observed. Students at this level believe that their reflection and effort to improve themselves and the process, the current situation can change. Background knowledge and experiences guide the new learning.

Adapted from Moon (2009)

Triangulation of the data provides more valid and reliable results. Additionally, to improve validity and reliability, the analysis of the data is conducted by two independent researchers.

Preliminary Findings

As the data collection process is not finalised, the preliminary findings of the data collected through the three reflective diaries, one lesson plan, and pre-interviews are briefly presented in this section.

RQ-1: How has pre-service science teachers' reflective thinking changed?

To answer the RQ-1, three reflective diaries, collected from each participant at the end of the interdisciplinary science education lessons, are analyzed with Moon's (2009) rubric (See Table 1). Based on this analysis, the preliminary findings of each week for each student are demonstrated in Table 2 with the means of the reflections. To protect the anonymity of the participants, participants are named P1, P2, and P3 in the table. Further analysis will be conducted when all data are collected.

Table 2.

Reflection Levels of Participants

	1st week	2nd week	3rd week	Mean

P1	2	2	3	2,33
P2	2	2	3	2,33
P3	3	2	3	2,66

P: Participant

Table 2 demonstrates that 56% of (5 out of 9) reflective diaries show 2nd level reflective thinking, which is categorised as descriptive writing with some reflection. The rest of the diaries (44%) indicate 3rd level reflective thinking, which is categorised as reflective writing. Participants did not show descriptive writing or advanced reflective writing. While the means of P1's and P2's reflective diaries currently indicate the descriptive writing with some reflection, P3's reflective diaries currently indicate the reflective writing. For example, in week 1, P2 mostly described the lesson. Even though she showed slight reflective writing, she focused on only one event - the use of Padlet. This can be observed in the excerpt below:

We had an interdisciplinary science teaching class today. Our lecturer started the lesson with the history of interdisciplinary science teaching. I didn't know about this before. Then, she gave us information about how to use the Padlet application and asked us to prepare an activity on it. We worked as a group with our classmates, and thereby, we applied collaborative learning. By using this way of teaching, we were not bored, we exchanged ideas and we were able to deal with the subject comprehensively. We also used a Padlet with her last year, but we didn't know how to prepare an activity on it and how to use it. ...

P2, Week 1

In the second week, P2 again described the lesson, showed slight reflective writing, and focused on only one event - STEM and entrepreneurship. This can be observed when she stated that:

We had an interdisciplinary science teaching class today. As we did not have teaching last week, we had homework. This week, we worked through our homework and examined it. The topic of the lesson was STEM and entrepreneurship. Our lecturer mentioned the issues of our homework in terms of STEM and entrepreneurship. … I am relating entrepreneurship to finance and the economy now. I cannot see the relationship between STEM and entrepreneurship, but our lecturer said that we will learn about this relationship in future lessons. … I don't feel bored in this class. …

P2, Week 2

In the third week, although P2 slightly described the lesson, she analyzed the process, reflected on her learning, and mentioned what she will do to overcome the problem she faced. This can be viewed in the below excerpt:

We had an interdisciplinary science teaching class today. … We worked through our lesson plans and examined them. … What I did wrong in my lesson plan is that my success criteria do not match my learning outcomes, and I gave a traditional test to the students for the summative assessment. I will apply my learning from these mistakes to the lesson plan I will develop on Friday. …

P2, Week 3

While P1's reflective writing was similar to P2, P3 showed higher-level reflective writing. A decrease in P3's reflective writing is observed in the second week. It is highly possible that this reduction is related to the health condition of the participant as she said that she was not feeling well and left the class earlier on the second week. No significant change is found in P3's reflective writing. An excerpt from P3's reflective writing is presented below:

… We re-evaluated the lesson plans that we developed in the previous week. We talked about the shortcomings of our lesson plans together. We realized that one of our mistakes was to use the traditional approach all the time. In our next lesson plan, I will try to use the constructivist approach rather than the traditional one. I also did not refer to any technological tools or applications in my lesson plan. I can include interesting and entertaining applications in the lesson to help new generation students to perform more meaningful learning. By taking into account the feedback that we got, I can improve my lesson plan further in our next lesson.

P3, Week 3

Overall, while P1 and P2 increase their reflective thinking level from Level 2 to Level 3, P3 did not show a significant change.

RQ-2: What is the pre-service science teachers' perspective about the impact of reflective diaries on developing lesson plans?

RQ-2 is answered by the analysis of a specific question in the pre-interviews on whether the reflective diaries may help participants to develop an entrepreneurial STEM lesson plan. Their responses are compared with the improvement in their lesson plans. Further analysis will be conducted when all data are collected.

None of the participants had background knowledge on entrepreneurial STEM and reflective thinking. They were only guessing and giving their opinion. When the question of "Do you think reflective diaries may have an impact on developing entrepreneurial STEM lesson plans? How?" is asked, although all participants responded to the question as "Yes", their responses indicated difficulty in relating the concepts to each other. P1's response showed the relevance of the concepts with each other better than other participants. This is indicated in the sample excerpts from the interview.

Yes, I think so. You can see what are the shortcomings of your lesson plan, your mistakes, what you are missing and what you should improve. Thus, I think better results can be achieved.

P1, pre-interview

I think so. By reading the reflective journals of students and learning about their past experiences, teachers can use a more effective teaching method for students to understand the lessons better. I am not really sure about what entrepreneurial STEM means but I am guessing that reflective journals might be helpful.

P2, pre-interview

I think so. Reflective journals may help a person to complete what they are missing. Thereby, the person may become more brave. This might be an entrepreneurial skill. After gaining this skill, the same person may use it for STEM.

Although participants were challenged to relate the concepts to each other at the beginning of the research, their lesson plans showed improvement during the term. Additionally, participants did not reflect on lesson plans in the first two diaries, they started to mention the lesson plans and reflect on them in the third diary. This is probably related to the content of the lessons as the first two lessons focused on explaining reflective thinking, entrepreneurship and STEM education concepts.

Discussion and Conclusion

The preliminary findings of the research did not indicate a highly significant impact of reflective diaries on participants' lesson plans. This is not surprising when the current time spent on the research is considered. Still, the first research findings seem promising.

The answer to the RQ-1 showed that the majority of the first reflective writing levels of the participants increased from Level 2 to Level 3 (Moon, 2009). That is, rather than focusing on the main event and heavily describing the learning process, participants started to analyze and reflect on the learning process. Similar results were found by other researchers. For example, several studies addressed that the reflective thinking levels of the participants are commonly at the basic or moderate levels (Arslan, 2007; Davis & Waggett, 2006; El-Dib, 2007; Nurfaidah, Lengkanawati, & Sukyadi, 2017; Şahin, 2009; Ussher ve Chalmers, 2011). The absence of high-level reflection statements in reflective diaries may be because the diary writing process began recently or the purpose of writing reflective diaries is not fully understood (Malthouse & Roffey-Barentsen, 2013). Even if individuals have the potential to develop reflective thinking, as it is a skill that can be developed, the rate of reflectance in the higher categories may be low. For this reason, activities that can facilitate the improvement of students' reflection levels should be offered in the teaching and learning process (Bozan, 2021). The duration and intensity of these activities should be well planned. Developing advanced reflective thinking requires time, dedication, and the use of effective activities as it is one of the higher-order thinking skills (Hatton & Smith, 1995).

During the interviews, participants stated that they did not write a reflective diary before and did not know about entrepreneurial STEM. Although they did not write such a diary before, the training provided about writing a reflective diary seems effective, as the first reflection levels were moderate. Although participants had information about the lesson plan preparation process, the outcomes indicated that this information was not systematic. They noticed the deficiencies and mistakes in developing a lesson plan and included reflections about it in their third diaries. Although they are not far in the study, the preliminary findings demonstrated that they started to analyze their learning processes. Reflective diaries are an effective method to analyze students' mistakes and deficiencies in the process and help them evaluate themselves (Mirzaei, Phang & Kashefi, 2020; Seyhan, 2013; Töman, 2018; Ustabulut & Kara, 2019). Therefore, we recommend future studies use reflective diaries to support students' development of the lesson plans.

References

Adatepe, S., Kul, M., & Adatepe, E. (2021). Examining entrepreneurship characteristics and reflective thinking levels of pre-service teachers at physical education and sports school. *Education Quarterly Reviews*, *4*(3).

Adelman, C., Kemmis, S. & Jenkins, D. (1980). Rethinking case study: notes from the Second Cambridge Conference. In H. Simons (Ed.) *Towards a Science of the Singular.* Norwich: University of East Anglia, 45–61.

Alvarez, S.A. & Barney, J.B. (2007). Discovery and creation: Alternative theories of entrepreneurial action. *Strategic Entrepreneurship Journal*, *1*(1–2), 11–26.

Arslan, M. M. (2017). Adayların Yansıtıcı Günlüklerinde Öğretmenlik Uygulamasına Yönelik Farkındalıkları. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(3), 1017-1026.

Bozan, S. (2021). *Yansıtıcı Düşünme ve Öğretim Uygulamaları: Biyoloji Konularının Öğretiminde Yansıtıcı Düşünme Stratejileri.* Yayınlanmamış Doktora Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Bruyat, C. & Julien, P.A. (2001). Defining the field of research in entrepreneurship. *Journal of Business Venturing, 16*(2), 165–180. Doi: 10.1016/S0883-9026(99)00043-9.

Bryman, A. (2012). *Social research methods*, New York: Oxford University Press.

Bybee, R.W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Arlington, VA, USA: NSTA press.

Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2011). *Research methods in education*. New York, NY: Routledge.

Davis, M. & Waggett, D. (2006). Enhancing Pre-Service Teachers‟ Reflective Practice Via Technology Competencies and e-Portfolio Development. *Society for Information Technology and Teacher Education*. https://www.learntechlib.org/primary/p/22567/.

Deveci, I. (2018). E-STEM. In *Kuramdan Uygulamaya Stem+A+E Eğitimi*. Çepni, S. (Ed). Ankara: Pegem Yayınevi.

Deveci, I. & Cepni, S. (2014). Entrepreneurship in science teacher education. *Journal of Turkish Science Education*, *11*(2), 161-188.

Dewey, J. (1991). *How We Think*. New York, NY: Prometheus Books.

El-Dib, M. A. B. (2007). Levels of Reflection in Action Research. An Overview and An Assessment Tool. *Teaching and Teacher Education*, *23*(1), 24-35.

European Commission (2011). *Entrepreneurship Education: Enabling Teachers As A Critical Success Factor. A Report On Teacher Education And Training To Prepare Teachers For The Challenge of Entrepreneurship Education*. Brussels: Entrepreneurship Unit.

European Commission (2014). *Entrepreneurship Education: A Guide for Educators.* Brussels: European Commission. Retrieved from http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/7465.

Gencel, I. E. & Saraçoğlu A. S. (2018). The effect of layered curriculum on reflective thinking and on self-directed learning readiness of prospective teachers. *International Journal of Progressive Education, 14*(1), 8-20.

Ghanizadeh, A. (2017). The interplay between reflective thinking, critical thinking, self-monitoring, and academic achievement in higher education. *Higher Education, 74***,** 101–114.

Hafid, A. & Amran, M. (2017). Analysis of pre-service primary school teachers' ability in developing learning implementation plans. *Proceedings of The International Conference on Science and Advanced Technology (ICSAT)*, 2, 204-211.

Hatton, N. & Smith, D. (1995). Reflection in Teacher Education: Towards Definition and İmplementation. *Teaching and Teacher Education*, *1*(1), 33-49.

Hisrich, R. D. & Peters, M. P. (2002). *Entrepreneurship*. New Delhi: McGraw-Hill.

Jang, H. (2016). Identifying 21st century STEM competencies using workplace data. *Journal of Science Education and Technology, 25*, 284–301.

Johnson, C. C., Peters-Burton, E. E., & Moore, T. J. (Eds.). (2015). *STEM road map: A framework for integrated STEM education*. New York, NY, USA: Routledge.

Jones, C. (2010). Interdisciplinary approach-advantages, disadvantages, and the future benefits of interdisciplinary studies. *Essai*, *7*, Article 26.

Kaya, S. (2019). *Enhancing Pre-service Science Teachers' Understanding of How Science Works in Society: The Role of Economics and Entrepreneurship*. Unpublished Ph.D. thesis. The Republic of Ireland: University of Limerick.

Kaya, S., Erduran, S., Birdthistle, N., & McCormack, O. (2018). Looking at the social aspects of nature of science in science education through a new lens: The role of economics and entrepreneurship. *Science & Education, 27*(5-6), 457-478.

Kaya-Capocci & Peters-Burton (Eds). (2022). *Enhancing Entrepreneurial Mindset through STEM Education*. Netherlands: Springer.

Kaya-Capocci, S. & Ucar, S. (2022). Entrepreneurial STEM for Global Epidemics. In *Integrated Education and Learning*. Netherlands: Springer.

Kazu, H. & Demiralp D. (2012). İlköğretim birinci kademe programlarında yansıtıcı düşünmeyi geliştiren yöntemlerin kullanılma durumu (Elazığ İli Örneği). *International Online Journal of Educational Science, 4*(1), 131-145.

Keskinkılıç-Yumuşak, G. (2017). The effects of reflective thinking activities on science process skills. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education, 11*(1), 222-251.

Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., Froyd, J. E., & Nite, S. B. (2020). Research and trends in STEM education: a systematic analysis of publicly funded projects. *International Journal of STEM Education, 7*(1), 17.
Lin, C.H. & Liu, E.Z.F. (2012). *The Effect Of Reflective Strategies On Students' Problem Solving in Robotics Learning*. Fourth IEEE International Conference.
Malthouse, R. & Roffey-Barentsen, J. (2013). *Reflective Practice in Education and Training* (2nd ed.). London: Sage Publications.
Malthouse, R., Roffey-Barentsen, J. & Watts, M. (2014). Reflectivity Reflexivity Situated Reflective Practice. *Professional Development in Education, 40*(4), 597-609.
McLoughlin E., Butler., D., Kaya, S. & Costello, E. (2020). *STEM Education in Schools: What Can We Learn from the Research?*. Ireland: Dublin City University. Doi:10.5281/zenodo.3673728.
Mirzaei, F., Phang, F. A. & Kashefi, H. (2020). Comparing Reflective Teaching Skills of Experienced and Inexperienced Physics Teachers at Different Reflection Levels. *International Journal of Physics and Chemistry Education, 12*(1), 9-17.
Moon, J. (2009). The Use of Graduated Scenarios to Facilitate The Learning of Complex and Difficult to Describe Concepts. *Art, Design and Communication in Higher Education, 8*(1), 57-70.
Muklas, M. (2021). The development and implementation of a lesson plan in teaching English at SMA Ar Rohmah Dau. *Language-Edu: Journal of English Teaching and Learning. 10*(9), 1-8.
Nurfaidah, S., Lengkanawati, N. S. & Sukyadi, D. (2017). Levels of Reflection in Efl Pre-Service Teachers' *Teaching Journal. Indonesian Journal of Applied Linguistics, 7*(1), 80-92.
Rindova, V., Barry, D., & Ketchen, D.J. (2009). Entrepreneuring as emancipation. *Academy of Management Review, 34*(3), 477–491.
Sandelowski, M. (2004). Using Qualitative Research, *Qualitative Health Research, 14*, 1366-1386.
Seyhan, B. Ç. (2013). *Sinir Sistemi Konusunun Öğretilmesinde Kullanılan Yansıtıcı Düşünme Stratejilerinin Öğrencilerin Başarılarına, Tutumlarına ve Bilgilerinin Kalıcılığına Etkisi.* Doktora Tezi (Tez No. 350097). Erzurum: Atatürk Üniversitesi.
Şahin, Ç. (2009). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yansıtıcı Düşünme Yeteneklerine Göre Günlüklerinin İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 36*, 225-236.
Thorne, S. (2000). Data analysis in qualitative research. *Evidence-based nursing, 3*(3), 68-70.
Töman, U. (2018). Türkiye'de Biyoloji Eğitimi Alanında Yapılmış Lisansüstü Tezlerin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Turkish Studies Educational Sciences, 13*(11), 1297-1309.
Uçar, S. (2019). Girişimcilik ve STEM eğitimi. D. Akgündüz (Ed.). *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi* içinde (ss. 97-112). Ankara: Ani Yayincilik.
Uçar, S. (2020). *Girişimcilik eğitimi: Temel eğitimden öğretmen eğitimine genel bakış*. Ankara: Akademisyen Kitabevi.
Ustabulut, M. Y. & Kara, M. (2019). Yansıtıcı Düşünme Becerileri Eğitiminin Yabancı Dil Olarak Türkçe Öğreten Öğretmenlerin Ölçme ve Değerlendirme Sürecinin Gelişimine Etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(27), 122-146.
Ussher, B. & Chalmers, J. (2011). Now What? First Year Student Teachers' Reflective Journal Writing. *Waikato Journal of Education, 16*(3), 95-110.
Volkmann, C., Wilson, K.E., Mariotti, S., Rabuzzi, D., Vyakarnam, S., & Sepulveda, A. (2009). *Educating the Next Wave of Entrepreneurs: Unlocking entrepreneurial capabilities to meet the global challenges of the 21st century [A Report of the Global Education Initiative].* Switzerland: World Economic Forum. Doi: 10.2139/ssrn.1396704.
Wilson, J. & Jan, L. W. (1993). *Thinking for themselves: Developing strategies for reflective learning*. Australia: Eleanor Curtain Publishing.
Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Dürüstlük Kök Değeri Temelli Youtube Dijital Öyküleri Üzerinden Bir Analiz

Büşra Gerz, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Türkiye, busra_gerz18@erdogan.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Sinan Çınar, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Türkiye, sinan.cinar@erdogan.edu.tr

Öz

Bu araştırmada dürüstlük kök değeri temelli Youtube dijital öykülerinin içerik özellikleri (dijital öykünün başlığı, öykünün yayınlandığı yıl, dijital öykünün türü, dijital öykünün ögeleri, dijital öykünün oluşturma aşamasında kullanılan yazılım türü) açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Youtube içeriğinde bulunan dürüstlük kök değeri temelli 20 dijital öykül incelenip "Dijital öykü inceleme matrisi" ile içerik analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, Youtube'da yer alan dürüstlük kök değeri temelli dijital öykülerin son yıllarda sayısının artmasına rağmen, video başlıklarının öykü erişilebilirliğine yüksek bir katkı sağlamadığı anlaşılmıştır. Dijital öykü türlerinin ders kazanımlarına çok az uygun olması, dijital öykülerin tüm ögelerinin (bakış açısı, ilgi çekici soru, içerik, seslendirme, müzik, ekonomi ve hız) çok az boyutta ele alınması veya eksik ele alınması, dijital öykü oluşturulma aşamasında kullanılan yazılım türlerinin çok az sayıda olması veya kullanılan yazılımın özelliklerinin ücretsiz kullanımda kısıtlı hale getirilmesi (Powtoon, Toondo, Movie maker vb.) de öyküler arasındaki farklılığın nedeni olarak görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenlerin nitelikli dijital öykü içerik üreticisi olması bu tür olumsuzlukları ortadan kaldırabilir, bunun içinde öğretmenlere digital öykü tasarlamaya yönelik hizmet öncesi ve içi eğitim imkanı sağlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Dijital öykü, dürüstlük, youtube

Abstract

In this research, it is aimed to analyse Youtube digital stories based on honesty basic value in terms of content characteristics (title of digital story, year of publication of the story, type of digital story, elements of digital story, type of software usage in the creation of digital story). For this purpose, 20 digital stories based on honesty basic value in Youtube content were analyse and content analysis was made with the "Digital story review matrix". As a result of the research, it has been understood that although the number of digital stories based on honesty basic value on Youtube has increased in recent years, video titles do not make a high contribution to story accessibility. The fact that the digital story types are not suitable for the course outcomes, all the elements of the digital stories (point of view, interesting question, content, voiceover, music, economy and speed) are handled too little or incompletely, the software types used in the digital story creation stage are too much a small number of features or the restriction of the software's features in free usage (Powtoon, Toondo, Movie maker etc.) were also understood as the reason for the difference between the stories. In this context, the fact that teachers are qualified digital story content producers can eliminate such negativities. In this context, pre-service and in-service training opportunities for designing digital stories should be provided to teachers.

Keywords: Digital story, honesty, youtube

Giriş

Türk Dil Kurumu (TDK, 2021) sözlüğünde değer, "Bir şeyin önemini belirlemeye yarayan soyut ölçü, bir şeyin değdiği karşılık, kıymet." şeklinde tanımlanmaktadır. Ekşi'ye (2006) göre ise değer, bireylerin davranışlarına yön veren, inanç ve kurallardır. İnsan, sosyal ilişkilerinde yol gösterici olan bu değerler sayesinde huzurlu ve mutlu olur. Bu bağlamda bireyler, nitelikli eğitim aldıklarında toplumsal huzur ve mutluluğa da katkı sağlamış olurlar (Akay, 2018). Eğitimin en önemli görevlerinden bir tanesi de temel değerleri özümsemiş nitelikli insanlar yetiştirmektir. Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018), yenilenen öğretim programlarında kök değer ifadesi kullanılarak, farklı disiplinlerle on kök değer benimsenmiştir. Bu kök değerler "adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik, yardımseverlik" değerleri olarak belirlenmiştir. Dünya üzerindeki toplumlarda ahlaki sorunların sayısında görülen artıştan dolayı bireylerin sosyal ilişkilerinde karşılaştığı problemler karşısında çözüm bulma becerisine ihtiyaç duyması, temel değerlerin öğretiminde gereken önemin verilmesini zorunlu kılmıştır (Kurtdede ve Fidan, 2013).

Eğitim-öğretim sürecinde, uygun öğretim yöntem ve teknikleri kullanılması, eğitimin diğer konularında ve alanlarında olduğu gibi, değerler eğitiminin de amacına ulaşması için büyük önem taşımaktadır. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'na (TTKB, 2017) göre "doğru sözlü olma, sözünde durma, açık ve anlaşılır olma yetilerini kazanmış bireylerin sahip olduğu dürüstlük değeri"nin sınıf ortamında kazandırılmasında drama, anlatım, örnek olay gibi öğretim yöntem ve teknikleri

kullanılmaktadır (Yeşilyurt, 2019). Günümüzde teknolojinin gelişimi, MEB'in Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi**,** sınıflarda akıllı tahta kullanımı ve 21. Yüzyıl öğrencilerinin bilgi, beceri, ihtiyaçları ile birlikte zengin çoklu ortam içeriğine sahip olan dijital öykülerin değer eğitiminde kullanımı etkili olmuştur (Uslupehlivan ve Erden, 2018).

Sınıflarda öğretim teknolojilerinin kullanılmasının yaygınlaşması ile birlikte kök değerlerin öğrencilere kazandırılmasında dijital öykülerin kullanımı yaygın hale gelmiştir. Özellikle öğretmenler dijital öykülere ulaşabilmek ve dijital öyküleri paylaşabilmek için Youtube, Dailymation gibi çevrim içi ortamları kullanmaktadır. Deniz ve Karagöl (2018) çalışmasında kök değerlerin aktarılma sürecinde youtube, dailymation, facebook gibi çevrim içi ortamların tercih edildiğini belirtmiştir. Bu bağlamda tüm dünyada ve Türkiye'de çok geniş bir kitleye hitap edebilen, zengin ve güncel bir içeriğe sahip olan Youtube platformunda yer alan senaryoların incelenmesi oldukça önemlidir. Diğer taraftan dijital ders materyallerinin içerik analizine yönelik çalışmalarının az olması veya çalışmaların az boyutta ele alınması yapılan bu araştırmanın alan yazına katkısını önemli kılmaktadır.

Çalışmanın alt problemleri;

Dürüstlük kök değeri temelli Youtube dijital öykülerinin yayınlandığı yıllara göre dağılımı nasıldır?

Dürüstlük kök değeri temelli Youtube dijital öykülerinin başlığı nelerdir?

Dürüstlük kök değeri temelli Youtube dijital öykülerinin türü nelerdir?

Dürüstlük kök değeri temelli Youtube dijital öykülerinin ögeleri nelerdir?

Dürüstlük kök değeri temelli Youtube dijital öykülerinin oluşturma aşamasında kullanılan yazılım türü nelerdir?

Yöntem

Dürüstlük kök değeri temelli Youtube dijital öykülerinin içerik özellikleri (dijital öykünün başlığı, öykünün yayınlandığı yıl, dijital öykünün türü, dijital öykünün ögeleri, dijital öykünün oluşturma aşamasında kullanılan yazılım türü) açısından incelenmesi bu araştırmanın amacıdır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada yöntem olarak "içerik analizi" benimsenmiştir. İçerik analizi, bir alanda yapılan çalışmaların eğilimleri ile sonuçlarını ortaya koymak için oluşturulan temaların ve şablonların eleştirel bir bakış açısıyla incelenmesine dayanır (Çalık ve Sözbilir, 2014). Böylelikle ilgili alanda araştırma yapan araştırmacılara kapsamlı bir kaynak sağlamayı amaçlar (Ültay ve Çalık, 2012). Genel itibariyle içerik analizi yöntemi, araştırma içeriğinin bilimsel uygulamalar kullanılarak özetlenmesi, sınıflandırılması, karşılaştırılması ve sunulmasıdır (Cohen, Monion ve Morrison, 2007). Bu araştırmada Youtube içeriğinde bulunan dürüstlük kök değeri temelli tüm dijital öyküler tüm ögelerinin yer aldığı temalar altında (bakış açısı, ilgi çekici soru, içerik, seslendirme, müzik, ekonomi ve hız) incelenip "Dijital öykü inceleme matrisi" ile içerik analizi yapılmıştır. Bu kapsamda Youtube'da bulunan dürüstlük değeri temelli dijital öykülerin incelenmesi ve ortak eğilimlerin belirlenmesi aynı zamanda eğilimin az olduğu alanların belirlenmesi hedeflendiğinden içerik analizi tekniği tercih edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Tablo 1.
Dijital Öykü Sınıflama Matrisi

Temalar	Kodlar	Açıklamalar
İçerik özellikleri	Başlık	Dijital öykünün başlığı
	Yayınlanma yılı	Dijital öykünün yayınlanma yılı
	Kapsamı	Dijital öykünün içeriği
	Dijital öykü türleri	Kişisel anlatılar, tarihsel olayları inceleyen öyküler, bilgilendirme ve öğretim öyküleri
	Dijital öykünün ögeleri	Bakış açısı, ilgi çekici soru, içerik, seslendirme, müzik, ekonomi ve hız
	Kullanılan yazılım türü	Öykünün hazırlandığı yazılım programı (Powtoon, Toondo, Movie maker vb.)

Araştırmada dürüstlük kök değeri temelli Youtube dijital öykülerine ulaşabilmek için Youtube arama kutucuğuna yazılan anahtar sözcükler kullanılarak aramalar gerçekleştirilmiştir. Youtube çevrimiçi platform taramasında "kök değer dijital öykü'' veya "kök değer dijital hikâye" veya "değer dijital öykü" veya "değer dijital hikâye" veya "dürüstlük değeri dijital öykü" veya "dürüstlük değeri dijital hikâye" veya "dürüstlük dijital öykü" veya "dürüstlük dijital hikâye" veya "doğruluk dijital öykü" veya "doğruluk dijital hikâye" veya "yalan söylememek dijital öykü" veya "yalan söylememek dijital hikâye" anahtar sözcükleri kullanılmıştır.

Yapılan araştırmalar ve incelemeler sonucunda dürüstlük değeri ile ilgili olarak 21 tane Youtube dijital öykü videosu tespit edilmiş ve çalışmaya dâhil edilmiştir. Kaynak taraması, Eylül 2021 yılına kadar olan Youtube videolarını kapsamıştır. Tarama sonucunda ulaşılan dürüstlük değeri temelli Youtube dijital öykülerinin tematik içerik analizine başlayabilmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen tematik analiz matrisi kullanılmıştır. Matrisin içerik özellikleri bölümünde Robin'in (2006) belirlediği dijital öykü türleri (kişisel anlatılar, tarihsel olayları inceleyen öyküler, bilgilendirme ve öğretim öyküleri) ve dijital öykünün bileşenleri (medya oluşturma, öyküleme ve proje), Demirer'in (2013) Tolisano 'dan (2008) aktardığı dijital öykülerde bulunması gereken yedi öge (bakış açısı, ilgi çekici soru, duygusal içerik, seslendirme, müzik, ekonomi, hız) yer almaktadır. Genel özellikler bölümünde ise dijital öykü başlığı ile yayınlandığı yıl yer almaktadır.

Youtube çevrimiçi platformundan elde edilen dürüstlük değeri temelli dijital öyküleri analiz etmek için "Dijital öykü inceleme matrisi" kullanılmıştır. Başlangıçta, her kategoriye karşılık gelen kodlar tespit edilmiştir. Ardından dijital öyküler içerik özelliklerine göre kodlanmış ve ortak özelliklere sahip çalışmalar aynı kod altında tasnif edilmiştir. Benzer genel amaca sahip çalışmalar uygun kodlar altında bir araya getirilerek yine uygun bir tema adı ile sentezlenmiştir. Benzer süreçler, diğer kod ve temaların oluşturulmasında da izlenmiştir.

Geçerlik ve güvenirlik

Sınıflandırma sürecinin ilk aşamasında araştırmacı, ulaştığı dürüstlük değeri temelli Youtube dijital öykü videolarında karşılaştığı ortak ögelere belirli tema adları vermiştir. Takip eden aşamada kullanılan temalar ve diğer ögeler, dijital öykü konusunda çalışmaları olan ve Türkçe öğretiminde uzman bir araştırmacının yaptığı kodlamalar ile karşılaştırılmış (Baki, 2015), aradaki yorum farklılıkları tespit edilmiştir. Bu amaçla, çalışmada dijital öykülerin sınıflandırılmasına geçilmeden önce araştırmacı ve uzmanın kullandıkları temaların ortak bir anlayışa sahip olup olmadığı sınanmıştır. Üzerinde anlaşılamayan kodlar ve temalar araştırmacı tarafından yeniden incelenmiştir. Son olarak uzmana, araştırmacı tarafından oluşturulan kod ve temaların doğrulatılması sağlanmıştır. Böylelikle araştırmanın iç ve dış geçerliği ve güvenirliği sağlanmaya çalışılmıştır.

Bulgular

Bu bölüm, incelenmekte olan çalışmaların genel özellikleri ve içerik özellikleri hakkında bulgular içermektedir. Başlangıç olarak elde edilen çalışmaların yayın yılı, yazar sayısı ve yayın türü olarak genel özellikleri incelenmiştir. Tablo 2'de çalışmaların genel özellikleriyle ilgili bulgular sunulmuştur.

Tablo 2.
Youtube Dijital Öykülerinin Yayınlandıkları Yıllara Göre Dağılımı

Temalar	Kodlar	f
Yayınlanma yılı	2016	3
	2017	1
	2018	5
	2019	3
	2020	3
	2021	4
	Gizlenmiş	1

Tablo 2 incelendiğinde yirmi çalışma 2016 yılında (3), 2017 yılında (1), 2018 yılında (5), 2019 yılında (3), 2020 yılında (3) ve 2021 yılında (4) yapılmıştır. En fazla dürüstlük değeri temelli dijital öykünün yayınlandığı yıl 2018 ve 2021'dir. Bunları 2016, 2019 ve 2020 yılları izlemektedir. Yıllar arasında ise düzenli bir artışın olmadığı görülmektedir. Ayrıca çok az çalışmanın (1) yayınlanma yılına ait bilgisinin gizlendiği görülmüştür.

Tablo 3'te yayınlanan dijital öykülerin başlıkları incelenmiş, bu doğrultuda temalar oluşturulmuş ve dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 3.
Youtube Dijital Öykülerinin Başlıklarına Göre Dağılımı

Temalar	Kodlar	f

	‘dürüstlük/doğruluk’ kavramını içeren başlıklar	15
	‘yalan söylememek’ kavramını içeren başlıklar	2
Dijital Öykü Başlığı	‘dijital öykü’ kavramını içeren başlıklar	1
	‘değer’ kavramını içeren başlıklar	2

Tablo 3 ‘e göre Youtube’da yayınlanan dijital öyküler başlıkları açısından incelendiğinde büyük bir kısmının (15) ‘dürüstlük/doğruluk’ kavramını içerdiği çok azının (2) yalan söylememek kavramını ve ‘değer’ kavramını içerdiği görülmüştür. Ayrıca ‘dijital öykü’ kavramını içeren dijital öykü başlıklarının en az olduğu (1) görülmüştür.

Tablo 4’te yayınlanan dijital öykülerin başlıkları incelenmiş, bu doğrultuda temalar oluşturulmuş ve dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 4.

Youtube Dijital Öykülerinin Türlerine Göre Dağılımı

Temalar	Kodlar	f
	Bilgilendirici ve Öğretici	20
Dijital Öykü Türü	Kişisel Anlatılar	-
	Tarihsel Olayları İnceleyen Öyküler	-

Tablo 4‘e göre Youtube’da yayınlanan dijital öyküler türleri açısından incelendiğinde tamamının (20) bilgilendirici ve öğretici öyküler olduğu görülmüştür. Kişisel anlatılar ve tarihsel olayları inceleyen öykülere rastlanmadığı görülmüştür.

Tablo 5’te yayınlanan dijital öykülerde yer alan ögeler incelenmiş, bu doğrultuda temalar oluşturulmuş ve dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 5.

Youtube Dijital Öykülerinin Ögelerine Göre Dağılımı

Temalar	Kodlar		f
	Bakış açısı	Birinci Şahıs	10
		Üçüncü Şahıs	10
	Duygusal İçerik	Dürüstlük	20
		Var/Anlaşılır	20
	Seslendirme		
		Var	9
		Yok	11
	Müzik	Var	3
		Yok	17
Dijital Öykü Türü			
	Ekonomiklik	Hızlı	1
		Orta Hız	18
		Yavaş	1
	Hız	Var	5
		Yok	15
	İlgi çekici soru		

Tablo 5‘e göre Youtube’da yayınlanan dijital öyküler ögeleri açısından incelendiğinde ilk öge olan bakış açısının aynı oranda (10) birinci şahıs ve üçüncü şahıs bakış açısına sahip olduğu görülmüştür. Duygusal içerik ögesi açısından bakıldığında tamamının (20) dürüstlük ana duygusuna sahip olduğu görülmüştür. Seslendirme ögesi bakımından incelendiğinde dijital öykülerin tamamında (20) seslendirme yapıldığı ve seslendirmelerin anlaşılır olduğu görülmüştür. İncelenen dijital öykülerin çoğunluğunda (11) müzik ögesine yer verilerek fon müzik kullandığı azının ise (9) müzik ögesine yer vermediği görülmüştür. Dürüstlük kök değeri temelli Youtube dijital öykülerinin çoğunluğunda (17) ekonomiklik ögesi bulunmadığı çok azında (3) ise bulunduğu görülmüştür. Dijital öyküler hız ögesi bakımından incelendiğinde çoğunluğunun (18) orta hıza sahip olduğu, çok

azının (1) hızlı olduğu ve çok azının (1) da yavaş olduğu görülmüştür. İlgi çekici soru ögesi bakımından incelendiğinde çoğunluğunun (15) ilgi çekici bir soruya sahip olmadığı çok azının ise (5) ilgi çekici soruya sahip olduğu görülmüştür.

Tablo 6.
Youtube Dijital Öykülerinin Yazılım Türlerine Göre Dağılımı

Temalar	Kodlar	f
Yazılım Türü	Powtoon	3
	Platagon	1
	Videoshow	2
	Toondo	1
	Inshot	1
	Gizlenmiş	12

Tablo 6'ya göre yayınlanan dürüstlük kök değeri temelli dijital öykülerinin çoğunluğunda (12) kullanılan yazılım türlerinin içerik üreticileri tarafından gizlendiği görülmüştür. Dijital öyküleri içerik üreticilerinin çok azında (3) Powtoon programının tercih edildiği, en az ise Videoshow (2), Platogon (1), Toondoo (1), Inshot (1) programlarının tercih edildiği görülmüştür.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmada dürüstlük kök değeri temelli Youtube dijital öyküleri içerik özellikleri bakımından incelenmiştir. Araştırma sonucunda, Youtube'da yer alan dürüstlük kök değeri temelli dijital öykülerin son yıllarda sayısının artmasına rağmen, video başlıklarının öykü erişilebilirliğine yüksek bir katkı sağlamadığı görülmüştür. Youtube'da yer alan dürüstlük kök değeri temelli dijital öykülerin tüm ögelerinin (bakış açısı, ilgi çekici soru, içerik, seslendirme, müzik, ekonomi ve hız) çok az boyutta ele alınması veya eksik ele alınması, dijital öykü oluşturulma aşamasında kullanılan yazılım türlerinin çok az sayıda olması veya yazılımın özelliklerinin ücretsiz kullanımda kısıtlı hale getirilmesi (Powtoon, Platogon, Toondoo vb.) de öyküler arasındaki farklılığın nedeni olarak görülmüştür.

Araştırma sonucunda dürüstlük kök değeri temelli Youtube dijital öyküleri konusunda 20 dijital öykü videosu incelenmiş ve 2016 yılından sayısının arttığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda dürüstlük değeri temelli Youtube dijital öyküleri konusunda yapılan tezlerin önemli olduğu açıktır. Ancak önemli olan, benzer çalışmalar yerine bilimin doğası gereğince özgün çalışmalar üretmektir. Youtube'da yer alan dürüstlük kök değeri temelli dijital öykülerin son yıllarda sayısının artmasına rağmen, video başlıklarının öykü erişilebilirliğine yüksek bir katkı sağlamadığı görülmüştür. Dijital öykünün türünün öğretim programları hedef davranışlarına yüzeysel yaklaşması, dijital öykülerin tüm ögelerinin (bakış açısı, ilgi çekici soru, içerik, seslendirme, müzik, ekonomi ve hız) çok az boyutta ele alınması veya eksik ele alınması, dijital öykü oluşturulma aşamasında kullanılan yazılım türlerinin çok az sayıda veya yazılımın özelliklerinin ücretsiz kullanımda kısıtlı hale getirilmesi (Powtoon, Toondo, Movie maker vb.) de öyküler arasındaki farklılığın nedeni olarak görülmüştür.

Öğretim programlarında yer alan on kök değerle birlikte dürüstlük değerinin çevrimiçi ortamlarda dijital öykü olarak hazırlanmış ve sunulmuş halinin günümüz teknolojisiyle birlikte derslere entegre edebilmeleri için de alternatif yollar aranmalıdır. MEB'in zenginleştirme planları kapsamında sınıf içinde öğretim yöntem ve tekniklerini destekleyici olarak dijital öykü kullanımına yönelik çalışmalar alana ve uygulamalara katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda Youtube'da öğretmen ve öğrencilerin nitelikli dijital öykü içerik üreticisi olabilmesi için, öğretmenlere hizmet öncesi eğitim imkanı sağlanmalıdır. Ayrıca FATİH projesi kapsamında sınıflarda kullanımını daha aktif ve verimli hale getirmek için akıllı tahtalarda kök değerler temelli nitelikli Youtube dijital öykülerine güvenli erişim imkanı sağlanmalıdır. Öğrenme-öğretme sürecine entegre edilen dijital öykülerin, öğrencilerin akademik başarısı, derse yönelik tutum ve davranışlarını etkilediği için gelecekteki araştırmaların öğrencileri de kapsayıcı nitelikte olması önerilir. Ayrıca yapılan çalışma sadece dürüstlük değeri temelli olduğu için, alternatif dokuz kök değer için de diğer araştırmacılara alan yazında geniş bir çalışma imkanı sunmaktadır. Özetle, belirtilen bu öneriler ışığında dürüstlük değeri temelli Youtube dijital öyküleri ile ilgili yapılmış çalışmaların incelenmesinin alan yazına katkı sağlayacağı ve gelecekteki farklı çalışmalara da ışık tutacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

Akgül, G. (2018*). Fen ve teknoloji dersinde dijital öyküleme sürecinde yaratıcı drama kullanımının başarı, tutum ve bilimsel yaratıcılığa etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

Aksu, U. (2020). *Children channels in youtube: a content analysis study*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

Ayvaz-Tunç, Ö. (2016). *Dijital teknolojiler bağlamında dijital öyküleme yaklaşımının güzel sanatlar eğitimine entegrasyonu*. Yayımlanmamış doktora tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Baki, Y. (2015). *Dijital öykülerin altıncı sınıf öğrencilerinin yazma sürecine etkisi.* Yayımlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Cohen, L. & Manion, L. (2001). *Research methods in education (5th Edition)*. New York: Rotledge Falmer.

Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, *39 (174),* 33-38.

Çıralı, H. (2014). *Dijital hikâye anlatımının görsel bellek ve yazma becerisi üzerine etkisi*, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Ankara.

Çoruk, H. & Seferoğlu, S. (2020). Dijital öykü oluşturma sürecinin öğrenenlerin yansıtıcı düşünme becerilerinin gelişimine etkisi. *Öğretim Teknolojisi ve Hayat Boyu Öğrenme Dergisi*, *1(1),* 1-23.

Demirer, V. (2013). *İlköğretimde e-öyküleme kullanımı ve etkileri.* Yayımlanmamış doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Deniz, K. & Karagöl, E. (2018). Değerler eğitimi açısından ortaokul Türkçe ders kitapları. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi, 6(2),* 244-255.

Ekşi, H. & Hökelekli, H. (Ed.), (2006). *Din Eğitimi Gençlik ve Kişilik*. Gençlik Din ve Değerler Psikolojisi (ss.181-216). İstanbul: Değerler Eğitimi Merkezi Yayınları.

Gömleksiz, M.N. & Pullu, E.K. (2017). Tondoo ile dijital hikâyeler oluşturmanın öğrenci başarısına ve tutumlarına etkisi. *Turkish Studies International Periodical forthe Language, Literature and History of Turkish or Turkic, 12(32),* 95-110.

Kayalı, D. (2019). *Dijital öyküleme yöntemi aracılığıyla 6. sınıf öğrencilerinin tasarım odaklı düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik bir eylem araştırması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Kurtdede-Fidan, N. (2013). Sosyal bilgiler dersinde değerler eğitimi: Nitel bir araştırma. *The Journal of Academic Social Science Studies, 6(3),* 361-388.

Kutlucan, E. (2018). *Dijital öykü anlatımı ile verilen değerler eğitimine yönelik bir eylem araştırması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.

Mangal, K. (2020*). İnsan hakları, yurttaşlık ve demokrasi dersinde dijital öyküleme etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerine ve derse yönelik tutumlarına etkisi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

MEB, (2018). Sosyal Bilgiler dersi öğretim programı. Ankara: MEB yayınları.

Özpinar, İ. (2017). Matematik öğretmeni adaylarının dijital öyküleme süreci ve dijital öykülerin öğretim ortamlarında kullanımına yönelik görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(3),* 1189-1210.

Polater, C. (2019). *İlkokul dördüncü sınıfta dijital öykü yöntemiyle değerler eğitimi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Robin, B. (2006). The educational uses of digital storytelling. *In Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE),* 709-716.

Sarıtepeci, M. (2016). *Dijital hikâye anlatım yönteminin sosyal bilgiler dersinde etkililiğinin incelenmesi.* Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tatlı, Z., & Aksoy, D. (2015). Yabancı dil konuşma eğitiminde dijital öykü kullanımı. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 45*, 137-152.

Tolisano, S. (2008). *Digital storytelling part II. Langwitches. 28.10.2021 tarihinde http://langwitches.org/blog/2008/04/25/digital-storytelling-part-ii/ adresinden* alınmıştır.

Torun, B. (2016). *Ortaokul 6. sınıf hücre konusunda dijital öykü kullanımının öğrenci başarısı, tutumu ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

T.D.K. (2021). *Türk Dil Kurumu Sözlüğü*. http://www.tdk.gov.tr adresinden 08.02.2021 tarihinde erişilmiştir.

T.T.K.B. (2017). *Müfredatta Yenileme ve Değişiklik Çalışmalarımız Üzerine.* https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_07/18160003_basin_aciklamasi-program.pdf adresinden alınmıştır.

Ültay, N. & Çalık, M. (2011). Bağlam Temelli Kimya Müfredatının Etkililiğine İlişkin Çalışmaların Tematik Bir İncelemesi*. Fen Eğitimi ve Teknoloji Dergisi 21(6),* 686-701.

Uslupehlivan, E. & Kurtoğlu Erden, M. (2018). Değerler Eğitiminde Dijital Öykülerin Kullanımı. *I. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi, USBİK 2018*, Kayseri.

Yeşilyurt, E. (2019). Değerler eğitimine uygunluğu açısından öğretim yöntem ve tekniklerinin incelenmesi: bir derleme çalışması*. EKEV Akademi Dergisi, 23 (77*), 121-146.

Yılmaz, M. (2019). *Program görselleştirme aracıyla gerçekleştirilen dijital öyküleme etkinliklerinin yaratıcı problem çözme becerisi ve bilgisayara yönelik tutum üzerindeki etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Yapay Zeka ve Makine Öğrenmesi Teknikleri Kullanılarak Kalp Yetmezliği Hastaları için Ölüm Olayının Tahmini

Prediction of Death Event for Heart Failure Patients Using Artificial Intelligence and Machine Learning Techniques

Resul Bütüner, Konya Adil Karaağaç Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Konya, Türkiye, rbutuner@gmail.com

M. Hanefi Calp, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye, mhcalp@ktu.edu.tr

Özet- Yapay zekâ teknolojisi makinelerin insan gibi düşünmesi amacıyla geliştirilmiş sistemlerdir. 21. yüzyılda yapay zekâ teknolojisi ile yapılan çalışmalar giderek artmaktadır. Bunlardan biri de sağlık alanında yapılan çalışmalardır. Sağlık alanındaki yapay zekâ uygulamaları doktorlar ve hastalara fayda sağlamayı amaçlamaktadır. Bu uygulamalar genel olarak, tıbbi karar verme, erken tanı, tıbbi görüntüleme, tedavi, ilaç geliştirme vb. konularına odaklanmıştır. Bu bağlamda, çalışmanın da odağında yer alan kalp sağlığı oldukça dikkat edilmesi gereken hususlardan biridir. Kalp hastalığı kalpte meydana gelen, kalbin normal çalışmasını etkileyen ve herhangi bir bozukluğu kapsayan bir konudur. İnsanı yaşamını ciddi bir şekilde etkileyen ve hayat kalitesini düşüren rahatsızlıklardan biri de kalp yetmezliğidir. Bu çalışmada, kalp yetmezliği hastalarının ölüm olayları yapay sinir ağları kullanılarak tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 299 adet örnek ve 13 adet öznitelik kullanılmıştır. Yapay sinir ağları tekniğinden elde edilen sonuçların diğer yöntemlerle karşılaştırılması amacıyla Rastgele Orman ve Lojistik Regresyon algoritmaları da kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Yapay Sinir Ağı algoritması ile %91,9, Lojistik Regresyon ile %87.65 ve Rastgele Orman %86,4 ile başarı oranları elde edilmiştir. Bu sonuçlara bakıldığında kalp yetmezliği olan hastaların ölüm olayı tahmininde yapay sinir ağı tekniğinin kullanılabileceği ve elde edilen başarı oranının sağlık alanına da büyük bir katkı sağlayabileceği gözlemlenmiştir. Ayrıca bu çalışma ile sağlık giderlerinde yüzdelik olarak azalma sağlanacağı ve ortalama yaşam süresi artışına sebep olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler— yapay zeka, yapay sinir ağı, kalp yetmezliği, ölüm olayı, tahmin

Abstract— Artificial intelligence technology is systems developed for machines to think like humans. In the 21st century, studies with artificial intelligence technology are increasing. One of them is studies in the field of health. Artificial intelligence applications in the field of health aim to benefit doctors and patients. These applications are generally related to medical decision making, early diagnosis, medical imaging, treatment, drug development, etc. focused on issues. In this context, heart health, which is also the focus of the study, is one of the issues that should be paid attention to. Heart disease is an issue that occurs in the heart, affects the normal functioning of the heart, and includes any disorder. One of the diseases that seriously affect people's life and reduce their quality of life is heart failure. In this study, it was aimed to predict the death events of heart failure patients using artificial neural networks. In the study, 299 samples and 13 features were used. Random Forest and Logistic Regression algorithms were used to compare the results obtained from the artificial neural network technique with other methods. According to the results obtained, success rates were obtained with the Artificial Neural Network algorithm as 91.9%, with Logistic Regression with 87.65% and Random Forest with 86.4%. Considering these results, it has been observed that artificial neural network technique can be used in the estimation of the death event of patients with heart failure and the success rate obtained can make a great contribution to the field of health. In addition, it was concluded that with this study, a percentage decrease in health expenses will be achieved and an increase in average life expectancy will be achieved.

Keywords— artificial intelligence, artificial neural network, heart failure, death event, prediction

Giriş

Kalp yetmezliği, Paul Wood tarafından kalbin vücudun ihtiyacı için gerekli olan dolaşımı sağlayamaması şeklinde adlandırılmıştır. Kalp yetmezliğinin günümüzde klinik bir sendrom olduğu, semptomlar ve fiziki bulgularla tanımlanması gerektiği üzerinde durulmuştur [1-3]. Kalp yetmezliği hastalığı kişilerin günlük yaşamını önemli ölçüde kısıtlayarak yaşam kalitesini düşürmektedir. Ayrıca yaygınlığı gün geçtikçe artan bir sağlık problemidir. ABD'de yaklaşık 6.5 milyon insanın, Avrupa'da 14 milyon insanın ve Dünya'da ise 26 milyon insanın kalp yetmezliği hastalığını yaşadığı ve bu hastalığın giderek arttığı belirtilmiştir [4]. Türkiye'de ise çok büyük bir sorun teşkil etmiş ve görülme oranı %2.9 olmuştur [5]. Kalp yetmezliği, kalp vücuda yeteri kadar kan pompalayamadığında ortaya çıkmaktadır ve genellikle diyabet, yüksek tansiyon, yüksek kolesterol düzeyi, stres, sigara vb. risk faktörleri kalp yetmezliğine hastalık sürecini hızlandırmaktadır [6]. Kalp yetmezliği akut ve kronik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Sol ventrikül, arterial kanı kullanılması için vücuda göndermektedir. Sol ventrikülün bu verilen görevini yerine getirememesi durumuna, sol kalp yetmezliği (akut) denir. Sağ kalp yetmezliği ise çoğunlukla sol kalp yetmezliğine bağlı olarak gelişmektedir. Yani sekonder bir hastalıktır. Sağ kalp yetmezliğinin gelişimi, kanın sağ atrium ve büyük venlere göllenmesi ile oluşan bir durumdur. Smith ve arkadaşları (2011) kalp yetmezliği tanısındaki yüksek ve düşük riskli hastaları tespit etmişlerdir. Ayrıca ejeksiyon fraksiyonunun ve sol ventrikül duvar kalınlığı ile ilgili risk tahminine etkisini araştıran bir prognostik risk modelini geliştirmişlerdir [7]. Kalp yetmezliğinin teşhisinde kullanılan en önemli yöntemlerden biri ekokardiyogramdır. Ekokardiyogram ile ses dalgaları kullanılarak kalbin detaylı şekilde görüntüsü çıkarılabilmektedir [8]. Günümüzde kalp ve damar hastalıklarına yönelik algoritmik ve istatistiksel birçok çalışma yapılmış ve giderek bu çalışmalar artmaktadır.

Literatür Taraması

Literatürde kalp yetmezliği ve yapay zekâ ile tanı-teşhis ve tahmini konusunda muhtelif çalışmalar yapılmıştır. İşler ve Narin (2012) yaptıkları çalışmada, WEKA veri analizi programı ile konjestif kalp yetmezliği hastaları teşhis etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada 4 kümenin kullanıldığı durum için en yüksek %98,79 oranında başarı elde edilmiştir [9]. Erdaş ve Ölçer (2020) tarafından yapılan çalışmada kalp yetmezliği tanısı konmuş vakaların hayatta kalma durumlarını tahmin etmeye yönelik makine öğrenmesi tabanlı sistem önerilmiştir. Bu sistem ile kalp yetmezliği olan hastalar tespit edilerek, yakından takip edilmesi ile hastaların hayatta kalma ihtimallerinin artırılması amaçlanmıştır [10]. Lassus ve arkadaşları (2013) akut kalp yetmezliğinden dolayı uzun süreli hayatta kalma, akut dekompanse kronik ve yeni başlayan akut kalp yetmezliğinin prognozundaki değişiklikler üzerine çalışma yapmışlardır [11]. Ahmad ve arkadaşları (2017) mortaliteyi tahmin etmek ve kalp yetmezliği rahatsızlığı olan 299 Pakistanlı hastanın temel özelliklerini tıbbi kayıtlardan belirlemek amacıyla geleneksel biyoistatistik zamana bağlı modeller geliştirmişlerdir [12]. Literatürdeki bu çalışmalar tıp alanında kalp ve damar hastalıklarında gelişme sağlanabilinmesi için yapılmış ve yüksek bir başarı elde edilmiş çalışmalardır. Bu tarz yapılan her çalışma tıp alanındaki gelişime yardım edecektir.

Bu çalışmada, son yıllarda sıkça rastlanılan kalp yetmezliği hastaların ölüm olayını hızlı ve doğru tahminde bulunan bir makine öğrenmesi modeli tasarlanmıştır. Çalışmanın ana hedeflerinden birisi, sağlık alanında yapay zekâ uygulamalarını hayata geçirmektir. Böylelikle kalp yetmezliği olan hastaların ölüm olayı tahmin edilmesiyle zaman ve emek kaybı en aza indirgenerek hastalığa en erken ve doğru tedavi yöntemleri uygulanabilmektedir.

Algoritmalar

Çalışmanın modellerini oluşturmak için Orange veri analiz programı kullanılmıştır. Bu çalışmada, 299 hastanın vücut değerleri ele alınarak kalp yetmezliği durumunun tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, Lojistik Regresyon, Naive Bayes, Rastgele Orman ve Yapay Sinir Ağı algoritmalarından faydalanılmıştır. Sözkonusu teknikler kısaca verilmiştir.

Lojistik Regresyon

Logistik Regresyon metodu, bir veri öğesini gerçek değerli tahmin değişkenine eşleştirmek için kullanılır. Temel hedef ise verinin bilinen bir fonksiyon tipine uymasıdır. Regresyon tekniğinin devamında verilen veriyi en iyi modelleyen fonksiyon bulunmaya çalışılır. Gerçek değerler ile tahminler arasındaki fark tespit edilerek hangi fonksiyonun en iyi olduğuna karar vermede kullanılmaktadır [13].

Naive Bayes

Basit ve uygulama alanlarında üst seviyede başarı oranı gösteren etkili bir istatistiksel tahmin gerçekleştirir (Lewis, 1998). Algoritmanın temel mantığında verideki niteliklerin sadece belirli bir sınıfa bağımlılığını baz alarak en uygun etikete göre sınıflandırma işlemi yatmaktadır [14].

Rastgele Orman

Random Forest algoritması, Leo Breiman ve Adele Cutler tarafından geliştirilen ve içerisinde oylama metodunu barındıran ağaç tabanlı bir sınıflandırma tekniğidir. Birden fazla karar ağacının biraya gelmesiyle oluşmaktadır. Bireysel ağaçlar tarafından oylanmasıyla kazanan sınıf belirlenir. Karar ağaçlarının oluşumunda, birbirinden

bağımsız şekilde ve verisetinden bootstrap tekniği ile çekilen örneklerden faydalanılır. Random Forest, hesapsal olarak basit, gürültüye karşı duyarlı olmayan ağaç tipi sınıflandırıcılar topluluğudur [15].

Yapay Sinir Ağı

Yapay Sinir Ağı bir nöron ağı, bu ağı birbiriyle ilişkilendiren ağırlık değerleri ve bu değerlerin kullanılmasıyla oluşturulan toplama fonksiyonlarından meydana gelen bir yapıdır. Yapay Sinir Ağı insan beyninin özellikleri olan öğrenme yolundan faydalanarak yeni bilgiler türetebilme, oluşturabilme ve keşfedebilme gibi yetenekleri herhangi bir yardım almadan otomatik olarak gerçekleştirebilmek amacıyla geliştirilen algoritma tekniğidir [16-18].

Materyal ve Yöntem

Bu bölümde veri setinin hazırlanması süreçleri açıklanmıştır. Daha sonra, Lojistik Regresyon, Naive Bayes, Rastgele Orman ve Yapay Sinir Ağı yöntemleri kullanılarak alternatif modeller oluşturulmuş ve bu modellerden elde edilen sonuçların karşılaştırılması yapılmıştır. Modellerin değerlendirilme aşamasında, seçilen performansa göre grafik ve hesaplamalara da bu bölümde yer verilmiştir.

Veriseti

Çalışmada UCI [19] veri tabanında yer alan kalp yetmezliği tanısı konmuş ya da sağlıklı bireylerin değerlerinden oluşan bir veri seti kullanılmıştır. Veri setinde 12 nitelik ve 299 vaka bulunmaktadır. Veri setindeki öznitelikler ayrıntılı açıklamasıyla Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.

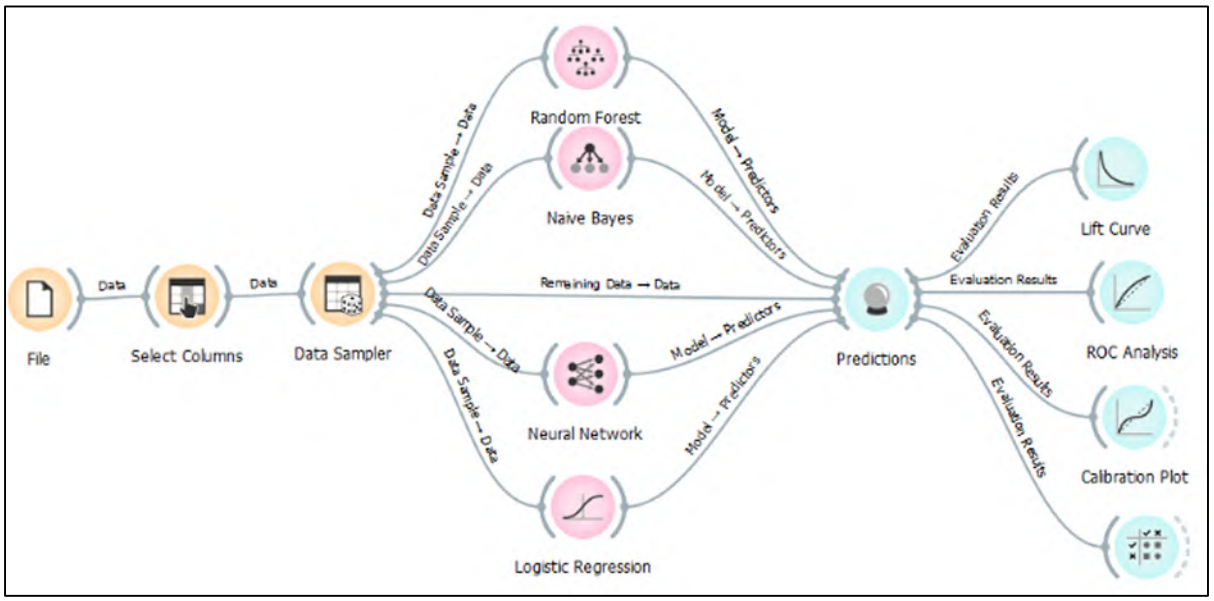
Veri kümesine ait özellikler ve açıklamaları

No	Kod	Nitelik Açıklaması	Değer
1	age	Hastanın yaşı (yıl)	Nümerik
2	anaemia	kırmızı kan hücrelerinde veya hemoglobinde azalma (boolean)	0,1
3	high blood pressure	Hasta da hipertansiyon varsa (boolean)	0,1
4	creatinine phosphokinase (CPK)	Kandaki CPK enziminin seviyesi (mcg / L)	Nümerik
5	diabetes	Hasta da diyabet varsa (boolean)	0,1
6	ejection fraction	Her kasılmada kalpten çıkan kan yüzdesi (yüzde)	Nümerik
7	platelets	Kandaki trombositler (kiloplateletler / mL)	Nümerik
8	serum creatinine	Kandaki serum kreatinin seviyesi (mg / dL)	Nümerik
9	serum sodium	kandaki serum sodyum seviyesi (mEq / L)	Nümerik
10	sex	Kadın veya erkek	0: Kadın 1: Erkek
11	smoking	Hasta sigara içerse ya da değil (boole)	1,0
12	time	Takip süresi (gün)	Nümerik
13	DEATH_EVENT	Ölüm olayı	0-1

Kullanılan Yöntem ve Teknikler

Çalışmada veriseti üzerinde, Lojistik Regresyon, Naive Bayes, Rastgele Orman ve Yapay Sinir Ağı algoritmaları kullanılarak tahmin işlemi gerçekleştirilmiş ve başarı sonuçları elde edilerek listelenmiştir. Verilerin analizi ve yorumlanması için Orange platformu kullanılmıştır. Şekil 1'de Orange platformunda yapılan sistemin genel yapısı görülmektedir.

Şekil 1.
Sistemin genel yapısı



Tablo 2'de önerilen modele ait eğitim, test veri sayısı ve yüzdelik oranları verilmiştir.

Tablo 2.
Önerilen modelin geliştirilmesinde kullanılan veri kümesi

Kullanım Alanı	**Veri Sayısı**	**%**
Eğitim (training)	224	%75
Test (testing)	75	%25
Toplam	299	%100

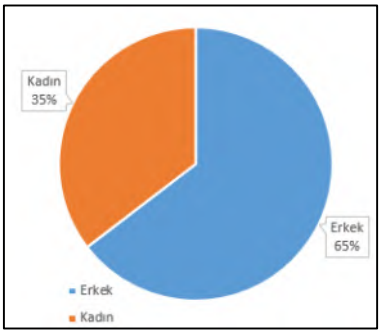
Deneysel Sonuçlar

Verisetinin cinsiyete göre dağılımına ilişkin grafik Şekil 2'de gösterilmiştir. Kaydedilen 299 vakanın %65'i erkek hastalar, %35'i ise kadın hastalardan oluşmaktadır.

Şekil 2. Vakaların cinsiyet dağılımı

Şekil 2'deki grafik tek başına bir yorumlanamayacağından dolayı kalp yetmezliği tanısı konmuş hastalardan ölüm olayı gerçekleşmiş hastaların cinsiyete göre dağılımına bakıp birlikte yorumlanmalıdır. Ölüm olayı gerçekleşmiş hastaların cinsiyet dağılımına ilişkin grafik Şekil 3'te gösterilmiştir.

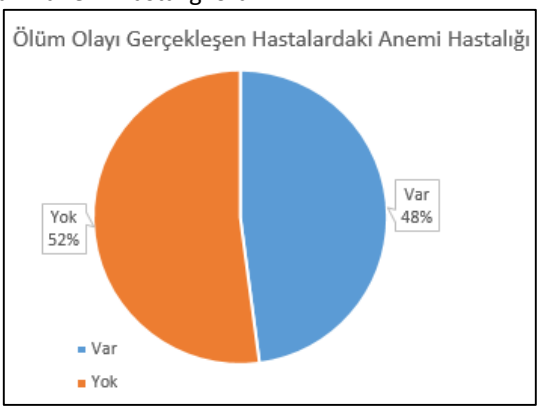
Şekil 3.
Ölüm olayı gerçekleşmiş hastaların cinsiyet dağılımı



Kalp yetmezliği tanısı olan hastalardan ölüm olayı gerçekleşmiş 96 hastanın %65'ini erkek hastalar, %35'si ise kadın hastalar oluşturmaktadır. Şekil 2 ve Şekil 3 birlikte incelendiğinde, kalp yetmezliği olan hastalardan ölüm olayı gerçekleşmesinde cinsiyet arasında bir ilişki olduğu söylenemez.

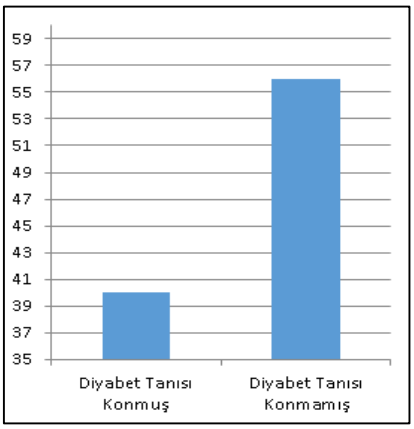
Anemi, toplam kırmızı kan hücresi/alyuvar/eritrosit sayısının azalması veya eritrositlerin içindeki hemoglobin miktarının azalması veya her ikisinin birlikte olması sonucu oluşan bir hastalık türüdür [20]. Şekil 4 incelendiğinde, kalp yetmezliği tanısı ile ölen 96 hastanın 46'sında anemi hastalığı görülmektedir. Buda aneminin kalp yetmezliği hastalığından ölen hastaların etki eden bir hastalık olmadığını göstermektedir.

Şekil 4.
Ölüm olayı gerçekleşmiş hastaların anemi hastalığı oranı



Diyabet veya halk arasında şeker hastalığı olarak adlandırılan, genellikle kalıtımsal ve çevresel etkenlerin birleşimi ile oluşan ve kan glikoz seviyesinin aşırı derecede yükselmesiyle (hiperglisemi) sonuçlanan metabolik bir bozukluktur [21]. Şekil 5 incelendiğinde, ölüm olayı gerçekleşmiş hastaların, diyabet rahatsızlığı olmayan hastaların daha çoğunlukta bulunduğu gözlemlenebilmektedir. Buna göre diyabetin kalp yetmezliği olan hastalarda ölüm olayını etkilediği söylenemez.

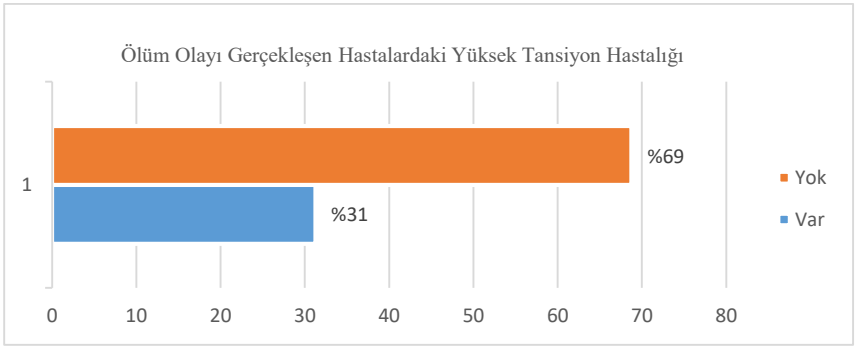
Şekil 5.
Ölüm olayı gerçekleşmiş hastaların diyabet hastalığı sayısı



Yüksek tansiyon atardamarlardaki kan basıncının yükseldiği kronik bir tıbbi durumdur [22]. Şekil 6 incelendiğinde yüksek tansiyon tanısı konmuş hastaların yüzdelik oranı, tanı konmamış hastalara göre daha azdır. Bu durum da yüksek tansiyonun kalp yetmezliği olan hastalarda ölüm olayı gerçekleşmesine etkisi olmadığını göstermektedir.

Şekil 6.

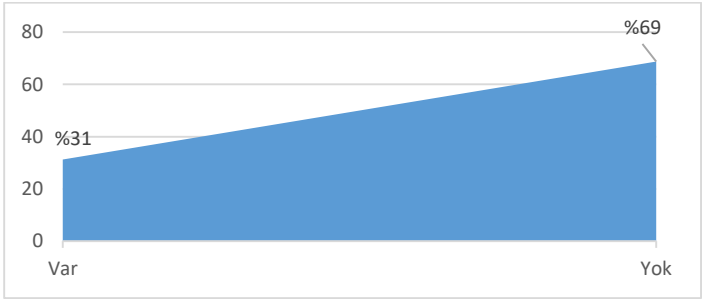
Ölüm olayı gerçekleşmiş hastaların yüksek tansiyon hastalığı oranı



Şekil 7 incelendiğinde sigara kullanmayan vakaların çoğunlukta olduğunu rahatlıkla gözlemleyebiliriz. Bu durum dikkate alınarak sigara kullanımının ölüm olayını etkilediği söylenemez.

Şekil 7.

Ölüm olayı gerçekleşmiş hastaların sigara kullanımı oranı



Çalışmada dört farklı algoritma kullanılarak sınıflandırma işlemi yapılmış ve algoritmaların kalp yetmezliği hastalardaki ölüm olayını tahminindeki başarı oranları incelenmiştir. Bu aşamada, age, anaemia, creatinine phosphokinase, diabetes, ejection fraction, high_blood pressure, platelets, serum creatinine, serum_sodium, sex, smoking, time ve death event nitelikleri test verisi olarak kullanılmıştır. Eğitim sınıfı %75 test sınıfının büyüklüğü %25 olarak belirlenmiştir. Algoritmaların başarı oranları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.

Algoritmaların Tahmin Başarı Yüzdesi

Algoritma	**Başarı Oranı (Yüzde)**
Lojistik Regresyon	87,65
Naive Bayes	87,65
Rastgele Orman	85,15
Yapay Sinir Ağı	91,90

Tablo 4'te algoritmaların doğruluk, F1 puanı, kesinlik ve duyarlılık değerleri karşılaştırılmıştır. En iyi oran Yapay Sinir Ağında elde edilmiştir.

Tablo 4.
Algoritmaların karşılaştırılması

Model	Doğruluk	F Ölçümü	Kesinlik	Duyarlılık
Lojistik Regresyon	0,908	0,892	0,892	0,892
Naive Bayes	0,918	0,892	0,892	0,892
Rastgele Orman	0,937	0,863	0,863	0,865
Yapay Sinir Ağı	0,916	0,902	0,909	0,905

Tablo 5'te, çalışmada kullanılan algoritmaların testteki kullanılan verilerin karışıklık matris çizelgesi verilmektedir.

Tablo 5.
Algoritmaların karışıklık matrisi sonuçları

Lojistik Regresyon

Actual \ Predicted	0	1	Σ
0	92.0 %	16.7 %	50
1	8.0 %	83.3 %	24
Σ	50	24	74

Naive Bayes

Actual \ Predicted	0	1	Σ
0	92.0 %	16.7 %	50
1	8.0 %	83.3 %	24
Σ	50	24	74

Rastgele Orman

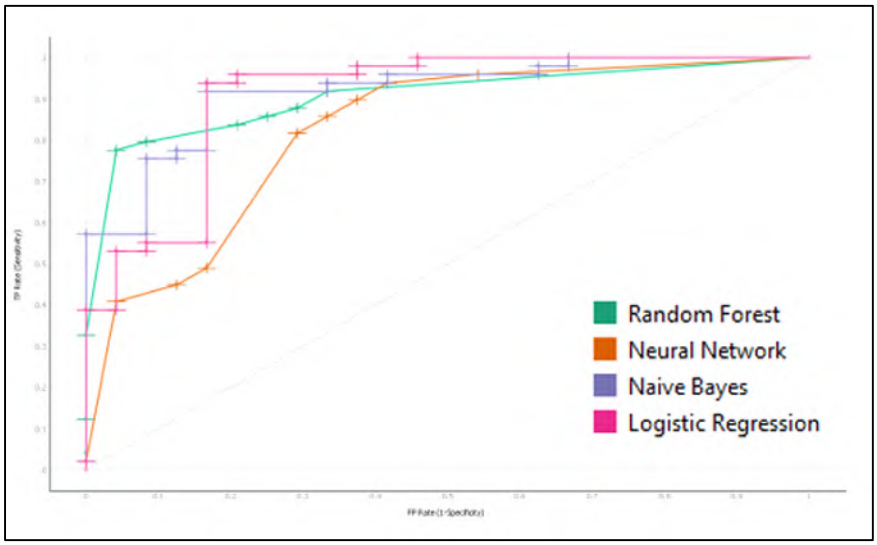
Actual \ Predicted	0	1	Σ
0	88.5 %	18.2 %	50
1	11.5 %	81.8 %	24
Σ	52	22	74

Yapay Sinir Ağı

Actual \ Predicted	0	1	Σ
0	89.1 %	5.3 %	50
1	10.9 %	94.7 %	24
Σ	55	19	74

Çalışmada 74 adet test verisi kullanılarak, Yapay Sinir Ağı algoritmasında ölüm olayı yok (%89,1) ve ölüm olayı var (%94,7) oranlarla en iyi performans sağladığı görülmektedir. Lojistik Regresyon ve Naive Bayes algoritmaları ölüm olayı yok için %92 iyi başarı elde edilmişse bile ölüm olayı var için %83,3 iyi bir başarı sağlanamamıştır. Lojistik Regresyon ve Naive Bayes algoritmaları ortalama %87,65 ile başarı sağlanmıştır. Rastgele Orman algoritması için %88,5 ile ölüm olayı yok ve %81,8 ölüm olayı var sonucu bulunmuştur. Şekil 8'de kalp yetmezliği olan ve ölüm olayı gerçekleşmeyen hastaların ROC eğri grafiği verilmiştir.

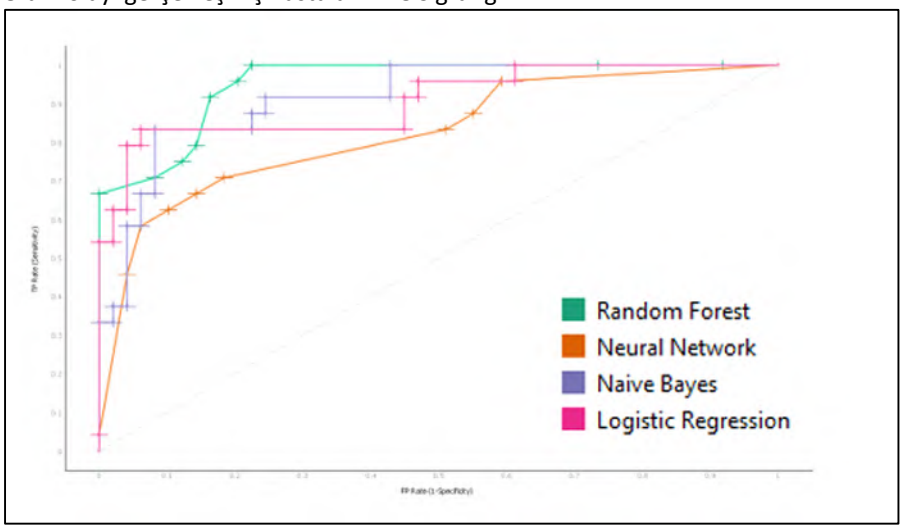
Şekil 8.
Ölüm olayı gerçekleşmemiş hastaların ROC grafiği



Şekil 9'da kalp yetmezliği olan ve ölüm olayı gerçekleşmiş hastaların ROC eğri grafiği verilmiştir.

Şekil 9.

Ölüm olayı gerçekleşmiş hastaların ROC grafiği



Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, yaş, anemi, yüksek tansiyon, kreatin fosfokinaz, ejeksiyon fraksiyonu, trombositler, cinsiyet, serum kreatinin, serum sodyum, sigara içme ve süre tipi niteliklerin kalp yetmezliği ile bağlantısını öğrenmek ve kalp yetmezliği tanısı olan hastaların ölüm olayı maksimum düzeyde doğru tahmin edilmeye çalışıldı. Tahmin işleminin gerçekleştirilmesi için Lojistik Regresyon, Naive Bayes, Rastgele Orman ve Yapay Sinir Ağı algoritmaları kullanıldı. Bu algoritmalar arasında en yüksek başarıyı %91,9 doğruluk oranı ile Yapay Sinir Ağı gerçekleştirdi. Diğer yöntemler için başarı sıralaması sırasıyla %87,65 başarı oranı ile Lojistik Regresyon ve Naive Bayes ve %85,15 başarı oranı ile en düşük başarı oranına sahip Rastgele Orman yöntemidir. Yapay Zekâ yöntemlerinin sağlık alanında kalp yetmezliği hastalarında ölüm olayı gerçekleşmesinin tahmininde büyük destek sağlayacağı beklenmektedir. Çalışmanın bundan sonraki aşamaları için daha yüksek başarı değerleri elde etmek amacıyla algoritma ve tekniklerde farklılığa gidilebilir. Çalışmanın genel konusu sağlık olduğu için bu konunun uzmanı ile görüşülüp yapılan çalışma hakkında birçok yardım ve tavsiye alınabilir, algoritma sayısı arttırılabilir ve veri sayısı arttırılabilir. Bu sayılan etmenler yerine getirildiğinde kalp yetmezliği olan hastalarda ölüm olayı tahmininde daha yüksek başarı değerlerinin elde edilebilineceği düşünülmektedir.

References

[1] Davis, R., Hobbs, F., & Lip, G. (2000). ABC of heart failure. History and epidemiology. BMJ, 320(7226), 39–42.

[2] Dickstein, K., Cohen-Solal, A., Filippatos, G., McMurray, J., Ponikowski, P., Poole-Wilson, Swedberg, K. (2008). ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart. Eur J Heart Fail, 10(10), 933–989.

[3] Zoghi, M. (2011). Kalp yetersizliğinin tanısı, evreleri ve sınıflandırması. Klinik Gelişim, 24, 1–5

[4] Morris, J. H., & Chen, L. (2019). Exercise training and heart failure: a review of the literature. Cardiac Failure Review, 5(1), 57–61.

[5] Yılmaz, M. B., Çelik, A., Çavuşoğlu, Y., Bekar, L., Onrat, E., Eren, M., … Tokgozoglu, L. (2019). Türkiye'de kalp yetersizliğinin anlık görüntüsü: SELFIE-TR bazal karakteristik özellikleri. Turk Kardiyol Dern Ars, 47(3), 198–206.

[6] Pfeffer, M.A., Braunwald, E., "Treatment of heart failure with preserved ejection fraction. reflections on its treatment with an aldosterone antagonist", J Am Med Assoc (JAMA) Cardiol., 1(1):7–8, 2016.

[7] Smith, D.H., Johnson, E.S., Thorp, M.L., Yang, X., Petrik, A., Platt, R.W., Crispell, K., "Predicting poor outcomes in heart failure" Permanente J., 15(4):4–11, 2011.

[8] Emekçi A., "19.06.2020", "Kalp Yetmezliği Nedir? Kalp Yetmezliği Belirtileri Nelerdir?", Medicalpark, Erişim Adresi: https://www.medicalpark.com.tr/kalp-yetmezligi/hg-2209

[9] İşler, Y, Narin, A. (2012). WEKA Yazılımında k-Ortalama Algoritması Kullanılarak Konjestif Kalp Yetmezliği Hastalarının Teşhisi. Teknik Bilimler Dergisi, 2 (2) , 21-29.

[10] Erdaş Ç., Ölçer D., (2020) "Kalp Yetmezliği Hastalarının Hayatta Kalma Tespiti İçin Makine Öğrenmesi Tabanlı Bir Yaklaşım"," TıpTekno'20 Tıp Teknolojileri Kongresi".

[11] Lassus, J.P., vd., "Long-term survival after hospitalization for acute heart failure--differences in prognosis of acutely decompensated chronic and new-onset acute heart failure", Int J Cardiol., 168(1):458-462, 2013.

[12] Ahmad, T.,vd., "Survival analysis of heart failure patients: a case study", PLoS ONE., 12(7):0181001, 2017.

[13] 2020,"Heart failure clinical records Data Set ", Access Address: https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Heart+failure+clinical+records

[14] Hatipoğlu, E. (2018) "Machine Learning — Classification — Logistic Regression —Part 8" https://medium.com/@ekrem.hatipoglu/machine-learning-classification-logistic-regression-part-8-b77d2a61aae1

[15] Hatipoğlu, E. (2018) "Machine Learning — Classification — Naive Bayes — Part 11" https://medium.com/@ekrem.hatipoglu/machine-learning-classification-naive-bayes-part-11-4a10cd3452b4

[16] Göktaş, M. E., Yağanoğlu, M. "Veri Bilimi Uygulamalarının Hastalık Teşhisinde Kullanılması: Kalp Krizi Örneği" / Bilişim Sistemleri ve Yönetim Araştırmaları Dergisi 2 (2). (2020) 26-32

[17] Aylak, S. (2017) "Neural Network Nedir? Nasıl Çalışır?" https://medium.com/@sametaylak/neural-network-nedir-nas%C4%B1l-%C3%A7al%C4%B1%C5%9F%C4%B1r-4363922b8f6a

[18] Calp, M. H., & Akcayol, M. A. (2019, April). A Novel Model for Risk Estimation in Software Projects Using Artificial Neural Network. In The International Conference on Artificial Intelligence and Applied Mathematics in Engineering (pp. 295-319). Springer, Cham.

[19] UCI, Heart failure clinical records Data Set, https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Heart+failure+clinical+records

[20] Vikipedi,(2011) "Kansızlık", Erişim Adresi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Kansızlık

[21] Vikipedi,(2021) "Diyabet", Erişim Adresi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Diyabet

[22] Vikipedi,(2021) "Yüksek Tansiyon" Erişim Adresi https://tr.wikipedia.org/wiki/Yüksek_tansiyon

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kavram Öğretimi Üzerine Tasarladıkları Etkinliklerin Uygunluklarının İncelenmesi

Arzu KİRMAN BİLGİN, Kafkas Üniversitesi, Türkiye, arzukirmanbilgin@gmail.com
Tufan İNALTEKİN, Kafkas Üniversitesi, Türkiye,inaltekintufan@gmail.com

Öz

Bu araştırmanın amacı ikinci sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram öğretimi üzerine tasarladıkları etkinliklerin mesleki açıdan uygunluklarının incelenmesidir. Özel durum yöntemi ile yürütülen araştırmaya adaylar takımlar halinde katılmışlardır. Dört adaydan oluşan 2 takım, beş adaydan oluşan 4 takım olmak üzere toplam 6 takımdan (N=28 aday) veriler elde edilmiştir. Adaylardan Piaget'in öğrenme kuramına dayalı ve kavram öğretme etkinliği adımlarına göre iki farklı etkinlik tasarlamaları istenmiştir. Adayların tasarladıkları bu etkinlikler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Etkinlikleri tasarlarken takımların birbirlerinden etkilenmemeleri adına farklı fen kavramları verilmiştir. Piaget'in öğrenme kuramına dayalı kavram öğretimi; 1-inceleme ve veri toplama, 2- kavram tanıtımı, 3- kavram uygulama olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Her bir takıma bu aşamaların başlıklarının yazıldığı ve ele alacakları kavramın belirtildiği bir çalışma kağıdı sunulmuştur. İkinci olarak yine fen kavramının sunulduğu ve kavram öğretme etkinliğinin ip uçlarının yer aldığı diğer çalışma kağıdı verilmiştir. Adaylar bu çalışma kağıdında kavramla ilgili ipuçlarını takip ederek kavram öğretimi ile ilgili öğretim yolunu ve kavram haritasını belirtmeleri gerekmektedir. Adayların tasarladıkları etkinlikleri analiz etmek için iki farklı değerlendirme ölçeğinden yararlanılmıştır. Piaget'in öğrenme kuramına dayalı kavram öğretimi etkinliklerini değerlendirmek için sekiz, kavram öğretme etkinlikleri ise dört maddeden oluşan değerlendirme ölçeği tasarlanmıştır. Etkinlikler bu maddeler çerçevesinde yeterli (2 puan) – yetersiz (1 puan) – belirtmemiş (0 puan) kategorileri üzerinden değerlendirilmiş ve puanlandırılmıştır. Araştırma sonucunda 3 takımın meslek bilgisinin geliştirilmesi gerektiği, 2 takımın orta düzeyde meslek bilgisinin geliştiği, 1 takımın ise iyi düzeyde gelişmiş olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: fen bilgisi, öğretmen adayı, kavram öğretimi, mesleki bilgi

Abstract

The aim of this research is to examine the professional suitability of the activities designed bysecond-year pre-service science teachers on concept teaching. The pre-service science teachers have participated as teams in the research carried out by special case method. The data are obtained from 6 teams (N= 28 candidates), including 2 teams consisting of four candidates and 4 teams consisting of five candidates. The pre-service science teachers are asked to design two different activities based on Piaget's learning theory and based on the steps of concept teaching activity. These activities designed by the candidates are used as a data collection tool. Piaget's concept teaching based on learning theory consists of three stages: 1-review and data collection, 2- concept introduction, 3- concept application. The candidates have designed an activity suitable for the concept given in teams. Secondly, other worksheets with the concept of science and tips on the suitability of teaching concepts are given. The candidates are required to follow the concept tips in this worksheet and specify the teaching path and concept map related to concept teaching. Two different evaluation scales are used to analyze the activities of the candidates. An evaluation scale consisting of eight items is designed to evaluate Piaget's concept teaching activities based on learning theory and four items for concept teaching activities. The activities were evaluated and scored under the categories of sufficient (2 points) – insufficient (1 point) – not specified (0 points) within the framework of these items. A team can score at least 0 and a maximum of 24 points on two events. The scores obtained are classified as professional knowledge should be improved between 0-7 points, professional knowledge is moderately developed between 8-12 points and professional knowledge is well developed between 16-24 points. The data analysis is conducted separately by two researchers and the results are compared. Non mutual scoring has been discussed and agreed upon it. As a result of the research, it is determined that 2 teams have moderately developed professional knowledge and 4 teams have well developed professional knowledge. None of the teams has left the students alone with the problem situation in the activities they have designed based on Piaget's learning theory. In addition, it is revealed that all teams do not include a feature in the concept teaching activity to find the distinguishing features on the examples that are not included in the concept and to prevent wrong generalization.

Keywords: science, pre-service teacher, concept teaching, professional knowledge

Giriş

Çocuklar çok erken yaşta edindiği az sayıda kavram dışında, çoğu kavramın anlamını sınıf içerisinde öğrenir. Somut ampirik destekler çocukların kavram öğrenmelerini kolaylaştırabilse de onlar yeni bilgilerin, bildikleriyle neden ve nasıl ilişkili olduğunu anlamlandıracak öğretim yaklaşımlarına ihtiyaç duyarlar. Neredeyse bir yüzyıldır, eğitim teorisi ve pratiği, davranış psikologlarının öğrenmenin davranış değişikliği ile eşanlamlı olduğu görüşünden etkilenmiştir. Etkili ve anlamlı öğrenmenin nasıl gerçekleşeceğine kafa yoranlar, bilginin kavramsal doğasına ilişkin teoriler geliştirmekte ve öğrencilerin yeni ve daha güçlü anlamlar inşa etmelerine, düşünme, hissetme ve eylemlerini bütünleştirmelerine yardımcı olmak için sınıf içi kavram öğretim yaklaşımlarını tanımlamaktadırlar(Novak, 1984). Fen bilimlerinde birçok kavram, soyut nitelik taşır. Dolayısıyla hem öğrencilerin bu kavramları zihinlerinde yapılandırmaları zorlaşmakta hem de öğretmenler açısından bu kavramların öğretiminde sorun yaşanmasına neden olmaktadır. Fen bilimlerinde anlamlı öğrenme, önceden sahip olunan bilgilerle yeni bilgilerinilişkilendirildiği zihinsel bir süreçtir.Ausubel'in öğrenme teorisine göre (*Theory of CognitiveAssimilation*), yeni bilgiler çocuğun bilişsel yapısındaki mevcut kavramlarla ilişkilendirildiğinde anlamlı öğrenme gerçekleşir (Lufri, RahmadhaniveYogica, 2018). İnsanlar, deneyimlerinden anlamlar oluşturma ve bu anlamları sembolik olarak kodlama yetenekleri bakımından benzersizdir. İnsanların herhangi bir alandaki anahtar kavramları açık bir şekildeöğrenmeleri, gerçekleri ve uygulamaları ezbere öğrenmelerinden önemli ölçüde farklılaşır. Anlamlı öğrenme hem mevcut bilgi yapılarında hem de yeni öğrenilen bilgi yapılarında değişikliklere yol açan bir süreçtir ve yeni bilgiyi mevcut ilgili kavramlara dahil etmeyi içermektedir (Novak, 1980). Gerçek şu ki, fen bilimlerinde anlamlı öğrenme, öğrencilerin kendi kavramlarını oluşturduğu özerk keşif yaklaşımlarını içeren öğretim süreçleriyle gerçekleşmektedir (Mayer, 2004). Fen bilimlerinde kavramların öğrenilmesi, öncelikle bireyin olaylardaki veya nesnelerdeki kalıpları veya düzenlilikleri ayırt ettiği ve bunları kelimeler veya sembollerle etiketlediği bir keşifsel öğrenme sürecidir. Bu, tüm normal insanların evrimsel mirasının bir parçası olan olağanüstü bir yetenektir. Yeni kavramı öğrenmeye ağırlıklı olarak dil aracılık eder ve öncelikle, sorular sorarak ve eski kavramlar ile yeni kavram arasındaki ilişkilerin netleştirilmesi yoluyla yeni anlamların elde edildiği bir öğrenme sürecidir. Bu kavramsal kazanım, somut deneyimler veya etkili öğretim desteği mevcut olduğunda çok önemli bir şekilde gerçekleşir (Novak ve Cañas, 2007). Öğrencilere fendeki kavramları kazandırmayı amaçlayan bir öğretim sürecininhem öğrencilerin kavramlarını geliştirmelerini amaçlayan öğrenci merkezli bir yaklaşımıhemde öğrencilerin kavramlarını değiştirmesini amaçlayan öğrenci merkezli bir yaklaşımı içermelidir (Simon, Beausaert, Segers&Wiltink, 2013).

Geçtiğimiz yıllar boyunca, fen bilimlerinde kavramöğrenme ve öğretimi üzerine yapılan çalışmalarda, büyük oranda öğrencilerin yanlış öğrendiği kavramlara (Aymen Peker ve Taş, 2020; Kaniawati, Fratiwi, Danawan, Suyana, Samsudinve Suhendi, 2019; Koç ve Turan, 2018) ve öğretmen adaylarının sahip olduğu yanlış fen kavramlarına (Arslan, CigdemogluveMoseley, 2012; Kiray, Aktan, Kaynar, Kilinc ve Gorkemli, 2015; Kiray& Simsek, 2021)odaklanıldığı anlaşılmıştır. Bugün fen bilgisi öğretmenlerinin karşılaştığı zorluklardan biri, anlamlı kavram öğretmeyi en uygun şekilde nasıl düzenleyeceğidir. Öğrenciler fen bilimleri derslerinde kavramları anlamakta bazı zorluklar yaşayabilirler. Dahası fen kavramlarının yüzeysel öğrenilmesi öğrencilerin fen kavramları arasında bağlantı kurmamalarına neden olur (Mataka ve Taibu, 2020). Özellikle öğretmenler, öğrencilerin kavramları öğrenme kaynaklarından biri olduğundan, öğrencilerin kavramları doğru anlamalarında öğretmenlerin etkisi büyüktür. Bu nedenle öğretmen eğitiminde öğretmen adaylarının kavram öğrenme ve öğretme anlayışlarına değer verilmelidir (Kaya, 2013). Öğretmenlerin mesleki bilgilerini kazandığı temel dönem olan adaylık sürecinden donanımlı mezun olmaları mesleki açıdan önemlidir (Bates& Morgan, 2018; Powell& Bodur, 2019; Kong, Lai& Sun, 2020).Birfen bilgisi öğretmeni, adaylık sürecinde etkili kavram öğretim yaklaşımları konusundaki mesleki bilgisini geliştirdiğinde, öğretilecek birçok soyut ve anahtar kavramın öğretimi hakkında daha net bir anlayış kazanacaktır. Dolayısıyla bu araştırma hem fen bilimlerinde kavram öğretimi üzerine etkili yaklaşımları irdelemeyi amaçlamakta hem de öğretmen eğitimcilerine meslek öncesi dönemde fen bilimleri öğretmen adaylarına gelecekte öğrencileri için etkili kavram öğretim yaklaşımlarını kavratma noktasında ipuçları sunmaktır. Dahası kavramlar ve onların öğrenme sürecindeki önemini anlamak öğretmen adaylarına, öğretmenlere, öğrenme-öğretme süreci ile ilgili araştırma yapanlara, program geliştiricilere ve ders kitabı yazarlarına önemli bilgiler sağlar. Bu bağlamda araştırma fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram öğretimi üzerine tasarladıkları etkinliklerin mesleki açıdan uygunluklarının incelenmesini içermektedir.Bu amaç kapsamında mevcut araştırma “Fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram öğretiminde farklı öğretim yaklaşımı yoluyla tasarladıkları etkinliklerin mesleki açıdan uygunlukları nasıldır?” sorusuna yanıt aramaktadır.

Yöntem

Katılımcıların iki farklı kavram öğretimine yönelik tasarladıkları etkinlikler araştırmanın iç içe geçmiş çoklu durumlarını oluşturmaktadır. Bu yüzden mevcut araştırma özel durum yöntemi ile yürütülmüştür.

Katılımcılar

Araştırmaya adaylar takımlar halinde katılmışlardır. İkinci sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretim ilke ve yöntemleri dersini aldıktan sonra araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ikinci sınıf fen bilgisi öğretmen adayları ile ilgili ders sonrası yürütülmesinin sebebi adayların karşılaştıkları ilk meslek bilgisi dersi sonrası tasarladıkları etkinliklerdeki eksikliklerin tespit edilmesidir. İstekli olarak araştırmaya katılan takımlar, kendi istekleri doğrultusunda takım üyelerini seçmişlerdir. Dört adaydan oluşan 2 takım, beş adaydan oluşan 4 takım olmak üzere toplam 6 takımdan (N=28 aday) veriler elde edilmiştir.

Veri toplama aracı

Adaylardan Piaget'in öğrenme kuramına dayalı ve kavram öğretme etkinliği adımlarına göre iki farklı etkinlik tasarlamaları istenmiştir. Adayların tasarladıkları bu etkinlikler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Takımlar bu iki etkinliği farklı iki zamanda gerçekleştirmişlerdir. Etkinlikleri tasarlarken takımların birbirlerinden etkilenmemeleri adına farklı fen kavramları verilmiştir. Piaget'in öğrenme kuramına dayalı kavram öğretimi; 1-inceleme ve veri toplama, 2- kavram tanıtımı, 3- kavram uygulama olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Her bir takıma bu aşamaların başlıklarının yazıldığı ve ele alacakları kavramın belirtildiği bir çalışma kağıdı sunulmuştur. Adaylar takımlar halinde verilen kavrama uygun bir etkinlik tasarlamışlardır. Veri toplama aracı olarak kullanılan Çalışma Kağıdı 1, Şekil 1'deki gibidir.

Çalışma Kağıdı 1

Değerli öğretmen adayları size verilen kavram kapsamında Piaget'in öğrenme kuramına dayalı kavram öğretme etkinliği planlayınız. Etkinliğinizi planlarken 1- İnceleme ve Veri Toplama 2- Kavram Tanıtımı, 3- Kavram Uygulama aşamalarını dikkate alınız.

Takım No:

Takım Üyeleri:

Kavram:

Kademe:

Kavram Öğretme Etkinliği

Şekil 1. Veri toplama aracı olarak kullanılan Çalışma Kağıdı 1

İkinci olarak yine fen kavramının sunulduğu ve kavram öğretme etkinliğinin ip uçlarının yer aldığı diğer çalışma kağıdı verilmiştir. Adaylar bu çalışma kağıdında kavramla ilgili ipuçlarını takip ederek kavram öğretimi ile ilgili öğretim yolunu ve kavram haritasını belirtmeleri gerekmektedir. Veri toplama aracı olarak kullanılan Çalışma Kağıdı 2, Şekil 2'deki gibidir.

Çalışma Kağıdı 2

Değerli öğretmen adayları size verilen kavram kapsamında kavram öğretme etkinliği planlayınız. Etkinliğinizi planlarken 1- kavramı en iyi anlatan/tanımlayan örneklerden hareket ederek genellemeye varma, 2- örneklerin ortak özelliklerinden genellemeye varma, 3- kavrama dahil olmayan örnekler üzerinde ayırt edici nitelikleri bulma ve yanlış genellemeyi önleme özelliklerini dikkate alınız.

Takım No:

Takım Üyeleri:

Kavram:

Kademe:

Kavram Öğretme Etkinliği

Şekil 2. Veri toplama aracı olarak kullanılan Çalışma Kağıdı 2

Takımların bu etkinlikleri gerçekleştirmeleri 27-39 dakika aralığında sürmüştür. Adaylar etkinlikleri herhangi bir kaynaktan yararlanmadan tasarlamışlardır.

Veri analizi

Adayların tasarladıkları etkinlikleri analiz etmek için iki farklı değerlendirme ölçeğinden yararlanılmıştır. Piaget'in öğrenme kuramına dayalı kavram öğretimi etkinliklerini değerlendirmek için sekiz, kavram öğretme etkinlikleri ise dört maddeden oluşan değerlendirme ölçeği tasarlanmıştır. Etkinlikler bu maddeler çerçevesinde yeterli (2 puan) – yetersiz (1 puan) – belirtmemiş (0 puan) kategorileri üzerinden değerlendirilmiş ve puanlandırılmıştır. Bir takım iki etkinlik üzerinden en az 0, en çok 24 puan alabilmektedir. Bu puan aralığının mesleki açıdan nasıl değerlendirildiği Tablo 1'deki gibidir.

Tablo 1.

Mesleki Açıdan Uygunluk Puanlarının Değerlendirilmesi

Puan Aralığı	Değerlendirilmesi
0-7 puan	Kavram öğretimine yönelik meslek bilgisi geliştirilmeli
8-12 Puan	Kavram öğretimine yönelik meslek bilgisi orta düzeyde gelişmiş
16-24 puan	Kavram öğretimine yönelik meslek bilgisi iyi düzeyde gelişmiş

Veri analizi iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı yürütülmüş olup sonuçlar karşılaştırılmıştır. Ortak olmayan puanlamalar üzerinde tartışılmış ve ortak karara varılmıştır.

Bulgular

İkinci sınıf fen bilgisi öğretmen adayları ilk olarak Piaget'in kavram öğretim yolunu kullanarak kavram öğretimi etkinliği tasarlamışlardır. Bu amaca yönelik elde edilen bulgular Tablo 2'deki gibidir.

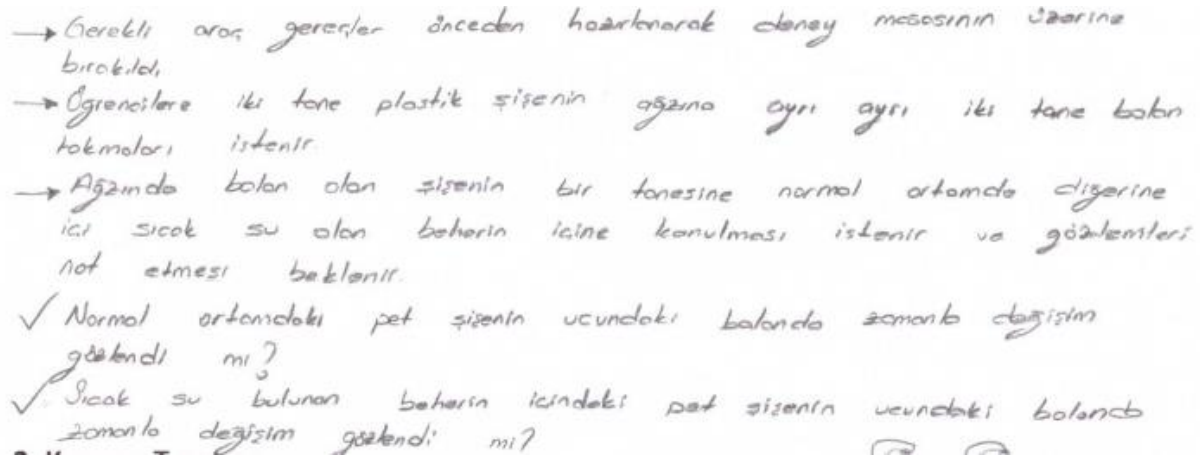
Tablo 2.

Çalışma Kağıdı 1'den Elde Edilen Bulgular

Piaget'e göre Kavram Öğretim Yolu		Yeterli	Yetersiz	Belirtilmemiş
İnceleme Ve Veri Toplama	Öğrenciler Deney Malzemeleri İle Baş Başa Bırakılmış Mı?	T1-T2- T3-T4-T5-T6		
	Öğrenciler Bir Problemle Karşılaştırılmış Mı?			T1-T2- T3-T4-T5-T6
	Uygun Deney Seçilmiş Mi?	T1-T2-T3-T4- T6 T5		
	Öğrenciler Deneyde Yönlendirilmiş Mi?	T1-T3-T4-T5-T6		T2

	Deneyle İlgili Sorular Yönlendirilmiş Mi?	T1-T3	T4	T2-T5-T6
Kavram Tanıtımı	Öğrencilerin Gözlemlerinden Elde Ettiği Sonuçlar Üzerine Fikirler Üretilmiş Mi?	T1-T4	T2-T3	T5-T6
	Kavrama Yönelik Tanımlar Verilmiş Mi?	T1-T3-T4-T5	T2-T6	
Kavram Uygulama	Kavramla İlgili Uygulama Etkinliği Yapılmış Mı?	T1-T4	T2-T3-T5	T6

Takım 1'in Piaget'in kavram öğretimi yolunun kullanarak tasarladığı kavram öğretim etkinliğinin inceleme ve veri toplama aşaması Şekil 3'deki gibidir.



Şekil 3. T1'in Çalışma Kağıdı 1 Yanıtının İnceleme ve Veri Toplama Aşaması

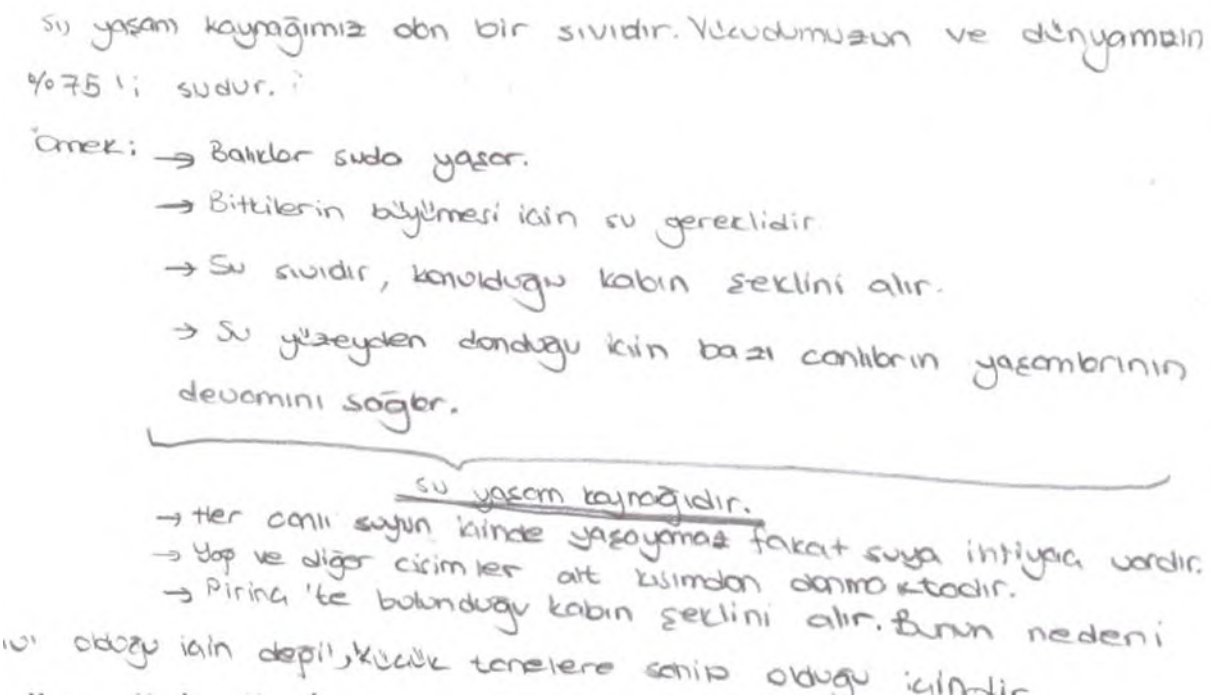
İkinci sınıf fen bilgisi öğretmen adayları ikinci olarak kavram öğretim adımlarınıkullanarak kavram öğretimi etkinliği tasarlamışlardır. Bu amaca yönelik elde edilen bulgular Tablo 3'deki gibidir.

Tablo 3.

Çalışma Kağıdı 2'den Elde Edilen Bulgular

Kavram Öğretim Adımları	Yeterli	Yetersiz	Belirtilmemiş
Kavramı En İyi Anlatan, Tanımlayan Örneklerden Hareket Ederek Genellemeye Varılmış Mı?	T1-T2- T4-T5-T6	T3	
Örneklerin Ortak Özelliklerinden Genellemeye Varılmış Mı?	T2-T4-T5-T6	T1-T3	
Kavrama Dahil Olmayan Örnekler Üzerinde Ayırt Edici Nitelikleri Bulma Ve Yanlış Genellemeyi Önleme Yapılmış Mı?			T1-T2- T3-T4-T5-T6
Kavram Haritası Kavram İçin Uygun Mu?	T1-T3-T4-T5	T6	T2

Takım 5'in kavram öğretim adımlarınıkullanarak tasarladığı kavram öğretim etkinliğinin ilk adımı Şekil 4'deki gibidir.



Şekil 4. T5'in Çalışma Kağıdı 2 Yanıtının İlk Adımı

İkinci sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram öğretim yollarından aldıkları toplam puanların değerlendirilmesine yönelik elde edilen bulgular Tablo 4'deki gibidir.

Tablo 3.

Adayların Kavram Öğretim Yollarından Aldıkları Toplam Puanların Değerlendirilmesine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Mesleki Açıdan Uygunluk	F
Kavram öğretimine yönelik meslek bilgisi geliştirilmeli	3
Kavram öğretimine yönelik meslek bilgisi orta düzeyde gelişmiş	2
Kavram öğretimine yönelik meslek bilgisi iyi düzeyde gelişmiş	1

Tablo 4 incelendiğinde adayların yarısının kavram öğretimine yönelik mesleki bilgilerinin geliştirilmesi gereken düzeyde olduğu görülmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmaya katılan ikinci sınıf fen bilgisi öğretmen adayları Öğretim İlke ve Yöntemleri dersinde fen bilimleri kavramlarını öğretimine yönelik farklı öğretim yollarına yönelik meslek bilgi ile karşılaşmışlardır. Örnek uygulamalar tartışmışlardır. Mevcut araştırmada adayların farklı iki türdeki kavram öğretim etkinliğine yönelik mesleki bilgilerinin yeterliliği ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu şekilde adayların kavram öğretimine yönelik eksik oldukları mesleki bilgiler üzerinde adaylıkları sürecinde iyileştirmeler yapılabileceği düşünülmüştür. Öğretmenlerin mesleki bilgi ile donanımlı olması öğrencilerden istenilen akademik başarının temel kaynağıdır (Fischer vd., 2018; Toropova, Myrberg&Johansson, 2021). Bu yüzden adayların kavram öğretimine yönelik meslek bilgisine sahip olması fen öğretimi alanı açısından önemlidir. Çünkü yapılan çalışmalar fen bilgisi öğretiminde kavram öğretimi üzerinde çalışmanın önemli olduğunu vurgulamaktadır (Klausmeier, 1992; Tessmer, Wilson, &Driscoll, 1990; Novak, 1990; Weil-Barais, 2001; Hurd, 2002).Araştırma sonucunda araştırma sürecine dahil olan adayların yarısının meslek bilgisinin geliştirilmesi gerektiği, adayların üçte birlik bir bölümünün ise meslek bilgisinin iyi düzeyde gelişmiş olduğutespit edilmiştir. Araştırmaya katılan ikinci sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının tümünün kavram öğretimi sürecinde öğrencileri bir problemle baş başa bırakmaya ve öğrencileri ilgili kavrama yönelik ayırt edici özellikleri tanıtmaya ve yanlış genellemeleri önlemeye yönelik mesleki bilgilerinin eksik olduğu tespit edilmiştir.Bu sonuç yürütülen Öğretim İlke ve Yöntemleri dersinin sadece teorik bir ders olması ve uygulama boyutunun olmaması ile ilgili olabileceği düşünülebilir. Aynı zamanda haftada iki ders saati olan ders süresinin ikinci sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram öğretimine yönelik mesleki bilgilerinin gelişmesi için yeterli bir ders süresi olmadığının da bir göstergesi olarak görülebilir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar dikkate alınarak, fen eğitimcilerinin yürüttükleri meslek bilgisi derslerinde adayların kavram öğretimine yönelik eksiklerini göz önünde bulunduran öğrenme ortamları tasarlamaları önerilmektedir.

Kaynaklar

Arslan, H. O.,Cigdemoglu, C., &Moseley, C. (2012). A three-tierdiagnostic test toassesspre-service teachers' misconceptionsaboutglobalwarming, greenhouseeffect, ozonelayerdepletion, andacidrain. *International Journal of ScienceEducation*, *34*(11), 1667–1686.

Aymen Peker, E. & Taş, E. (2020). 5. Sınıf öğrencilerinin "canlılar dünyasını gezelim ve tanıyalım" ünitesi ile ilgili kavram yanılgıları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *17* (1), 643-670 https://doi.org/10.33711/yyuefd.710025

Bates, C. C., & Morgan, D. N. (2018). Seven elements of effective professional development. *The Reading Teacher*, *71*(5), 623-626.

Fischer, C., Fishman, B., Dede, C., Eisenkraft, A., Frumin, K., Foster, B., ... & McCoy, A. (2018). Investigating relationships between school context, teacher professional development, teaching practices, and student achievement in response to a nationwide science reform. *Teaching and Teacher Education*, *72*, 107-121.

Hurd, P. D. (2002). Modernizing science education. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, *39*(1), 3-9.

Kaniawati, I.,Fratiwi,N. J., Danawan, A., Suyana, I., Samsudin, A., &Suhendi, E. (2019). Analyzingstudents' misconceptionsaboutNewton'slawsthroughFour-TierNewtonian Test (FTNT). *Journal of TurkishScienceEducation*, *16*(1), 110-122.

Kaya, E (2013) Argumentationpractices in classroom: pre-service teachers' conceptualunderstanding of chemicalequilibrium, *International Journal of ScienceEducation,* *35*(7), 1139-1158. https://doi.org/10.1080/09500693.2013.770935

Kiray, S. A.,& Simsek, S. (2021). Determinationandevaluation of thescienceteachercandidates' misconceptionsaboutdensitybyusingfour-tierdiagnostic test. *International Journal of ScienceandMathematicsEducation, 19*(5), 935–955. https://doi.org/10.1007/s10763-020-10087-5

Kiray, S. A., Aktan, F., Kaynar, H., Kılınç, S. & Görkemli, T. (2015). A DescriptiveStudy of Pre-Service Teachers' MisconceptionsAboutSinking-Floating. *Asia-Pacific Forum on Science Learning andTeaching*, 16(2).

Klausmeier, H. J. (1992). Concept learning and concept teaching. *Educational Psychologist*, *27*(3), 267-286.

Koç, I.,& Turan, M. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin genetik kavramlarına ilişkin kavramsal anlamaları ve kavram yanılgıları. *Başkent UniversityJournal of Education*, *5*(2), 107-121.

Kong, S. C., Lai, M., & Sun, D. (2020). Teacher development in computational thinking: Design and learning outcomes of programming concepts, practices and pedagogy. *Computers & Education*, *151*, 103872.

Lufri, L.,Fitri, R., &Yogica, R. (2018). Effectiveness of concept-basedlearning model, drawinganddrillmethodstoimprovestudent'sabilitytounderstandconceptsandhigh-levelthinking in animaldevelopmentcourse. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series,* 1116, https://doi.org/10.1088/1742-6596/1116/5/052040

Mataka, L.,&Taibu, R. (2020). Conceptualchangeinquirycurriculumandtraditionallectureapproach: Preserviceteacher'sperceptions of learning. *Journal of Education in Science, Environment andHealth*, *6*(1), 65–75. https://doi.org/10.21891/jeseh.669108

Mayer, R. E. (2004) Shouldthere be a three-strikesruleagainstdiscoverylearning? AmericanPsychologist, 59(1), 14-19.

Novak, J. D. (1980). Concept-basedlearning. (1st Edition)In*The Optimum Utilization of Knowledge*. Routledge

Novak, J. D. (1984). *Learning how tolearn*. Cambridge UniversityPress

Novak, J. D. (1990). Concept mapping: A useful tool for science education. *Journal of research in science teaching*, *27*(10), 937-949.

Novak, J. D.,&Canas, A. J. (2007). Theoreticalorigins of conceptmaps, how toconstructthemanduses in education. *ReflectingEducation*, *3*(1), 29–42.

Powell, C. G., &Bodur, Y. (2019). Teachers' perceptions of an online professional development experience: Implications for a design and implementation framework. *Teaching and Teacher Education*, *77*, 19-30.

Simon, A. J.,Beausaert, M.S.R., Segers&Danique P. A. Wiltink (2013) Theinfluence of teachers' teachingapproaches on students' learningapproaches: Thestudentperspective. *EducationalResearch*, *55*(1), 1-15. https://doi.org/10.1080/00131881.2013.767022

Tessmer, M., Wilson, B., & Driscoll, M. (1990). A new model of concept teaching and learning. *Educational Technology Research and Development*, *38*(1), 45-53.

Toropova, A., Myrberg, E., & Johansson, S. (2021). Teacher job satisfaction: the importance of school working conditions and teacher characteristics. *Educational review*, *73*(1), 71-97.

Weil-Barais, A. (2001). Constructivist approaches and the teaching of science. *Prospects*, *31*(2), 187-196.

Okul Yöneticilerinin Girişimcilik Özellikleri İle Karar Verme Stillerinin İncelenmesi

Sinan ÇINAR, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Türkiye, sinan.cinar@erdogan.edu.tr
Nurullah KERECİ, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Türkiye, nurullah_kereci18@erdogan.edu.tr

Öz

Bu çalışmanın amacı ilkokul yöneticilerinin girişimcilik özelliklerini ve karar verme stillerini tespit etmektir. Çalışmada araştırma yöntemi olarak alan taraması yöntemi benimsenmiştir. Amaçlı örneklem yöntemi kullanılarak Doğu Karadeniz bölgesinde bir ilçede farklı ilkokullarda görev yapan 143 okul yöneticisiyle çalışma yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak Girişimcilik Ölçeği ve Melbourne Karar Verme Ölçeği kullanılmış, veriler SPSS paket programı ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucu elde edilen veriler tablo halinde f -% olarak sunulmuştur. Elde edilen bulgulara göre; okul müdürlerinin girişimcilik özellikleri yönünden kendilerini yeterli gördükleri ayrıca girişimcilik boyutları içinde puanlarının en fazla "Kendine Güven", en az ise "Risk Alma" boyutunda olduğu tespit edilmiştir. Hizmet süresi fazla olanlar en fazla "Fırsatları Görme" boyutunda en az ise "Yenilikçi Olma" boyutunda olduğu tespit edilmiştir. Hizmet süreleri az olanlar en fazla "Risk Alma" boyutunda en az ise "Fırsatları Görme" boyutunda olduğu tespit edilmiştir. Okul Müdürlerinin karar vermede özsaygı düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiş yine hizmet süresi daha az olan yöneticilerin panik karar verme stili, hizmet süresi fazla olan yöneticilerinse dikkatli karar verme stili özelliklerini yansıttığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda girişimcilik eğitimi konusunda okul yöneticilerine kurs ve çalıştaylar düzenlenmesi, okul yöneticileri yurtdışı okul ziyaretlerine gönderilmesi, Benchmarking metodu olan kıyaslama yöntemiyle girişimciliği yüksek olan okullar gezilerek örnek alınan okul modellerin diğer okullara uyarlanması şeklinde uygulamalar yapılabilir.

Anahtar Kelimeler: Girişimcilik, Karar Verme, Okul Müdürleri

Abstract

The aim of this study is to determine the entrepreneurial characteristics and decision-making styles of primary school administrators. The field scanning method was adopted as the research method in the study. The study group consisted of 143 school administrators working in different primary schools in a district in the Eastern Black Sea region using the purposeful sampling method. Entrepreneurship Scale and Melbourne Decision Making Scale were used as data collection tools and the data were analyzed with the SPSS package program. The data obtained as a result of the research are presented in tabular form as f and %. It has been determined that school principals consider themselves sufficient in terms of their entrepreneurial characteristics, and their scores are highest in "Self-Confidence" and least in "Risk Taking" dimensions among entrepreneurship dimensions. It has been determined that school principals have high self-esteem levels in decision making. In this context, it is recommended to organize courses and workshops for school administrators on entrepreneurship education.

Keywords: Decision Making, Entrepreneurship, School Principals

Giriş

Okul yöneticilerinin görevleri, okulun varlığını koruyarak geliştirmek, liderlik özelliklerini göstermek, okulda bürokratik işlerin düzenini sağlamak ve okul-çevre ilişkilerini sağlıklı bir şekilde yürüterek sosyal işleyiş ile bütünleştirmektir (Özden, 1998). Bu nedenle değişen şartlara göre okul yöneticilerinin liderlik yaklaşımları ve yeterlikleri de değişmektedir.

Son yıllarda ülkemizde, eğitimin niteliğinin artırılmasına dönük gerçekleştirilen uygulamalar, okulları daha çok bilgi aktaran ve sınavlara hazırlayan kurumlar haline getirmiştir (Bayrak ve Terzi, 2004). Bu eğitim niteliği anlayışı içerisinde okul yöneticisi kendisini belirli kalıplar ve görevler dizisi içerisinde bulmuştur. Ayrıca okul yöneticilerinin içine düştüğü bu durum eğitimin sosyal, siyasal, ekonomik ve bireysel görevlerinin tam anlamıyla gerçekleşmesine zarar verebilir bir hal almaya başlamış ve eğitim açısından bir tehdit unsuru oluşturmuştur. Bu tehdit unsurunun ortadan kaldırılabilmesi ise öğrenen, bağımsız, yenilikçi ve yaratıcı eğitim örgütlerinin oluşturulması ile mümkün olabilir (Elçi,2011). Öğrenen, bağımsız, yenilikçi ve yaratıcı eğitim örgütlerinin oluşturulması; büyük ölçüde, yöneticiliğin sadece otorite ve güç kullanmak olmadığı, çok çalışmak ve sorumluluk üstlenmek gerektirdiğini gören okul liderlerine bağlı olacaktır (Özden, 1998: 9). Bu bağlamda rutin olarak görevlerini yapmakla yetinmeyip, okulun daha iyi olması için fırsatları kollayan ve değerlendiren okul yöneticileri girişimci özellikler gösterebilir. Okulun yararına ve sürekli her şeyi değerlendirmeye alan okul yöneticileri eğitimsel girişimciliği üstlenebilir. Mintzberg'in (1973) yöneticilik rolleri sınıflandırmasında yöneticinin girişimcilik rolünü şu şekilde tanımlamıştır: "Bir örgütün

yöneticisi mevcut durumu daha iyiye götürmek için gerekli şartların yaratılması için fırsatlar oluşturur ve gerekli değişiklikleri tasarlar."

Girişimcilik, hayal gücünden yararlanma, yaratıcılık yeteneğini kullanma, sorumluluk üstlenme, düşünceleri bir düzene koyma, karar verme ve iletişim kurmayı içine alan bir süreçtir (Yüceol, 2018: 5). Girişimciliğin teorik olarak incelenmeye başlanmasından itibaren girişimcilik ve risk almak birbirleriyle bağlantılı kavramlar olarak değerlendirilmiştir. Riskin az, orta ve yüksek derecelerde olması kişilerin girişim faaliyetinde bulunma kararlarını etkilemektedir. Karar verme yeteneği gelişmemiş, diğer bir ifade ile gerekli riskleri üstlenemeyen bir kişi iyi bir girişimci, iyi bir yönetici, iyi bir çalışan veya yatırımcı da olamayacaktır. Bu yüzden girişimciliğin temel fonksiyonları olarak, belirsizliğin hâkim olduğu ortamda karar alabilme ve uygulayabilme, meydana gelen sonuçlara yönelik olarak riskleri üstlenebilme olarak gösterilebilir (Eren, 2019) Bu basamak bir terzinin dikeceği kıyafet öncesinde aldığı ölçüye benzetilir. Ölçü hatalı ise dikimi yapılacak elbisenin bir bir önemi kalmayacaktır. Hazırlama sürecinde ise okul yöneticileri tasarladığı fikir ve düşünceleri girişimlere dönüştürecek şekilde bir plan oluşturur. Uygulama sürecinde girişimde bulunacağı faaliyete yönelik ilgili kişilerle, kurumlarla veya kaynaklarla ilgili hazırlıkları tamamlar ve gerçekleştirmek istediği rolü sergiler. Geliştirme aşamasında ise bir sonraki girişimde bulunacağı işlemleri sıralamada yol haritası çıkararak girişim döngüsünü devam ettirmede yeni yollar ekleyebilir veya yolları değiştirebilir

Eğitimsel girişim sürecini başlatmada ve yürütmede okul yöneticilerinin görevleri gereği paylaşımsal liderlik göstermeleri beklenir. Karar verme sürecinde okul yöneticisi, önce okulun durumunu gözlemler, analiz eder ve hangi adımları atacağına dair karar verir. Eğitimsel girişim sürecinin en önemli basamaklarından biri olan karar verme de okul yöneticilerin sahip olması gereken önemli becerilerden biri olarak ön plana çıkmaktadır. Aydın'a (2010) göre "eğitim fırsatlarının geliştirilmesi anlayışı, eğitim programlarının dinamik niteliğini yansıtır ve okul lideri, sürekli ve yapıcı değişmenin istendik nitelikte olduğunu kanıtlamak durumundadır." Okul yönetimi alanında etkili okul geliştirme sürecinde girişimciliğin ve karar vermenin önemli avantajlar sağlayacağı açıktır

Bu bağlamda okul yöneticilerinin girişimcilik özellikleri ve karar verme stillerinin ortaya çıkarılması oldukça önemlidir. Diğer taraftan alan yazın incelendiğinde okul yöneticilerin girişimcilik ve karar vermesi ile ilgili yürütülen çalışmaların öğrencilerle yapılan çalışmalara (Yılmaz ve Sünbül, 2009; Fidan v eÇiftçi, 2010; İrmiş ve Barutçu, 2012; Uluyol, 2013; Ruskovaara ve Pihkala, 2014; Sart, 2014; Yılmaz, Seydinbekulı ve Abishov, 2014) ya da öğretmenlerle yapılan çalışmalara (Eyal, Yosef-Hassidim, 2012; Akyürek ve Şahin, 2013; Konaklı ve Gögüş,2013; Bacanak, 2013) oranla oldukça az olduğu dikkat çekmektedir. Bu sebeple bu araştırmada okul müdürlerinin girişimcilik özellikleri ile karar verme stillerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Yöntem

Araştırmada var olan bir durumu tespit etmek ve ortaya koymak amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır (Karasar, 2016). Genel olarak tarama modeli, çok kalabalık bir evrende, evrene yönelik çıkarımlarda bulunmak, evren hakkında bir sonuca ulaşmak amacıyla evrenin tamamında ya da ondan seçilecek bir grup/kesimde, örnek ya da örneklem üzerinde yapılan çalışmalardır (Karasar, 2009). Tarama modeli, toplumda yer alan bir kesimin/grubun, demografik özellikleri ile yeterlik, tutum, inanç, beceri, stil ve motivasyon gibi birtakım kazanımlarını ortaya çıkarmak için evren içerisinden seçilen çalışma grubuna ilgili kazanımları saptamak amacıyla ölçeklerin uygulandığı bir yöntemdir (Frankel, Wallen ve Hyun, 2011). Bu yöntemde belirtilen durum mümkün olduğunca eksiksiz, tam ve net bir şekilde sunulur (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2011).

Katılımcılar

Çalışmanın katılımcı grubunu amaçlı örneklem yöntemi kullanılarak Doğu Karadeniz bölgesinde bir ilçede farklı ilkokullarda görev yapan 143 okul yöneticisi oluşturmuştur. Katılımcıların büyük bir kısmını okul müdürleri oluştururken geri kalanı okul müdür yardımcıları oluşturmaktadır. Katılımcı okul yöneticilerinin demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.

Katılımcıların Demografik Özellikleri

Değişken	Örneklem	N	%
Cinsiyet	Kadın	11	7,70
	Erkek	132	92,30
Mezuniyet Durumu	Lisans	85	59,50
	Lisansüstü	58	40,50
Yöneticilikte Kıdem	1 – 5 Yıl	13	9

	6 – 10 Yıl	36	25
	11 – 15 Yıl	27	19
	16 Yıl ve üzeri	67	47
Görev	Müdür Yardımcısı	39	27
	Okul Müdürü	104	73

Tablo 1 incelediğinde katılımcıların büyük bir çoğunluğunun erkeklerden ve okul müdürlerden oluştuğu görülmektedir. Ayrıca farklı eğitim seviyelerinden ve kıdemlerden yöneticilerde çalışmada yer almaktadır.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak "Girişimcilik Ölçeği" ve Melborne Karar Verme Stilleri Ölçeği" kullanılmıştır.

1-) Girişimcilik Ölçeği

İsa Deveci ve Salih Çepni tarafından geliştirilen girişimcilik ölçeği kişilerin girişimcilik özelliklerini ölçmek için oluşturulmuştur. Geliştirilen ölçekte;

- Risk alma
- Yenilikçi olma
- Kendine güven
- Fırsatları görme
- Duygusal zekâ olmak üzere beş boyut yer almaktadır.

Ölçekte yer alan maddelerin puanlanması tamamen katılıyorum=5 ile kesinlikle katılmıyorum=1 arasında yapılmıştır. Ölçek formunda puanlama yaparken olumsuz olan M3, M11, M20, M27, ve M37 nolu maddeler ters kodlanmıştır.

2-) Melbourne Karar Verme Stilleri Ölçeği

Ölçeğin orijinali Mann ve diğerleri (1998) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin Türkçeye uyarlanması Deniz (2004) tarafından yapılmıştır. Melbourne Karar Verme Ölçeği I-II'nin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları Deniz (2004) tarafından 154 öğrenci üzerinden yapılmıştır. Melbourne Karar Verme Ölçeği iki bölümünden oluşmaktadır.

Birinci bölüm: Karar vermede öz saygıyı belirlemektir. Altı maddeden oluşmaktadır. Bu altı maddenin üç maddesi düz, üç maddesi ters olarak puanlanmaktadır. Puanlama maddelere verilen "Doğru" cevabı 2 puan, "Bazen Doğru" cevabı 1 puan, "Doğru Değil" cevabı 0 puan olarak hesaplanmaktadır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 12'dir. Yüksek puanlar karar vermede öz saygının yüksek olduğunu belirtir.

Ölçeğin ikinci bölümü karar verme stillerini ölçmekte ve 22 maddeden oluşmaktadır. Dört alt boyutu vardır (Deniz, 2004).

1. Dikkatli Karar Verme Stili
2. Kaçıngan Karar Verme Stili
3. Erteleyici Karar Verme Stili
4. Panik Karar Verme Stili

Bulgular

Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen verilerin analizi sonucunda ulaşılan bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 2.

Okul Yöneticilerinin Cinsiyet Durumlarının Girişimcilik Özellikleri Üzerindeki Etkisi

Cinsiyet	Risk Alma	Yenilikçi Olma	Kendine Güven	Fırsatları Görme	Duygusal Zeka
Kadın	25	31	22	38	33
Erkek	28	26	30	40	24

Okul yöneticilerinin cinsiyet durumlarının girişimcilik özellikleri üzerindeki etkisine ait verilerin sunulduğu tablo 2'de, okul yöneticilerinin girişimcilik ölçeği boyutlarından aldıkları puanların aritmetik ortalaması alınmış ve tabloda sunulmuştur. Erkek yöneticilerin kadın yöneticilere oranla risk alma, kendine güven ve fırsatları görme boyutlarında daha yüksek puanlara sahip olduğu, kadın yöneticilerin ise yenilikçi olma ve duygusal zeka boyutunda erkek yöneticilerden daha yüksek puanlara sahip olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.

Okul Yöneticilerinin Mezuniyet Durumlarının Girişimcilik Özellikleri Üzerindeki Etkisi

Mezuniyet Durumu	Risk Alma	Yenilikçi Olma	Kendine Güven	Fırsatları Görme	Duygusal Zeka
Lisans	28	23	28	34	28
Lisansüstü	22	32	33	41	26

Okul yöneticilerinin mezuniyet durumlarının girişimcilik özellikleri üzerindeki etkisine ait verilerin sunulduğu tablo 3'de, okul yöneticilerinin girişimcilik ölçeği boyutlarından aldıkları puanların aritmetik ortalaması alınmış ve tabloda sunulmuştur. Lisans mezunu yöneticilerin lisansüstü mezunu yöneticilere oranla risk alma ve duygusal zeka boyutlarında daha yüksek puanlara sahip olduğu, lisansüstü yöneticiler ise yenilikçi olma, kendine güven ve fırsatları görme boyutunda lisans mezunu yöneticilerden daha yüksek puanlara sahip olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.

Okul Yöneticilerinin Yöneticilikte Kıdemlerinin Girişimcilik Özellikleri Üzerindeki Etkisi

Yöneticilikte Kıdem	Risk Alma	Yenilikçi Olma	Kendine Güven	Fırsatları Görme	Duygusal Zeka
1 – 5 Yıl	31	30	24	23	23
6 – 10 Yıl	28	28	26	24	25
11 – 15 Yıl	24	27	29	27	20
16 Yıl ve Üzeri	20	24	33	32	29

Okul yöneticilerinin kıdem durumlarının girişimcilik özellikleri üzerindeki etkisine ait verilerin sunulduğu tablo 4'de, okul yöneticilerinin girişimcilik ölçeği boyutlarından aldıkları puanların aritmetik ortalaması alınmış ve tabloda sunulmuştur. Kıdem süresi fazla olanlar en fazla "Fırsatları Görme" boyutunda en az ise "Yenilikçi Olma" boyutunda olduğu tespit edilmiştir. Kıdem süreleri az olanlar en fazla "Risk Alma" boyutunda en az ise "Fırsatları Görme" boyutunda olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5.

Okul Yöneticilerinin Yaptıkları Görevin Girişimcilik Özellikleri Üzerindeki Etkisi

Yapılan Görev	Risk Alma	Yenilikçi Olma	Kendine Güven	Fırsatları Görme	Duygusal Zeka
Okul Müdürü	21	30	33	31	30
Müdür Yardımcısı	25	22	24	28,5	29

Okul yöneticilerinin yaptıkları görevin girişimcilik özellikleri üzerindeki etkisine ait verilerin sunulduğu tablo 5'de, okul yöneticilerinin girişimcilik ölçeği boyutlarından aldıkları puanların aritmetik ortalaması alınmış ve tabloda sunulmuştur. Okul Müdürlerinin fazla en fazla "Kendine Güven" boyutunda en az ise "Risk Alma" boyutunda olduğu tespit edilmiştir. Müdür Yardımcıları en fazla "Fırsatları Görme" boyutunda en az ise "Yenilikçi Olma" boyutunda olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 6.

Karar Vermede Öz-Saygı Puanları ve Karar Verme Stilleri Arasındaki İlişki

	Dikkatli Karar Verme Stili	Kaçıngan Karar Verme Stili	Erteleyici Karar Verme Stili	Panik Karar Verme Stili
Pearson Correlation	,872	-,775	-,774	-,730
P	0,000	0,000	0,000	0,000
N	143	143	143	143

Karar vermede öz-saygı ile dikkatli karar verme arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunurken, karar vermede öz-saygı ile erteleyici, panik ve kaçıngan karar verme arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Okul yöneticileri karar verme sürecinde kendilerine güven duydukça, karar verme sürecinde dikkatli karar verme stilini sergilemektedirler. Aynı zamanda karar verme sürecinde kendine güvenmeyen okul yöneticileri, karar verme sürecinde erteleyici, panik ve kaçıngan karar verme stillerini kullanmaktadırlar.

Tablo 7.

Cinsiyet Değişkenine Göre Okul Yöneticilerinin Karar Vermede Öz Saygı ve Karar Verme Stilleri Puanları Arasındaki t Testi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

	Cinsiyet	N	x̄	Ss	t	p

Karar Vermede Özsaygı	Kadın	11	7,17	4,28	-1,53	0,12
	Erkek	132	8,14	4,18		
Dikkatli Karar Verme	Kadın	11	6,91	4,59	-1,94	0,04
	Erkek	132	8,19	4,17		
Kaçıngan Karar Verme	Kadın	11	5,26	3,39	1,30	0,19
	Erkek	132	4,61	3,11		
Erteleyici Karar Verme	Kadın	11	4,21	3,07	0,36	0,71
	Erkek	132	4,05	2,80		
Panik Karar Verme	Kadın	11	4,20	2,98	1,20	0,23
	Erkek	132	3,66	3,09		

Tablo 7'den anlaşılacağı gibi okul yöneticilerinin karar vermede öz saygı puanları öğrenim durumuna göre anlamlı bir düzeyde farklılaşmaktadır (P<0.05). Tablo 7 incelendiğinde, öğrenim durumu değişkenine göre okul yöneticilerinin dikkatli ve erteleyici karar verme stilleri puan ortalamasına ilişkin elde edilen t değerlerinin 0.05 anlamlılık düzeyinde anlamlı farklılaşmanın olmadığı görülmektedir (P>0.05). Yine araştırmanın bulgularında karar vermede kaçıngan ve panik karar verme stilleri puan ortalamaları arasına 0.05 anlamlılık düzeyinde anlamlı farklılaşmanın olduğu tespit edilmiştir (P<0.05).

Tablo 8.

Mezuniyet Durumu Değişkenine Göre Okul Yöneticilerinin Karar Vermede Öz Saygı ve Karar Verme Stilleri Puanları Arasındaki t Testi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

	Cinsiyet	**N**	**x̄**	**Ss**	**t**	**p**
Karar Vermede Özsaygı	Lisans	85	6,48	4,56	-1,95	0,04
	Lisansüstü	58	7,86	4,12		
Dikkatli Karar Verme	Lisans	85	6,51	4,73	-1,53	0,12
	Lisansüstü	58	7,64	4,36		
Kaçıngan Karar Verme	Lisans	85	6,14	3,31	2,77	0,006
	Lisansüstü	58	4,65	3,23		
Erteleyici Karar Verme	Lisans	85	4,85	2,87	1,89	0,06
	Lisansüstü	58	3,93	2,99		
Panik Karar Verme	Lisans	85	4,83	3,10	2,25	0,03
	Lisansüstü	58	3,72	2,94		

Tablo 8'den anlaşılacağı gibi okul yöneticilerinin karar vermede öz saygı puanları öğrenim durumuna göre anlamlı bir düzeyde farklılaşmaktadır (P<0.05). Öğrenim durumu değişkenine göre okul yöneticilerinin dikkatli ve erteleyici karar verme stilleri puan ortalamasına ilişkin elde edilen t değerlerinin 0.05 anlamlılık düzeyinde anlamlı farklılaşmanın olmadığı görülmektedir (P>0.05). Yine araştırmanın bulgularında karar vermede kaçıngan ve panik karar verme stilleri puan ortalamaları arasına 0.05 anlamlılık düzeyinde anlamlı farklılaşmanın olduğu tespit edilmiştir (P<0.05).

Tablo 9.

Yöneticilikte Kıdem Değişkenine Göre Okul Yöneticilerinin Karar Vermede Öz Saygı ve Karar Verme Stilleri Puanları Arasındaki t Testi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

	Cinsiyet	**N**	**x̄**	**Ss**	**t**	**p**
Karar Vermede Özsaygı	1 – 5 Yıl	13	7,48	4,32	-0,163	0,957
	6 – 10 Yıl	36	7,66	4,35		
	11 – 15 Yıl	27	7,78	4,57		
	16 Yıl ve Üzeri	67	7,83	3,95		

Dikkatli Karar Verme	1 – 5 Yıl	13	6,33	3,74	-0,201	0,038
	6 – 10 Yıl	36	7,30	4,69		
	11 – 15 Yıl	27	7,52	4,79		
	16 Yıl ve Üzeri	67	7,59	4,19		
Kaçıngan Karar Verme	1 – 5 Yıl	13	5,25	3,79	1,456	0,217
	6 – 10 Yıl	36	3,97	3,53		
	11 – 15 Yıl	27	5,14	3,31		
	16 Yıl ve Üzeri	67	5,28	2,84		
Erteleyici Karar Verme	1 – 5 Yıl	13	4,50	3,14	0,132	0,971
	6 – 10 Yıl	36	3,92	3,36		
	11 – 15 Yıl	27	4,30	3,01		
	16 Yıl ve Üzeri	67	4,11	2,83		
Panik Karar Verme	1 – 5 Yıl	13	5,33	3,49	0,224	0,04
	6 – 10 Yıl	36	4,88	3,09		
	11 – 15 Yıl	27	3,88	3,15		
	16 Yıl ve Üzeri	67	3,85	3,02		

Tablo 9'da görüldüğü gibi okul yöneticilerinin yöneticilikte kıdem değişkinine okul yöneticilerinin karar vermede öz saygı puanlarının p değeri 0,957 olup anlamlı bir düzeyde farklılaşma bulunmamıştır (P>0.05).
Tablo 9'da ki okul yöneticilerinin karar verme stillerine ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde, okul yöneticilerinin hizmet yılı değişkenine göre karar verme stillerinden dikkatli ve panik karar verme stili puan ortalamasına ilişkin elde edilen p değerlerinin 0.05 anlamlılık düzeyinde anlamlı farklılaşmanın olduğu tespit edilmiştir (P<0.05). Hizmet yılı arttıkça okul yöneticilerinin daha fazla dikkatli karar verme stilini yansıttığı, yine hizmet yılı daha az olan yöneticilerin panik karar verme stilini yansıttığı tespit edilmiştir.

Tablo 10.
Yapılan Görev Değişkenine Göre Okul Yöneticilerinin Karar Vermede Öz Saygı ve Karar Verme Stilleri Puanları Arasındaki t Testi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

	Cinsiyet	**N**	**x̄**	**Ss**	**t**	**p**
Karar Vermede Özsaygı	Okul Müdürü	39	4,20	4,18	1,55	0,058
	Müdür Yardımcısı	104	3,66	4,28		
Dikkatli Karar Verme	Okul Müdürü	39	4,21	3,09	0,86	0,12
	Müdür Yardımcısı	104	4,05	2,98		
Kaçıngan Karar Verme	Okul Müdürü	39	4,45	2,80	1,72	0,19
	Müdür Yardımcısı	104	4,71	3,07		
Erteleyici Karar Verme	Okul Müdürü	39	5,20	3,11	1,69	0,06
	Müdür Yardımcısı	104	4,85	3,39		
Panik Karar Verme	Okul Müdürü	39	3,24	4,17	1,86	0,332
	Müdür Yardımcısı	104	3,66	4,59		

Tablo 10'da görüldüğü gibi okul yöneticilerinin görev değişkinine göre okul yöneticilerinin karar vermede öz saygı puanlarında anlamlı bir düzeyde farklılaşma bulunmamıştır (P>0.05). Tablo 10'da ki okul yöneticilerinin karar verme stillerine ilişkin t testi sonuçları incelendiğinde, okul yöneticilerinin görev değişkenine göre karar verme stillerinden dikkatli, kaçıngan, erteleyici, panik karar verme stili puan ortalamasına ilişkin elde edilen p değerlerinin 0.05 anlamlılık düzeyinde anlamlı farklılaşmanın olmadığı görülmektedir (P>0.05).

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, ilkokullarda görev yapan yöneticilerin girişimcilik özellikleri ile karar verme becerilerinin değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Okul Yöneticilerinin girişimcilik özellikleri ve karar verme stillerinin cinsiyete, kıdemlerine, eğitim durumu ve görev durumu değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin sonuçlara bakılmış ve elde edilen bulguların değerlendirilmesi sonucunda aşağıdaki temel sonuçlara ulaşılmıştır.

Okul yöneticilerinin cinsiyet değişkeni açısından girişimcilik özellikleri, alt boyut puanları göz önüne alınarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda Okul yöneticilerinin girişimcilik ölçeğinin tüm alt boyutları puanlarının, cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, girişimcilik ölçeği ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu ortaya çıkmıştır. Benzer çalışmalara bakıldığında Çelik (2014)"in üniversite öğrencileri üzerinde, Yılmaz ve Sünbül (2009)"ün üniversite öğrencileri üzerinde, Pan ve Akay (2015)"ın üniversite öğrencileri üzerinde, Akyürek (2013)"in ilkokul öğretmenleri üzerinde yapmış oldukları çalışmalarda çalışma gruplarının girişimcilik düzeyleri ile cinsiyet değişkeni açısından herhangi bir anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Avşar (2007)'ın çalışmasında cinsiyet değişkeni açısından üniversite öğrencilerin sadece risk alma boyutunda erkekler lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Buna karşın Yazıcı (2014)'nın ortaokul yöneticileri üzerinde yapmış olduğu çalışmada cinsiyet değişkenine göre erkekler lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Okul yöneticilerinin eğitim durumları değişkeni açısından girişimcilik özellikleri, alt boyut ve toplam puanlar göz önüne alınarak incelenmiştir. Okul Yöneticilerinin girişimcilik ölçeğinin tüm alt boyutları puanlarının, eğitim durumu değişkenine göre istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı farklılık göstermemiştir. Bu bulgu, girişimcilik ölçeği ile eğitim durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu ortaya çıkarmıştır. Alan yazın incelendiğinde bu sonucu destekleyici sonuca ulaşılmıştır. Akyürek (2013)"in ilkokul öğretmenlerinin girişimcilik beceresine ilişkin görüşlerin değerlendirilmesi çalışmasında ilkokul öğretmenlerinin eğitim durumları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Buna karşın Yazıcı (2014)'nın ortaokul yöneticileri üzerinde yapmış olduğu çalışmada öğretmenlerin görevli oldukları okullardaki lisansüstü grubunda yer alan müdürlerinin puanları diğer öğrenim durumu gruplarına göre daha fazla girişimci oldukları ortaya çıkmıştır.

Okul Yöneticilerinin kıdem değişkeni açısından girişimcilik özellikleri, alt boyut puanları göz önüne alınarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda girişimcilik boyutlarında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ölçekten alınan puan ortalamalarında ise Kıdem süreleri az olanlar en fazla "Risk Alma" boyutunda en az ise "Fırsatları Görme" boyutundan puan aldığı; Kıdem süresi fazla olanlar en fazla "Fırsatları Görme" boyutunda en az ise "Yenilikçi Olma" boyutundan puan aldığı tespit edilmiştir. Akyürek (2013)"in çalışmasında da ilkokul öğretmenlerinin girişimcilik beceresine ilişkin görüşlerin değerlendirilmesi çalışmasında, ilkokul öğretmenlerinin girişimcilik özellikleri ile kıdem değişkeni açısından herhangi bir anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Okul yöneticilerinin görev değişkeni açısından girişimcilik özellikleri, alt boyut ve toplam puanlar göz önüne alınarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda girişimcilik boyutlarında öğretmenlerin görevlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Alan yazın incelendiğinde, Okul yöneticilerinin girişimci özelliklerini görev değişkeni açısından inceleyen herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Çalışmaya katılan okul yöneticilerinin karar vermede özsaygı düzeyi ve kaçıngan, erteleyici ve panik karar verme stillerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmüştür. Ancak dikkatli karar verme stilinde erkek yöneticilerin ortalamaları kadın yöneticilere göre daha yüksektir. Yani cinsiyet farklılığının okul yöneticilerinin karar verme düzeyini ve stillerini genel olarak etkilemediği söylenebilir. Avşaroğlu da (2007) yapmış olduğu çalışmada, cinsiyet değişkeni ile karar vermede öz saygı düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olmadığını tespit etmiştir. Ayrıca Deniz (2002), Köse (2002), Sinangil (1992) ve Taşdelen (2002) de çalışmalarında benzer sonuçlara ulaşmıştır.

Okul yöneticilerinin karar verme stillerinin mezuniyet durumuna göre karar vermede özsaygı, kaçıngan karar verme ve panik karar verme alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma olduğu tespit edilmiştir. Lisansüstü eğitime sahip yöneticilerin karar verme özsaygı düzeylerinin daha yüksek olduğu, lisans mezuniyetine sahip yöneticilerin ise kaçıngan ve panik karar verme stilleri özelliklerini yansıttıkları tespit edilmiştir. Ancak Çorapçı (2015) yapmış olduğu araştırmasında öğretmenlerin yapmış olduğu görevin karar verme stilleri üzerinde etkisi olmadığını tespit etmiştir.

Okul yöneticilerinin karar verme stillerinin yöneticilikte kıdem değişkenine göre dikkatli karar verme ve panik karar verme alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma olduğu tespit edilmiştir. Yöneticilerin kıdem süresi arttıkça dikkatli karar verme stili özellikleri de artmaktadır. Panik karar verme stilinde ise tam tersi bir durum söz konusudur. Yöneticilikte geçirilen süre arttıkça panik karar verme stili özelliklerinde azalma olduğu tespit edilmiştir. Mazlumoğlu (2019), sınıf öğretmenleri ile yaptığı çalışmasında bu bulgulara ek olarak kıdem süresi arttıkça karar vermede özsaygı düzeyinde artış olduğunu saptamıştır.

Okul yöneticilerinin karar verme stillerinin yapılan görev değişkenine incelenmesinde karar vermede özsaygı ve diğer karar verme stillerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Çorapçı (2015), Mazlumoğlu (2019) ve Köse(2002) de çalışmalarında benzer sonuçlara ulaşmıştır.

Sonuç olarak girişimcilik özellikleri bakımından istatistiksel olarak farklılaşma tespit edilemediği düşünülerek faklı katılımcı grupları ile çalışmalar yürütülebilir, okul yöneticileri yurtdışı ziyaretlerine gönderilerek karar verme ve girişimcilik başta olmak üzere 21. Yüzyıl becerileri üzerine gözlemlerde bulunması özendirilebilir, okul yöneticilerin yetki ve sorumlulukları arttırılarak daha fazla hareket kabiliyeti kazandırılabilir. Ayrıca kendi kararlarını dikkatli şekilde verebilen özsaygısı ve girişimci özellikleri yüksek yöneticilerin okullarımızda var olması gelecek neslin özsaygı ve karar verme stillerinde belirleyici olabileceği gözardı edilmemelidir.

Kaynakça

Akyürek, Ç. ve Şahin, Ç.(2013). Evaluation of elementary teachers' entrepreneurship skills. *Ekev Academic Review, 17* (57), 51-68.

Aydın, M.(2010). *Eğitim yönetimi*. Ankara: Hatipoğlu.

Bacanak, A. (2013). Teachers' views about science and technology lesson effects on the development of students' entrepreneurship skills. Educational Sciences: *Theory and Practice, 13*(1), 622-629.

Bayrak, C., ve Terzi, Ç. (2004). Okul Yöneticilerinin Girişimcilik Özelliklerinin Okullara Yansımaları, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayında sunuldu, Malatya.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2011). Bilimsel araştırma yöntemleri.

Çelik, O. (2014). *Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının girişimcilik bilgi ve beceri düzeyleri.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çolakdıoğlu, O., & Deniz, ME (2015). Melbourne Karar Verme Ölçeği'nin Türkiye'de geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim Araştırmaları ve İncelemeleri , 10* (10), 1434-1441.

Deveci, İ., & Çepni, S. (2015). Öğretmen Adaylarına Yönelik Girişimcilik Ölçeğinin Geliştirilmesi: Bir geçerlilik ve güvenirlik çalışması Öğretmen Adaylarına Yönelik Girişimcilik Ölçeğinin testi: şekerk ve güvenirlik çalışması. *İnsan Bilimleri Dergisi , 12* (2), 92-112.

Elçi, Ş. (2011). Gelecek için eğitim programları ve politikaları. In TED (Ed.), *Uluslararası eğitim forumu II: Eğitimde inovasyon* (69-73), Ankara: İşkur Matbaacılık Kağ. San. ve Tic. Ltd. Şti.

Eren, Z. (2019). Eğitim ve girişimcilik (Ed. Serdar Yener, Aykut Arslan). *Kuram ve uygulamada girişimcilik*. Çizgi Yayınevi. 107-126.

Eyal, O. And Yosef-Hassidim, D. (2012). Managing Educational Champions: Entrepreneurship in Schools. Journal of School Leadership, 22(1), 210-255.

Fidan, Y. ve Çiftçi, S. (2010). Farklı fakültelerdeki işletme öğrencilerinin girişimciliğe bakışları. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3*(4), 58-73.

Fraenkel, JL, Wallen, NE ve Hyun, HH. (2012). Eğitim sekizinci baskıda araştırma nasıl tasarlanır ve değerlendirilir. New York: Mc Graw Tepesi.

İrmiş, A. ve Barutçu, E. (2012). Öğrencilerin kendilerini girişimci bir kişiliğe sahip görmelerini ve iş kurma niyetlerini etkileyen faktörler: Bir alan araştırması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 26*(2), 1-25.

Karasar, N. (2016). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Karasar, N. (2009) BIIImsel Arastirma YontemlerI. Nobel Yayinlari, Ankara.

Konaklı, T. ve Göğüş, N. (2013). Metaphorical perceptions of pre-service teachers in related to faculty of education: Asample of Kocaeli University Faculty of Education, *International Journal of Human Sciences, 10*(2), 67-93

Mintzberg, H. (1973). Strategy-making in three modes. California management review, 16(2), 44-53.

Özden Y. (1998). Eğitimde dönüşüm: Yeni değer ve oluşumlar. Ankara: Pegem Yayınları.

Ruskovaara, E. and Pihkala, T. (2015). Entrepreneurship education in schools: empirical evidence on the teacher's role. *The Journal of Educational Research, 108*(3), 236-249.

Sart, G. (2014). The new leadership model of university management for innovation and entrepreneurship. *Eurasian Journal of Educational Research, 57*, 73-90.

Uluyol, O. (2013). Öğrencilerin girişimcilik eğilimlerinin belirlenmesi: Gölbaşı meslek yüksekokulu örneği. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6*, 15, 349-372.

Yılmaz, E. ve Sünbül, A. M. (2009). Üniversite öğrencilerine yönelik girişimcilik ölçeğinin geliştirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21*(2), 195-203.

Yılmaz, Y., Seydinbekulı, A. D. ve Abishov, N. (2014). Üniversite son sınıf öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerinde ailesel özelliklerin etkisi: Ahmet Yesevi uluslararası Türk Kazak üniversitesinde bir alan araştırması. *The Journal of Marmara Social Research, 5*, 11-24.