



INTERNATIONAL JOURNAL OF ACTIVE LEARNING

ISSN-2536-5258

Yıl:2021/Cilt:6/Sayı: 2



International Journal of Active Learning (IJAL)

Yıl/Year : Haziran-2021, June-2021

Cilt/Volume :6

Sayı/Issue :1

ISSN (Online) : 2536-5258

Yaz (Haziran) ve Kış (Aralık) Sayıları olmak üzere yılda iki defa yayınlanır. / Published twice a year as Summer (June) and Winter (December) issues.

EDİTÖR/EDITOR

Dr. Meryem Nur AYDEDE, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

BÖLÜM EDİTÖRLERİ/ EDITORIAL BOARD

Dr. Pınar FETTAHLIOĞLU, Çukurova Üniversitesi *Türkiye* --- Fen Bilimleri Eğitimi

Dr. Ayşe Sert ÇIBIK, Gazi Üniversitesi, *Türkiye* --- Fen Bilimleri Eğitimi

Dr. Betül TİMUR, Çanakkale Onsekizmart Üniversitesi, *Türkiye*, Fen Bilimleri Eğitimi

Dr. Dr. Biljana Popeska, Goce Delcev Üniversitesi, *Makedonya*, Eğitim Bilimleri

Dr. Devkan KALECİ, İnönü Üniversitesi, *Türkiye*--- Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

Dr. Ferah Burgul Adıgüzel, Gazi üniversitesi, *Türkiye*--- Türk Dili ve Edebiyatı Eğitimi

Dr. John OVERSBY, University of Reading, *İngiltere*---Fen Eğitimi

Dr. Mükerrerem AKBULUT TAŞ, Çukurova Ünibersitesi, *Türkiye*--- Eğitim Programları ve Öğretim

Dr. Nezh Önal, Ömer Halisdemir Üniversitesi, *Türkiye* --- Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

Dr. Dr. Virtop SORIN-AVRAM, Universitatea "Constantin Brâncuși" din Târgu-Jiu, *Romanya*---Eğitim Bilimleri

DANIŞMA KURULU / ADVISORY BOARD

Dr. Abdullah Kuzu, Anadolu Üniversitesi, *Türkiye*

Dr. Ahmet Doğanay, Çukurova Üniversitesi, *Türkiye*

Dr. Emre ÜNAL, Niğde Üniversitesi, *Türkiye*

Dr. Fatih MATYAR, Çukurova Üniversitesi, *Türkiye*

Dr. Halil EKŞİ, Marmara Üniversitesi, *Türkiye*

Dr. Judith S. LEDERMAN, Illinois Institute of Technology, ABD

Dr. Kemal Doymus, Atatürk Üniversitesi, *Türkiye*

Dr. Mehmet Erdoğan, Akdeniz Üniversitesi, *Türkiye*

Dr. Mehmet Fatih Taşar, Gazi Üniversitesi, *Türkiye*

Dr. Muhammet Usak, Gazi Üniversitesi, Türkiye

Dr. Sedat Uçar, Çukurova Üniversitesi, Türkiye

INDEX BİLGİSİ/INDEX

Turkish Education index

Scientific Indexing Services (SIS)

Academic Research Index

SOBIAD Citation Index

CITE FACTOR

ASOS index

DRJI (Directory of Research Journal Indexing)

BASE (Bielefeld Academic Search Engine)

Accademia

OJOP (Online Journal Platform and Indexing Association)

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

1- ÖĞRETMEN ADAYLARININ SINIF YÖNETİMİNE İLİŞKİN İNANÇ VE TUTUMLARI, Sayfa 1-13,
(Araştırma Makalesi)

PRESERVICE TEACHERS' BELIEFS AND ATTITUDES TOWARD CLASSROOM MANAGEMENT, Pages 1-13,
(Research Article)

HÜLYA AKDEMİR, ÖZLEM KAF

2- OKUL YÖNETİCİLERİNİN YETERLİLİKLERİNE İLİŞKİN OKUL YÖNETİCİLERİNİN VE ÖĞRETMENLERİN
GÖRÜŞLERİ: KIZ MESLEK LİSESİ ÖRNEĞİ, Sayfa 14-51, (Araştırma Makalesi)

OPINIONS OF SCHOOL MANAGERS AND TEACHERS ABOUT THE COMPETENCY OF SCHOOL
MANAGERS: FEMALE VOCATIONAL HIGH SCHOOL EXAMPLE, Pages 14-51, (Research Article)

NURİYE SANEM DUMAN

3- EXAMINING TEACHER CANDIDATES' ENVIRONMENTAL AWARENESS IN TERMS OF DIFFERENT
VARIABLES, Pages 52-68, (Research Article)

ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÇEVRESEL DUYARLILIKLARININ ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN
İNCELENMESİ, Sayfa 52-68, (Araştırma Makalesi)

HANİFE GAMZE HASTÜRK

4- MISCONCEPTIONS ABOUT IMMUNOLOGICAL CONCEPTS IN CURRENT TUNISIAN BIOLOGY
TEXTBOOKS, Pages 69-80, (Research Article)

ANALYSIS OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' ATTITUDES TOWARDS RENEWABLE ENERGY
RESOURCES ACCORDING TO SOME VARIABLES, Sayfa 69-80, (Araştırma Makalesi)

CHAKER BENNOUR

5-ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÜÇGENDE AÇIORTAY VE KENARORTAY BELİRLEME DURUMLARININ İNCELENMESİ, Sayfa 81-97, (Araştırma Makalesi)

INVESTIGATION OF MIDDLE SCHOOL 8TH GRADE STUDENTS' DETERMINATION OF BISECTOR AND MEDIAN IN TRIANGLE, Pages 81-97, (Research Article)

KAZIM ÇAĞLAR ŞENGÜN, SÜHA YILMAZ

Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Derslerinde Mobil Öğrenme Kullanımına Yönelik Tutumlarının İncelenmesi

Ahmet YILMAZ¹

Ahmet Berk USTUN²

Tugba GULER³

¹ Bartın Üniversitesi, Fen Fakültesi, Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri, ORCID NO: 0000-0002-7799-5734

² Bartın Üniversitesi, Fen Fakültesi, Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri, ORCID NO: 0000-0002-1640-4291

³ Bartın Üniversitesi, Fen Fakültesi, Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri, ORCID NO: 0000-0002-0318-5851

Geliş: 6 Ekim 2021

Kabul: 30 Aralık 2021

ÖZ

Bu çalışmanın amacı pandemi sürecinde uzaktan eğitim alan ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde mobil öğrenmenin kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesidir. Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda araştırmanın katılımcılarını Covid-19 salgını sebebiyle eğitim faaliyetlerinin tamamen uzaktan eğitim ile yürütüldüğü süreçte Bartın İli merkez ilçede yer alan ortaokullarda öğrenim görmekte olan ve araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 308 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri bilgi formu ve matematik derslerinde mobil öğrenmenin kullanımına ilişkin öğrenci tutum ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Normallik testlerinin sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiş ve veri analizinde parametrik istatistiksel testlerden bağımsız örneklem t testi ve ANOVA testleri kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre ortaokul öğrencilerinin mobil öğrenme tutum düzeylerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin mobil öğrenme tutumları sınıf düzeyine göre anlamlı şekilde farklılaşırken cinsiyet, internet kullanım süresi ve internet bağlantısı türü değişkenlerine göre anlamlı farklılık görülmemiştir. Son olarak çalışmanın bulguları doğrultusunda, uygulamaya yönelik çeşitli öneriler sunulmuş ve ileriki çalışmalar için gerçekleştirilebilecek araştırma önerileri verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mobil öğrenme, Uzaktan Eğitim, Tutum, Matematik, Covid-19

Investigation of Secondary School Students' Attitudes Towards the Use of Mobile Learning in Mathematics Lessons

ABSTRACT

The study aims to examine secondary school students' attitudes towards the use of mobile learning in online mathematics classes during the pandemic. Survey model was used in the research. The participants of the research consist of 308 secondary school students who were studying at secondary schools in the central district of Bartın Province when the educational activities were carried out entirely with distance education due to the Covid-19 pandemic and who voluntarily agreed to participate in the research. The data of the study were collected using the information form and the student attitude scale on the use of mobile learning for mathematics education. As a result of the normality tests, it was determined that the data showed a normal distribution, and independent samples t-test and ANOVA tests were used in data analysis. According to the results of the study, the mobile learning attitude levels of secondary school students were at a moderate level. While the mobile learning attitudes of the students differed significantly according to the grade level, no meaningful difference was found according to the variables of gender, internet usage time and internet connection type. Finally, various suggestions for practice were presented and research proposals that could be carried out for future studies were given.

Key Words: Mobile learning, distance education, attitude, mathematic, Covid-19

1. Giriş

Teknolojik alandaki hızlı değişimler ve gelişmelerle birlikte bireylerin de var olan teknoloji kullanım alışkanlıkları sürekli bir değişim içindedir. Değişim yaşayan teknolojiler arasında mobil teknolojiler geniş bir yer tutmaktadır. Kablosuz ağ teknolojilerinin gelişimine bağlı olarak mobil cihazların donanımsal ve işlemsel açıdan kapasitelerinin artmasıyla beraber bu araçların kullanımları daha da artmıştır (Çakır, 2019; Pekiş, Sağlam ve Ustun, 2020). Değişim ve gelişimin çok hızlı olmasıyla birlikte mobil teknolojilerin verimliliğinin ve kullanım alanlarının artmasıyla birlikte sadece iletişim aracı olmaktan çıkmış ve eğitim alanında da aktif olarak kullanılmaya başlamıştır. Teknoloji kullanımının yaygınlaşıyor olması ve bilginin sürekli güncellenmesi uzaktan eğitim, e-öğrenme ve mobil öğrenme (m-öğrenme) gibi kavramları ortaya çıkarmıştır (Kılıç, 2015).

Bireylerin bilgiye ulaşabilmelerini sağlayan kablosuz ağ, mobil servisler ile mobil öğrenme araçlarının hayatımıza girmesiyle eğitim olanaklarına her yerden ulaşılabilir hale gelmiştir (Burden ve Kearney, 2016; Üstün, 2021). Bu durumun en önemli sebeplerinden biri de mobil teknolojilerin taşınabilir ve kablosuz internet erişimine sahip olmasıdır (Ustun, 2019). Mobil teknolojilerin günlük hayat içerisindeki kullanım sıklığının artmasıyla birlikte mobil öğrenme materyalleri de giderek artmıştır. Bu durum sayesinde de öğrencilerin mobil cihazlar yardımıyla bilgiye ulaşmaları ve bilgiyle etkileşim içinde olmaları kolaylaşarak mobil teknolojilerin eğitim amaçlı kullanılabilmesi sağlanmıştır (Demir ve Akpınar, 2016).

E- öğrenme, iletişim ağları üzerinden sunulan web tabanlı bir eğitim sistemidir (Aytaç, 2003). Mobil öğrenme için yapılmış olunan tanımlara bakılırsa: Harris (2001)'e göre m-öğrenme her zaman ve her yerde mobil bilişim ve e-öğrenmenin kesişmesidir. Mobil öğrenme, günlük hayatta her zaman bireyin yanında bulundurabileceği taşınabilir cihazlar ile yapılan e-öğrenmedir (Trifonova ve Ronchetti, 2003). Stone ve Thames (2004) küçük boyutları olan ve ağ teknolojilerine sahip olan cihazlarla yapılan e-öğrenme şeklinde mobil öğrenmeyi tanımlamaktadır. Wyne (2015)'e göre mobil öğrenme ise; tablet bilgisayarlar, dizüstü bilgisayarlar, akıllı telefonlar ve giyilebilir bilgisayarlar gibi mobil cihazlar yardımıyla yapılan öğretimdir. Genel olarak mobil öğrenme, mobil bilişim ve e-öğrenmenin birlikte ele alınmasıyla ortaya çıkan bir etkileşimdir. Yer ve zamandan bağımsız olması ve öğrenenler arasında iletişime olanak sağlayan bir öğrenme deneyimidir (Yıldırım, 2012). Öğrencilere kendi araştırmalarını yaparak derslerini çalışmalarına fırsatı sunan okul içi ve okul dışı aktivitelerdir (Rogers, 2016).

M-öğrenmenin genel olarak avantajlarına bakacak olursak: Zaman ve mekândan bağımsız olarak her an ve her yerde bilgiye erişebilme imkânı sunuyor olmasıdır (Kukulska-Hulme ve Shield, 2008; Ustun; 2019; Uzunboylu, Cavus ve Ercag, 2009). Öğrenmelerin öğrenci merkezli olması, daha fazla öğrenciye ulaşabilmesi, anlık geri bildirim imkanının olması, bilgiye erişimin hız olması ve eğitimde ortaya çıkabilecek olan kesintileri ortadan kaldırmasıdır (Ergüney, 2017). Sharples (2013)'e göre m-öğrenme sınıf içinde ve sınıf dışındaki öğrenmeler arasında bağlantı kurmayı sağlamaktadır. M-öğrenme; öğretmenler ile öğrenciler arasındaki iletişimi güçlendirdiği, bireysel öğrenmeleri arttırdığı ve bilgilerin kalıcılığını sağlayarak öğrencilerin öğrenme süreçlerini geliştirmektedir (Al-Fahad, 2009). Mobil cihazlar içerik sunma açısından kitaplara göre daha etkilidir (Evans, 2008). Mobil öğrenmeler öğrencilerin motivasyonunu arttırmaktadır (Sung ve Mayer, 2013). M-öğrenme öğrencilerin akademik başarısını arttırmakta ve derslere yönelik tutumlarını da olumlu etkilemektedir (Martin ve Ertzberger, 2013).

Mobil öğrenmeye dayalı uygulamalar ve etkinlikler, öğrencilerin merak duygusunu uyandırmaktadır (Çelik, 2012). M-öğrenme ile öğrencilerin akademik başarıları arttırmakta ve öğrencilerin çoğunlukla zorlandığı soyut ve teknik konularda öğrenmeleri daha basit ve eğlenceli hale gelmektedir (Köse, Koç ve Yücesoy, 2013). Mobil uygulamalar sayesinde öğrencilerin akademik başarılarında olumlu sonuçlarla birlikte öğrencilerin m-öğrenmeye ve derse yönelik olarak da olumlu tutumlar gösterdikleri sonuçlarına ulaşılmıştır (Sur, 2011; Yıldırım, 2012). Ayrıca, çeşitli blok tabanlı mobil programla dilleri kullanılarak öğrencilere programla temelleri öğretiler ve öğrencilerin problem çözme becerilerine katkı sağlanabilir (Yılmaz & Üstün, 2021). Yapılan çalışmaların sonuçları da incelendiği üzere mobil öğrenmeye dayalı uygulamaların öğrencilerin zaman ve mekân kısıtlaması olmadan, istenildiği zaman kendi kendilerine çalışmalarına olanak sunarken öğrencilerin akademik başarılarına ve o dersin tutumlarına yönelik olarak olumlu yönde etkiler sağladığı görülmektedir.

M-öğrenmelerin gerçekleştirildiği mobil cihazların ekran boyutlarının küçük olması, bağlantı maliyeti, cihaz maliyeti, ekrana metin girişi yapabilme sınırlılığı gibi dezavantajları vardır (Ergüney, 2017; Oberg ve Daniels, 2013; Wagner, 2005). Pil ve depolama konusunda yetersizlikleri olması ve küçük yaşlardaki öğrenenlerde bağımlılık oluşturabilmesi m-öğrenmenin dezavantajlarından (Ergüney, 2017; Waycott ve Kukulska-Hulme, 2003). Ayrıca öğrenciler m-öğrenme için gerekli olan içeriklere tek tip mobil cihazdan ulaşamamakta ve kullanıcıların sahip oldukları cihazların alt yapı sistemleri farklıdır. Bu nedenle de farklı

platformlara uygun şekilde aynı m-öğrenme içeriğini adapte etmekle ilgili sınırlılıklar da söz konusu olabilmektedir.

Geniş çaplı ve uzun vadeli projeler ile m-öğrenme eğitim sistemlerinin içerisinde daha fazla yer almaya başlamıştır. Son birkaç yılda mobil teknolojilerin gelişmesi ile mobil cihazların fonksiyonları çok hızlı bir biçimde gelişmiş ve açık kaynaklı mobil platformların ortaya çıkmasıyla mobil teknolojiler her alanda olduğu gibi eğitim alanında da kullanımını çok hızlı artmıştır (Sattarov ve Khaitova, 2020). Bu bağlamda matematik eğitiminde de mobil teknolojinin kullanımıyla ilgili olan araştırmalara yönelim giderek artmaktadır (Yıldız, 2020). Var olan bu ilgi ve yönelimin mobil teknoloji kullanımının yaygınlaşmasıyla daha da artmaktadır (Skillen, 2015). Eğitim ile ilgili teknolojilerin çok daha hızlı benimsendiği alan olan matematik eğitiminde (Özgen ve Bindak, 2011) öğrencilerin matematik derslerinde mobil öğrenmeye yönelik tutum ve görüşleri ile ilgili olan araştırmaların sınırlı olduğu görülmektedir (Aktaş, Bulut ve Aktaş, 2018; Atan ve Shahbodin, 2018; Çakır, 2019; Çetinkaya, 2019; Yıldız, 2020).

2019 yılından itibaren Covid-19 salgının yaşandığı tüm dünyada ve ülkemizde eğitim öğretim faaliyetlerine ara verilmiş ve daha sonrasında mobil cihazların kullanımıyla birlikte uzaktan eğitim süreci başlamıştır. Bu süreçte öğrenciler yüz yüze eğitimde öğretmenlerinden almış oldukları derslerin tamamına yakını uzaktan eğitim yoluyla m-öğrenme ile gerçekleştirmişlerdir. Covid-19 döneminde gerçekleştirilen m-öğrenmenin daha önceki dönemlerde gerçekleştirilen m-öğrenmeden farkı ise önceki zamanlarda m-öğrenme ve yüz yüze eğitimin birbirini tamamlayıcı şekilde aynı anda gerçekleşiyor olmasıydı. Ülkemizde de bu durum öğrenciler için EBA üzerinden sağlanmaktaydı. Salgın döneminde ise tüm derslerin işleniş uzaktan eğitim ile gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada öğrencilerin matematik dersi de dahil olmak üzere tüm derslerini uzaktan eğitim yoluyla m-öğrenme ile gerçekleştirilmesi yönünden daha önce yapılmış olan çalışmalardan farklıdır. Bu açılarından bakıldığında yapılan bu çalışmanın ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde mobil öğrenmeye yönelik tutumlarının hakkında bilgi edinme ve yine bu konuda ilgili literatüre katkı sağlaması açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı; ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde mobil öğrenmenin kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problem ve alt problemleri aşağıda ifade edilmiştir:

- 1- Ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumları nasıldır?

- 2- Ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumları;
- Sınıf düzeyine göre,
 - Cinsiyete göre,
 - İnternette geçirilen zamana göre,
 - İnternet bağlantısının türüne göre farklılık göstermekte midir?

2. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu ve veri toplama araçları tanıtılarak verilerin analizi hakkında bilgiler verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde mobil öğrenmenin kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesini amaçlayan bu çalışmada var olan durumun tespit edilmesine yönelik olarak tarama modeli kullanılmıştır (Karasar, 2005). Araştırmada var olan durumun ne olduğunun açıklanması hedeflendiği için bu çalışma betimsel türde bir çalışmadır (Çepni, 2005).

Çalışma Grubu

Araştırma, 2020-2021 Eğitim-Öğretim yılının ikinci döneminde Bartın İli merkez ilçeye bağlı devlet ortaokullarında öğrenim görmekte olan 308 (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf düzeylerine göre sayıları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1
Öğrenci sayılarının sınıf düzeylerine göre dağılımı

Sınıf Düzeyi	N	f
5. Sınıf	55	%18
6. Sınıf	103	%33
7. Sınıf	73	%24
8. Sınıf	77	%25
Toplam	308	%100

Tablo 1’e bakıldığında araştırmaya katılan öğrencilerin %18’i (55 öğrenci) 5. sınıf, %33’ü (103 öğrenci) 6. sınıf, %24’ü (73 öğrenci) 7. sınıf ve %25’i (77 öğrenci) 8.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Ayrıca araştırmaya katılan katılımcıların 117 erkek (%38) ve 191 (%62) kız öğrencilerinden oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri araştırmacılar tarafından hazırlanan bilgi formu ve Çakır (2019) tarafından hazırlanan “Matematik Derslerinde Mobil Öğrenmenin Kullanımına İlişkin Öğrenci Tutum Ölçeği” kullanılarak toplanmıştır. Bilgi formunda katılımcıların demografik özelliklerine yönelik sorular yer almaktadır. Bu formda ortaokul öğrencilerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, mobil cihaz sahiplik durumu, mobil internet sahiplik durumu, günlük internet kullanım süresi ve internet kullanım amaçları hakkında sorular yer almaktadır.

Matematik Derslerinde Mobil Öğrenmenin Kullanımına İlişkin Öğrenci Tutum ölçeğinde ise matematik derslerinde mobil öğrenmenin kullanımına yönelik öğrenci tutumu hakkında maddeler yer almaktadır. Ölçek, matematik dersinde mobil öğrenmeye isteklilik alt boyutundan 14 soru, matematik dersinde mobil öğrenme sınırlılıkları alt boyutundan 6 soru, matematik dersinde mobil cihaz kullanım becerileri alt boyutundan 3 soru ve matematik dersinde mobil öğrenmenin avantajları alt boyutundan 3 soru olmak üzere toplamda 26 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddeleri 5’li likert tipinde olup 1-kesinlikle katılmıyorum, 2-katılmıyorum, 3-kararsızım, 4-katılıyorum ve 5-kesinlikle katılmıyorum şeklinde derecelendirilmiştir. Ölçeğin güvenirlik hesaplaması Çakır (2019) tarafından hesaplanmış ve Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı 0,912 olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmada Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı tekrar hesaplanmış ve 0,898 olarak bulunmuştur.

Verilerin Analizi

Elde edilen veriler SPSS 25 programına aktarılarak analiz edilmiştir. Normallik testi için gözlem sayısının 30’un üstünde olduğu durumlara Kolmogorov-Smirnov kullanılmalıdır (Can, 2014). Bu sebeple araştırma grubundaki toplam öğrenci sayısının 308 olması itibarıyla verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Kolmogorov-Smirnov normallik testinden yararlanılmıştır. Ayrıca, Kolmogorov-Smirnov testine ek olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için basıklık - çarpıklık değerleri incelenmiştir. Basıklık – Çarpıklık değerlerinin -1.5 ila +1.5 arasında bulunmuştur. Bu sonuçta verilerin normal dağılımını göstermektedir (Tabachnick & Fidell, 2013). Yapılan normallik testlerinde grupların normal dağılım gösterdiği tespit edildiği için bu araştırmanın istatistiksel analizleri yapılırken parametrik istatistiksel testlerden bağımsız örneklem t testi ve ANOVA testleri kullanılmıştır.

3. Bulgular

Araştırma kapsamında kullanılan ölçme aracıyla elde edilen verilerden yararlanılarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Öğrencilerin kendilerine ait mobil cihaz olup-olmama durumlarına yönelik olarak sorulan “Kendinize ait mobil cihazınız var mı?” sorusundan elde edilen bulgular Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2

Öğrencilerin kendilerine ait mobil cihaz olup-olmama durumları

Mobil cihaz sahipliği	n	f
Evet	233	%75
Hayır	49	%16
Aile bireylerimle ortak kullanıyorum	26	%9
Toplam	308	%100

Tablo 2’ye bakıldığında öğrencilerin büyük çoğunluğunun (%75’inin) kendilerine ait mobil cihazının olduğu ve buna oranla çok daha az bir kısmının ise aile bireyleriyle ortak kullandığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca %16’lık kısmının ise mobil cihazının olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

“Kullanmakta olduğunuz mobil cihazın türü nedir?” sorusuna öğrencilerin verdiği yanıtlar aşağıda Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3

Öğrencilerin kullanmakta olduğu mobil cihaz türü

Kullanmakta olduğunuz mobil cihazın türü	n	f
Akıllı telefon	201	%65
Tablet	62	%20
Diğer	45	%15

Tablo 3’e bakıldığı zaman öğrencilerin %65’lik kısmının kendilerine ait akıllı telefonlarının olduğu, %20’sinin tablet kullandığı ve diğer cihazlara sahip olan öğrencilerin oranının ise %15 olduğu görülmektedir. Bu ulaşılan sonuç öğrencilerin büyük bir kısmının mobil cihaz türünün akıllı telefon olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin kullandıkları internet bağlantı türüne ait veriler Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4
Öğrencilerin sahip oldukları internet bağlantı türü

Kullanılan internet bağlantı türü	n	f
Ev interneti	19	%6
Mobil internet	275	%89
İnternetim yok	14	%5

Tablo 4'e göre öğrencilerin %95'inin düzenli olarak kullanabileceği internet bağlantısı bulunmaktadır. Düzenli internet bağlantısı olmayan öğrencilerin yüzdesinin oldukça düşük (%5) olduğu görülmektedir.

Araştırmanın “Ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumları nedir?” problemine yönelik elde edilen bulgular Tablo 5’da verilmiştir.

Tablo 5

Matematik derslerinde m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumlara ilişkin betimsel istatistikler

Alt Faktörler	n	\bar{x}	SS
Matematik Dersinde Mobil Öğrenmeye İsteklilik	308	3,60	.80
Matematik Dersinde Mobil Öğrenme Sınırlılıkları	308	3,13	.86
Matematik Dersinde Mobil Cihaz Kullanım Becerileri	308	3,70	.75
Matematik Dersinde Mobil Öğrenmenin Avantajları	308	3,36	.93
Genel Ölçek	308	3,45	.55

Tablo 5’e bakıldığında ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumları alt boyutlar özelinde incelendiğinde en yüksek ortalamanın “Matematik Dersinde Mobil Cihaz Kullanım Becerileri” alt boyutunda olduğu, en düşük ortalamanın ise “Matematik Dersinde Mobil Öğrenme Sınırlılıkları” alt boyutunda olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçların yorumlanmasında (5-1)/3 değerlendirme aralığı temel alınmış ve “1 – 2,33” aralığındaki ortalama puanı için düşük düzey, “2,34 – 3,67” aralığındaki ortalama puanı için orta düzey ve son olarak “3,68 – 5,00” aralığındaki ortalama puanı için yüksek düzey temel alınmıştır (Yurdakul, 2011). Bu bağlamda, genel olarak öğrencilerin ortalamaları göz önüne alındığında öğrencilerin m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumları orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Araştırmanın “Ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumları sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?” alt problemine yönelik olarak elde edilen bulgular Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6
Öğrencilerinin matematik derslerinde m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumları sınıf düzeyine göre ANOVA sonuçları

<i>Tutum</i>	<i>Sınıf Düzeyi</i>	<i>n</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Anlamlı Fark</i>
<i>Sınıf Seviyesine Göre Tutum Düzeyi</i>	5	55	3,497	0,472	2,830	0,039	6-8 Sınıflar
	6	103	3,520	0,565			
	7	73	3,469	0,571			
	8	77	3,290	0,579			

Tablo 6’da ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumlarının sınıf düzeylerine göre karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın ($\bar{x}=3,520$) 6. Sınıflarda olduğu görülmektedir. En düşük ortalamanın ise ($\bar{x}=3,290$) 8. Sınıflarda olduğu görülmektedir. Katılımcıların m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumlarının anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını test etmek amacıyla istatistik testlerden parametrik bir test olan varyans analizi kullanılmıştır. Varyans analizi sonucunda $F(3,304)=2,830$ ($p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık hesaplanmıştır. Farklılığın kaynağını test etmek amacıyla Post Hoc testlerinden Scheffe testi kullanılmıştır. Farklılığın yönü 6-8 sınıflar şeklinde bulunmuştur.

Araştırmanın “Ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?” alt problemine yönelik olarak elde edilen bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7
Cinsiyete göre tutum puanları t testi sonucu

<i>Gruplar</i>	<i>n</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Kız	191	3,352	0,594	-0,615	0,539
Erkek	117	3,395	0,593		

Tutum puanları incelendiğinde kızların tutum puanlarının ortalaması ($\bar{x}=3,352$) ve erkeklerin tutum puanları ortalaması ($\bar{x}=3,395$) olarak bulunmuştur. Kız ve erkeklerden elde edilen puanlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının incelenmesi amacıyla bağımsız

örneklem t testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre kız ve erkek grupları arasında tutum puanları açısından anlamlı bir farklılık yoktur [$t_{(306)}=-0,615, p>,05$].

Araştırmanın “Ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumları internette geçirilen zamana göre farklılık gösterme midir?” alt problemine yönelik olarak elde edilen bulgular Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

Öğrencilerinin matematik derslerinde m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumları internet kullanım sürelerine göre ANOVA sonuçları

<i>Tutum</i>	<i>Zaman</i>	<i>n</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Anlamlı Fark</i>
Günlük İnternet	1 saatten az	36	3,526	0,733	0,610	0,609	-
Kullanım Süresi	1-2 saat	99	3,340	0,474			
	2-4 saat	85	3,479	0,499			
	4 saatten çok	88	3,439	0,623			

Tablo 8’da ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumlarının internet kullanım sürelerine göre karşılaştırıldığında en yüksek ortalamanın ($\bar{x}=3,526$) 1 saatten az kullanım yapan grupta olduğu görülmektedir. En düşük ortalamanın ise ($\bar{x}=3,340$) 1-2 saat kullanım yapan grupta olduğu görülmektedir. Katılımcıların m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumlarının anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını test etmek amacıyla istatistik testlerden parametrik bir test olan varyans analizi kullanılmıştır. Varyans analizi sonucunda $F(3,304)=0,610$ ($p>,05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Araştırmanın “İnternet bağlantısının türüne göre farklılık göstermekte midir?” alt problemine yönelik olarak elde edilen bulgular Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9

Öğrencilerinin matematik derslerinde m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumları internet bağlantı türüne göre ANOVA sonuçları

<i>Tutum</i>	<i>Zaman</i>	<i>n</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Anlamlı Fark</i>
Düzenli internet bağlantısı	Ev interneti	19	3,152	0,746	2,879	0,058	-
	Mobil internet	275	3,464	0,542			
	Sürekli internetim yok	14	3,504	0,536			

Tablo 9’da ortaokul öğrencilerinin m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumlarının anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını test etmek amacıyla istatistik testlerden

parametrik bir test olan varyans analizi kullanılmıştır. Varyans analizi sonucunda $F(3,304)=2,879$ ($p>0,05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır.

4. Tartışma

Eğitimde geleneksel sınıfların aksine zaman ve mekan önemsenmeksizin kişiler arasında iletişim ve etkileşimi basitleştiren ve işbirlikçi öğrenmeyi artıran mobil öğrenme, hayatın vazgeçilmezleri arasına girmiştir (Cheung, 2015). Analitik düşünmeye dayalı olan matematik dersi ise mobil öğrenme sisteminde yerini almıştır. Günümüzde öğrenciler tablet, akıllı telefon, bilgisayar gibi birçok mobil öğrenme cihazını matematik dersi için uzaktan eğitim sistemlerinde kullanmaktadır. Matematik dersinde dijital teknoloji kullanımı öğrencilerin karar verme, sorgulama, akıl yürütme, problem çözme gibi birçok özelliğinin gelişmesini sağlayabilmektedir (National Council of Teachers of Mathematics, 2000). Aynı zamanda mobil cihazların öğrencilerin dersler üzerindeki dikkatini artırabileceği birçok eğitimci tarafından kabul edilmektedir (Franklin ve Peng, 2008). Bunların dışında özellikle Covid-19 pandemisi döneminde dünya çapında devletler ve özel kurumlar tarafından kısa sürede faaliyete geçirilen uzaktan eğitim sistemleri, mobil öğrenme sürecine başka bir boyut kazandırıp öğrencilerin bu şekildeki eğitim yönteminden verim alıp alamadığını saptamak için mobil cihaz yeterliliğini sorgulatmayı önemli kılmıştır. Bu sebeplerden ötürü öğrencilerin mobil aygıtları kullanabilme yetenek ve tutumlarının incelenmesi, matematik eğitimini geliştirmek ve sürdürülebilirliğini artırmak açısından önem teşkil etmektedir. Bu bağlamda çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde mobil öğrenme araçlarının kullanımına yönelik tutumları incelenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin %75'inin kendisine ait mobil cihazının olduğu ve %16'sının da herhangi bir mobil cihaza sahip olmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin mobil cihazlara sahip olup olmadıklarının, ailenin maddi durumu veya ebeveyn kontrol mekanizması gibi farklı nedenlere bağlı olarak değişebileceği tahmin edilmektedir. Mobil cihaz kullanan öğrencilerin %65'lik kısmının ise akıllı telefon kullanmakta olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Genele bakıldığında akıllı telefonlar, mobil cihazlar arasında ilk akla gelen ve en çok kullanılan aygıt olma özelliğine sahiptir (Lee, Chang, Lin, & Cheng, 2014). Fakat bu oranın öğrencilerin yaşları göz önüne alındığında yüksek sayılabilecek ve çok beklenmeyen bir oran olduğu söylenebilir. Bu bağlamda konuyla ilgili birkaç öneri sunulabilir. Bunlardan birincisi, öğrencilerin kendi mobil cihazlarını getirmeleri istenerek sınıf ortamında öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini çekecek farklı uygulamalar ile öğrencilerin öğrenimleri desteklenebilir. Song ve

Wen (2018) yaptıkları çalışmada 5. ve 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerin kendi mobil cihazlarını getirerek farklı eğitsel uygulamalar kullandıklarına, kullanılan uygulamalar destekli araştırma tabanlı öğrenme ortamı oluşturdukları ve bu ortamın öğrencilerin fen bilimlerine yönelik bilgilerinin gelişimine katkı sağladığına ve öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olduğunu bulmuşlardır. İkinci olarak, matematik dersi için verilecek ev ödevlerinin bir kısmı mobil cihazlar üzerinden düzenlenebilir. Bilindiği gibi ebeveynlerin eğer verilen ödev konusu üzerinde hakimiyetleri bulunuyorsa, öğrencilerin ödev performansları üzerindeki etkisi çok fazladır (Comer ve Haynes, 1991). Fakat her ebeveyn matematik dersinin karışık konularıyla ilgili yeterli bilgiye sahip olmayabilir. Bu da ebeveynlerin okul hayatlarındaki başarıya ya da ilgi duyulan alanlara göre farklılık gösterebilir. Bu yüzden bilgisayar destekli sistemler üzerinde verilen ev ödevleri çocuğa ve ebeveynin katkısına yardımcı olabilir, ayrıca veli üzerindeki özel ders ve kurslar için olan mali yükü azaltabilir (Mendicino, Razzaq ve Heffernan, 2009). Örneğin matematik ev ödevi için kullanılan mobil uygulama içerisindeki yönlendirmeler, velinin konu hakkında yeterli bilgisi olmasa bile hem öğrenciyi hem de veliyi doğru şekilde bilgilendirip konuyla ilgili gerekli bilgiyi aktarmayı sağlayabilir. Ayrıca mobil uygulamalar içerisine entegre edilen QR kodları, öğrenci ve ebeveyni konunun o kısmıyla ilgili videolara yönlendirip eksik olan bilgileri tamamlamaya ve öğretmene sorulacak olan soruların azalmasına ön ayak olabilir (McCabe ve Tedesco, 2012).

Araştırmanın sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin kullanmakta olduğu internet türüne göre anlamlı farklılaşma olmadığı görülmekte fakat örneklem sayısı açısından sayısal farklılığın yüksek olduğu görülmektedir. Yaklaşık örneklem sayıları ile daha güvenilir ve anlamlı sonuçların çıkacağı düşünülmektedir. Bunlarla beraber, bağlantı türünün %89 ile en çok mobil internet olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuç, ortaokul öğrencilerinin çoğunun zamandan ve mekândan bağımsız öğrenme ve öğrendiklerini pekiştirme imkânının olduğunu göstermektedir. Sharples, Taylor ve Vavoula'ya (2005) göre mobil öğrenme öğrenenlerin sürekli bir hareket içinde olduğu varsayılarak düzenlenmelidir. Bu da en iyi mobil veri kullanımıyla gerçekleştirilebilir. Öğrencilerin okul ve ev dışında da öğrenimlerine etkin bir şekilde devam etmeleri mobil internet aracılığıyla çok daha kolaydır. Bu noktada önemli olan öğrencilerin ev ve okul dışındaki mekanlarda mobil teknolojilerle sosyal medya gibi platformlarda zaman öldürme eylemi yerine ilgilerini çekebilecek eğitim amaçlı hazırlanan oyun türleri ve uygulamalarına yönlendirilerek öğrenimlerini pekiştirmek ve kalıcılığı artırmaktır. Sousa ve Rocha (2019) yaptığı çalışmada oyun temelli öğrenme yaklaşımının motivasyon ve iletişim gibi becerileri geliştirmede çok etkili bir yaklaşım olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca araştırmaya katılmış olan öğrencilerin %5'inin internet bağlantısı sahibi

olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. İnternet bağlantısı sahipliği sorunu, ikamet edilen mecraya ve ailenin maddi durumu gibi farklı değişkenlere bağlıdır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki birçok kırsal bölgede internet devamlı veya erişilebilir olmayabilir (Motlik, 2008). Bu durum yaşadığımız pandemi sürecinde olduğu gibi uzaktan eğitimden başka öğrenim şansı olmayan öğrenciler için de ciddi bir handikap olarak görülmektedir. Her ne kadar oran düşük olsa da her öğrencinin kıymetli ve özel olduğu düşünüldüğünde, hiçbir öğrenciyi geride planda bırakmayacak, tüm öğrencileri öğretim ortamının içerisine adil bir şekilde alabilecek çözüm yolları planlanmalı ve uygulanmalıdır. En önemlisi de öğrencilerin akademik başarıları, uzaktan eğitimde eğitimsel amaçlı kullanabildikleri internet oranında artmaktadır (Onwukanjo ve Onize, 2020). M-öğrenme, öğrencilerin öğrenim süreçlerine dahil olabilmesine sunduğu katkı ve öğrencilerin aktif öğrenmesine sağladığı imkân oranında değerlidir.

Oberer ve Erkollar (2013), Sandberg ve diğerleri (2011), Schelhowe ve Zare (2009), Alioon ve Delialioğlu (2016), Tural (2016), Yılmaz (2013), Özbey (2019) fen bilimleri, özel eğitim ve matematik eğitimi alanlarında ortaokul, lise ve üniversite düzeyinde öğrencilerle hem yüz yüze eğitim hem de mobil destekli eğitim uygulamaları kullanarak karma eğitim ortamı oluşturmuşlardır. Yapılan bu çalışmalar yarı deneysel olup deney ve kontrol grupları arasında yapılan mobil uygulamaların etkililiğinin araştırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre mobil öğrenmelerin öğrencilerin öğrenmelerine pozitif yönde katkı sağladığı sonuçlarına ulaşılmış ayrıca öğrencilerin hangi derste uygulama yapılmışsa o derse karşı da olumlu tutum gösterdiği sonuçları elde edilmiştir. Yapılan çalışmaların tamamı karma eğitim deseninde olduğu için yapılan bu çalışmaların covid-19 döneminde tamamen uzaktan eğitim ortamlarında gerçekleştirilen matematik derslerini odak noktasına alması yönünden farklılaşmaktadır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre matematik derslerinde m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumlar alt boyutlar özelinde incelendiğinde en yüksek ortalamanın “Matematik Dersinde Mobil Cihaz Kullanım Becerileri” alt boyutunda olduğu, en düşük ortalamanın ise “Matematik Dersinde Mobil Öğrenme Sınırlılıkları” alt boyutunda olduğu görülmektedir. Buradan hareketle öğrencilerin matematik derslerinde mobil cihaz kullanım becerilerine yatkın oldukları ve yaşadıkları sınırlılıkların daha minimal düzeyde olduğu sonuçlarına ulaşılabilmektedir. Howlett ve Zainee (2019) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin mobil cihazları kullanarak geçirdiği zaman ve mobil aygıtların kendine has programsal özelliklerinin çokluğu ile öğrencilerin bu cihazları kullanım beceri ve yatkınlıkları arasında doğru orantı bulunması, bu sonucu desteklemektedir.

Ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde m-öğrenmenin kullanımına yönelik tutumlarının sınıf düzeylerine göre karşılaştırılması yapıldığında 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin tutumları arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu bağlamda mobil teknolojiler öğretim ortamına adapte edilecekse öğrencilerin sınıf düzeyleri göz önünde bulundurulmalı. Örneğin çevrimiçi yapılacak sınavlar mobil teknolojiler gibi alternatif araçlarda yapılabilir şekilde tasarlanmalı ve isteyen öğrenci istediği ortamda cevap verebilmelidir. (Karaoglan-Yılmaz, Ustun, & Yılmaz, 2020). Böylece öğrencilerin mobil öğrenmeye karşı tutumları yüksek ve bu tür ortamlarda kendilerini rahat hissedenden öğrenciler bu tür ortamlarda sınavlarını almayı tercih edebilirler. Araştırmadan elde edilen bir başka sonuç da kız ve erkek grupları arasında anlamlı fark olup olmama durumu incelendiğinde ise anlamlı bir farklılığın söz konusu olmadığıdır. Yapılan araştırmalarda mobil öğrenme tutumunun öğrencilerin cinsiyeti ile ilgili önemli bir tahmin unsuru olmadığı anlaşılmıştır (Korucu, Usta ve Çoklar, 2019).

Covid-19 döneminde zorunlu olarak birçok ülke tam zamanlı olarak uzaktan eğitime geçmiş ve eğitim faaliyetlerinin tamamını bu platformlar üzerinde mobil cihazlar veya diğer unsurlar yardımıyla gerçekleştirmeye başlamıştır. Bu zamana kadar yapılmış olan çalışmaların karma eğitim sisteminin içerisinde gerçekleştirilen çalışmalar olduğu görülmektedir. Bu nedenle de deneysel çalışmaların eğitim faaliyetlerinin tamamen uzaktan eğitim araçları ile gerçekleştirildiği durumlar üzerinde yapılması kullanılan mobil cihazlar, eğitim materyalleri ve diğer unsurların derslere karşı olan tutum, başarı ve motivasyonları hakkında daha detaylı veriler elde etmeyi mümkün kılacaktır. Buralardan çıkarılan sonuçları ışığında da mobil öğrenmelerin içeriğinde gerekli yenilik ve değişimleri de sağlanarak kalitenin artırılması mümkün olacaktır.

Araştırmanın sonuçları göz önüne alındığında mobil cihazları okul, ev veya bunlardan farklı alanlarda kullanmayı sağlayabilecek mobil internet kullanmak, gerek değişik oyun uygulamaları gerekse de velileri de eğitime dahil edecek çeşitli yapıları kullanmak, öğrencilerin başarısı ve ders üzerindeki dikkatlerini artırması açısından katkı sağlayabilir (Churchill, Pegrum ve Churchill, 2018; Sousa ve Rocha, 2019; Mendicino ve diğerleri, 2009). Ayrıca uzaktan eğitimin alt yapısında önemli bir yere sahip olan internet bağlantıları güçlendirilip, her evde bulunmasına imkan sağlanıp uzaktan eğitim sistemi öğrenci başarısı için desteklenmelidir. Çalışmada sayısal düşünce ve yetenek gerektiren alanlardan biri olan matematik dersi için veriler toplanıp analizleri yapılmıştır. Bu çalışma, sayısal düşünme içeren diğer bir alan olan fen bilgisi dersi için de uygulanıp benzer sonuçlar elde edilip edilmediği araştırılabilir. Ayrıca mobil cihaz kullanım tutumları sayısal yetenek gerektirmeyen diğer dersler (sosyal bilimler, resim, müzik vb.) için de uygulanıp ilgi çekici sonuçların alınıp alınmadığına bakılabilir. Son

olarak gelecek araştırmalarda öğrencilerin mobil cihaz kullanma tutumlarının incelenmesi dışında yine matematik dersi veya farklı dersler için veri toplanarak öğrencilerin akademik başarısı veya öz yeterlikleri gibi özellikleri araştırılabilir.

Etik Kurul İzni: Bu çalışma için Bartın Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunun 07.04.2021 tarihli ve 5 numaralı toplantısında etik kurul izni alınmıştır.

Kaynakça

- Aktaş, M., Bulut, G. G. & Aktaş, B.K. (2018). Dört işleme yönelik geliştirilen mobil oyunun 6. Sınıf öğrencilerinin zihinden işlem yapma becerisine etkisi. *JRES*, 5(2), 90-100.
- Al-Fahad, F. N. (2009). Students' attitudes and perceptions towards the effectiveness of mobile learning in King Saud University, Saudi Arabia. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 8(2), 111-119.
- Alioon, Y., & Delialioğlu, Ö. (2019). The effect of authentic m-learning activities on student engagement and motivation. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 655-668.
- Andrew Oberg, & Paul Daniels (2013). Analysis of the effect a student-centred mobile learning instructional method has on language acquisition. *Computer Assisted Language Learning*, 26(2), 177-196.
- Atan, M., & Shahbodin, F. (2018). Significance of mobile learning in learning Mathematics. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 150, p. 05049). EDP Sciences.
- Aytaç, T. (2003). Geleceğin öğrenme biçimi: E-öğrenme. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 3(35).
- Burden, K. & Kearney, M. (2016). Future Scenarios For Mobile Science Learning. *Research In Science Education*, 46(2), 287-308.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cheung, S. K. (2015). A case study on the students' attitude and acceptance of mobile learning. In *Technology in Education. Transforming Educational Practices with Technology* (pp. 45-54). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Churchill, D., Pegrum, M., & Churchill, N. (2018). The implementation of mobile learning in Asia: Key trends in practices and research. *Second handbook of information technology in primary and secondary education*, 817-857.
- Comer, J. P., & Haynes, N. M. (1991). Parent involvement in schools: An ecological approach. *The Elementary School Journal*, 91(3), 271-277.

- Çakır, Y. (2019). *İlköğretim matematik derslerinde mobil öğrenmenin kullanımına ilişkin öğrenci tutumlarına yönelik ölçek geliştirme çalışması*. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Çelik, A. (2012) *Yabancı dil öğreniminde karekod destekli mobil öğrenme ortamının aktif sözcük öğrenimine etkisi ve öğrenci görüşleri: Mobil sözlük örneği*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S. (2005). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. (Genişletilmiş 2. baskı). Trabzon.
- Çetinkaya, L. (2019). Mobil uygulamalar aracılığıyla probleme dayalı matematik öğretiminin başarıya etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 44(197).
- Demir, K. & Akpınar, E. (2016). Mobil öğrenmeye yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(1), 59-79.
- Ergüney, M. (2017). Uzaktan Eğitimde Mobil Öğrenme Teknolojilerinin Rolü. *Ulakbilge*, 5 (13), s.1009-1021.
- Evans, C. (2008). The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education. *Computers & Education*, 50(2), 491-498.
- Franklin, T., & Peng, L. W. (2008). Mobile math: Math educators and students engage in mobile learning. *Journal of computing in higher education*, 20(2), 69-80.
- Harris, P. (2001). *Going mobile*. Learning Circuits, ASTD Online Magazine.
- Howlett, G., & Zainee, W. (2019). 21st century learning skills and autonomy: students' perceptions of mobile devices in the Thai EFL context. *Teaching English with Technology*, 19(1), 72-85.
- Karaoglan-Yılmaz, F. G., Ustun, A. B., & Yılmaz, R. (2020). Investigation of pre-service teachers' opinions on advantages and disadvantages of online formative assessment: an example of online multiple-choice exam. *Journal of Teacher Education and Lifelong Learning*, 2(1), 1-8.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. 15. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kılıç, M. (2015). *Mobil öğrenmeye dayalı android uygulamalarının öğrencilerin kimya dersi atom ve periyodik sistem ünitesindeki akademik başarılarına, kalıcı öğrenmelerine ve motivasyonlarına etkisi*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Korucu, A., & Biçer, H. (2019). Mobil Öğrenme: 2010-2017 Çalışmalarına Yönelik Bir İçerik Analizi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(1), 32-43.
- Korucu, A. T., Usta, E. & Çoklar, A. N. (2019). Eğitim fakültesi öğrencileri ile turizm fakültesi öğrencilerinin mobil öğrenmeye yönelik tutumları. *Journal of Theoretical Educational Science*, 12(1), 1-15.

- Köse, U., Koç, D. & Yücesoy, S. A. (2013). An augmented reality based mobile software to support learning experiences in computer science courses. *Procedia Computer Science*, 25, 370-374.
- Kukulska-Hulme, A., & Shield, L. (2008). An overview of mobile assisted language learning: From content delivery to supported collaboration and interaction. *The Journal of the European Association for Computer Assisted Language Learning*, 20(3), 271–289.
- Lee, Y. K., Chang, C. T., Lin, Y., & Cheng, Z. H. (2014). The dark side of smartphone usage: Psychological traits, compulsive behavior and technostress. *Computers in human behavior*, 31, 373-383.
- Martin, F. & Ertzberger, J. (2013). Here and now mobile learning: An experimental study on the use of mobile technology. *Computers & Education*, 68, 76-85
- Motlik, S. (2008). Mobile learning in developing nations. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 9(2).
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Oberer, B., & Erkollar, A., 2013. Mobile learning in highereducation: a marketing course design project in Austria. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 2125-2129.
- Onwukanjo S. A. & Onize, H. (2020). The role of internet on undergraduate student's academic performance in federal university of technology, Minna Library.
- Özbey, A. (2019). *EBA destekli öğrenme ortamının ortaokul öğrencilerinin eşitlik ve denklem konusundaki başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisi*. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Özgen, K. & Bindak, R. Lise öğrencilerinin matematik öğrenimi sürecinde eğitim teknolojilerine yönelik görüşlerinin incelenmesi. In *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 1007.
- Pekyürek, M., Sağlam, Z., & Ustun, A. (2020). MIT App Inventor ve Android Studio Kullanılarak Tasarlanmış Mobil Uygulamanın Performans Karşılaştırması. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 2 (2), 161-181.
- Rogers, K. D. (2016). *Bring your own device: Engaging students & transforming instruction*. Indiana, United States of America: Solution Tree Press.
- Sandberg, J., Maris, M., & Geus, K. (2011). Mobile English learning: An evidence based study with fifth graders. *Computers & Education*, 57(1), 1334-1347
- Sattarov, A., & Khaitova, N. (2020). Mobile learning as new forms and methods of increasing the effectiveness of education. *Архив Научных Публикаций JSPI*.
- Schelhowe, H., Zare, S., 2009. Intelligent mobile interaction: a learning system formentally disabled people (IMLIS). In *International Conference on Universal Access in Human-ComputerInteraction* (pp. 412-421). 19-24 July San Diego, CA, USA.

- Skillen, M. A. (2015). Mobile learning: Impacts on mathematics education. *In Proceedings of the 20th Asian Technology Conference in Mathematics, 1(2)*, 205-214.
- Song, Y., & Wen, Y. (2018). Integrating various apps on BYOD (Bring Your Own Device) into seamless inquiry-based learning to enhance primary students' science learning. *Journal of Science Education and Technology, 27(2)*, 165-176.
- Sousa, M. J., & Rocha, Á. (2019). Leadership styles and skills developed through game-based learning. *Journal of Business Research, 94*, 360-366.
- Stone, A., & Thames, K. U. (2004). Designing scalable, effective mobile learning for multiple technologies. *Learning with mobile devices: research and development*, 145-154.
- Sung, E. & Mayer, R. E. (2013). Online multimedia learning with mobile devices and desktop computers: An experimental test of Clark's methods-not-media hypothesis. *Computers in Human Behavior, 29(3)*, 639-647.
- Sur, E. (2011) *Mobil öğrenme ve web destekli öğrenme yöntemlerinin karşılaştırılması* (Sinop Üniversitesi Gerze Meslek Yüksekokulu'nda bir uygulama). Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Ankara.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S., (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson, Boston
- Trifonova, A. & Ronchetti, M. (2003). Where is mobile learning going? *World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education, 1*, 1794- 1801.
- Tutal, C. (2016). *İngilizceyi yabancı dil olarak öğreten öğretmenlerin mobil uygulamaların eğitim aracı olarak kullanılması hakkındaki bakış açıları*. Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi.
- Ustun, A. B. (2019). Effects of Mobile Learning in Blended Learning Environments. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi, 1(1)*, 1-14.
- Uzunboylu, H., Cavus, N., & Ercag, E. (2009). Using mobile learning to increase environmental awareness. *Computers & Education, 52*, 381–389.
- Üstün, A. B. (2021). The Power of Using Emerging Technologies in MOOCs: Accelerating Globalization in Higher Education. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age, 6(2)*, 141-148.
- Wagner, E. D. (2005). Enabling Mobile Learning. *Educause Review, 40(3)*, 40–53.
- Waycott, J. & Kukulska-Hulme, A. (2003). Students' experiences with PDAs for reading course materials. *Personal and Ubiquitous Computing, 7(1)*, pp. 30–43.
- Wyne, M. F. (2015). Merging mobile learning into traditional education, 2013– 2016. *The International Conference on E-Learning in the Workplace*. New York: ABD.
- Yıldırım, N. (2012). *Yabancı Dil Eğitiminde Eğitsel Oyunlar Aracılığıyla Mobil Öğrenme*. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Elazığ. 200s.

- Yıldız, Y. (2020). *Ortaokul öğrencilerinin matematik öğreniminde mobil öğrenme kabullerinin incelenmesi*. Balıkesir Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yılmaz, Ö. (2013). *Fen Öğretiminde Öğrenci Başarısını ve Öz Düzenleme Becerilerini Geliştiren Sınıf Ortamının Oluşturulmasında Mobil Teknoloji Kullanımı*. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yılmaz, Ö., & Üstün, A. B. (2021). App Inventor ve alternatif blok tabanlı mobil uygulama geliştirme platformlarının karşılaştırmalı incelenmesi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(9), 1-11.
- Yurdakul, I. K. (2011). Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanımları açısından incelenmesi. *Hacettepe University Journal of Education*, 40, 397-408.

Eğitimde Dijital Oyunlar ve Oyun ile Öğrenme*

Serkan SAVAŞ¹, Osman GÜLER², Kemal KAYA³, Gürhan ÇOBAN⁴, Mehmet Suat GÜZEL⁵

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Çankırı, Türkiye
ORCID NO:0000-0003-3440-6271

² Kızılcahamam TUSAŞ Şehit Hakan Gülşen Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Ankara, Türkiye
ORCID NO:0000-0003-3272-5973

³ 80. Yıl Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Trabzon, Türkiye. ORCID NO: 0000-0001-9547-0993

⁴ Tophane Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Bursa, Türkiye. ORCID NO: 0000-0003-2884-2982

⁵ Kanuni Sultan Süleyman Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Gaziantep, Türkiye. ORCID NO:0000-0001-5998-1219

Geliş: 26 Ekim 2021

Kabul:30 Aralık 2021

ÖZ

Günümüzde bilgisayarlar, oyun sektörü, internet gibi teknolojik etkenler ile çevre, aile, arkadaşlar gibi unsurların etkisiyle çocukların algılama ve düşünme tarzlarında farklılaşmalar gerçekleşmektedir. Hızla gelişen teknoloji, bu unsurlar içerisinde en baskın ve en etkin olanıdır. Bu nedenle eğitim öğretim ortamlarında teknolojiden faydalanmak artık kaçınılmaz olmuştur. Farklı araştırmalarda dijital yerliler olarak da adlandırılan günümüz öğrencilerine, klasik öğretim yöntem ve teknikleri artık yetersiz kalmaktadır. Yenilikçi öğretim yöntem ve tekniklerinin eğitim öğretim faaliyetlerine aktarılması ve kullanılması önem arz etmektedir. Bu kapsamda bu araştırmada örnek bir uygulama teşkil etmesi amacıyla Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinin Bilişim Teknolojileri Alanlarında kullanılmak üzere bir oyun ile öğrenme dijital materyali tasarlanmıştır. Çalışmada ayrıca dijital materyal hazırlama araçları hakkında bilgiler verilmiştir. Bu çalışmayla birlikte dijital oyun teknolojilerini eğitim öğretim alanlarına uygulayan çalışmaların da yaygınlaşması ve alana katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Oyun yoluyla öğrenme; dijital oyunlar; eğitici oyun; yenilikçi öğretim; oyunlaştırma

Digital Games in Education and Learning through Games

ABSTRACT

Today, with the effect of technological factors such as computers, the game industry, the internet, and factors such as the environment, family, and friends, there are differentiations in the perception and thinking styles of children. The rapidly developing technology is the most dominant and effective among these factors. For this reason, it has become inevitable to benefit from technology in education and training environments. Classical teaching methods and techniques are no longer sufficient for today's students, who are also called digital natives in different studies. It is important to transfer and use innovative teaching methods and techniques to educational activities. In this context, a learning digital material was designed to be used in the Information Technologies Fields of Vocational and Technical Anatolian High Schools in order to set an exemplary application in this research. In the study, information about digital material preparation tools is also given. With this study, it is aimed to expand and contribute to the field of studies that apply digital game technologies to education and training fields.

Key Words: Learning through game; digital games; educational game; innovative teaching; gamification

* Bu çalışmanın özü 21. Akademik Bilişim Konferansı'nda (AB2019) sunulmuştur.

¹Corresponding Authors Address: Çankırı Karatekin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Uluyazı Kampüsü, Merkez, Çankırı.
e-mail: serkansavas@karatekin.edu.tr

1. Giriş

Bilgi ve iletişim çağıyla birlikte genç neslin düşünme yapıları da farklılaşmıştır. Bu farklılığın sonucu olarak yeni nesil öğrenciler “dijital yerliler” olarak adlandırılmıştır. Ancak bu farklı teknolojik dünyanın içine doğmayıp da teknolojiyi sonradan tecrübe etmek zorunda kalanlar ise “dijital göçmenler” olarak tanımlanmıştır (Prensky, 2001a).

Çeşitli bilimsel araştırmalarda artık insanların düşünme yapılarının kişisel deneyimlere bağlı olarak değişebildiği kanıtlanmıştır. Birbirinden farklı kültürler içerisinde hayatını sürdüren insanların düşünce tarzlarının da birbirinden farklı olacağı belirtilmiştir (Council, 2021; Mesoudi, 2021). Bir ülkede çok lezzetli olduğu düşünülen bir yemeğin, bir başka ülkede ağza dahi alınmayacak olması, bunun en kolay örneklerinden birisi olarak görülebilir. Kişilerin düşünce tarzlarındaki değişimler birdenbire oluşabilecek değişimler değildir. Bu değişimler zamana yayılmakta ve nesil farkları böyle oluşmaktadır. Değişimleri en çok hızlandıran unsur, teknoloji unsuru olarak düşünülebilir. Teknolojiyi her geçen gün daha çok kullanan genç nesildeki düşünme tarzı ve algılama değişikliklerinin nedeni budur.

Dijital yerliler kavramıyla birlikte daha derinlemesine gerçekleştirilen araştırmalar sonrasında, 21. Yüzyıl içinde insanlar arası teknolojik farkın ortadan kalkarak, bu ayrımın yerine “dijital bilgelik” kavramının yer alacağı belirtilmiştir (Prensky, 2009). Sonrasında dijital gençlik üzerine çalışmalar artarak çoğalmıştır. Bu neslin sosyal ve teknolojik altyapılara ilgileri (Siibak, 2009), eğitim içeriklerinin nasıl düzenlenmesi gerektiği (Erstad, 2010), yaşam alanları ve özellikleri (Savaş ve Karataş, 2019), bilgiye erişmek için kullandıkları ortamlar (Tonta, 2009), bu ortamlarda geçirdikleri zaman dilimleri (Prensky, 2001a, 2001b) gibi çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bir araştırmada ise nesil kavramının bir anda oluşabilecek veya değişebilecek bir yapıda olmadığı ve çok zaman gerektirdiği belirtilmiş (Buckingham, 2006) bir başkasında da nesiller arasındaki geçiş dönemlerine değinilerek “melezlik” kavramı önerilmiş ve “dijital melezlik”ten bahsedilmiştir (Yıldız, 2012).

Hızla ilerleyen teknolojiyle beraber firmalar arasında rekabet de artmış ve artık yeni neslin ihtiyaçlarına yönelik ürünler üretilir hale gelmiştir. Teknolojik kuşak farkı, tüm sektörleri dijital yerlilere yönelik ürünler ortaya çıkarmaya sevk etmiştir. Çünkü bu nesil teknolojiye ebeveynlerinden daha yatkındır (Palfrey ve Gasser, 2011). Sosyal ağlar ise her geçen gün

kullanıcılara daha cazip gelmektedir. Çünkü insanlar burada kullanıcı destekli içerik ekleme, işbirliği yapma ve etkileşim imkânı bulmaktadır. Bu uygulamaların hem sayıları hem de kullanıcıları artmaktadır. Böylece dijital ortamlar, gerçek hayatın kendisi haline dönüşmeye başlamaktadır (Savaş & Topaloğlu, 2019). Sosyal ağların yeni nesil öğrencilerde değişime uğrattığı bir diğer algı, kütüphaneler olmuştur. Kullanıcılar artık kütüphanelerin de sosyal ağlar kadar ulaşılabilir, esnek ve etkileşimli olmasını talep etmektedirler. Bu talebe karşılık vermeyen kütüphanelerin dijital yerliler tarafından kullanımı aktif olmayacak ve kullanıcılar farklı platformlara yöneleceklerdir. Çünkü çocuklar artık teknolojik bir dünyada yaşamakta ve eskiye karşı direnç göstermektedirler. Bu öğrencilere hitap edebilmek için bir bütün halinde öğretim yöntem ve tekniklerinin gözden geçirilmesi gerekmektedir. Yenilikçi öğretim yöntem ve tekniklerini geliştirmek için günümüzde yeterli teknolojik imkân ve materyal bulunmaktadır. Bu imkânları kullanarak eğitim öğretim ortamlarında yapay zekâ uygulamaları (Buyrukoglu, Batmaz, & Lock, 2019; Savaş, 2021) ile 3 boyutlu materyallerin ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanıldığı (Güler & Yücedağ, 2018) çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Ayrıca bu materyalleri kullanarak eğitim öğretim ortamlarında oyun ve oyun teknolojilerini uygulayan çeşitli araştırmalar da gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalar şöyle özetlenebilir.

Zin, Jaafar ve Yue (2009) tarafından bir Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme (DOTÖ) yaklaşımı önerilmiştir. Bu yaklaşım DOTÖ kimlik modeli olarak adlandırılan; analiz, tasarım, geliştirme, kalite güvencesi ile uygulama ve değerlendirme aşamalarını içeren bir oyun geliştirme süreci olarak hazırlanmıştır. Araştırmacılar çalışmayı Tarih konusuna uygulayarak öğrencilerde vatanseverlik ruhunu oluşturma, ülkesine sevgi ve sadakat aşılama ve gerçek bir vatandaş olma konularını işleyerek sonuçlarını açıklamışlardır. Tsai, Yu, and Hsiao (2012) ise DOTÖ ile öğrencilerin bilgi ediniminin etkililiğini etkileyen faktörleri keşfetmek için elektrik tasarrufu bilgilerini hedefleyen eğitici bir çevrimiçi oyun geliştirilmiştir. Çalışma öğrencilerin öğrenme etkililiğini artırmak için eğitici oyunun ne kadar etkili bir şekilde kullanılabileceğini gösteren sonuçlar ortaya koymuştur. DOTÖ üzerinde öğrencilerin bilgi edinme etkililiğini etkileşimli olarak etkileyen birçok faktör olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin öğrenme motivasyonu, öğrenme yeteneği ve oyun becerisi, DOTÖ'de bilgi edinmenin etkililiğini toplu olarak etkileyen temel faktörler olarak ön plana çıkmıştır. Ayrıca, öğrencilerin öğrenme motivasyonu, öğrenme yeteneği ve oyun becerisi sırasıyla oyun motivasyonlarından, ön bilgilerinden ve çevrimiçi oyun deneyimlerinden etkilenmiştir. Woo (2014), DOTÖ çalışmaları üzerinde öğrencilerin motivasyon, bilişsel yük ve performanslarını değerlendirmiştir. Çalışma sonuçları bu parametrelerin önemli bir ilişki sergilediğini göstermiştir. DOTÖ'yü tasarlarken

tasarımcıların motivasyonu artırması ve öğrenme etkililiğini artırmak için bilişsel yükü alması gerektiği belirtilmiştir. Çalışmada oyun özelliklerinin dikkat, alaka düzeyi, memnuniyet ve güven modeline uygulanmasını ve DOTÖ tasarım yöntemlerinde çoklu medya kullanımının da uygun olacağı önerilmiştir. Ancak All, Nunez Castellar, and Van Looy, (2014) DOTÖ uygulama ve tasarlama alanlarının çok çeşitli olması nedeniyle karşılaştırma ve genel etkililik değerlendirmesinin sorunlu ve zor olduğunu belirtmişlerdir. Dönmez Usta ve Turan Güntepe (2019), dijital oyun tasarımlarının öğrenmelerine etkisini incelemek için üniversite öğrencileri ile birlikte nitel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda oyun tasarımının ve bu oyunu geliştirmek için verilen uğraşın, öğrenmeyi daha eğlenceli kıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çatak (2011) ise eğitimde geleneksel ve dijital oyun kullanımını araştırmak için literatür taraması yapmıştır. Çalışma kapsamında oyunlar; yapıları, stratejileri, içerikleri, amaçları ve uygulanması açısından derinlemesine analiz edilmiştir. Çalışmada ayrıca oyun teknolojilerinin tasarım boyutunda da eğitimde kullanılabileceği açıklanmıştır. Bir başka literatür çalışması ise 2006'dan 2017'ye kadar Hussein, Ow, Cheong, Thong ve Ebrahim (2019) tarafından ilköğretim düzeyinde fen öğretiminde eğitici bilgisayar oyunlarının kullanılmasının etkilerini incelemek için gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar DOTÖ'nün potansiyellerinin daha iyi anlaşılmasını amaçlamışlardır. Chu ve Chang (2014) bilgisayar oyunları geliştirmek için iki test yaklaşımını önermişlerdir. Bu yaklaşımla bilgisayar oyunlarının öğrenciler tarafından geçici ilgi gösterilen modeller olmasının önüne geçilmesini amaçlamışlardır. Araştırma sonuçları önerilen yaklaşımın yalnızca öğrencilerin öğrenme motivasyonunu önemli ölçüde artırmakla kalmayıp, aynı zamanda öğrenme başarılarını da geliştirdiğini göstermiştir. Ayrıca eğitici bilgisayar oyunu ile öğrenen öğrencilerin geleneksel e-öğrenme yaklaşımı ile öğrenenlere göre önemli ölçüde daha yüksek teknoloji kabul derecesi gösterdikleri bulunmuştur.

Hung, Huang ve Hwang (2014) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ise çocukların matematik kaygısını azaltmalarına ve matematik öğrenmede öz yeterliklerini, motivasyonlarını ve başarılarını geliştirmelerine yardımcı olmak için e-kitaplarda matematiksel oyun tabanlı bir öğrenme ortamı geliştirilmiştir. Önerilen yaklaşımın etkililiğini değerlendirmek için, ilkökul matematik dersi üzerinde bir deney yapılmıştır. Deneysel sonuçlar, oyun temelli e-kitap öğrenme modelinin öğrencilerin öğrenme başarısını, öz yeterliliğini ve matematiğin motivasyonunu etkili bir şekilde teşvik ettiğini göstermiştir. Dinçer (2019) benzer şekilde çalışmada dijital oyunların içine yerleştirilen analogilerin öğrencilerin fen eğitimi başarısına

etkisini incelemiştir. Ortaokul 8. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen bu çalışma analogi içeren dijital oyunların akademik başarıyı orta düzeyde etkilediğini göstermiştir. Süygün ve Bozyiğit (2019) ise literatürde daha çok Fen Bilimleri ve Mühendislik alanlarında rastlanan eğitsel bilgisayar oyunlarının Sosyal Bilimler alanında, özellikle de ticaret ve lojistik eğitiminde kullanılmasının faydalı olacağını düşünerek bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Böylece dış ticaret ve lojistik eğitiminde uygulanması ile öğrencilere teorik derslerle kazandırılması zor olan problem çözme, risk alma, örgütsel ve küresel düşünebilme, takım çalışmasına uyum, iletişim gibi yeteneklerin daha etkili şekilde aktarılabilmesini belirtmişlerdir. Çalışmada oyun tasarım modelleri hakkında bilgi verilip dış ticaret ve lojistik alanındaki oyunlar incelenerek bu alandaki dijital tabanlı öğrenmenin nasıl olması gerektiği hakkında tespitlerde bulunulmuştur.

Çakmak (2016) çalışmasında eğitici ortamların daha motive edici şekilde dijitalleştirilerek kullanılabilmesini belirtmiştir. Çakmak'a göre dijital oyun dünyası çocukların hayallerini cezbeden, kendilerini rahat hissettikleri sınırsız interaktif platformlardır. Yenedünyanın çocukları bilgisayar, televizyon, cep telefonu, tablet gibi araçlarla bu platformun etkisi altında büyümektedir. Bu platformlar daha bilinçli ve kontrollü bir şekilde çocukların teknolojiyi kullanmaları için büyük önem arz etmektedir. Bununla birlikte çocukların boş zamanlarının çoğunu geçirdiği oyun ortamları, genel bilinen oyun bağımlılığının aksine onların hayal güçlerinin geliştiği ve onları motive edici bir araçlar olarak kullanılabilir. Anastasiadis, Lampropoulos ve Siakas (2018) ise gerçekleştirdikleri bir çalışmada öğrencilerin daha etkileşimli ve ilgi çekici öğrenim deneyimleri için yeni ihtiyaçlarını ve gereksinimlerini açıklayarak eğitimde ciddi oyunların kavramını ve etkisini analiz etmişlerdir. Ayrıca bu oyunların eğitimdeki potansiyellerini de açıklamışlardır.

Yıldırım (2016) çalışmasında üniversite öğrencilerinin DOTÖ programlarına bakış açılarını öğrenmeye yönelik anket uygulaması yapmıştır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin oyunlara ve dijital oyun tabanlı öğrenim programlarına yönelik olumlu görüşlere sahip olduklarını göstermiştir. Ayrıca öğrenciler tasarımla öğrenmenin kalıcı bir öğrenme sağladığı düşüncesinde olduklarını belirtmişlerdir. İşçi ve Yeşiltaş (2018) ise üniversite öğrencilerinin sosyal bilgiler öğretiminde eğitsel dijital oyunlar kullanımına ve dijital oyun geliştirme yazılımı kullanımına yönelik düşüncelerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda öğrenciler, eğitsel dijital oyunların sosyal bilgiler öğretimine katkı sağlayacağını, öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkileyeceğini, sosyal bilgiler dersine yönelik ilgilerinin ve motivasyonlarının olumlu yönde artacağını belirtmişlerdir. Tayland'daki bir üniversitede

Reinders ve Wattana (2015) tarafından gerçekleştirilen bir başka çalışmada on beş haftalık oyun temelli öğrenme programına katılan beş öğrencinin deneyimleri araştırılmıştır. Araştırmadaki katılımcılar üzerinde oyunun, özellikle öğrenmeye yönelik duyuşsal engellerini azaltma ve iletişim kurma isteklerini artırma açısından birçok faydası olduğu görülmüştür. Ülker, Acar ve Bülbül (2017) eğitim öğretim sürecinde Eğitsel Dijital Oyunların kullanımına yönelik doktora öğrencilerinin bakış açısını ortaya koymak için bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Lisansüstü öğrencileriyle yapılan görüşmeler sonucunda eğitim öğretim faaliyetlerinde eğitsel dijital oyun kullanımının olumlu olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Lisans ve Lisansüstü çalışmalardan farklı olarak Ülker ve Bülbül (2018) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, eğitimde dijital oyun kullanımı için seviye belirleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları, eğitimde dijital oyun kullanılmasının eğitimin her seviyesinde mümkün olmakla birlikte daha çok küçük yaş gruplarında uygun olduğunu göstermiştir. Katılımcıların %21.4'ü okul öncesinde uygun olduğunu ve %15.4'ü ise hiçbir seviyede uygun olmadığını belirtmişlerdir.

Hazar ve Hazar (2017) ise çocuklar için bir dijital oyun bağımlılığı ölçeği hazırlayarak geçerlik ve güvenilirliklerini tespit etmişlerdir. Yapılan analizlerde ölçekte yer alan maddelerin alt-üst grupların ayırt edilmesinde oldukça güvenilir sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarının standart uyum indekslerini karşıladığı sonucuna varılmıştır. Araştırmacılar, çocukların dijital oyun bağımlılık durumunu ölçme ve değerlendirmede bu aracın geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğunu belirtmişlerdir. Hazar, Tekkurşun Demir, Namlı ve Türkeli (2017) bu ölçeği kullanarak ortaokul öğrencilerinin dijital oyun bağımlılığı ve fiziksel aktivite düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemişlerdir. Katılımcı öğrencilere, “Çocuklar İçin Dijital Oyun Bağımlılığı Ölçeği” ile “Bilişsel Davranışçı Fiziksel Aktivite Ölçeği” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda katılımcıların dijital oyun bağımlılığı düzeyleri “cinsiyet, yaş, düzenli olarak spor yapma, günlük ortalama dijital oyun oynama süresi” değişkenleri açısından anlamlı olarak farklılıklar göstermiştir. Katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri ise “günlük düzenli olarak spor yapma, baba eğitim düzeyi” değişkenlerine göre anlamlı farklılıklar göstermiştir. Katılımcıların “dijital oyun bağımlılığı” ile “fiziksel aktivite düzeyleri” arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur. Araştırmacılar bireylerin sanal bir bağımlılık türü olan dijital oyun bağımlılığı sorununun çözümünde, fiziksel aktivitenin-sporun önemli bir araç olabileceğini belirtmişlerdir. Bu araştırmanın lise öğrencileri üzerindeki sonuçları Tekkurşun Demir ve Cicioğlu (2019) tarafından araştırılmış ve lise öğrencilerinin fiziksel aktiviteye katılım motivasyonlarının yüksek düzeyde olduğu, fiziksel aktiviteye katılım motivasyonları arttıkça bireylerin dijital oyun oynamaya yönelik dijital oyun

oynama arzusu, dijital oyun vasıtasıyla eğlenme güdüsünün azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Hazar, Tekkurşun ve Dalkıran (2017) tarafından gerçekleştirilen bir başka çalışmada ise ortaokul öğrencilerinin “geleneksel ve dijital” oyunlara yönelik algıları metaforlar aracılığıyla incelenmiştir. Araştırmada öğrencilerden geleneksel oyun ve dijital oyunlarla ilgili metaforlar yazmaları, devamında ise bu metaforlara açıklama yapmaları istenmiştir. Araştırma sonucunda katılımcılar, dijital oyunları daha çok olumsuz metaforlarla geleneksel oyunları ise olumlu metaforlarla anlatmışlardır.

Bu makalenin yapısı şu şekilde organize edilmiştir: İkinci bölümde oyun kavramının gelenekselde dijitalle seyri ile ilgili bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölümde dijital oyun tasarlama araçları tanıtılmıştır. Dördüncü bölümde örnek olarak tasarlanan dijital oyun materyali ve tasarım aşamaları açıklanmıştır. Beşinci ve son bölümde ise çalışmanın sonuçları ile birlikte öneriler verilmiştir. Ayrıca çalışmanın sınırlılıkları da bu bölümde belirtilmiştir.

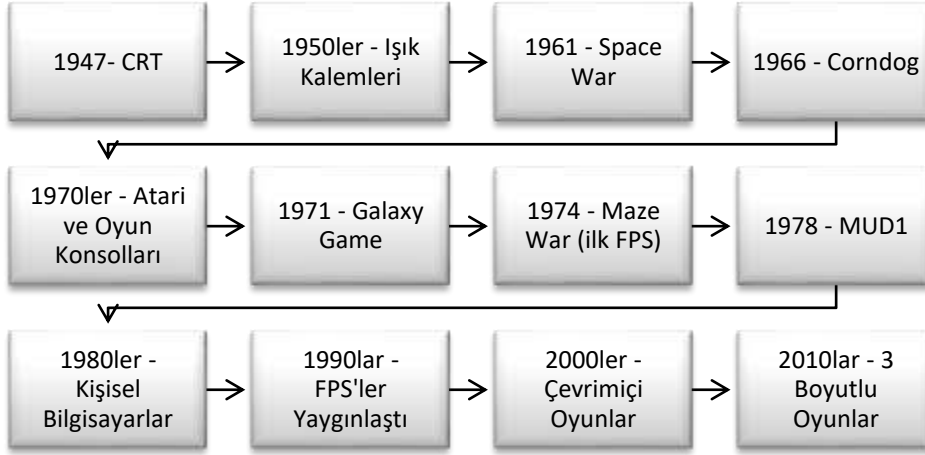
2. Gelenekselden Dijitale Oyun

Oyun; yetenek ve zekâ geliştirici, belli kuralları olan, iyi vakit geçirmeyi sağlayan eğlence olarak tanımlanmaktadır². Sözlük tanımının dışında birçok canlı için oyun sadece bir eğlence değil aynı zamanda öğrenme ortamı sayılabilir. Huizinga (2020) Homo Ludens isimli eserinde oyunun kültür kadar eski olduğunu belirtmiştir. John Huizinga, insanın içinden gelen birinci olmaya, en iyi olmaya yönelik isteğinin farklı biçimlerde ve farklı mecralarda ortaya çıktığını belirtmiştir. Bu nedenle insanlar çeşitli alanlarda yarış içine girerek ödül aramıştır. Oyunlar da bu yarışların bir ürünü olarak ortaya çıkmıştır. Teknolojinin gelişimiyle birlikte oyun tarzları da değişmiş ve oyunlar gerçek alanlardan dijital ortamlara taşınmıştır. Böylece dijital oyun sektörü de ortaya çıkmıştır.

2000’li yıllardan sonra internetin yaygınlaşmasıyla birlikte katlanarak artan bir hızda büyümeye başlayan dijital oyun tarihinin yaklaşık yetmiş yıllık bir geçmişi bulunmaktadır. Goldsmith T. T. Jr. ve Mann E. R. tarafından Cathode-Ray Tube (CRT) Eğlence Cihazının 1948 yılında yayınlanmasıyla birlikte dijital oyunlar kullanılmaya başlanmıştır. Bu cihazla

² Türk Dil Kurumu Sözlükleri: sozluk.gov.tr

oynanacak oyun, bir ekran üzerindeki çizgiler sayesinde belirli bir hedefin füzelerle vurulacağı şekilde tasarlanmıştır³.



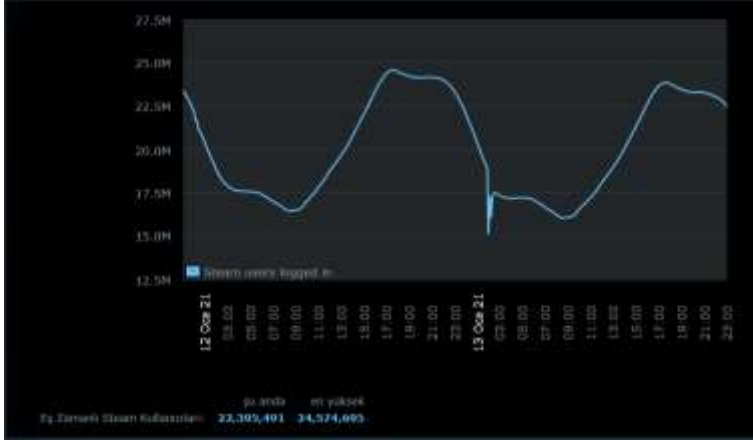
Şekil 1. Dünden bugüne dijital oyunlar (Vikipedi, 2021)

1950’li yıllarda ışık kalemleri kullanılarak çeşitli basit oyunlar geliştirildi. 1961 yılında ise DEC PDP-1 isimli makine üzerinde Spacewar isimli bir oyun geliştirilerek, iki kişi tarafından oynanabilen etkileşimli ilk oyunlara adım atıldı. 1966 yılında Ralph Baer tarafından geliştirilen Corndog, standart televizyonlarda çalışabilir özellikte bir oyun olmuştur. Baer daha sonra çeşitli ateş etme oyunları ve masa tenisi oyunu gibi oyunlar da geliştirmiştir³. 1970’ler atari ve oyun konsollarının ilk olarak piyasaya sürüldüğü dönem olmuştur. 1980’lerde ise oyun konsollarının yanı sıra kişisel bilgisayarlar vasıtasıyla dijital oyunlar günlük hayata dâhil olmuştur. Günümüzde de bilinen Tetris oyunu bu dönemden gelmektedir. 1990’lı yıllarda First Person Shooter (FPS - kullanıcının görüş açısıyla oynanabilen) oyunlar geliştirilmiştir. Dünyada 2000’li yıllarda internetin giderek yaygınlaşmasıyla birlikte çevrimiçi oyunlar da yaygınlaşmaya başlamıştır. Bununla beraber özellikle 3 boyutlu (3B) cihazların gelişmesiyle, yeni nesil oyun teknolojileri de kullanılır olmuştur. Sanal gerçeklik (Virtual Reality - VR) oyunları ve artırılmış gerçeklik (Augmented Reality - AR) oyunları bunlara örnek gösterilebilir.

Artık oyun dendiğinde gençlerin aklına sokakta arkadaşları ile oynadıkları saklambaç, yakalamaca, kör ebe gibi oyunlar değil sanal dünyada gerek bilgisayar, gerek konsol, gerekse mobil platformlarda oynadıkları oyunlar gelmektedir. Önceki nesiller için yaşam alanı sadece gerçek dünyayken artık gençlerin ve dijitale adapte olan yetişkinlerin yaşam alanlarına sanal dünya da dâhil olmuştur. Bir araştırmada katılımcıların %78’i interneti sosyal ve eğlence amaçlı

³ Vikipedi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Video_oyunları_tarihi

kullandıklarını belirtmişlerdir (Savaş, Topaloğlu ve Güler, 2015). Oyun sektörüne verilen önem ise kullanıcı sayılarından anlaşılabilir. Günümüzde dünyanın en kalabalık şehri, yaklaşık 38 Milyon nüfusuyla birlikte Japonya'nın başkenti Tokyo'dur⁴. 13.01.2021 tarihinde steam oyun sitesindeki eş zamanlı kullanıcı grafiğinde anlık olarak 22.395.491 kullanıcının steam platformunda aktif olduğu görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Eş zamanlı steam kullanıcı sayısı (Steam, 2021)

Bu yapıyla dünyanın anlık olarak 6. en kalabalık şehri kadar kalabalık bir ortam durumundadır. 30 günlük istatistikler incelendiğinde ise 995 Bin oyuncunun yaklaşık 541 Milyon saat Counter-Strike: Global Offensive oyununda vakit geçirdiği görülmektedir (Şekil 3)⁵.

Name	Current Players	Last 30 Days	Peak Players	Hours Played
1. Counter-Strike: Global Offensive	995,130		1,070,503	541,677,774
2. Dota 2	478,468		607,830	320,326,582
3. Rust	201,686		243,988	66,913,375
4. PLAYERUNKNOWN'S BATTLEGROUNDS	131,452		451,926	144,171,014
5. Grand Theft Auto V	101,306		258,530	67,054,438

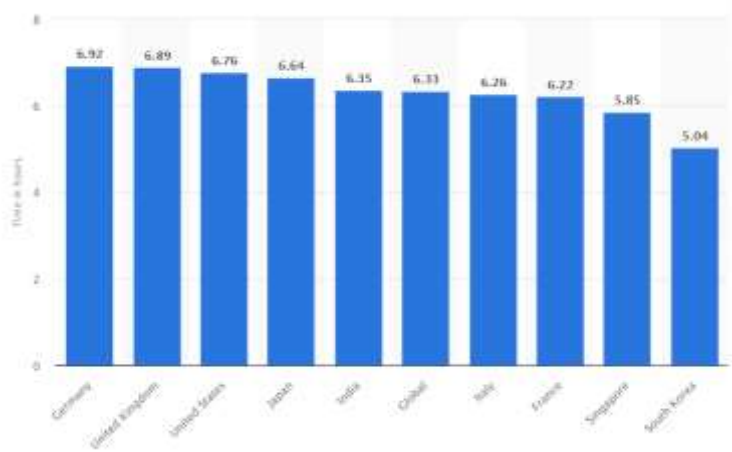
Şekil 3. En çok oynanan mevcut oyunlar (Charts, 2021)

Kullanıcılar Ocak 2020 itibariyle haftalık 5,04 ile 6.92 saat arasında oyun oynayarak vakit geçirmektedirler (Şekil 4.)⁶. Dijital oyun sektöründe bu boyutlardaki kullanıma, eğitim öğretim ortamlarında kayıtsız kalmak artık mümkün görünmemektedir.

⁴ Vikipedi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Nüfuslarına_göre_büyük_şehirler_listesi

⁵ Stream Charts: <https://steamcharts.com/>

⁶ Statista: <https://www.statista.com/statistics/273829/average-game-hours-per-day-of-video-gamers-in-selected-countries>



Şekil 4. Ülkelere göre haftalık oyun oynama saatleri (Ocak 2020) (Statista, 2021)

Genellikle 2000 yılı sonrası doğanlar için kullanılan Z nesli ifadesini sadece doğum yılı üzerinden tanımlamak yerine bu neslin özellikleri ile tanımlamak daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Bu gruptaki bireylerin en belirgin özellikleri teknolojiyle iç içe bir hayatlarının olmasıdır. İnternet, bilgisayar ve en önemlisi de cep telefonları bu nesildekiler için temel yaşam araçları arasında sayılabilir.

Ortaokul öğrencileri üzerinde yapılan bir araştırmada öğrencilerin %70.3'ü dijital oyunları oynadıklarını, %29.7'si ise oynamadıklarını belirtmişlerdir. Buna göre öğrencilerin önemli bir bölümünün dijital oyunları oynadığı söylenebilir. Cinsiyetleri açısından bakıldığında ise kız öğrencilerin %57.2'si, erkek öğrencilerin ise %88'inin dijital oyunları oynadıkları belirtilmiştir (Korkmaz ve Korkmaz, 2019). Z nesli öğrencileri üzerinde yapılan bu araştırma öğrencilerin büyük çoğunluğunun dijital oyun oynadığını göstermektedir. Buna bağlı olarak günümüz öğrencileri için oyun tabanlı öğrenme etkili bir araç olacaktır yorumu yapılabilir. Oyun tabanlı öğrenme ortamlarında öğrenciler kendi problemlerini kendileri oluşturur. Bu problemlere yönelik araştırma yapar, akranlarıyla iletişime geçer ve sonucunda ilgili problemi çözerler. Öğrencilerin oyun tabanlı öğrenme ortamlarında kazandıkları en büyük becerilerden bir tanesi de günlük yaşamda sıkça karşılaştıkları problemleri eleştirel bakış açısıyla değerlendirmeleridir.

Oyun tabanlı öğrenmenin özelliklerinden bazıları şunlardır (Palancı, 2021):

- Motive edici ve ilgi çekicidir.
- Öğrenenlerin daha uzun süre odaklanmalarını sağlar.

- Oyun tabanlı öğrenmede öğrenci sürekli aktif durumdadır. Direkt olarak deneyimin içinde bulunurlar ve bundan yararlanırlar.
- Oyun tabanlı öğrenmede geri bildirim verilmesi çok önemlidir. Böylece öğrenciler hatalarından dolayı zaman kaybetmezler ve hatalarını hemen düzeltmek için harekete geçerler.
- Oyun tabanlı öğrenme ile öğrenciler karmaşık olayları, kavramları daha rahat hatırlamalarına yardımcı olur ve öğrenmelerini kolaylaştırır.

Günümüzde eğitim ihtiyaçları farklılaştığı için geniş kitlelere ekonomik, işlevsel, güvenilir eğitim verme ihtiyacı birçok kurum ve organizasyon için önemli bir problem haline almıştır (Berigel, Calp, & Bahçekapılı, 2018). Kalıcı öğrenmeler sağlamak için öğrencilerin motivasyonları artırılmalı ve daha fazla uyarıcıya hitap eden yeni öğretim materyalleri kullanılmalıdır. Klasik öğretim yöntem ve teknikleri artık bu konuda yetersiz kalmaktadır. Yenilikçi öğretim yöntem ve tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır.

3. Dijital Oyun Tasarlama Araçları

Programlamaya giriş cümlesi olan “*Hello World*” cümlesinin ekrana yazdırılmasının ardından programcılarının pek çoğunun basit oyunlar yazmaya yöneldikleri söylenebilir. Bilgisayar tarihinin gelişimi izlendiğinde önceleri internet bağlantısı olmayan kişisel bilgisayarlarda oynanabilecek oyunlar ağırlık kazanırken internetin yaygınlaşması ile ağ üzerinden oynanabilen oyunlar daha yaygın hale gelmiştir. Özellikle cep telefonlarının donanımsal olarak güçlenmesinin ardından oyun içeriklerinin büyük çoğunluğu mobil cihazlara uyumlu olarak tasarlanmaktadır.

Dijital oyun tasarlama da dönemsel olarak gelişim göstermiştir. İlk örneklerinde uzun kod satırları gerektiren dijital oyun tasarlama araçlarına günümüzde hiç kod yazmadan oyun tasarlama olanak sağlayan araçlar eklenmiştir. Böylece programlama bilgisi olmayan kullanıcılar bile dijital oyun tasarlama şansına sahip olmuşlardır. Hatta bilgisayar kullanmaya yeni başlayan çocuklar bile hazır şablonları kullanarak web ortamında tasarlanmış oyunlarda kendi pistlerini oluşturarak oyun tasarlama ilk adımlarını atmaktadırlar.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan dijital oyun tasarlama araçlarından 10 tanesi; GDevelop, Autodesk, Stencyl, Construct 2, Twine, Unity, GameSalad, GameMaker Studio 2, RPG Maker ve GameFroot şeklinde sıralanabilir (Help, 2021).

GDevelop: Bu yazılımın temel amacı programlama bilgisine ihtiyaç duymadan dijital oyun tasarlayabilmektir. Yazılım kütüphanelerinde tanımlı nesnelere kullanılarak oluşturulan oyun alanında her nesneye çeşitli özellikler tanımlanabilmekte ve hareket özellikleri verilebilmektedir. Ayrıca bu yazılımla tasarlanan oyun web, iOS, Android, Windows, Mac, Linux gibi farklı platformlar için değişiklik yapmadan yayınlanabilmektedir.

Autodesk: Endüstriyel tasarım için de kullanılan gelişmiş yazılımlara sahip bu platformun modelleme, script yazma ve detaylı render alabilme özellikleri vardır. Mevcut yazılımlardan 3DS Max ve Maya ile gelişmiş 3B oyunlar tasarlanabilmektedir ancak sadece Windows işletim sisteminde çalışmaktadır.

Stencyl: Kodlama bilgisi olmayan kullanıcılara kodlamaya ihtiyaç duymadan 2 boyutlu (2B) oyunlar yapma fırsatı sunan bir araçtır. Bu platformda yazılan oyunların Mac, Windows, Android ve iOS platformları için kodlama yapmadan yayınlanabilmektedir.

Construct 2: Kodlama bilmeyen ve/veya başlangıç seviyesinde kodlama bilgisine sahip kullanıcıların 2B ve html5 platformlarında oyunlar tasarlamasını sağlayan bir uygulamadır.

Twine: Metin tabanlı interaktif oyunlar tasarlamaya olanak veren uygulama programlama bilmeyen veya başlangıç seviyesinde programlama bilgisi olan kullanıcılar tarafından kullanılabilir. Yapılacak oyunları özelleştirmek için javascript, css gibi kodlama dillerine hâkim olmak gerekmektedir. Hazırlanan oyunlar html platformunda oynanabilmektedir.

Unity: Oyun geliştirme, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik alanlarında önde gelen uygulamalardan biridir. Programlama bilgisi olan kullanıcıların gerçekçi etkiye sahip 2B ve 3B oyunları tasarlayabileceği yazılımın kişisel kullanım için ücretsiz ve profesyonel kullanım için ücretli versiyonları bulunmaktadır. Unity ile tasarlanan oyunlar; bilgisayarlar, VR cihazları, oyun konsolları, mobil cihazlar gibi tüm platformlarda çalışabilmektedir.

GameSalad: Kodlama bilgisine sahip olmayan kullanıcıların 2B oyun tasarlamasına olanak veren bir uygulamadır. Özellikle çocukların temel oyun tasarlama becerilerini kazanmasında etkili olabilecek bir yapıya sahiptir.

Game Maker Studio 2: Kodlama bilgisine sahip olmayanların kolaylıkla 2B oyun tasarlaması için kullanılacak bir yazılımdır. Bu yazılımla mobil cihazlar için de oyun tasarlamak mümkündür. Yazılımın kütüphanesinde yer alan nesnelere oyun alanına sürüklenip bırakarak şekilde eklenerek nesnelere özellikleri kodlama bilgisine ihtiyaç duymadan değiştirilebilmektedir.

RPG Maker: Herhangi bir kodlama veya grafik bilgisine ihtiyaç duyulmaksızın RPG (role-playing game) oyunu tasarlamayı sağlayan bir yazılımdır. Uygulama ile hazırlanan oyunlar Windows, HTML5, Linux, OSX, Android, and iOS platformları için derlenebilmektedir.

GameFroot: 2B oyun tasarlanmasına olanak sağlayan bu yazılımda tasarımcılar herhangi bir programlama bilgisine sahip olmadan ihtiyaç duydukları karakterleri, nesnelere ve oyun zeminlerini kullanarak HTML5 platformunda hazırlayabilmektedir.

Oyun programlama yazılımları incelendiğinde özellikle son yıllarda mobil cihazlar için hazırlananların ön plana çıktığını söylemek doğru olacaktır. Programlama ve kodlama bilgisine olmayan kişiler için bile kolayca oyun oluşturabilen basit yazılımların kullanılması oldukça yaygındır. Ancak profesyonel olarak hazırlanmış oyunlar için kullanılan yazılımların çoğu ücretli yazılımlardır.

4. Oyun Motoru ile Materyal Tasarımı

Bu çalışmada ders materyali hazırlamak için iki boyutlu ve/veya üç boyutlu bilgisayar oyunları geliştirmede kullanılan oyun motoru kullanılmıştır. Oyun motorları farklı firmalar ve/veya kişiler tarafından geliştirilen, ücretli ve ücretsiz sürümleri bulunan, ticari ve/veya bireysel kullanımları mümkün olan programlardır (Çoban, Yıldırım ve Göktaş, 2011). Oyun motorları genellikle lisanslı yazılımlardır ve açık kaynak kodlu değildirler. Çoğunlukla da karmaşık yapıdadırlar (Noh, Hong ve Park, 2006). Bu nedenle bilgisayar bilgisi veya

profesyonel kullanım bilgisi gerektirir. Programlama dillerinde olduğu gibi oyun motorlarının da kendi içerisinde kütüphaneleri bulunmaktadır. Buralardaki kod parçacıkları ve sınıfların kullanımıyla birlikte kullanıcılara tasarımda fonksiyonellik kazandırır (Güler ve Erdem, 2014).

Bu araştırma için piyasada bulunan oyun motorları arasından Unity3D programı tercih edilmiştir. Unity3D oyun motorunun kendisine özel bir editörü bulunmakta ve içerisinde kod ekleme alanından, arazi düzenlemeye, fiziksel aktiviteler eklemekten farklı platformlara destek sağlamaya kadar pek çok özelliği bulunmaktadır (Hu ve Zhang, 2012). Farklı platformlara destek özelliği önemlidir çünkü her ne kadar Unity3D içerisinde nesnelere çizilebilse de, kullanıcılar farklı çizim programlarında çizdikleri nesnelere de aktarmak isteyebilir. Ancak bu aktarım işlemi tüm programlar için geçerli değildir. Unity3D içine aktarım yapabilmek için belirli uzantılar vardır. Kullanılan bu oyun motorunun bir başka özelliği de, yapılan oyunun farklı işletim sistemlerine uygun olarak derlenebilmesidir⁷.

Çalışmayı uygulamak için Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi alanlarından birisi olan Bilişim Teknolojileri alanı seçilmiştir. Bu tercihte alanda eğitim gören öğrencilerin aynı zamanda oyun teknolojilerine de yatkınlığı göz önüne alınmıştır. Alan müfredatındaki derslerden Bilişim Teknolojilerinin Temelleri dersi içeriğindeki “Bilgisayar Bileşenleri”, çalışma kapsamında tasarlanan oyun ile öğretilmiştir. Tasarlanan oyun ile öğrenme dijital materyalinin kullanım adımları şöyledir:

- Oyun için yollar, düz alanlar ve tepelerden oluşan bir arazi ve bu arazide gezinmeye uygun bir araç tasarlanmıştır.
- Tasarlanan araziye ek olarak oyunun başlangıcına oyun kontrolüne yönelik bilgileri sunmak için bir bölüm eklenmiştir.
- Başlat ve çıkış butonlarıyla birlikte kontrol işlemleri tamamlanmıştır (Şekil 5).
- Oyun ilk başladığında, araç ilk olarak Şekil 6’da gösterilen başlangıç konumuna gelmekte, kullanıcı arazinin yüksek alanlarına giderek bileşenlerin nerede olduğu görebilmektedir.

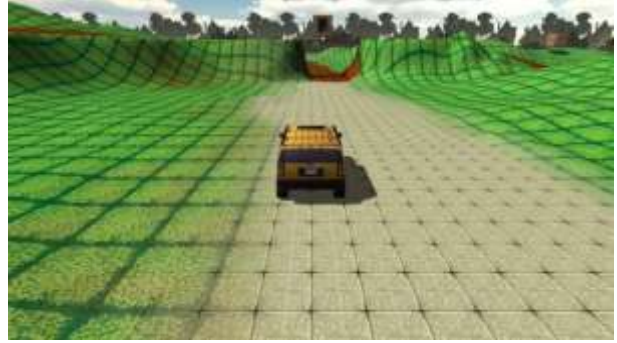
⁷ Unity3D: <https://unity3d.com>

- Bileşen toplamak için aracı Şekil 7.a’da görüldüğü gibi bileşene çarptığında Şekil 7.b’de görünen bileşen açıklama ekranı gelmektedir. Bu ekranda toplanan bileşenle ilgili açıklayıcı bilgiler yer almaktadır.
- Tüm bileşenler toplandığında oyun ekranında bir tamamlanma mesajı belirmektedir. Bu ekranda Şekil 8’de görüldüğü gibi oyunu tekrar oynayabilmek için başlama butonu veya oyundan çıkmak için çıkış butonları bulunmaktadır.

Çalışma kapsamında tasarlanan oyunun temel amacı, tasarlanan arazide, tasarlanan aracı kullanarak gezinme ve arazi içerisinde rastgele yerleştirilmiş olan bilgisayar bileşenlerini toplamaktır. Ders müfredatında anlatılan bileşenlerden; “İşlemci”, “Anakart”, “Bellek”, “Sabit Disk”, “Fare”, “Klavye”, “Optik Sürücüler”, “Yazıcı”, “Ekran Kartı”, “Ekran” ve “Bilgisayar Kasası” seçilerek araziye yerleştirilmiştir. Oyunda bir bileşenin toplanması için, araçla o bileşene çarpmak gerekmektedir. Araç bileşene çarptığında ekran donmakta ve bileşene ait bilgiler gösterilmektedir. Burada bileşene ait özet bilgiler sunularak, öğrencinin bileşenle ilgili temel bilgileri öğrenmesi amaçlanmıştır. Bileşen toplama işleminden sonra bilgi ekranını okuyan öğrenciler, yönlendirme tuşlarını kullanarak arazi içerisinde tekrar kaldığı yerden gezinmeye devam edebilmektedirler. Tüm bileşenlerin toplanmasıyla birlikte oyun tamamlanmaktadır.



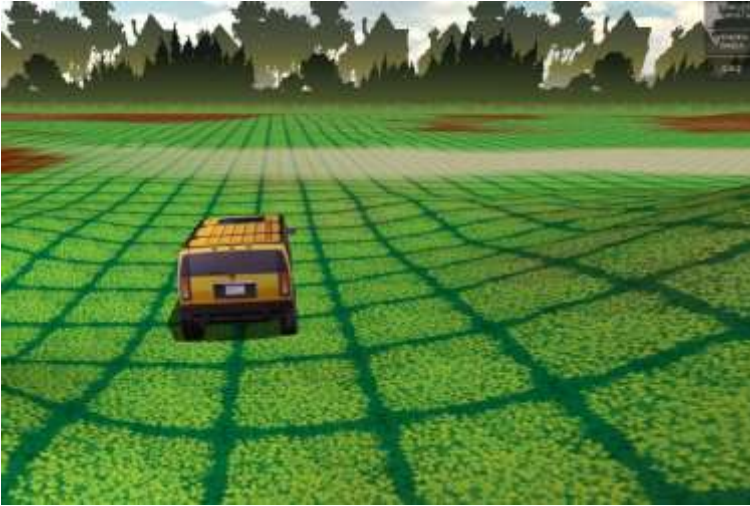
Şekil 5. Oyun Başlangıç Sahnesi



Şekil 6. Tasarlanan Arazi Görünümü



Şekil 7. (a) Tasarlanan Aracın Bileşene Çarpması ve (b) Bilgisayar Bileşeni Bilgi Ekranı



Şekil 8. Oyunu Tamamlama Ekranı

Oyun ile öğrenme kapsamında dijital oyun teknolojilerini Mesleki ve Teknik Eğitim içerisindeki Bilişim Teknolojileri Alanına aktararak, bilgisayar bileşenleri konusu öğrencilere eğlenceli bir yolla aktarılmıştır. Deneme derslerinde öğrenciler bu yolla hem eğlenerek öğrenmiş, hem de oyun için öneriler getirerek, sadece konu öğrenme sürecine değil aynı zamanda materyal tasarım sürecine de katkı sağlanmışlardır. Oyun ek olarak bir de öğrenme rekabeti sürecini getirmiştir. Zamanı kendileri belirleyen öğrenciler bir sonraki aşamada oyun içerisine eklenecek zaman sayacı için de öneri vermişlerdir. Tasarım sonrasında öğretmenlerin getirdiği öneri ise, oyun sonuna bir test ekranı ekleyerek, sadece hız odaklı değil aynı zamanda kalıcı öğrenme odaklı bir oyun olmasına katkı sağlanması olmuştur.

5. Sonuç ve Öneriler

Dünya çok hızlı bir değişim rüzgârı yaşamakta ve bu rüzgârın hızı da giderek artmaya devam etmektedir. Nesiller, nesiller arası farklar, alışkanlıklar, iş yapma biçimleri, öğrenme biçimleri, güdüleme ve dikkat çekme basamaklarında kullanılan yöntem, teknik ve materyaller değişim geçirmektedir.

Y kuşağı ile birlikte başlayan ve artan, hızlı bir şekilde de artma eğilimi gösteren teknoloji kullanımı ve alışkanlığı; Z kuşağı ile hızını artırarak devam etmekte ve bu hızı alfa kuşağına aktarmaktadır. Bu nesiller, öğrenme ortamında da teknolojinin bulunmasını tercih ederken (Lei, 2009) kısıtlı bir dikkat süresine sahiptir. Ayrıca dijital yerlilerin oyunlara büyük bir ilgisi bulunmakta ve oyunu öğrenme ortamı olarak kabul etmektedir (Kurt, Günüç ve Ersoy, 2013). Bu nedenle kuşaktan kuşağına geçerken teknolojinin hayatın her alanına derinlemesine işlenmesi, her alanda olduğu gibi eğitim sektöründe de teknolojinin, dijital içeriklerin ve yeni kuşakların çok büyük ilgisini çeken dijital oyunların kullanılmasını kaçınılmaz kılmaktadır.

Çalışma kapsamında “dijital yerliler” veya “z nesli” olarak da adlandırılan yeni nesil öğrencilerin öğrenme alışkanlıkları açıklanarak yenilikçi öğretim yöntem ve tekniklerinin gerekliliğinden bahsedilmiştir. Mevcut alışlagelmiş öğretim yöntem ve teknikleri, yeni nesil öğrenciler için artık etkili olmamakta, her geçen gün daha da az etki sağlamaktadır. Çünkü öğrenciler zaman geçtikçe yeni teknolojilerle karşılaşmakta ve ilgi, algı ve beklentileri gelişmektedir. Bu nedenle, dijital göçmenler olarak da adlandırılan “X ve Y Nesli” öğretmenleri, sınıflarda kullandıkları öğretim yöntemlerini ve tekniklerini gözden geçirmeli ve hatta bazılarını baştan tasarlamalıdır.

Merak uyandıracak ve öğrencilerin ilgisini çekecek derslerin tasarımı gündeme gelince günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası haline gelen bilişim teknolojileri öne çıkmaktadır (Baturay, Yıldırım ve Daloğlu, 2009) . Özellikle küçük yaş grubunun bile dijital oyunlar ile yoğun etkileşim halinde olması ve her yaştan çocuğun dijital oyunlarda sıkılmadan uzun saatler geçirebiliyor olması da bu durumu desteklemektedir (Bayırtepe ve Tüzün, 2007). Farklı araştırmalar öğretim yöntem ve tekniklerinin içerisine oyunları katmanın öğrenme sürecine olumlu etki ettiğini, ayrıca dijital oyunların da yeni nesil öğrencilerin ilgisini çektiğini göstermiştir.

Dijital oyunlar, özellikle eğitsel amaçlı kullanılan dijital oyunlar grafik, ses, animasyon, video, 3D objeler, artırılmış gerçeklik gibi unsurları içerdiklerinden yalnızca görsel ve işitsel öğrenmeye katkı sağlamakla kalmayıp, içerdikleri etkileşim, dijital geri dönütler ve karar vermeye olanak sağlayan mekanizmalar ile öğreneni, öğrenme sürecinin tam merkezine almaktadır. Öğrenen; fikir üretme, araştırma, inceleme, gözlem, katılım ve denemeleri sürecin aktif bir şekilde içinde olarak deneyimlemektedir. En önemli özelliklerinden birisi de öğrenme sürecinin öğrenen tarafından şekillendirilebilmesidir. Yeni neslin bağımsız ve kendi kararlarıyla hareket etme eğilimi göz önünde bulundurulduğunda, bu durum da öğrenenin, öğrenme sürecine ilgi oluşturmaya teşvik eden bir etken olacaktır.

Öğrenme sürecinde; çocuğun oyuna dâhil olması, düşüncelerini ifade etmesi ve karşılığında da saygı görmesi yaşamının ilerleyen dönemleri için önemlidir. Oyun temelli öğrenmede öğrenci, yeni kimlikler kazanır, hayal gücü ve yaratıcılığını geliştirir, ilgi alanlarını ve becerilerini tanıma fırsatı bulur. Bu nedenle eğitimcilerin oyun temelli öğrenme, oyun temelli öğrenme ortamları, bu ortamların geliştirilmesi ve revize edilmesi konularında öğretimsel yeteneklerini geliştirmeleri gerekmektedir.

Bu araştırma için örnek bir materyal tasarlamak amacıyla Unity3D oyun motoru kullanılarak Bilişim Teknolojileri Alanı için bir dijital oyun tasarlanmıştır. Oyunun aşamaları şöyledir:

- Oyun için arazi tasarımı
- Arazi için araç tasarımı
- Müfredat kapsamında bilgisayar bileşenleri tasarımı
- Bileşenlerin arazide yerleştirilmesi
- Oyun kontrolü için gerekli komutların programlanması
- Başlangıç ve bitiş ekranları

Oyun oynarken öğrenciler arazi içerisinde araçla gezerek bilgisayar bileşenlerini toplamaktadır. Bileşenler toplanırken aynı zamanda her bileşenin ardından kendisiyle ilgili bir bilgi ekranı da öğrencilere sunulmaktadır. Bu oyun deneme derslerinde öğrencilerin ilgisini derse çekmiş ve motivasyonlarını arttırmıştır. Uygulama sonrasında öğrencilerden de oyun tasarımına yönelik öneriler getirilmiş, öğrenciler öğrenme materyali tasarımına da katkı

sağlanmışlardır. Bu çalışmanın bir sonraki aşamasında ekranın bir köşesine bileşenlerin yer aldığı konumları ve aracın arazideki mevcut konumunu gösteren bir konum haritası da eklenebilir. Ek olarak toplanan ve kalan bileşen sayılarıyla tamamlanma yüzdesini eklemek de bir diğer geliştirmedir. Ayrıca çalışma için bir ölçek geliştirilerek öğrenciler üzerindeki etkilerinin somut analizlerle araştırılması gelecek bir çalışma olarak planlanmaktadır. Benzer şekilde öğrenme materyalinin etkililiği de hem öğrenciler hem de öğretmenler üzerinde uygulanacak bir ölçek ile değerlendirilebilecektir.

2019 sonu itibarıyla ilk olarak Çin'in Wuhan şehrinde görülen ve daha sonra kısa bir süre sonra tüm dünyaya yayılıp bir salgına dönüşen Covid19, tüm sistemler gibi eğitim sistemlerini de derinden etkilemiştir. Bu etki eğitim sistemlerinin, özellikle Z nesli ve sonrasında içine doğduğu dijital platformlara çok hızlı bir geçiş yapmasını zorunlu kılmıştır. Ülkeler hali hazırda kullandıkları dijital platformları güçlendirme yoluna gitmiş, yanına yeni teknolojiler ve platformlar eklemiştir. Ülkemizde de salgın öncesi alt yapısı hazırlanıp, geliştirilme safhası içerisinde bulunan EBA platformu, salgınla birlikte hızlı bir şekilde alt yapı ve içerik geliştirmesine tabi tutulup, uzaktan eğitim döneminde ülkemiz için en aktif platform olmuştur. Bu hızlı dijital dönüşüm er ya da geç dünya üzerinde gerçekleşecekti ancak salgın bu geçiş sürecini çok hızlandırdı. Bu durum, süreç içerisinde yaşanan sıkıntılar nedeniyle bir dezavantaj gibi görünse de Z kuşağı öncesi doğan yani dijital göçmen olan eğitimcilerin dijital becerilerini hızlı bir şekilde geliştirme sürecine sokup, değişimi de hızlandıran bir etken olmuştur. Günümüz eğitim sistemlerinin hedef kitlesinin Z kuşağı ve sonrasında doğanlar olduğu varsayıldığında bu durum bir avantaj olarak görünmektedir.

Eğitimciler hızlı bir şekilde genel anlamda dijital becerilerini, özelde ise dijital oyunlarla öğretme konusundaki becerilerini geliştirmelidir. Politika yapıcılar ise öğretmen eğitimi aşamasından başlayarak, dijital becerileri ve dijital oyunlar ile öğrenme konusunu öğretmen hizmet içi eğitimlerine yansıtmalı, buna yönelik yerel projeleri desteklemeli, yarışmalar ve çağrılar düzenlemelidir.

Oyun ile öğrenme yaklaşımı, getirmiş olduğu yenilikler, yöntem ve teknikler, araçlar ile yalnızca yeni nesil için ilgi çekme, güdüleme, etkin ve kalıcı öğrenme gibi işlevleri yerine getirmekle kalmayıp; aynı zamanda giderek açılan nesiller arası farkın getirmiş olduğu olumsuz etkileri de en aza indirmeye katkı sağlamaktadır. Bu anlamda her ebeveynin dahi kendi çocukları ile bağ kuracağı araçlar ve nedenler bulması gerekirken eğitimcilerin bu ihtiyaçtan

hatta işi gereği bu görevden geri kalması düşünülemez. Çünkü oyun ile öğrenme ve öğretme; bebekliğinden ölümüne kadar oyun oynama davranışı ve ihtiyacı sergileyen insan için eğitimsel olduğu kadar sosyolojik açıdan da olumlu bir süreç oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın sınırlılıklardan ilki, dijital oyun materyali tasarlama işleminin profesyonel bilgi gerektirmesidir. Çoğu oyun yazılımı, temel seviyenin üzerinde bilgisayar ve yazılım bilgisi gerektirmektedir. Bu nedenle kendi branşı bilişim teknolojileri alanı olmayan öğretmenler için kapsamlı bir dijital oyun materyali tasarlama işlemi zor olmaktadır. Bir diğer sınırlılık ise dijital oyunlara uyumlu ders sayısıdır. Dijital oyunlar her ders için uygun olmayabilir. Öğretmenler ders müfredatını kontrol ederek, oyunlaştırmaya uygun ders konusu olup olmadığının fizibilitesini çıkarmak zorundadırlar. Başka bir sınırlılık ise öğrencinin yaş grubuna yönelik dijital oyun materyali hazırlama zorunluluğudur. Öğrencilerin yaş grubuna uygun olmayan oyunlar, öğrencinin ilgisini derse çekmeyebilir aksine öğrenciyi sıkabilir.

Teşekkür

Çalışmanın özü 13-15 Şubat 2019 tarihleri arasında Ordu Üniversitesi'nde düzenlenen 21. Akademik Bilişim Konferansı'nda sunulmuştur (Savaş, Güler, Kaya, Çoban, & Güzel, 2019). Hem konferans sırasında dinleyicilerin yorumları hem de yeni araştırmaların incelenmesiyle birlikte bildiri konusu genişletilmiş, düzenlenmiş ve eklenen yeni bölümlerle sunulmuştur.

Kaynakça

- All, A., Nunez Castellar, E. P., & Van Looy, J. (2014). Measuring Effectiveness in Digital Game-Based Learning: A Methodological Review. *International Journal of Serious Games*, 1(2). doi:10.17083/ijsg.v1i2.18
- Anastasiadis, T., Lampropoulos, G., & Siakas, K. (2018). Digital Game-based Learning and Serious Games in Education. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, 4(12), 139-144.
- Baturay, M., Yıldırım, S., & Daloğlu, A. (2009). Effects of Web-Based Spaced Repetition on Vocabulary Retention of Foreign Language Learners. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*(34).
- Bayırtepe, E., & Tüzün, H. (2007). Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz-yeterlik algıları üzerine etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 41-54.

- Berigel, M., Calp, M. H., & Bahçekapılı, E. (2018). *Uzaktan Eğitimde Çevrimdışı Sertifika Programları İçin Sistem Tasarımı*. Paper presented at the 5th International Management Information Systems Conference, Ankara.
- Buckingham, D. (2006). Is there a digital generation. *Digital generations: Children, young people, and new media*, 1-13.
- Buyrukoglu, S., Batmaz, F., & Lock, R. (2019). Improving marking efficiency for longer programming solutions based on a semi-automated assessment approach. *Computer Applications in Engineering Education*, 27(3), 733-743.
- Charts, S. (2021). Top Games By Current Players. Retrieved from <https://steamcharts.com/>
- Chu, H.-C., & Chang, S.-C. (2014). Developing an educational computer game for migratory bird identification based on a two-tier test approach. *Educational Technology Research and Development*, 62(2), 147-161.
- Council, B. (2021). Düşünme biçimlerindeki kültürel farklılıkları ölçen uygulama. Retrieved from <https://www.britishcouncil.org.tr/programmes/education/cubed/app-to-test-cultural-differences>
- Çakmak, V. (2016, 6-10/11/2016). *Çocuk ve dijital oyun etkileşimine etiksel bir bakış*. Paper presented at the International conference on humanities and cultural studies - IHACS, Prague.
- Çatak, G. (2011). Oynarken tasarlamak: Dijital tasarım oyunları. *Sigma*, 3, 385-391.
- Çoban, M., Yıldırım, Ö., & Göktaş, Y. (2011). *Eğitsel oyunların tasarlanmasında kullanılan oyun motorlarının değerlendirilmesi*. Paper presented at the 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium.
- Dinçer, S. (2019). *Dijital Oyunlar İçine Yerleştirilen Analojilerin Fen Eğitimi Başarısına Etkisi*. Paper presented at the International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education.
- Dönmez Usta, N., & Turan Güntepe, E. (2019). Dijital Oyun Tasarlamının Öğrenmeye Etkisi. *Journal of Social Sciences Institute/Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18).
- Erstad, O. (2010). Educating the digital generation. *Nordic journal of digital literacy*, 5(01), 56-71.
- Güler, O., & Erdem, O. A. (2014). Mesleki Eğitimde Etkileşimli 3B Eğitimin Uygulanması ve Stereoskopik 3B Teknolojisi Kullanımı. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 7(3).
- Güler, O., & Yücedağ, İ. (2018). *Artırılmış Gerçeklik: Montaj ve Bakım Uygulamalarında El Tanıma Teknolojisi İle Etkileşim Çalışmaları*. Paper presented at the 20. Akademik Bilişim Konferansı, Karabük. http://indexive.com/uploads/papers/pap_indexive15949797202147483647.pdf
- Hazar, Z., & Hazar, M. (2017). Çocuklar İçin Dijital Oyun Bağımlılığı Ölçeği. *Journal of Human Sciences*, 14(1), 203-216.
- Hazar, Z., Tekkurşun Demir, G., Namlı, S., & Türkeli, A. (2017). Investigation Of The Relationship Between Digital Game Addiction And Physical Activity Levels Of Secondary School Students. *Journal of Physical Education & Sports Science/Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(3).
- Hazar, Z., Tekkurşun, D. G., & Dalkıran, H. (2017). Ortaokul öğrencilerinin geleneksel oyun ve dijital oyun algılarının incelenmesi: Karşılaştırmalı metafor çalışması. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15(4), 179-190.

- Help, S. T. (2021). Trending 10 BEST Video Game Design & Development Software 2021. Retrieved from. <https://www.softwaretestinghelp.com/best-game-development-software>
- Hu, W., & Zhang, X. (2012). *A rapid development method of virtual assembly experiments based on 3d game engine*. Paper presented at the 2nd International Conference on Electronic & Mechanical Engineering and Information Technology.
- Huizinga, J. (2020). *Homo ludens*: Editora Perspectiva SA.
- Hung, C.-M., Huang, I., & Hwang, G.-J. (2014). Effects of digital game-based learning on students' self-efficacy, motivation, anxiety, and achievements in learning mathematics. *Journal of Computers in Education*, 1(2), 151-166. doi:10.1007/s40692-014-0008-8
- Hussein, M. H., Ow, S. H., Cheong, L. S., Thong, M.-K., & Ebrahim, N. A. (2019). Effects of digital game-based learning on elementary science learning: A systematic review. *IEEE Access*, 7, 62465-62478.
- İşçi, T. G., & Yeşiltaş, E. (2018). Sosyal bilgiler öğretiminde dijital oyun geliştirme yazılımı kullanımı ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının buna ilişkin görüşleri. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 159-183.
- Korkmaz, Ö., & Korkmaz, Ö. (2019). Ortaokul öğrencilerinin oyun bağımlılık düzeyleri, oyun alışkanlıkları ve tercihleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3), 798-812. doi:10.17679/inuefd.505200
- Kurt, A. A., Günüç, S., & Ersoy, M. (2013). Dijitalleşmede son durum: Dijital yerli, dijital göçmen ve dijital göçebe. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 46(1), 1-22.
- Lei, J. (2009). Digital natives as preservice teachers: What technology preparation is needed? *Journal of Computing in teacher Education*, 25(3), 87-97.
- Mesoudi, A. (2021). Do you think like a typical Brit? Test how you compare with other nationalities. Retrieved from <https://www.wired-gov.net/wg/news.nsf/articles/Do+you+think+like+a+typical+Brit+Test+how+you+compare+with+other+nationalities+19062015132500?open>
- Noh, S. S., Hong, S. D., & Park, J. W. (2006). *Using a game engine technique to produce 3D Entertainment contents*. Paper presented at the 16th International Conference on Artificial Reality and Telexistence--Workshops (ICAT'06).
- Palancı, A. (2021). Oyun Tabanlı Öğrenme Nedir? Retrieved from <https://www.protopars.com/oyun-tabanlı-ogrenme/>
- Palfrey, J., & Gasser, U. (2011). *Born digital: Understanding the first generation of digital natives*: ReadHowYouWant. com.
- Prensky, M. (2001a). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6. doi:10.1108/10748120110424816
- Prensky, M. (2001b). Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently? *On the horizon*.
- Prensky, M. (2009). H. sapiens digital: From digital immigrants and digital natives to digital wisdom. *Innovate: journal of online education*, 5(3).

- Reinders, H., & Wattana, S. (2015). Affect and willingness to communicate in digital game-based learning. *ReCALL*, 27(1), 38-57. doi:10.1017/S0958344014000226
- Savaş, S. (2021). Artificial Intelligence and Innovative Applications in Education: The Case of Turkey. *Journal of Information Systems and Management Research*, 3(1), 14-26.
- Savaş, S., Güler, O., Kaya, K., Çoban, G., & Güzel, M. S. (2019). *Bilişim Teknolojileri Alanında Oyun ile Öğrenme Uygulaması*. Paper presented at the 21. Akademik Bilişim Konferansı, Ordu, Türkiye.
- Savaş, S., & Karataş, S. (2019). Z Kuşağı Öğrencisini Tanımak. In *Eğitim Araştırmaları-2019* (pp. 223-237). Ankara: Eğitim Yöneticileri ve Uzmanları Derneği Yayınları.
- Savaş, S., & Topaloğlu, N. (2019). Data analysis through social media according to the classified crime. *Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences*, 27(1), 407-420. doi:10.3906/elk-1712-17
- Savaş, S., Topaloğlu, N., & Güler, O. (2015). Türkiye'deki Kullanıcıların Bazı Alan Adları Üzerine Tercihlerinin Belirlenmesi: Bir Anket Uygulaması. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 8(2), 51. doi:10.17671/btd.20505
- Siibak, A. (2009). *Self-presentation of the "digital generation" in Estonia*.
- Statista. (2021). Average weekly hours spent playing video games in selected countries worldwide. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/273829/average-game-hours-per-day-of-video-gamers-in-selected-countries>
- Steam. (2021). Steam ve Oyun İstatistikleri. Retrieved from <https://store.steampowered.com/stats/?l=turkish>
- Süygün, M. S., & Bozyiğit, S. (2019). Dış Ticaret ve Lojistik Eğitiminde Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme: Kavramsal Bir İnceleme. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(1), 36-48.
- Tekkurşun Demir, G., & Cicioğlu, H. İ. (2019). Fiziksel aktiviteye katılım motivasyonu ile dijital oyun oynama motivasyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(3), 23-34.
- Tonta, Y. (2009). Dijital yerliler, sosyal ağlar ve kütüphanelerin geleceği. *Türk Kütüphaneciliği*, 23(4), 742-768.
- Tsai, F.-H., Yu, K.-C., & Hsiao, H.-S. (2012). Exploring the factors influencing learning effectiveness in digital gamebased learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(3), 240-250.
- Ülker, Ü., Acar, S., & Bülbül, H. İ. (2017). *Lisansüstü Öğrencilerin Eğitsel Dijital Oyunların Eğitim Amaçlı Kullanılmasına Yönelik Görüşleri*. Paper presented at the 11. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu (ICITS2017), Malatya.
- Ülker, Ü., & Bülbül, H. İ. (2018). Dijital Oyunların Eğitim Seviyelerine Göre Kullanılma Durumları. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 11(2), 10-19.
- Vikipedi. (2021). Video oyunları tarihi. Retrieved from https://tr.wikipedia.org/wiki/Video_oyunları_tarihi
- Woo, J.-C. (2014). Digital game-based learning supports student motivation, cognitive success, and performance outcomes. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(3), 291-307.

- Yıldırım, E. (2016). Dijital Oyun Tasarım Programlarının Eğitimde Önemi. *Mesleki Bilimler Dergisi (MBD)*, 5(2).
- Yıldız, K. (2012). Dijital yerliler gerçekten yerli mi yoksa dijital melez mi. *International Journal of Social Science*, 5(7), 819-833.
- Zin, N. A. M., Jaafar, A., & Yue, W. S. (2009). Digital game-based learning (DGBL) model and development methodology for teaching history. *WSEAS transactions on computers*, 8(2), 322-333.

İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi

Özay SOSLU

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,

ORCID NO: 0000-0001-7863-4781

Geliş: 22 Haziran 2021

Kabul: 29 Aralık 2021

ÖZ

Araştırma ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin görüşlerinin bazı değişkenlere göre durumu ortaya konulmuştur. Araştırma, 2020-2021 eğitim-öğretim bahar döneminde Karaman'da öğrenimine devam eden 202 tane 8. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Tarama modeli kullanılan araştırmada veriler "Kişisel Bilgi Formu" ve "Bilimin Doğası Görüşler Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır. Ölçek toplam 13 maddeden ve dört faktörlü yapıdan oluşmaktadır. Elde edilen veriler "Betimsel Analiz" kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşleri üzerinde eğitim seviyesi ve bilimsel dergi okuma/ TV yayın izleme durumunun önemli bir etki oluşturduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin çoğunluğunun bilimsel bilginin değişebilir düşüncesinde olduğu, bilimin oluşumunda hayal gücü ve yaratıcılığın rolü hakkındaki önemi bildikleri ve deneysel yolla elde edilen bilgiye daha çok yöneldikleri tespit edilmiştir. Ancak; öğrencilerin gözlem ve çıkarım kavramlarına ilişkin bilgilerin yeterince anlaşılmadığı ve bakış açılarının bu kavramlardan uzak olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçları doğrultusunda 8. sınıf öğrencilerine yönelik bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin daha iyi olmasına ilişkin katkı sağlayacağı düşünülen önerilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilim, bilimin doğası, ilköğretim öğrencileri, görüş.

An Investigation of Primary School Students' Opinions About the Nature of Science in Terms of Some Variables

ABSTRACT

The research was carried out to examine the views of primary school students about the nature of science. Also, the situation of students' opinions according to some variables has been revealed. The research was carried out with 202 primary school 8th grade students continuing their education in Karaman in the 2020-2021 academic spring term. Data were collected using the "Personal Information Form" and the "Nature of Science Opinions Scale" in the research using the survey model. The scale consists of a total of 13 items and a four-factor structure. The obtained data were evaluated using "Descriptive Analysis". When the results are examined; educational status of parents and reading/watching of scientific journals have an important place in students' perspective on the nature of science. It has been determined that the majority of the students have mastered the idea that scientific knowledge can change, the students know the importance of the role of imagination and creativity in the formation of science, and the students are more oriented to the knowledge obtained through the experimental way. But; It has been determined that the students' knowledge of the concepts of observation and inference is not at a sufficient level and their perspectives are far from the concepts. At the end, there are some recommendations which would contribute to the development of 8th grade students' views about the nature of science, derived from the results of the research.

Key Words: Science, nature of science, primary school students, view.

1. Giriş

Bilim hayatımızın her aşamasında yer almasına rağmen sürekli gelişen, sınırları belli olmayan, çok yönlü ve geniş kapsamlı yapısından dolayı tanımlaması güç bir kavram olarak değerlendirilmiştir. Tarih boyunca bilime bakış açısı ve ona yüklenen anlamlarda da değişimlere sebep olmuştur (Sosl, 2021). Türk Dil Kurumu (TDK)(2017) sözlüğünde bilim; evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi ve ilim olarak tanımlanmıştır. Bilgi çağı olarak da isimlendirilen XXI. yüzyılda gelişen bilim ve teknoloji toplumların yapısını değiştirirken bununla birlikte eğitim sisteminin de bu hızlı değişime uyum sağlayabilecek hale getirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle ülkeler eğitim sistemlerini yeniden düzenlemeye gitmektedir. Bilimsel tartışmalarda öne sürülen iddiaları, gerekçeleri, eleştirel bir şekilde yorumlayabilecek ve bilimsel açıdan fikirler öne sürerek yerinde doğru kararlar alabilecek bilim okuryazarı bir toplum meydana getirmek artık tüm medeniyetlerin önde gelen hedefi olmuştur. Ülkemizde de 2004 yılından bu yana eğitim programlarımız çeşitli ihtiyaçlara göre şekillenmektedir. Bilimin öğretimi ve öğrencilerin bilimi anlamaları, bilim yapmaları, fen ile ilgilenmeleri temel amaçlar haline gelmiştir. 2017 yılındaki MEB Fen Bilimleri Öğretim Programında ise “bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesi” amaçlanmıştır (MEB, 2017). Fen okuryazarlığı, toplumdaki tüm vatandaşların en temel düzeyde bazı bilimsel kavramları anlayabilmesi, açıklayabilmesi ve teknolojik gelişmeleri izleyip yaşamında kullanabilme becerisine sahip olabilmesidir. 2005 yılı fen ve teknoloji öğretim programında bilimsel okuryazarlığın alt boyutlarından birisi olarak yer alan bilimin doğası (MEB, 2005), 2013 yılı Fen Bilimleri öğretim programında ise Fen-Teknoloji- Toplum-Çevre öğrenme alanı kapsamında alt bir öğrenme alanı olarak yer almıştır (MEB, 2013). Bilimin doğası kavramı; bilimin ne anlama geldiğini, bilimsel bilgide oluşum sürecini ve meydana gelen değişimlerin araştırmalarda nasıl kullanılacağını kapsamaktadır. Fen okuryazarı olan kişi bilimin doğasını anlar; temel fen kavramlarını ve ilkelerini doğru bir şekilde değerlendirir (MEB, 2005). Yücel Dağ (2015), fen okuryazarı olmada bilimin doğası anlayışı kazanmanın önemli olduğunu ifade etmiştir. Çağdaş bilim anlayışının öncelikli amacı bilimin doğası algısının öğrencilere ulaşılabilir bir hedef olarak kazandırmaktır. Bundan ötürü Fen Bilimleri dersleri doğrultusunda öğrencilerce bilim ve bilimin doğasının kavranması ihtiyaç olarak değerlendirilmekte (AAAS, 1989; NRC, 1996; MEB, 2005) ve öğrencilere sadece bilimsel bilgi ve ilkeleri aktarmak yerine bilimsel bilgiyi kullanarak tartışma, yorum yapma ve bilgi üretmelerine yardımcı olmak hedef olarak görülmüştür. Bilimin doğası hakkında bilgi sahibi olan öğrenciler kendileri için yeni olan

konularla etkileşim kurabilir, iddialarını gerçekleştirirken alakalı ve alakasız noktaları tanıyabilir, bilimin sınırlarını ve yanlış adımlarını düşünebilir ve "bilimsel yöntem" den daha geniş bir bilim görüşü tanımış olabilirler (Osborne, Simon ve Collins, 2003; aktaran, Peters-Burton, 2015). Fen okuryazarı bir toplumun oluşması için bilimin doğasının anlaşılmasının gerekliliği göz önünde bulundurulduğunda, geleceği temsil eden öğrencilerimizin bilimin doğasından ne anladıkları önemli görülmektedir. Bu gerekçelerden yola çıkılarak bu araştırmada, ilk öğretim öğrencilerinin bazı değişkenlerine göre bilimin doğasına yönelik görüşlerini tespit etmek, elde edilen sonuçlar doğrultusunda uygulanabilir öneriler geliştirebilmek amaçlanmıştır.

2. Yöntem

Araştırmanın Modeli

8. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilen bu araştırma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılarak yapılandırılmıştır. Tarama modeli, “Geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlenmeyi amaçlayan ve araştırmaya konu olan birey, olay ya da nesneyi kendi koşulları içerisinde olduğu gibi tanımlanmaya çalışan araştırma modelidir” (Karasar, 2008).

Araştırma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu oluşturulurken amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi benimsenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Karaman il merkezinde yer alan devlet ve özel ilköğretim 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören toplam 202 öğrenci oluşturmuştur. Çalışma 2019-2020 eğitim yılı bahar döneminde yürütülmüştür.

Çalışma örnekleme katılan öğrencilerin kişisel özelliklerine ilişkin bilgiler tablolar halinde aşağıda verilmiştir.

Tablo1:

Öğrencilerin demografik bilgilerinin frekans (N) ve yüzde (%) dağılımları

Soru	Grup	n	%
Okul türü	D.İ.O	86	42.6
	Ö.İ.O	116	57.4
Cinsiyet	Bayan	116	57.4
	Erkek	86	42.6

D.İ.O: Devlet İlköğretim Okulu

Ö.İ.O: Özel İlköğretim Okulu

Tablo 1 incelendiğinde; çalışma grubunu devlet (%42.6) ve özel (%57.4) ilköğretim okullarında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmada yer alan öğrencilerin %57.4’ü bayan, %42.6’sı erkektir.

Tablo2 :

Öğrencilerin anne-baba eğitim durumu bilgilerinin frekans (n) ve yüzde (%) dağılımları

Soru	Bölüm	n	%
Anne eğitim durumunuz nedir?	Okuma-yazma bilmiyor	2	1.0
	İlkokul	38	18.7
	Ortaokul	30	14.9
	Lise	44	21.8
	Üniversite	78	38.6
	YüksekLisans/ Doktora	10	5.0
Baba eğitim durumunuz nedir?	Okuma-yazma bilmiyor	2	1.0
	İlkokul	26	12.8
	Ortaokul	22	10.9
	Lise	58	28.7
	Üniversite	64	31.7
	YüksekLisans/ Doktora	30	14.9

Tablo 2 incelendiğinde; “Anne eğitim durumunuz nedir?” sorusuna öğrencilerin %1.0’ı okuma-yazma bilmiyor, %18.7’si İlkokul, %14.9’u Ortaokul, %21.8’i Lise, %38.6’sı Üniversite, %5.0’ı Yüksek Lisans/ Doktora şeklinde; “Baba eğitim durumunuz?” sorusuna %1.0’ı okuma-yazma bilmiyor, %12.8’i İlkokul, %10.9’u Ortaokul, %28.7’i Lise, %31.7’si Üniversite, %14.9’ı Yüksek Lisans/Doktora şeklinde cevap verdikleri görülmektedir.

Tablo 3:

Öğrencilerin Fen Bilimleri dersi ile ilgili kitap/dergi okumalarına, TV yayın izlemelerine ve ders notuna ilişkin frekans (n) ve yüzde (%) dağılımları

Soru	Bölüm	n	%
Fen Bilimleri dersi ile ilgili kitap /dergi okuyormusunuz?	Evet	84	51.5
	Hayır	98	48.5
Fen Bilimleri dersi ile ilgili TV yayın izliyormusunuz?	Evet	156	77.2
	Hayır	46	22.8
Fen Bilimleri dersi notunuz nedir?	0-44	6	3
	45-54	8	4
	55-69	26	12.8
	70-84	38	18.8
	85-100	124	61.4

Tablo 3 incelendiğinde; “Fen Bilimleri dersi ile ilgili kitap /dergi okuyor musunuz? ” sorusuna öğrencilerin %51.5’i “Evet”, %48.5’i “Hayır” şeklinde; “ Fen Bilimleri dersi ile ilgili

TV yayın izliyor musunuz?” sorusuna %77.2’si “Evet”, %22.8’i “Hayır” şeklinde; “Fen Bilimleri dersi notunuz nedir?” sorusuna %3’ü “(0-44), %4’ü (45-54), %12.8’u (55-69), %18.8’i (70-84), %61.4’ü (85-100) şeklinde cevap verdikleri görülmektedir.

Tablo 4:

Öğrencilerin laboratuvar kullanma durumlarına ilişkin frekans (n) ve yüzde (%) dağılımları

Soru	Bölüm	n	%
Laboratuvar kullanma durumunuz nedir?	Kullanmam	95	94.1
	Haftada 1 kez	5	4.9
	Haftada 3 ve üzeri	1	1.0

Tablo 4 incelendiğinde; “Laboratuvar kullanma durumunuz nedir?” sorusuna öğrencilerin %94.1’i “Kullanmam”, %4.9’u “Haftada 1 kez”, %1.0’ı “Haftada 3 ve üzeri” şeklinde cevap verdikleri görülmektedir.

Veri Toplama Aracı

Araştırma kapsamında iki veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlar; “Kişisel Bilgi Formu”, bilimin doğası kavramına ilişkin “Bilimin Doğası Görüşler Ölçeği” dir.

Kişisel Bilgi Formu

Araştırmacı tarafından geliştirilen “Kişisel Bilgi Formu” ile çalışmaya katılan öğrencilerin okul türü, anne ve baba öğrenim durumu, Fen Bilimleri dersi ile ilgili kitap /dergi okuma durumu, Fen Bilimleri dersi ile ilgili TV yayın izleme durumu, Fen Bilimleri dersi notu ve laboratuvar kullanma durumuna ilişkin demografik verileri toplanmıştır.

Bilimin Doğası Görüşler Ölçeği

Öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşleri hakkında bilgi edinmek amacıyla Hacıeminoğlu, Yılmaz-Tüzün ve Ertepinar (2012) tarafından geliştirilen “Bilimin Doğası Görüşler Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 5 tanesi olumlu, 8 tanesi olumsuz olmak üzere toplam 13 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin “gözlem ve çıkarım arasındaki fark”, “bilimin değişebilir doğası”, “bilimin oluşumundaki hayal gücü ve yaratıcılığın rolü” ve “deneysel doğası” şeklinde dört alt boyutu mevcuttur. Her bir alt boyutu inceleyecek olursak;

- Gözlem ve çıkarım arasındaki fark: Gözlemler insan duyuları ya da çeşitli araçların yardımı ile oluşur. Çıkarımlar ise bu gözlemlerin yorumlanmış şeklidir.

Bugünkü bakış açısına gözlemler ile çıkarımlar rehberlik eder (Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Güngören, 2014).

- Bilimin değişebilir doğası: Bilimin ileri sürdüğü bilimsel doğruların hiçbiri kesin, değişmez ve mutlak doğru değildir (Çakıcı, 2009). Mevcut ya da yeni gözlemlerin yeniden yorumlanması ile bilimsel bilgi değişebilir.
- Bilimin oluşumundaki hayal gücü ve yaratıcılığın rolü: Bilimsel olarak açıklanmaya çalışılan kavram ve olguların, insanın sahip olduğu duyu organlarıyla belirlenmesi mümkün değildir. Bu durum, bilim insanlarının hayal güçleri ve yaratıcılıklarını da kullanılmalarını gerektirmektedir.
- Bilimin deneysel doğası: Yapılan deneylerle ulaşılan veriler bilimsel bilginin dayanağını oluşturmaktadır. Bilimsel bilgi elde edilen verilerin harmanlanması, bilim insanlarının teorik süzgeçlerinden geçerek, yaratıcı ve hayal güçlerini birleşmesinden oluşur (AAAS, 1990).

Ölçeğe ait Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,70 olarak hesaplanmıştır. Olumlu maddeler sırasıyla (3, 8, 9, 11, 13), olumsuz maddeler sırasıyla (1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 12)dir.

Verilerin Analizi

Çalışma kapsamında elde edilen nicel veriler transkript edilerek SPSS 24.0 paket programına kaydedilmiştir. Elde edilen veriler “Betimsel Analiz” kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin betimlenmesinde yüzde ve frekans değerlerinden faydalanılmıştır.

Etik Kurul Onay Bilgileri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Çalışma Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu Komisyonu’nun (01.12.2020/ 95728670-044-26032) izni alınarak yapılmıştır.

3. Bulgular

Öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin bilgi düzeylerini belirlemek için uygulanan ölçeğe verdiği yanıtlar “doğru, bilmiyorum, yanlış” şeklinde kategorize edilerek analizleri yapılmış, yüzde ve frekans değerleri Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5:

Öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin ölçek maddelerine vermiş oldukları cevapların frekans (n) ve yüzde (%) dağılımları ve soruların faktör yükleri

SORU	CEVAP	n	%
1-Bilim adamlarının bulduğu bilgiler değişmez, eğer değişseydi bilim adamları bu bilgileri kitaplara koymazlardı. (Negatif)	Doğru	42	20.8
	Bilmiyorum	28	13.9
	Yanlış	132	65.3
2-Bilim adamlarının kitaplarda söyledikleri bilgiler hiçbir zaman değişmez. (Negatif)	Doğru	16	7.9
	Bilmiyorum	26	12.9
	Yanlış	160	79.2
3-Fen ve teknoloji dersinde öğrendiğimiz bilgiler yeni elde edilen bilgiler ışığında değişebilir. (Pozitif)	Doğru	14	6.9
	Bilmiyorum	20	9.9
	Yanlış	168	83.2
4-Bilim adamları kabul ettikleri gerçeklere yeni bilgiler ekleyebilir fakat bu gerçekleri değiştiremezler, çünkü bu gerçeklerden yüzde yüz emindirler. (Negatif)	Doğru	32	15.8
	Bilmiyorum	42	20.8
	Yanlış	128	63.4
5-Bilim adamları gerçekleri bulurken hayal güçlerini kullanmazlar. (Negatif)	Doğru	22	10.9
	Bilmiyorum	58	28.7
	Yanlış	122	60.4
6-Bilim adamları gerçekleri bulurken yaratıcılıklarını kullanmazlar. (Negatif)	Doğru	26	12.9
	Bilmiyorum	24	11.9
	Yanlış	152	75.2
7-Bilim adamlarının atomun yapısı hakkındaki bilgileri kesindir çünkü atomla ilgili bilgileri onları mikroskop altında görerek elde etmişlerdir. (Negatif)	Doğru	64	31.7
	Bilmiyorum	34	16.8
	Yanlış	104	51.5
8-Bilim adamlarının atomun yapısı hakkındaki bilgileri kesin değildir çünkü atomla ilgili bilgileri onları görerek değil, var olduklarını varsayarak elde etmişlerdir. (Pozitif)	Doğru	82	40.6
	Bilmiyorum	62	30.7
	Yanlış	58	28.7
9-Atomun yapısı hakkında bilim adamları yeni bilgiler elde ettikçe bugünkü kabul edilen modern atom teorisi değişebilir. (Pozitif)	Doğru	8	4.0
	Bilmiyorum	26	12.9
	Yanlış	168	83.2

10-Bilimde insanın hayal gücüne ve yaratıcılığına asla yer yoktur, çünkü bu durum yanlış ya da hatalı bulgu ve bilgilere yol açar. (Negatif)	Doğru	34	16.8
	Bilmiyorum	34	16.8
	Yanlış	134	66.3
11-Fen bilgisi dersinde öğrendiğimiz bilimsel gerçekler, bilim adamlarının hayal gücü ve yaratıcılığından etkilenebilir. (Pozitif)	Doğru	20	9.9
	Bilmiyorum	46	22.8
	Yanlış	136	67.3
12-Bilimsel bilgi ancak kontrollü deneylerle elde edilen kanıtlar sonrasında ortaya çıkar, bilim adamının hayal gücü ve yaratıcılığına bağlı değildir. (Negatif)	Doğru	50	24.8
	Bilmiyorum	42	20.8
	Yanlış	110	54.5
13-Bilimsel bilgi ancak kontrollü deneylerle elde edilen kanıtlar sonrasında ortaya çıkar, bilim adamının hayal gücü ve yaratıcılığına bağlı değildir. (Pozitif)	Doğru	4	2.0
	Bilmiyorum	16	7.9
	Yanlış	182	90.1

Tablo 5 incelendiğinde; öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin bilgi düzeylerini belirlemek için ölçek maddelerine verdikleri cevapların “doğru, bilmiyorum ve yanlış” olarak yüzdesel dağılımları verilmiştir.

Ölçeğin alt boyutlarından “bilimin değişebilirliği” ne ilişkin “Bilim adamlarının bulduğu bilgiler değişmez, eğer değişseydi bilim adamları bu bilgileri kitaplara koymazlardı.” ölçek maddesine sırasıyla %20.8, %13.9, %65.3; “Bilim adamlarının kitaplarda söyledikleri bilgiler hiç bir zaman değişmez.” ölçek maddesine sırasıyla % 7.9, %12.9, %79.2; “Bilim adamları kabul ettikleri gerçeklere yeni bilgiler ekleyebilir fakat bu gerçekleri değiştiremezler, çünkü bu gerçeklerden yüzde yüz emindirler.” ölçek maddesine sırasıyla %15.8, %20.8, %63.4 şeklinde cevap verdikleri görülmektedir.

Ölçeğin alt boyutlarından “gözlem ve çıkarım” a ilişkin “Bilim adamlarının atomun yapısı hakkındaki bilgileri kesindir çünkü atomla ilgili bilgileri onları mikroskop altında görerek elde etmişlerdir.” ölçek maddesine sırasıyla %31.7, %16.8, %51.5; “Bilim adamlarının atomun yapısı hakkındaki bilgileri kesin değildir çünkü atomla ilgili bilgileri onları görerek değil, var olduklarını varsayarak elde etmişlerdir.” ölçek maddesine sırasıyla %40.6, %30.7, %28.7 şeklinde cevap verdikleri görülmektedir.

Ölçeğin alt boyutlarından “bilimin oluşumundaki hayal gücü ve yaratıcılığın rolü” ne ilişkin “Bilim adamları gerçekleri bulurken hayal güçlerini kullanmazlar” ölçek maddesine sırasıyla %10.9, %28.7, %60.4; “Bilim adamları gerçekleri bulurken yaratıcılıklarını kullanmazlar.” ölçek maddesine sırasıyla % 12.9, %11.9, %75.2; “Bilimde insanın hayal gücüne ve yaratıcılığına asla yer yoktur, çünkü bu durum yanlış ya da hatalı bulgu ve bilgilere

yol açar.” ölçek maddesine sırasıyla %16.8, %16.8, %66.3; “Fen Bilgisi dersinde öğrendiğimiz bilimsel gerçekler, bilim adamlarının hayal gücü ve yaratıcılığında etkilenir.” ölçek maddesine sırasıyla %9.9, %22.8, %67.3; “Bilimsel bilgi ancak kontrollü deneylerle elde edilen kanıtlar sonrasında ortaya çıkar, bilim adamının hayal gücü ve yaratıcılığına bağlı değildir.” ölçek maddesine sırasıyla %24.8, %20.8, %54.5 şeklinde verdikleri görülmektedir.

Ölçeğin alt boyutlarından “bilimin deneysel olması” na ilişkin “Fen ve teknoloji dersinde öğrendiğimiz bilgiler yeni elde edilen bilgiler ışığında değişebilir.” ölçek maddesine sırasıyla %6.9, %9.9, %83.2; “Atomun yapısı hakkında bilim adamları yeni bilgiler elde ettikçe bugünkü kabul edilen modern atom teorisi değişebilir.” ölçek maddesine sırasıyla %4.0, %12.9, %83.2; “Bilimsel bilgi ancak kontrollü deneylerle elde edilen kanıtlar sonrasında ortaya çıkar, bilim adamının hayal gücü ve yaratıcılığına bağlı değildir.” ölçek maddesine sırasıyla %2.0, %7.9, %90.1 şeklinde cevap verdikleri görülmektedir.

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma 202 öğrenci üzerinden yürütülmüştür. Araştırmaya 86 erkek, 116 bayan öğrenci katılmıştır.

Yapılan analizler neticesinde elde edilen sonuçlara aşağıdaki gibidir:

Öğrencilerin anne ve baba eğitim durumlarının çoğunlukla lisans seviyesinde olduğu görülmüştür. Eğitim düzeyi yüksek olan anne ve babaların çocuklarıyla etkili iletişim kurmalarının, merak ettikleri, araştırdıkları soruları cevaplandırmalarının öğrencilerin bilimin doğasına olumlu bir bakış açısına sahip olmalarına pozitif yönde katkı sağlayacağı düşünülebilir. Bundan dolayı eğitilmiş anne ve babaların yetiştirilmesi çocukların bilimin doğasına bakış açısında oldukça önemli bir yer taşımaktadır. Say ve Şahin (2010) ilköğretim öğrencileri ile yaptıkları çalışmada; öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri arasında babaları ve anneleri üniversite mezunu olana öğrenciler lehine fark tespit etmişlerdir. İpek ve Bayraktar (2004) yaptıkları çalışmada; öğrencilerin bilime karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirmede anne ve baba faktörünün etkisinin büyük olduğunu dile getirmişlerdir. Chester ve Maria (1994) anne ve baba eğitim seviyesinin öğrencilerin bilimsel başarılarında önemli bir etken olduğu sonucunu yaptıkları çalışma ile belirtmişlerdir. Crim (2006) yaptığı çalışmada, kız öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerine annelerinin etkisi olduğunu ifade etmiştir. Dursun ve Dede (2004) öğrencilerin öğrenmelerini etkileyen faktörlere ilişkin yaptıkları

çalışmada, öğrencilerin başarısına anne ve baba eğitim düzeyinin etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Ekici (2017) yaptığı çalışmada, ortaokul öğrencilerinin anne ve baba eğitim seviyesinin yüksek olması durumunda bilimsel sorgulama becerileri algılarının da olumlu yönde etkilendiğini belirtmişlerdir.

Öğrencilerin Fen Bilimleri ile ilgili hem görsel hem de yazılı kaynakları takip etmelerinin akademik başarılarının pozitif yönde etkilediği düşünülebilir. Say ve Şahin (2010) ilköğretim öğrencileri ile yaptıkları çalışmada bilimsel yayınları okumalarının öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyelerinin gelişimine etkisinde dikkat edilmesi gereken bir durum olduğunu ifade etmişlerdir. Parkinson ve Adendorff (2003) bilimsel makalelerin kullanımının öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin gelişiminde bilimi daha erişilebilir yapabildiğini belirtmişlerdir. Ekici (2017) ilköğretim öğrencilerinin bilim-çocuk programlarını takip etmelerinin ve bilim-çocuk dergilerini okumalarının bilimsel sorgulama becerileri algılarını olumlu yönde etkileyen faktörler olduğunu tespit etmişlerdir. Öğrencilere bilimin doğası anlayışının kazandırılması neticesinde akademik başarılarının da arttığı gözlenmiştir (Abd-ElKhalick, 2002). Benzer şekilde Kaya (2011) tez çalışmasında doğrudan yansıtıcı yaklaşımla kazandırılan bilimin doğası anlayışının, öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını ifade etmiştir.

Öğrencilerin ölçeğin alt boyutlarından “bilimin değişebilir doğası” na ilişkin verilen cevapları incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun bilimsel bilginin değişebilir olması düşüncelerinin aldıkları eğitimle desteklendiği düşünülebilir. Bilim, insanlığın ortak düşünce ürünüdür. Bilim güvenilirdir ancak değişime açıktır (Seçkin, 2013). Bilim adamı merak ettiği, araştırdığı olgu ya da olayları yorumlayarak onlara bir anlam vermeye çalışır. Bu nedenle, bilimin ileri sürdüğü bilimsel doğruların hiçbiri kesin, değişmez, mutlak doğrular değildir. Bu bağlamda, bilimin en önemli özelliği sürekliliği olan bir araştırma süreci olup, sürekli değişime açık olmasıdır (Çakıcı, 2009).

Öğrencilerin ölçeğin alt boyutlarından “gözlem ve çıkarım” a ilişkin verilen cevapları incelendiğinde öğrenciler tarafından gözlem ve çıkarım kavramlarının yeterli düzeyde anlaşılmadığı ve bakış açılarının bu kavramlardan uzak olduğu görülmektedir. Bu durum Fen Bilimleri derslerinde laboratuvar kullanım sıklığı ile ilişkilendirilebilir. Bilim adamları, gözlem sonuçlarına dayalı olarak gözlenen olgu veya durumla ilgili mantıksal yorum (çıkarım) yaparlar ve modeller oluştururlar. Çıkarımlar doğrudan gözlem olarak ifade edilmeyebilir ancak; bilimsel sürecin ayrılmaz bir parçasını oluşturur ve insan duyularının ya da çeşitli araçların yardımı ile elde edilen gözlemler yorumlanabilir.

Öğrencilerin ölçeğin alt boyutlarından biri olan “bilimin oluşumundaki hayal gücü ve yaratıcılığın rolü” ne ilişkin verilen cevapları incelendiğinde öğrencilerin bir bölümünün verdikleri cevaplar üzerinde hayal güçleri ve yaratıcılık özellikleri ile neler yapabileceklerinin farkında olmamaları olabileceği düşünülebilir. Bilim adamları tarafından ortaya konan bilimsel bilgiler bütünüyle gözlem ve deneye dayalı değildir. Bilimsel olarak açıklanmaya çalışılan bir takım kavram ve olgular, insanın kendi sahip olduğu duyu organlarıyla belirlenmesi mümkün olmamaktadır. Bilimsel bilginin ortaya çıkışı bilim insanının yaratıcılığını ve hayal gücünü de içerir (Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Güngören, 2014).

Öğrencilerin ölçeğin alt boyutlarından biri olan “Bilimin deneysel doğası” na ilişkin verilen cevaplarından çoğunun deneysel yolla elde edilen bilgiyi daha çok kabullendikleri anlaşılmıştır. Bu sonuç üzerinde öğrencilerin laboratuvarı çok az kullanmalarına rağmen kanıtlanabilir deneylerden elde edilen sonuçlara daha çok inanmaları düşünülebilir. Bilimsel bilgi, yapılan deneyler sonucu elde edilen verilerden oluşmaktadır. Bu veriler bilim insanlarının değerlendirmelerinden geçerek, yorumlanır ve geçerli bilimsel iddialar ileri sürülür. Bilim insanlarının araştırma yapma ihtiyacı birçok olaya direkt ulaşamamalarından kaynaklanmaktadır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000).

Öneriler

Yapılan değerlendirmeler sonucunda şu öneriler verilebilir;

- Öğretmenler, derslerde öğrencilerin bilimin doğasına karşı görüşlerinin gelişebileceği yönde aktivitelere ve deneysel çalışmalara daha fazla yer verilebilir. Bununla beraber anne ve babaların kendilerini yetiştirmeleri ve geliştirmeleri gerekliliği unutulmamalıdır.
- Öğrencilere bilimin doğasını sadece okullarda değil, hayatın her anında ve her alanında keşfedebileceklerinin farkındalığının oluşturulması konusunda bilinç oluşturmalarına destek sağlanabilir.
- Fen Bilimlerine yönelik çeşitli güncel kaynaklar (kitap, dergi, broşür vb.) okul ve sınıf kitaplıklarında bulundurularak öğrenciler tarafından incelenmesi ve ilaveten haftanın belirli günlerinde Fen Bilimleri ile ilgili TV yayın, belgesel, film gibi etkinliklere yer verilmesi önerilebilir.

Kaynakça

- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International journal of science education*, 22(7), 665-701.
- Abd-El-Khalick, F. (2002). The influence of a philosophy of science course on preservice secondary science teachers' views of nature of science, Proceedings of 2002. The Annual International Conference of The Association for the Education of Teachers in Science.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1989). *Project 2061: Science for All Americans*. Washington, DC: Author.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1990). *Project 2061: Science for All Americans*. Washington, DC: Author.
- Chester, W. ve Diana M. (1994). Effects of a family physical science program on student and parent achievement and attitudes. Florida Institute of Technology, AAT 9521899.
- Crim, S.R. (2006). African American eighth-grade female students' perceptions and experiences as learners of science literacy. <http://etd.gsu.edu/theses/available/etd-09292006-124707/>, (Erişim Tarihi: 05.05.2008).
- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir ön koşul : Bilimin doğasını anlama. M.Ü. *Atatürk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29, 57-74.
- Doğan, N. (2010). Farklı liselerde okuyan 11. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki bakış açılarının karşılaştırılması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 533-560.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K., Çavuş Güngören, S. (2014). *Bilimin doğası ve öğretimi*. (s.13). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dursun, Ş. ve Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler: matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.
- Ekici, D. İ. (2017). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarını etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 25(2).
- Hacıeminoğlu, E., Yılmaz-Tüzün, Ö., & Ertepinar, H. (2012). Development and validation of nature of science instrument for elementary school students. *Education 3-13. International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 42(3), 258-283. doi: 10.1080/03004279.2012.671840.
- İpek, C. ve Bayraktar, Ş. (2004). "Aday öğretmenlerin fen bilimleri ve sosyal bilimlere bakışları". *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1).
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, G. (2011). *Fen kavramlarıyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşımın ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine ve akademik başarılarına etkisi*.

(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi 4. ve 5. Sınıf öğretim programı. Ankara, Milli Eğitim Bakanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı. Ankara, Milli Eğitim Bakanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2017). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı. (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7, 8. Sınıflar). Ankara, Milli Eğitim Bakanlığı.

National Research Council (NRC) (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.

Osborne, J., Simon, S., and Collins, S. (2003). "Attitudes Towards Science: A review of the Literature and its Implications". *International Journal of Science Education*, 25(9): 1049-1079.

Parkinson, J. ve Ralph A. (2003). The Use Of Popular Science Articles In Teaching Scientific Literacy. *English for Specific Purposes*, Cilt 23, Sayı 4, s. 379-396.

Peters-Burton, E. E. (2015). Outcomes of a self-regulated learning curriculum model. *Science & Education*, 24(7-8), 855-885.

Say, Ö., Tunç Şahin, C. (2010). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel okur yazarlık düzeylerinin incelenmesi. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(11), pp. 223-240.

Seçkin, M. (2013). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 4(7), 27-52.

Soslu, Ö. (2021). Fen Bilimleri Öğretiminde Bilimin Doğası. Dalkılıç, M. (Edt.). *INSAC Advances in Social and Education Sciences* içinde (s.217-236). İzmir: Duvar Kitabevi.

Türk Dil Kurumu (TDK) (2017). Güncel Terimler Sözlüğü. <http://www.tdk.gov.tr> 18.02.2021 tarihinde erişilmiştir.

Yücel Dağ, M. (2015). *Kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş etkileşimli kısa tarihsel hikâyelerin bilimin doğası öğretiminde kullanımı üzerine bir öz-inceleme*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Öğretmen adaylarının “TÜBİTAK Bilim Genç” Videolarına ve Senaryolara Yönelik Deney Tasarımlarının Yenilikçi Fen Kriterleriyle Değerlendirilmesi: Bir Korelasyonel İnceleme *

Suat Türkoguz¹

Ali Çiyancı²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, İzmir, ORCID NO: 0000-0002-7850-2305

²Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Manisa, ORCID NO: 0000-0002-1651-7819

Geliş:9 Ekim 2021

Kabul:30 Aralık 2021

ÖZ

Bu çalışma, öğretmen adaylarının "TÜBİTAK Bilim Genç (TBG)" videolarını ve probleme dayalı senaryo (PDS) içeriklerini dikkate alarak tasarladıkları deneyleri, deney tasarımlarından önce ve sonra yenilikçi bilim kriterleri ile değerlendirmeyi ve bu kriterlerin boyutları arasındaki korelasyon değerlerini süreç boyunca incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma, 2019-2020 yılında bir devlet üniversitende fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I dersini alan üçüncü sınıftaki fen öğretmen adaylarıyla ve rastgele seçimle oluşturulan iki deney grubunda yürütülmüştür. Deney-1 (n:24) grubu TBG videolarından yola çıkarak deneyler tasarlarlarken, Deney-2 (n:25) grubu PDS'lere yönelik deneyler tasarlamıştır. Çalışmada veriler, yarı deneme yöntemlerinden rotasyon modeline göre toplanmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak, "Yenilikçi Fen Deney Kriterleri (YFK)" ölçeği kullanılmıştır. YFK ölçeğinin "basit", "ekonomik", "eğlenceli", "merak", "bağlam" ve "güvenli" alt boyutlarının birbirleri arasındaki korelasyon değerleri deney tasarımlarından önce ve sonra incelenmiştir. Sonuç olarak çalışma, öğretmen adaylarının PDS'nin olumlu katkılarını hissettiklerini göstermiştir. Son olarak, hazır deney içerikli TBG videoları öğretmen adaylarına pek ilgi çekici gelmemiştir. YFK ölçeğinin alt boyutlarının ilişkisiz korelasyonel değerlerine göre, öğretmen adayları için TBG video içeriklerini fen öğrenme hedefleri ile ilişkilendirmek ve basitleştirmek zor olmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının TBG videoları için yaptıkları deney tasarımlarından sonra YFK ölçeğinin "merak" ve "ekonomik" alt boyutları arasında artan ve yüksek pozitif korelasyon değerleri gözlenmiştir. Öğretmen adaylarının bu deneyimleri, TBG videolarındaki deneylerin "ekonomik" olmadığı ve aynı zamanda "merak" uyandırdığı fikrini oluşturmuştur.

Anahtar Kelimeler: TÜBİTAK Bilim Genç, deney kriterleri, deney tasarlama, öğretmen adayları, korelasyonel çalışma

Evaluation of Pre-service Teachers' Experiment Designs to “TÜBİTAK Bilim Genç” Videos and Scenarios with Innovative Science Criteria: A Correlational Analysis*

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the experiments designed by the pre-service teachers considering "TÜBİTAK Bilim Genç (TBG)" videos and problem-based scenarios (PBS) using the innovative science criteria before and after the design and to examine the correlation values between the dimensions of these criteria along the design process. The study was conducted in two experimental groups formed by random selection and the third-year science teacher candidates who took the science teaching laboratory practice I course at a state university in the 2019-2020 academic year. While the Experiment-1 group (n:24) designed experiments based on the science videos on the TBG, the Experiment-2 group (n:25) designed experiments towards PBS. In this study, data were collected according to the rotation model from the semi-experimental methods. The "Innovative Science Experiment Criteria (ISEC)" scale was used as the data collection tool in the study. The correlation values of the data obtained from the ISEC scale were examined in the form of "Simplicity", "Economic", "Safety", "Curiosity", "Context" and "Funny" sub-dimensions, respectively. As a result, the study showed that pre-service teachers felt the positive contributions of the PBS. Finally, the TBG videos with ready-made experiment content were not very attractive to preservice teachers. According to the unrelated correlational values of the sub-dimensions of the ISEC scale, it was difficult to associate and simplify the TBG video contents with science learning objectives for pre-service teachers. Additionally, increasing and high positive correlation values were observed between the curiosity and economic sub-dimensions of the ISEC scale after the pre-service teachers' experimental designs for the TBG videos. These experiences of pre-service teachers created the idea that the experiments in the TBG videos are costly and at the same time arouse curiosity.

Key Words: TÜBİTAK Bilim Genç, experimental criteria, experimental design, pre-service teachers, correlational study

¹Corresponding Authors Address: Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, suat.turkoguz@gmail.com

²Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü kapsamında hazırlanmış bir yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

1. Giriş

Bilim ve teknolojinin hızlı gelişimi yeni bilgilerin ve becerilerin kazanımını da beraberinde getirmektedir. Bu yeni kazanımlara göre öğrencilerden bilim ve teknoloji okuryazarı olmaları ve yeni bilgiye sorgulayarak ulaşmaları beklenir. Bu nedenle toplumlar çağın gerisinde kalmamak için bu kazanımları gelecek nesillere aktarmak durumundadır. Bu kapsamda toplumlar mevcut eğitim programlarını revize etmekte ve eğitimdeki yeni yaklaşımlara göre programlarına uygun hale getirmektedirler (Çelik, 2010). Bu kapsamda Milli Eğitim Bakanlığı, fen bilgisi öğretim programlarında çeşitli güncellemeler yapmıştır. En son yapılan güncellemede, fen eğitiminin temel amacının, tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesi vurgulanmış ve öğretim programında alana özgü beceriler kısmında, laboratuvar uygulamalarının önemi ifade edilmiştir (MEB, 2018). Bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek için fen bilimleri dersinde kullanılan laboratuvar uygulamaları önemli bir role sahiptir (Lazarowitz ve Tamir, 1994). Bu sebeple laboratuvar etkinlikleri, fen eğitiminin önemli bir parçasını oluşturmaktadır.

Laboratuvar, öğrencilerin öğretim ortamında birbirleriyle etkin olarak iletişim ve etkileşim halinde olmalarını sağlayan; edindikleri bilimsel bilgileri kavramalarına ve anlamlandırmalarına yardımcı olan ve 21. yüzyıl becerilerinden bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerine fırsat veren aktif öğrenme ortamlarıdır (Hofstein ve Lunetta, 2003, Ecevit ve Kaptan, 2021). Laboratuvar yapılan etkinlikler, öğrencilerin bilimi daha iyi anlamalarını sağlar; fen bilimlerine ve bilimsel uygulamalara yönelik tutumlarını da olumlu yönde geliştirir. Ayrıca laboratuvar, derste işlenen soyut fen konularını, yaparak yaşayarak öğrenme yoluyla daha somut hale getirerek, öğrenilenleri daha kalıcı hale getirir (Uluçınar, Cansaran ve Karaca, 2004; Harman, 2011). Laboratuvar uygulamaları fen eğitiminin önemli bir parçasıdır, ancak laboratuvar uygulamalarına yeterli önem verilmemekte ve uygulamalar doğru bir şekilde yapılmamaktadır (Keys, 1999). Bu duruma laboratuvar olanaklarının yetersizliği başta olmak üzere öğretmenin laboratuvar uygulamaları ile ilgili bilimsel becerilerinin eksikliğine kadar birçok bozucu faktör sebep olarak gösterilebilir.

Laboratuvar olanaklarıyla ilgili eksiklikler giderildiğinde ve laboratuvar uygulayıcıları hem teknik becerilerle hem de pedagojik bilgiyle donatıldığında laboratuvar uygulamalarının sonuçları öğrenciler üzerinde etkili olabilir. Nitekim laboratuvar ve onun uygulayıcılarına

yönelik bu eksiklikler giderildiğinde, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının benimsendiği laboratuvar uygulamalarından daha verimli sonuçlar elde edildiği araştırmalar ile kanıtlanmıştır (Çepni, Kaya ve Küçük 2005; Akpınar ve Yıldız, 2006). Günümüzde uluslararası eğitim çalışmalarında fen bilimleri ders ve etkinliklerinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile ilgili önemli sonuçlar paylaşılmaktadır. Bu anlamda uluslararası alanda fen eğitim ortamlarında ve laboratuvarlarında bu yaklaşım benimsenmekte ve fen öğretim programlarında uygulanmaktadır (NRC, 2013). Bu bakış açısından Türkiye’de 2013 yılında fen bilimleri öğretim programında yapılan değişikliklerle araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına geçilmiş, yeni öğretim programı ile öğretmenlerin hazırlayacağı etkinliklerin ve laboratuvar uygulamalarının bu öğrenme yaklaşımına göre hazırlanması ve uygulanması önerilmiştir (MEB, 2013).

Öğrencilerin fen öğretiminde kavramları öğrenmeleri için sadece deney ve gözlem yapmaları yeterli değildir, bunların yanında süreci ve gözlemlerini sorgulaması gerekir (Öztaş-Cin ve Türkoguz, 2018). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının benimsendiği laboratuvarlarda fen öğrenen öğrenciler bilgiyi hazır almaktan ziyade sorgulayarak öğrenmek ve çevrelerini keşfetmek isterler. Bu yaklaşımla deney yapmayı öğrenen öğrencilerin problem çözme becerileri gelişir, bilimsel kanıtlara dayalı açıklama yetenekleri ilerler (NRC, 2000). Bunlara ek olarak araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının benimsendiği laboratuvarlarda fen öğrenen öğrencilerin çok yönlü sorgulama becerileri, akıl yürütme becerileri ve bilişsel strateji kullanım yetenekleri gelişebilir (Arsal, 2017). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının benimsendiği laboratuvar dersleriyle öğrenciler eleştirel, yaratıcı ve kapsamlı düşünme becerilerini geliştirebilir; karşılaşılan probleme yönelik bilimsel yöntemin aşamalarını kullanarak çözüm üretebilir. Başka bir deyişle araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının benimsendiği laboratuvarlarda öğrenciler deneyler tasarlar, topladıkları verileri çözümler ve çıkarımlarda bulunur (Hofstein ve Walberg, 1995; Kaptan, 1999; Tatar, 2006). Kısacası öğrenciler araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının benimsendiği fen bilimleri laboratuvar ortamlarında öğrenciler, bilgiyi zihinlerinde birer bilim insanı gibi yaparak yaşayarak ve düşünerek oluştururlar (MEB, 2018). Bu noktada donanımlı bir laboratuvar ortamında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanımı oldukça önemlidir.

Ortaokul fen dersleri için araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun deney ve etkinliklerinin geliştirilmesi, öğretmen adaylarıyla fen laboratuvar uygulamaları derslerinde mümkün olabilmektedir. Ayrıca öğretmen adayları hem özel de hem de devlette öğretmenlik kadrolarına atanmadan önce fen deneyleriyle ilgili deneyimlere fen laboratuvar uygulamaları dersinde sahip olmaktadır. Bu nedenle eğitim fakültelerinin fen laboratuvar uygulamaları dersinde etkinlik ve deneyler hazırlanmaktadır. Bu hizmet noktasının anlayışına dayalı olarak fen laboratuvarı dersi kapsamında yenilikçi fen kriterlerine yönelik deney tasarlanmasının bir katkısı olabileceği düşünülmüştür. Bunun için öğretmen adaylarıyla fen laboratuvar uygulamaları derslerinde deney ve etkinliklerin tasarlanması, yenilikçi fen kriterleriyle değerlendirilmesi ve kriter boyutlarıyla ilişkisinin ortaya konması önemlidir. Yenilikçi fen kriterlerine göre tasarlanan deneylerin yenilikçi özelliği altı boyutta yapılandırılmıştır. Bu kriterlerin yer olduğu boyutlar “merak”, “basit”, “güvenli”, “ekonomik”, “eğlenceli” ve “bağlam” şeklindedir. Bu altı temel kriteri taşıyan deneyler “Yenilikçi Fen Deneyleri” olarak tanımlanabilir (Öztaş-Cin ve Türkoguz, 2018). Yenilikçi fen deneylerinin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için altı boyutlu bu kriterlerin dengeli dağılımın sağlanması gerekmektedir. Özellikle laboratuvar etkinliklerinde kullanılacak malzemelerin kolay ulaşabilir olması, maliyeti düşük, güvenlik açısından risk oluşturmayacak nitelikte olması gerekmektedir (MEB, 2013).

Resim, ses, video gibi çoklu ortam araçları, öğretimi zevkli kılarak ve öğrencilerin bireysel farklılıklarına cevap vererek öğrenmeyi kolaylaştırdığı yapılan çalışmalar ile kanıtlanmıştır (Güven ve Sülün, 2012). Çoklu ortam sayesinde öğrenci bilgiyi elde etmede farklı yolları dener, zihinsel yapılarını tekrar tekrar organize eder ve bilgi edinme sorumluluğunu üstlenir (Karadeniz ve Akpınar, 2015). Yapılan araştırmaların sonucunda video tabanlı öğrenme ortamlarının öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının mesleki yeterliliklerini ve donanımlarını geliştirdiğini gösterirken; öğrencilerin de öğrenme yeteneklerin ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini göstermiştir (Yousef, Chatti ve Schroeder, 2014; Gold, Hellermann ve Holodyski, 2017; Weber, Gold, Prilop ve Kleinknecht, 2018). Bu noktadan bakıldığında öğretmenlerin sınıflarda ve laboratuvarlarda çoklu medya ortamlarını sıkça kullandığı görülmektedir. Çoklu medya ortamlarında çoğunlukla video belgeseller ve deneyler kullanılmaktadır. Bu videoların seçimi tamamen öğretmenlerin teknolojik, pedagojik ve alan bilgisine bağlıdır. Öğretmenler zaman zaman yanlış içeriğe sahip videoları öğrencilere sunabilmektedir. Öğretmenlerin kendi aralarında kurdukları paylaşım platformlarında bu yanlışlar kısmen önlenmektedir, ancak yeterli

düzeyde değildir. Bu açıdan bakıldığında TÜBİTAK, çoklu medya araçlarının bilimde ve eğitimde önemli fonksiyonunu görmüş; video ve etkinliklerin paylaşıldığı bir web sayfasıyla öğretmenlere bilgi paylaşım platformu kurmuştur. “TÜBİTAK Bilim Genç (TBG)” web sayfası araştırma- sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının benimsendiği fen deney ve etkinlikleri için önemli bir işleve sahiptir. TBG web sayfası, Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı ortaokul ve liselerde fen bilimlerine yönelik deney ve etkinlik açığını kapatmada, bilimi yaygınlaştırmada ve topluma bir katkı sağlamada önemli işler yapmaktadır. Bu web sayfası sadece Türkiye’deki vatandaşlara değil, yurtdışındaki Türkçe bilen tüm insanlara hizmet eden, fen bilimleri deney ve etkinliklerinin açıklarını kapatma sosyal bir ağıdır. Bu web sayfası 7’den 77’ye her yaş grubu için bilimsel özgün içeriğe sahiptir. Bu web sayfasında bilimsel makaleler, hikayeler, etkinlikler ve deneyler paylaşılmaktadır. Ayrıca uzman kişiler tarafından hazırlanmış ve uzman kişilerin onayından geçmiş bilim deneyleri ve etkinliklerine ilişkin videolar ve görseller bulunmaktadır. Bu deneylerin ve etkinliklerin çoğunluğu fen öğretim programının içeriğiyle uyumludur. Bu deney videoları karmaşık bilimsel konuların daha kolay anlaşılmasını sağlarken öğrenmeyi de eğlenceli hale getirmekte ve multimedya araçları sayesinde, laboratuvarda yapılması tehlikeli olan deneyleri sınıf ortamında gerçekleştirebilme imkânı sağlamaktadır. Hal bu olunca çoğu öğretmen bu web sayfadaki etkinlikleri kullanmakta ve sosyal medya aracılığıyla paylaşarak yaygınlaştırmaktadır. TBG web sayfasındaki bilim videoları ile fen bilimleri öğretim programındaki fen bilimleri kazanımları oldukça uyumludur. Bu anlayışla TBG web sayfasının böylesine etkin yönü bu çalışmada düşünülmüş, öğretmenlerle ve uzman kişilerle önceden hazırlanan, izlenme kitlesi yüksek ve popüler olan bilim videoları fen öğretmen adayları için esin kaynağı olacağı konusunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının benimsendiği deney tasarımlarında kullanılmasına karar verilmiştir.

Sonuç olarak fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinin ortaokul fen bilimleri öğretim programındaki öğrenme alanlarına göre araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla tasarlanması ve uygulanmasının yararları olabilir (Çepni, Kaya ve Küçük, 2005; Akpınar ve Yıldız, 2006). Bu noktadan hareketle fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinde TBG web sayfasındaki bilim videolarına uygun olarak araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı deney tasarlayan öğretmen adaylarının (deney-1) ve problem dayalı senaryo (PDS) içerikleriyle deney tasarlayan öğretmen adaylarının (deney-2) tasarladıkları deneylerin YFK ölçeğinin boyutlarıyla değerlendirmelerinin alınması ve bu değerlendirmelere

bağlı olarak ölçeğin “merak”, “güven”, “basit”, “ekonomik”, “eğlenceli” ve “bağlam” olarak adlandırılan alt boyutları arasındaki korelasyonlarının süreç boyunca incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda çalışmada cevap aranan alt problemler ise şöyledir:

1. Öğretmen adaylarının YFK ölçeğine göre TBG videolarına yönelik deney tasarım değerlendirmeleriyle PDS'lere yönelik deney tasarım değerlendirmeleri arasında korelasyonel bir ilişki var mıdır?

a) Deney tasarımları öncesinde YFK ölçeğine göre öğretmen adaylarının bu her iki deney tasarım modeli (TBG ile PDS) arasında korelasyonel bir ilişki var mıdır?

a) Deney tasarımları sonrasında YFK ölçeğine göre öğretmen adaylarının bu her iki deney tasarım modeli (TBG ile PDS) arasında korelasyonel bir ilişki var mıdır?

2. Öğretmen adaylarının YFK ölçeğine göre deney tasarım değerlendirmeleri deney tasarımları öncesinde ve sonrasında korelasyonel bir ilişki göstermekte midir?

a) YFK ölçeğine göre TBG videolarına yönelik deney tasarım değerlendirmeleri deney tasarımları öncesinde ve sonrasında korelasyonel bir ilişki göstermekte midir?

a) YFK ölçeğine göre PDS'lere yönelik deney tasarım değerlendirmeleri deney tasarımları öncesinde ve sonrasında korelasyonel bir ilişki göstermekte midir?

2. Yöntem

2.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada yarı deneme yöntemlerinden rotasyon modeli kullanılmıştır (Karasar, 2004). Rotasyon modelinde tüm gruplar deneysel müdahaleye uğramaktadırlar, ancak her bir gruba uygulanan deneysel müdahalenin sıralaması farklıdır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Rotasyon modeli, birden çok grup, zaman ve deney değişkenlerinin eşit sıra, zaman ve yansızlık ilkesine uygun olarak etkileştirilmelerinden oluşmaktadır. Buna göre, her grup, eşit sürelerle ve yansız bir sıra içinde bağımsız değişkenlerinin etkisi altında bırakılır. Her bağımsız değişkenden sonra ölçme yapılmaktadır. Bağımsız deney değişkenlerinin, gruplara her uygulandıktan sonra yapılan ölçmeler, o değişkenin etkisi olarak kabul edilir. Bağımsız değişkenlerin karşılaştırılmasında, bu ölçmeler gruplandırılarak, birlikte değerlendirilir. Böylece değişkenlerin uygulama sırasında doğacak yanılgıların önlenmesi amaçlanır (Karasar, 1994).

2.2. Deneysel Bilim Uygulamaları ve Veri Toplama Süreci

Deneysel uygulamalar iki grup halinde gerçekleştirilmiştir. Gruplar, deney-1 ve deney-2 grubu olarak belirlenmiştir. Deney-1 grubu TBG web sayfasındaki bilim videolarından yola çıkarak deney tasarımları gerçekleştirirken, deney-2 grubu ise PDS’lerin içeriğine yönelik deney tasarımları gerçekleştirmiştir. 12 hafta süren deneysel çalışmada ilk hafta deney tasarlanırken, ikinci hafta ise tasarlanan deneylerin laboratuvar ortamında uygulaması yapılmıştır.

TBG web sayfasındaki videoların seçiminde fen bilimleri dersi fizik, kimya ve biyoloji alanı kazanımlarıyla uyumlu olmasına ve TBG web sayfasındaki videoların seçiminde YouTube kanalındaki en fazla izlenen ve beğeni alan videoların olmasına dikkat edilmiştir. Bu videolardan fizik için iki, kimya için iki ve biyoloji için iki video belirlenmiştir. Deney-1 ve deney-2 gruplarında farklı işlem basamakları uygulanmıştır.

Deney-1 ve deney-2 grubunda referans alınan Fen Bilimleri dersi kazanımları ve kodları aşağıda verilmiştir. Ayrıca deney-1 grubunda referans alınan TBG web sayfasındaki deney linkleri de kazanımların altında sunulmuştur.

Kazanımlar:

F.8.2.1.2. DNA’nın yapısını model üzerinde gösterir.

URL1:<http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/cilegin-dnasini-cikaralim>

F.8.4.4.3. Günlük hayatta ulaşılabilecek malzemeleri asit-baz ayracı olarak kullanır.

URL2:<https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/kirmizi-lahananin-kimyasi>

F.8.4.3.1. Bileşiklerin kimyasal tepkime sonucunda oluştuğunu bilir.

URL3:<http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/kimyasal-tepkimelerde-kutle-korunumu>

F.8.3.1.2. Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri tahmin eder ve tahminleri test eder.

URL4:<http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/su-yarisi>

F.6.4.2.2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.

URL5:<http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/sivi-gokkusagi-yapalim>

F.8.6.2.1. Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder.

URL6: <http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/bitkiler-su-icer-mi>

Deney-1 grubundaki öğretmen adayları TBG web sayfasındaki altı farklı videoyu deneysel desen tablosunda belirtildiği gibi izledikten sonra fen bilimleri dersine yönelik kazanımları belirlemişlerdir. Bir hafta sonra izledikleri videonun pekiştirme amaçlı deney uygulamaları kapsamında yapabilmeleri için grupça deneyi tasarlamışlar ve malzemeleri

listelemişlerdir. Tüm bu işlemlerden sonra YFK ölçeği dağıtılarak videoların değerlendirmesini yapmaları sağlanmıştır. Öğretmen adayları bir hafta sonra izledikleri videolara uygun tasarladıkları deneyi pekiştirme amaçlı deney uygulamaları kapsamında laboratuvar ortamında gerçekleştirmişlerdir. Öğretmen adayları deneyi yaparken görüntülerini videoya kayıt altına almışlardır. Deneyin uygulama süreci sonucunda tekrar aynı YFK ölçeği öğretmen adaylarına dağıtılarak bizzat kendilerinin yaptığı deneyi değerlendirmişlerdir. Deneysel uygulama süresince araştırmacı tarafından gözlem notları tutulmuştur.

Deney-2 grubunda ise TBG web sayfasındaki bilim videolarında geçen anahtar kelimelerden yola çıkarak fen bilimleri dersi öğretim programındaki karşılık gelen kazanımlar verilmiştir. Öğretmen adayları bu kazanımlara yönelik PDS'ler yazmışlardır. Bu PDS'ler içinden oylama yöntemi ile en çok oyu alan bir senaryo, deney tasarımı için seçilmiştir. Öğretmen adayları seçilen senaryoya uygun deney uyarlamıştır ve malzeme listesini oluşturmuştur. Öğretmen adayları tasarladıkları deneyi uygulamadan önce YFK ölçeğine göre kendi içlerinde değerlendirmişlerdir. Bir hafta sonra getirdikleri malzemelerle probleme dayalı laboratuvar uygulamaları sürecinde zihinsel olarak kağıt üstünde tasarladıkları deneyi uygulamışlar ve bir yandan da video kaydı yapmışlardır. Kağıt üstünde tasarlanan deney uygulandıktan sonra tekrar aynı YFK ölçeği öğretmen adaylarına dağıtılarak bizzat kendilerinin yaptığı deneyi değerlendirmişlerdir. Deney-2 grubu içinde deneysel uygulama süresince araştırmacı tarafından gözlem notları tutulmuştur. Çalışmanın deneysel deseni aşağıda Tablo 1' de sunulmaktadır.

Tablo 1
Çalışmanın deneysel deseni

Hafta→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Deney-1	T	U	T	U	T	U	T	U	T	U	T	U
Kazanım	F.8.2.1.2.		F.8.4.4.3.		F.8.4.3.1.		F.8.3.1.2.		F.6.4.2.2.		F.8.6.2.1.	
Deney-2	T	U	T	U	T	U	T	U	T	U	T	U
Kazanım	F.8.3.1.2.		F.6.4.2.2.		F.8.6.2.1.		F.8.2.1.2.		F.8.4.4.3.		F.8.4.3.1.	

T: Deney tasarlama ve planlama; U: Önceden kağıt üstünde planlanan deney tasarımlarının deneme ve uygulamalarının yapılması,
Not: Renklendirme, deney1 ve deney2 grubunda yer alan kazanımların görülmesi için vurgu olarak kullanılmıştır.

2.3. Katılımcılar

Bu çalışmanın katılımcıları Ege Bölgesinde bir devlet üniversitesinin fen bilgisi öğretmenliği programı üçüncü sınıfının iki farklı şubesinde kayıtlı bulunan öğretmen adaylarıdır. Deney -1 grubu ve deney-2 grubu bu sınıflardan rastgele seçilmiştir. Çalışma, deney-1 grubunda 24 öğretmen adayı, deney-2 grubunda 25 öğretmen adayı olmak üzere toplam 49 kişi ile gerçekleştirilmiştir.

2.4. Veri Toplama Araçları

2.4.1. Yenilikçi Fen Deney Kriterleri Ölçeği (Ek-1)

Çalışmada katılımcıların TBG web sayfasındaki bilim videolarının yenilikçi fen deney kriterlerine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak ve incelemek için Öztaş-Cin ve Türkoguz (2018) tarafından geliştirilen “Yenilikçi Fen Deneyleri Kriterleri” değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. Öğretmenlerin araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı öğrenme temelli deney kriterleri ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak için 6 ana kriter belirlenmiştir. Bu altı ana kriter “merak”, “basit”, “güvenli”, “ekonomik”, “eğlenceli” ve “bağlam”dır. Bu çalışmada “bağlam” fen kazanımlarıyla ilişkilendirme anlamında kullanılmış ve kelime olarak korelasyonel ilişkilendirmeye karışıklığın önüne geçilmeye çalışılmıştır Ölçek hazırlanırken açımlayıcı faktör analizi ile doğrulayıcı faktör analizleri yapılmış, sonuçlar anlamlı bulunmuştur. Ölçek 3’lü likert tipi [Hiç Katılmıyorum (1), Orta Derecede Katılıyorum (2), Kesinlikle Katılıyorum (3)] olarak hazırlanmıştır. 49 maddeden oluşan ölçme aracında birinci faktör için 23,105, ikinci faktör için 4,783, üçüncü faktör için 3,598, dördüncü faktör için 1,805, beşinci faktör için 1,558 ve altıncı faktör için 1,285 özdeğer elde edilmiştir. Maddelerin tüm ölçek içindeki varyansı % 15,701 birinci faktör, % 13,466 ikinci faktör, % 12,555 üçüncü faktör, % 11,832 dördüncü faktör, % 10,490 beşinci faktör ve % 9,698 altıncı faktör olmak üzere toplam % 73,743 açıklayıcılık düzeyine ulaşmıştır. Toplam 49 maddeden oluşan ölçekte, “merak” alt faktörü 7, “basit” alt faktörü 8, “güvenli” alt faktörü 10, “ekonomik” alt faktörü 8, “eğlenceli” alt faktörü 9 ve “bağlam” alt faktörü 7 maddeden oluşmaktadır. Ölçek “Yenilikçi Fen Deneyleri Kriterleri” olarak adlandırılmıştır. Ölçek ekte sunulmuştur.

2.5. Veri Analizleri

Çalışmada tasarlanan her altı deney için YFK ölçeğine göre deney tasarımından önce ve sonra veriler toplanmıştır. Analizlerde ise deney tasarımından önce ve sonraki veriler için YFK ölçeğinin test maddelerinin ortalama puan değerleri kullanılmıştır. Deney tasarımlarından önce ve sonra, deney-1 ve deney-2 grupları olmak üzere dört durum için YFK ölçeğinin alt boyutları arasında korelasyon değerleri hesaplanmıştır. YFK ölçeğinin her alt boyutu için hesaplanan korelasyon değerinin sonuçları Tablo 2’de örnek olarak gösterilmiştir.

Tablo 2

YFK ölçeğinin alt boyutları arasında hesaplanan örnek korelasyon tablosu

Boyutlar	YFK ölçeğinin alt boyutları						
	Toplam (0)	Merak (1)	Güvenli (2)	Basit (3)	Ekonomik (4)	Eğlenceli (5)	Bağlam (6)
Toplam (0)	r ₀₀	r ₀₁	r ₀₂	r ₀₃	r ₀₄	r ₀₅	r ₀₆
Merak (1)	r ₁₀	r ₁₁	r ₁₂	r ₁₃	r ₁₄	r ₁₅	r ₁₆
Güvenli (2)	r ₂₀	r ₂₁	r ₂₂	r ₂₃	r ₂₄	r ₂₅	r ₂₆
Basit (3)	r ₃₀	r ₃₁	r ₃₂	r ₃₃	r ₃₄	r ₃₅	r ₃₆
Ekonomik (4)	r ₄₀	r ₄₁	r ₄₂	r ₄₃	r ₄₄	r ₄₅	r ₄₆
Eğlenceli (5)	r ₅₀	r ₅₁	r ₅₂	r ₅₃	r ₅₄	r ₅₅	r ₅₆
Bağlam (6)	r ₆₀	r ₆₁	r ₆₂	r ₆₃	r ₆₄	r ₆₅	r ₆₆

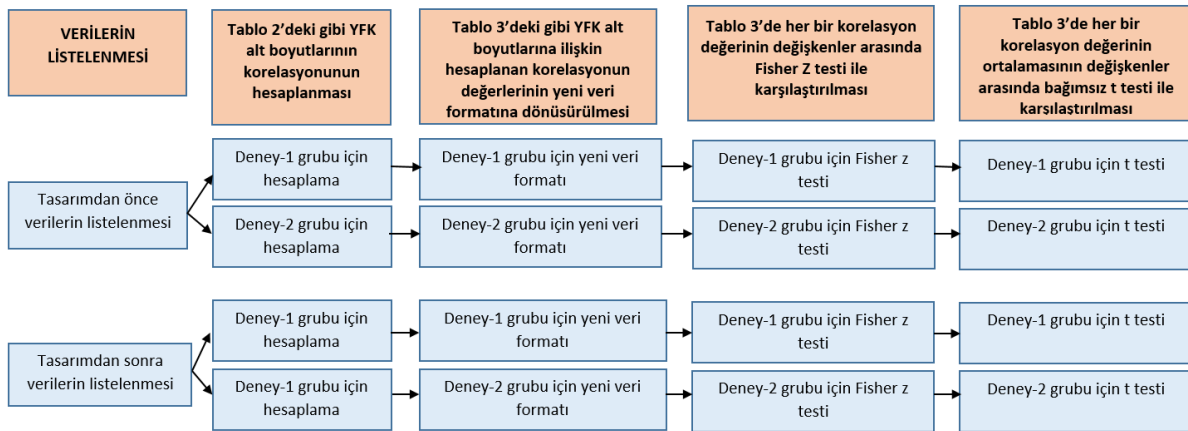
YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerleri hesaplandığında bilgisayar programı Tablo 2’de görüldüğü üzere matris şeklinde sonuçları sunmaktadır. Bu Tablo 2’ye göre her bir değişken için hesaplanan korelasyon verileri Tablo 3’ deki örnekte olduğu gibi YFK ölçeğinin alt boyutlarına karşılıklı ilişkili olacak şekilde sıralanarak yeni veri formatına dönüştürülmüştür. Bu yeni veri formatındaki YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerlerinin karşılaştırması Tablo 3’te olduğu gibi Fisher Z testi ile yapılmıştır. YFK ölçeğinin alt boyutlarının ortalama korelasyon değerlerinin karşılaştırması ise her bir değişken arasında t testi ile yapılmıştır.

Tablo 3

YFK ölçeğinin alt boyutları arasında hesaplanan korelasyon değerlerinin listelenmiş yeni veri formatı ve Fisher Z testi ile karşılaştırılma örneği

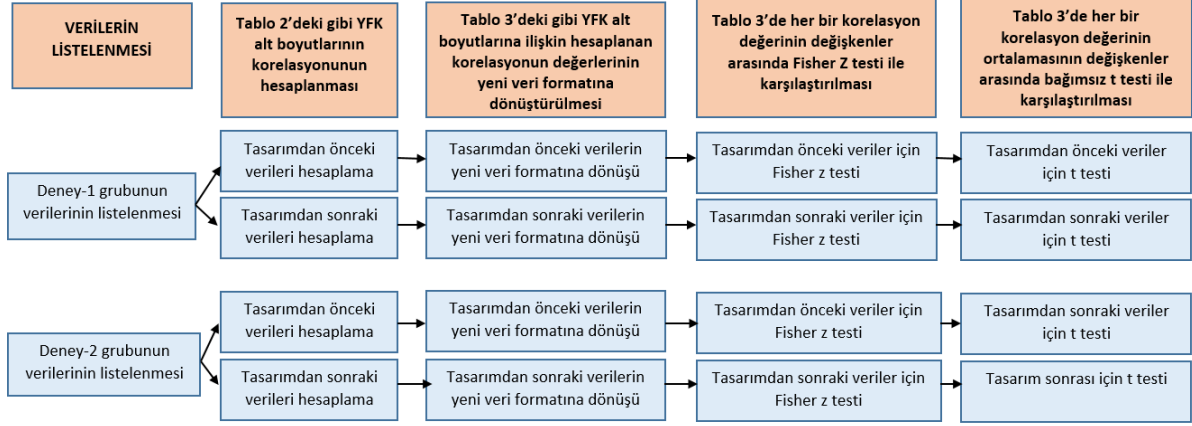
YFK Ölçeğinin Alt Boyutları	Değişken 1	Değişken 2	Test türü	
	Korelasyon değeri	Korelasyon değeri		
Toplam (0)	Merak (1)	r_{01}	\acute{r}_{01}	Fisher Z testi
	Güvenli (2)	r_{02}	\acute{r}_{02}	Fisher Z testi
	Basit (3)	r_{03}	\acute{r}_{03}	Fisher Z testi
	Ekonomik (4)	r_{04}	\acute{r}_{04}	Fisher Z testi
	Eğlenceli (5)	r_{05}	\acute{r}_{05}	Fisher Z testi
	Bağlam (6)	r_{06}	\acute{r}_{06}	Fisher Z testi
Merak (1)	Güvenli (2)	r_{12}	\acute{r}_{12}	Fisher Z testi
	Basit (3)	r_{13}	\acute{r}_{13}	Fisher Z testi
	Ekonomik (4)	r_{14}	\acute{r}_{14}	Fisher Z testi
	Eğlenceli (5)	r_{15}	\acute{r}_{15}	Fisher Z testi
	Bağlam (6)	r_{16}	\acute{r}_{16}	Fisher Z testi
Güvenli (2)	Basit (3)	r_{23}	\acute{r}_{23}	Fisher Z testi
	Ekonomik (4)	r_{24}	\acute{r}_{24}	Fisher Z testi
	Eğlenceli (5)	r_{25}	\acute{r}_{25}	Fisher Z testi
	Bağlam (6)	r_{26}	\acute{r}_{26}	Fisher Z testi
Basit (3)	Ekonomik (4)	r_{34}	\acute{r}_{34}	Fisher Z testi
	Eğlenceli (5)	r_{35}	\acute{r}_{35}	Fisher Z testi
	Bağlam (6)	r_{36}	\acute{r}_{36}	Fisher Z testi
Ekonomik (4)	Eğlenceli (5)	r_{45}	\acute{r}_{45}	Fisher Z testi
	Bağlam (6)	r_{46}	\acute{r}_{46}	Fisher Z testi
Eğlenceli (5)	Bağlam (6)	r_{56}	\acute{r}_{56}	Fisher Z testi
Ortalamaların karşılaştırılması	$\bar{r}_{değişken1}$	$\bar{r}_{değişken2}$	t testi	

Şekil 1’de YFK ölçeğinin deney tasarımlarından önce ve sonraki verileri kontrol altında tutularak deney 1 ve deney 2 grupları arasındaki karşılaştırma analizlerini gösteren akış şeması verilmiştir.



Şekil 1. Deney 1 ve deney 2 grupları arasındaki karşılaştırma analizlerinin akış şeması

Şekil 2’de YFK ölçeğinin deney-1 ve deney-2 grupları kontrol altında tutularak deney tasarımlarından önce ve sonraki veriler dikkate alınarak yapılan karşılaştırma analizleriyle ilgili akış şeması verilmiştir.



Şekil 2. Deney tasarımları öncesi ve sonrası için yapılan karşılaştırma analizlerinin akış şeması

Çalışmada Ele Alınan İstatistik Testler;

Fisher Z testi (Ramseyer, 1979),

$$Zr_1 = 0.5 \times \ln[(1 + r_1)/(1 - r_1)] \quad (1)$$

$$Zr_2 = 0.5 \times \ln[(1 + r_2)/(1 - r_2)] \quad (2)$$

$$Z = (Zr_1 - Zr_2) / \sqrt{((1/(n_1 - 3)) + (1/(n_2 - 3)))} \quad (3)$$

Buradaki r_1 , 1. örnekten hesaplanan korelasyon katsayısını, r_2 , 2. örnekten hesaplanan korelasyon katsayısını, n_1 ve n_2 ise 1. ve 2. örnek hacimlerini göstermektedir.

Bağımsız örneklem t testi (Kim, 2015),

$$t = (\bar{r}_1 - \bar{r}_2) / \sqrt{(S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2)} \quad (4)$$

Buradaki \bar{r}_1 , 1. örnekten hesaplanan ortalama korelasyon katsayısını, \bar{r}_2 , 2. örnekten hesaplanan ortalama korelasyon katsayısını, n_1 ve n_2 ise 1. ve 2. örnek hacimlerini göstermektedir. S_1^2 1. Örnekteki varyansı, S_2^2 , 2. Örnekteki varyansı temsil etmektedir.

3. Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde verilerin analiziyle ulaşılan istatistiksel değerlere yer verilerek bulgular yorumlanmıştır. Çalışmanın problem cümleleri dikkate alınarak deney-1 ve deney-2 grupları için deney tasarımlarından önce ve sonraki verilere göre YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerleri tablolarda sunulmuş ve anlamlı olanları tablolarda kalın yazı tipiyle gösterilmiştir.

3.1. Birinci Alt problemin bulguları

Birinci alt problem “Öğretmen adaylarının YFK ölçeğine göre TBG videolarına yönelik deney tasarım değerlendirmeleriyle PDS’lere yönelik deney tasarım değerlendirmeleri arasında bir korelasyonel bir ilişki var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bunun için ilk olarak, deney tasarımları öncesi verilere göre YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerleri hem deney-1 hem de deney-2 grubu için ayrı ayrı olarak bağımsız bir biçimde hesaplanmıştır. Bu değerler deney-1 ve deney-2 grubunda Fisher Z testi ile karşılaştırılmıştır (Bkz. Tablo 4). Ayrıca Tablo 4’te görülen YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerleri deney 1 ve deney 2 grupları için ayrı bir örneklem gibi bağımsız bir biçimde listelenmiş ve bağımsız t-testi ile karşılaştırılmıştır. Son olarak, aynı işlemler son test verileri için gerçekleştirilmiştir (Bkz. Tablo 5).

Tablo 4

Deney tasarımları öncesi verilere göre YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerlerinin deney-1 ve deney-2 grubuna ilişkin Fisher Z testi karşılaştırma sonuçları

YFK Ölçeğinin Alt Boyutları		Deney tasarımlarından önce		
		Korelasyon		Fisher Z testi
		Deney-1	Deney-2	
Toplam	Merak	0,823	0,854	0,351
	Güvenli	0,641	0,793	1,072
	Basit	0,646	0,75	0,686
	Ekonomik	0,591	0,826	1,664*
	Eğlenceli	0,907	0,868	0,622
	Bağlam	0,744	0,809	0,552
Merak	Güvenli	0,414	0,627	0,993
	Basit	0,464	0,369	0,386
	Ekonomik	0,248	0,505	1,015
	Eğlenceli	0,772	0,903	1,552*
	Bağlam	0,585	0,735	0,904
Güvenli	Basit	0,615	0,524	0,453
	Ekonomik	0,651	0,62	0,174
	Eğlenceli	0,396	0,614	0,994
	Bağlam	0,161	0,512	1,351*
Basit	Ekonomik	0,438	0,817	2,273
	Eğlenceli	0,457	0,454	0,013
	Bağlam	0,139	0,564	1,673*
Ekonomik	Eğlenceli	0,377	0,602	1,005
	Bağlam	0,233	0,534	1,202
Eğlenceli	Bağlam	0,746	0,627	0,763
Ortalama		0,526	0,662	2,330**

*Fisher Z testine göre $p < 0,1$ 'dir. **T test puanıdır ve $p < 0,05$ 'dir.

Tablo 4'te, deney tasarımlarından önceki verilere göre YFK ölçeğinin "toplam puanı" ile "ekonomik" alt boyutu arasındaki korelasyon değerinin deney-2 grubu lehine daha anlamlı olduğu görülmüştür. Ayrıca deney tasarımlarından önceki verilere göre YFK ölçeğinin "merak" boyutu ile "eğlenceli" boyutunun, "güvenli" boyutu ile "bağlam" boyutunun, "basit" boyutu ile "bağlam" boyutunun korelasyon değerleri de deney-2 grubu lehine anlamlı değişmiştir. Deney tasarımlarından önceki verilere göre deney-1 grubunda YFK ölçeğinin "bağlam" boyutunun "basit" ve "güvenli" boyutuyla korelasyonel ilişkisinin düşük olduğu görülmüştür. Tablo 4'de görülen deney tasarımlarından önce YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerlerinin ortalaması, deney 1 ($M_{deney1}=0,526$) ve deney 2

($M_{deney2}=0,662$) grupları için bağımsız t-testi ile genel karşılaştırıldığında anlamlı bir farkın olduğu gözlenmiştir ($t(21)=2,330$; $p=0,025$).

Tablo 5

Deney tasarımlarından sonraki verilere göre YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerlerinin deney-1 ve deney-2 grubuna ilişkin Fisher Z testi karşılaştırma sonuçları

YFK Ölçeğinin Alt Boyutları		Deney tasarımlarından sonra		
		Korelasyon		Fisher Z testi
		Deney-1	Deney-2	
Toplam	Merak	0,908	0,810	1,304
	Güvenli	0,796	0,801	0,046
	Basit	0,614	0,797	1,258
	Ekonomik	0,873	0,816	0,673
	Eğlenceli	0,913	0,809	1,412*
	Bağlam	0,765	0,857	0,918
Merak	Güvenli	0,662	0,490	0,873
	Basit	0,578	0,383	0,858
	Ekonomik	0,789	0,479	1,835*
	Eğlenceli	0,854	0,862	0,102
	Bağlam	0,596	0,621	0,133
Güvenli	Basit	0,741	0,753	0,091
	Ekonomik	0,732	0,642	0,575
	Eğlenceli	0,642	0,492	0,747
	Bağlam	0,416	0,584	0,757
Basit	Ekonomik	0,584	0,814	1,577*
	Eğlenceli	0,519	0,388	0,555
	Bağlam	0,047	0,688	2,673*
Ekonomik	Eğlenceli	0,691	0,497	1,021
	Bağlam	0,562	0,676	0,624
Eğlenceli	Bağlam	0,684	0,623	0,358
	Ortalama	0,665	0,661	0,073**

*Fisher Z testine göre $p<0,1$ 'dir. **T test puanıdır ve $p>0,05$ 'dir.

Tablo 5'te görüleceği üzere, deney tasarımlarından sonraki verilere göre YFK ölçeğinin “toplam puanı” ile “eğlenceli” alt boyutu arasındaki korelasyon değerinin deney-1 grubu lehine anlamlı değişmiştir. Ayrıca deney tasarımlarından sonraki verilere göre YFK ölçeğinin “merak” boyutu ile “ekonomik” boyutunun deney-1 grubu lehine anlamlı değişmiştir. Farklı bir şekilde, deney tasarımlarından sonraki verilere göre YFK ölçeğinin “basit” ve “ekonomik” boyutundaki korelasyon değerleri deney-2 grubu lehine anlam kazanmıştır. Deney tasarımlarından sonra deney-1 grubunda YFK ölçeğinin “basit” boyutunun “bağlam” boyutuyla korelasyonel ilişkisinin düşük olduğu ve bu korelasyon değerinin deney tasarımlarından öncesine göre daha da düştüğü görülmüştür. Tablo 5'de, deney

tasarımlarından sonra YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerlerinin ortalaması, deney 1 ($M_{deney1}=0,665$) ve deney 2 ($M_{deney2}=0,661$) grupları için bağımsız t-testi ile genel karşılaştırıldığında anlamlı bir farkın olmadığı gözlenmiştir ($t(21)=0,073$; $p=0,942$). Deney tasarımlarından sonraki verilere göre YFK ölçeğinin deney-1 ve deney-2 grubundaki ortalama korelasyon değerlerinin orta düzeyin biraz üstünde olduğu ve aralarında anlamlı bir farkın olmadığı anlaşılmıştır. Ancak deney tasarımlarından önceki verilere göre deney-1 grubunda YFK ölçeğinin ortalama korelasyon değerinde bir ilerleme görülmüştür.

3.2. İkinci Alt problemin bulguları

İkinci alt problem; “Öğretmen adaylarının YFK ölçeğine göre deney tasarım değerlendirmeleri deney tasarımlarından önce ve sonra bir korelasyonel bir ilişki göstermekte midir” şeklinde ifade edilmiştir. Bunun için ilk olarak, deney-1 grubunda deney tasarımlarından önce ve sonraki veriler için YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerleri ayrı ayrı olarak bağımsız bir biçimde hesaplanmıştır. Deney-1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının korelasyon değerleri deney tasarımlarından önceki ve sonraki verilerine göre Fisher Z testi ile karşılaştırılmıştır (Bkz. Tablo 6). Ayrıca Tablo’6 da görüleceği üzere, deney-1 grubu için YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerleri deney tasarımlarından önce ve sonraki verilere göre ayrı bir örneklem gibi bağımsız bir biçimde listelenmiş ve bağımsız t-testi ile karşılaştırılmıştır. Son olarak, aynı işlemler deney-2 grubu için gerçekleştirilmiştir (Bkz. Tablo 7).

Tablo 6

Deney-1 grubu için deney tasarımlarından önce ve sonraki verilere göre YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerlerine ilişkin Fisher Z testi karşılaştırma sonuçları

YFK Ölçeğinin Alt Boyutları		Deney-1		
		Korelasyon		Fisher Z testi
		Deney tasarımlarından	Deney tasarımlarından	
		Önce	Sonra	
Toplam	Merak	0,823	0,908	1,174
	Güvenli	0,641	0,796	1,099
	Basit	0,646	0,614	0,178
	Ekonomik	0,591	0,873	2,234*
	Eğlenceli	0,907	0,913	0,117
	Bağlam	0,744	0,765	0,164
Merak	Güvenli	0,414	0,662	1,194
	Basit	0,464	0,578	0,527
	Ekonomik	0,248	0,789	2,735*
	Eğlenceli	0,772	0,854	0,823
Güvenli	Bağlam	0,585	0,596	0,057
	Basit	0,615	0,741	0,791
	Ekonomik	0,651	0,732	0,523
	Eğlenceli	0,396	0,642	1,149
Basit	Bağlam	0,161	0,416	0,940
	Ekonomik	0,438	0,584	0,666
	Eğlenceli	0,457	0,519	0,273
Ekonomik	Bağlam	0,139	0,047	0,311
	Eğlenceli	0,377	0,691	1,520*
Eğlenceli	Bağlam	0,233	0,562	1,336
	Bağlam	0,746	0,684	0,427
Ortalama		0,526	0,665	2,175**

*Fisher Z testine göre $p < 0,1$ 'dir. **T test puanıdır ve $p < 0,05$ 'dir.

Tablo 6'nın genel değerlendirmesinden görüleceği üzere, deney-1 grubu için TBG bilim videolarıyla deney tasarımları sonucunda öğretmen adaylarının görüşlerinin olumlu yönde değiştiği YFK ölçeğinin deney tasarımlarından sonra elde edilen verilere göre ölçeğin alt boyutlarına ilişkin korelasyon değerlerinin artışından anlaşılmıştır. Tablo 6'da deney-1 grubunda YFK ölçeğinin “toplam puanı ile ekonomik” alt boyutu arasındaki korelasyon değeri deney tasarımlarından sonra artmıştır. Ayrıca deney-1 grubunda YFK ölçeğinin “merak ile ekonomik”, “güvenli ile eğlenceli” ve “ekonomik ile eğlenceli” boyutlarının korelasyon değerleri deney tasarımlarından sonra daha da yükselmiştir. Bunlara ek olarak deney-1 grubunda YFK ölçeğinin “bağlam ile basit ve “bağlam ile güvenli” şeklinde ilişkilendirilen korelasyon değerlerinin deney tasarımlarından önce ve sonra da düşük olması ilgi çekicidir.

Deney 1 grubuna yönelik Tablo 6’da görülen YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerlerinin ortalaması, deney tasarımlarından önce ($M_{\text{tasarımöncesi}}=0,526$) ve deney tasarımlarından sonra ($M_{\text{tasarımsonrası}}=0,665$) bağımsız t-testi ile genel karşılaştırıldığında anlamlı bir farkın olduğu gözlenmiştir ($t(21)=2,175$; $p=0,036$). Deney-1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerlerinin ortalaması, deney tasarımlarından önce orta düzeyde olduğu; ancak deney tasarımlarından sonra ise orta düzeyin üstünde olduğu ve aralarında anlamlı bir farkın olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 7

Deney-2 grubu için deney tasarımlarından önce ve sonraki verilere göre YFK ölçeğinin ölçeğin alt boyutları arasındaki korelasyon değerlerine ilişkin Fisher Z testi karşılaştırma sonuçları

YFK Ölçeğinin Alt Boyutları		Deney-2		
		Korelasyon		Fisher Z testi
		Deney tasarımlarından Önce	Deney tasarımlarından Sonra	
Toplam	Merak	0,854	0,810	0,482
	Güvenli	0,793	0,801	0,074
	Basit	0,750	0,797	0,394
	Ekonomik	0,826	0,816	0,103
	Eğlenceli	0,868	0,809	0,673
	Bağlam	0,809	0,857	0,529
Merak	Güvenli	0,627	0,490	0,672
	Basit	0,369	0,383	0,055
	Ekonomik	0,505	0,479	0,115
	Eğlenceli	0,903	0,862	0,628
	Bağlam	0,735	0,621	0,714
Güvenli	Basit	0,524	0,753	1,335
	Ekonomik	0,620	0,642	0,123
	Eğlenceli	0,614	0,492	0,592
	Bağlam	0,512	0,584	0,346
Basit	Ekonomik	0,817	0,814	0,03
	Eğlenceli	0,454	0,388	0,269
	Bağlam	0,564	0,688	0,689
Ekonomik	Eğlenceli	0,602	0,497	0,506
	Bağlam	0,534	0,676	0,758
Eğlenceli	Bağlam	0,627	0,623	0,022
Ortalama		0,662	0,661	0,025**

*Fisher Z testine göre $p < 0,1$ ’dir. **T test puanıdır ve $p > 0,05$ ’dir.

Tablo 7’de görüleceği üzere, deney-2 grubu için YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerlerinin ölçeğin deney tasarımlarından önce ve sonra elde edilen verilere göre anlamlı değişmediği anlaşılmıştır. Tablo 7’de, deney-2 grubunda YFK ölçeğinin “toplam

puanı” ve alt boyutları arasındaki bazı korelasyon değerlerinin deney tasarımlarından önce yüksek olduğu ve sonradan düştüğü, bazısının da deney tasarımlarından sonra arttığı görülmüştür. Deney 2 grubuna yönelik Tablo 7’de görülen YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerlerinin ortalaması, deney tasarımlarından önce ($M_{\text{tasarımöncesi}}=0,662$) ve deney tasarımlarından sonra ($M_{\text{tasarımsonrası}}=0,661$) bağımsız t-testi ile genel karşılaştırıldığında anlamlı bir farkın olmadığı gözlenmiştir ($t(21)=0,025$; $p=0,980$). Deney-2 grubu için YFK ölçeğinin deney tasarımlarından önce ve sonra elde edilen verilere göre ölçeğin alt boyutlarının ortalama korelasyon değerlerinin orta düzeyin üstünde olduğu ve deney tasarımlarından önce ve sonra elde edilen verilerin korelasyon değerleri arasında anlamlı bir farkın olmadığı anlaşılmıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarından TBG videolarına ve PDS'lere yönelik fen bilimleri dersi kazanımlarıyla bağlantılı olan güvenli, eğlenceli, merak uyandırıcı, basit ve ucuz malzemelerle her ortamda yapılabilecek deneyler tasarımları ve deneyleri kendi aralarında gerçekleştirerek denemeleri ve değerlendirmeleri istenmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının TBG videolarına ve PDS'lere yönelik deney uygulamalarından öncesinde ve sonrasında YFK ölçeğiyle görüşleri alınmıştır. Bu kapsamda elde edilen çalışma bulguları, ilk olarak deney-1 grubu için deney tasarımlarından önceki verilere göre YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki pozitif yönlü korelasyon değerleri tartışılmış; devamında yine deney-1 grubu için deney tasarımlarından önceki ve sonraki YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki pozitif yönlü korelasyon değerlerinin değişimleri istatistiksel olarak anlamlı olarak karşılaştırılmıştır. Son olarak deney-1 grubuna benzer bir yol izlenerek PDS'ler ile deney tasarlayan deney-2 grubu için tartışmalar yapılmış ve çalışma sonuçlandırılmıştır.

Deney tasarımlarının öncesi YFK ölçeğinin verilerine göre ölçeğin toplam puan ile alt boyutlarına ilişkin pozitif yöndeki korelasyon değerleri deney-1 ve deney-2 grupları arasında karşılaştırıldığında; deney-1 grubunun deney tasarımlarından önce “güvenli ile bağlam”, “basit ile bağlam” ve “ekonomik ile bağlam” şeklinde ilişkilendirilen korelasyon değerlerinin deney-1 grubunda çok düşük değerlerde olduğu görülmüştür. Başka bir ifadeyle deney-1 grubunun deney tasarımlarından önceki görüşlerinde, TBG videolarındaki deneylerin “bağlam” düzeyinin “basit”, “maliyet “ve deneyin “güvenli” oluşu ile daha az ilişkili olduğu

görüşü hakimdir. Deney-1 grubundaki öğretmen adayları deneyleri denemelerini yapmadan önce izledikleri TBG videolarıyla ilgili kişisel deneyimlerinden fen bilimleri kazanımları “bağlamı”na göre deneyin basit ya da zor oluşunda kararsız oldukları, maliyeti hakkında bir fikirleri olmadıkları ve deneyin tehlikesi ya da güvenliği hakkında bir fikre sahip olmadıkları anlaşılmaktadır. Eğer öğretmen adaylarının izledikleri deneylerdeki gerçekleşen olaylar hakkında bir fikirleri olsaydı bu dört boyut arasında mutlaka bir ilişki olurdu. Kaymak ve Karademir (2019), fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvarların dijitalleşmesine yönelik görüşlerini belirlerken öğretmen adaylarının fen deneylerinde kullanılan malzemeleri tanımadıkları, malzemelerin nasıl tedarik edileceğine dair fikirlerinin olmadıkları ve deney tasarlarırken fikir üretmede zorlandıklarını belirlemiştir. Aydoğdu (2015), laboratuvarında yaşanan güvenlikle ilgili kaza ve yaralanmaların büyük bir kısmının bilgi eksikliğinden kaynaklı olduğunu ifade etmiştir. Kaymak ve Karademir (2019) ile Aydoğdu’nun (2015) bulguları bu çalışmanın deney-1 grubundaki TBG videolarını tasarlamak isteyen öğretmen adaylarını deney tasarımları öncesi görüşlerini desteklemektedir. Laboratuvarlarda öğretmen adaylarına malzemeler hazır sunulduğundan malzeme fiyatları ve tedarikleri hakkında bilgileri yoktur. Ayrıca öğretmen adayları TBG videosundaki deneyi denemeden önceki görüşlerinde bilgi bu dört boyut arasındaki ilişkinin düşüklüğü bilgi eksikliğinden ve deneyimsizlikten kaynaklanmaktadır. Deney-1 grubundaki öğretmen adayları izledikleri videodaki deneyleri gerçekleştirdikten sonra “bağlam ve basit” ile ilgili korelasyon değeri hariç diğerlerinin ilişki düzeyleri artmıştır. Bu bulgu TBG videoları ekranda izlenildiği gibi kolay olmadığı ve öğretmen adaylarının zorlandıkları bu ilişki düzeyinin düşüklüğünden anlaşılmaktadır. Deney tasarımları sonrası YFK ölçeğinin verilerine göre ölçeğin toplam puan ile alt boyutlarına ilişkin pozitif yöndeki korelasyon değerleri deney-1 ve deney-2 grupları arasında karşılaştırıldığında; “merak ile ekonomik” şeklinde ilişkilendirilen korelasyon değerinin deney-1 grubu lehine daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Deney-1 grubundaki öğretmen adaylarının TBG videolarına yönelik hazırlanan deneylerin maliyeti arttıkça daha ilgi çekici olduğu yönünde düşünceleri gelişmiştir. Deney-1 grubunda deney tasarımlarından sonra “basit ile bağlam” şeklinde ilişkilendirilen korelasyon değerinin çok düşük değerde olduğu görülmüştür. Başka bir söylemle, deney-1 grubundaki öğretmen adaylarının deney tasarımlarından sonraki görüşlerine göre, TBG videolarındaki deneylerin ilgi çekici ve merak uyandırıcı düzeyinin deneyin maliyetiyle daha ilişkili olduğu benimsenmiş; deneyin maliyeti arttıkça deneyin daha ilgi çekici olduğu düşünülmüştür. Ayrıca, deney-1 grubundaki öğretmen adaylarının TBG videolarının içerik kapsamının zorluğu ya da kolaylığı konusunda tereddütlere sahip olduğu ve fen bilimleri kazanımlarıyla “bağlam” kurmada zorlandıkları

görülmüştür. Çalışmanın bu bulgusuna benzer biçimde, Kocakulah ve Savaş (2011) öğretmen adaylarının fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde deney tasarlaması için verilen konuya yönelik basit ve kısa, dikkat çekici deneyler bulmada zorlandıkları ifade etmişlerdir. Buna sebep olarak öğretmen adaylarının alan bilgisi eksikliğinden ya da deney yapma becerilerinin eksikliğinden kaynaklı özgüvenlerinin azlığını göstermişlerdir. Bu bakış açısından öğretmen adaylarının fen bilimleri dersi kazanımlarına yönelik deney tasarlamada zorlandıkları anlaşılmıştır.

Deney-1 grubu için YFK ölçeğinin verilerine göre ölçeğin toplam puan ile alt boyutlarına ilişkin pozitif yöndeki korelasyon değerleri deney tasarımlarından önce ve sonra karşılaştırıldığında; “basit ile bağlam”, “ekonomik ile bağlam” ve “güvenli ile bağlam” şeklinde ilişkilendirilen korelasyon değerlerinin ilişki düzeyi deney tasarımlarından önce çok düşük düzeyde olduğu ve deney tasarımlarından sonra arttığı anlaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle deney-1 grubundaki öğretmen adaylarının görüşlerine göre, deney tasarımlarından önce TBG videolarına yönelik deneylerin “bağlam” düzeyinin “basit”, “maliyet” ve deneyin “güvenli” oluşu ile daha az ilişkili olması gerektiği benimsenirken deney tasarımlarından sonra bu ilişkinin düzeyi artmıştır. Yani, öğretmen adayları, tasarladıkları deneylerin “bağlam” düzeyinin “basit”, “maliyet” ve deneyin “güvenli” oluş ile ilişkilendirilmesi gerektiğini anlamışlardır. İnel Ekici (2015) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının çoğunluğunun tasarlanmış deneyleri kullanmak yerine deney tasarlamayı tercih ettikleri görülmüştür. Çünkü öğretmen adayları kendi emekleriyle deneyi tasarladıklarında deneyin içeriğini fen bilimleri kazanımlarıyla iyi “bağlam” oluşturabilmektedirler. Bu çalışmada deney-1 grubunda YFK ölçeğinin “bağlam” boyutunun diğer alt boyutlarla korelasyon ilişkisinin düşük olması İnel Ekici’nin (2015) bu bulgusunu doğrulamaktadır. Bu noktadan öğretmen adaylarının TBG videolarındaki hazır tasarlanmış deney içeriğini çok kullanmak istemedikleri, yerine kendine özgü deney tasarlamak istedikleri PDS’lere yönelik deney tasarımlarının yapıldığı deney-2 grubundaki verilere göre “bağlam” boyutunun diğer alt boyutlarla ilişkisinin yüksek olmasından anlaşılmaktadır. Çünkü PDS’ye yönelik kendi yazdıkları senaryolara göre deney tasarlayan deney-2 grubu, TBG videolarına yönelik deney tasarlayan öğretmen adaylarına göre deney tasarımlarında daha özgürdüler. Ayrıca deney-1 grubunda “ekonomik ile bağlam” ve “ekonomik ile eğlenceli” şeklinde ilişkilendirilen korelasyon değerlerinin anlamlı bir şekilde deney tasarımları sonrasında arttığı anlaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle deney-1 grubundaki öğretmen adaylarının görüşlerine göre, deney

tasarımlarından önce TBG videolarına yönelik deneylerin ilgi çekici ve eğlenceli olma düzeyinin maliyet düzeyiyle orta düzeyde ilişkili olması gerektiği benimsenirken, deney tasarımlarından sonra bu ilişkinin düzeyi iyi yönde artmıştır. Yani, öğretmen adayları, tasarladıkları deneylerin ilgi çekici ve eğlenceli olma düzeyinin maliyetle ilişkilendirilmesi gerektiğini anlamışlardır. Bu noktadan deney-1 öğretmen adayları maliyetli deneylerin daha ilgi çektiğini ve eğlenceli deneyler olduğunu düşünmektedir. Bu çalışmanın aksine Karamustafaoğlu, Çostu ve Ayas (2005) tarafından yapılan çalışmada basit, ucuz ve kolay ulaşılan malzemelerle yapılan etkinliklerin öğrencilere hoşnutluk ve yarar sağladığı; yine Anılan, Berber, Suder (2020) tarafından öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmada basit ve kolay ulaşılan malzemelerle yapılan deneylerin öğrenciler için daha dikkat çekici ve eğlenceli olduğu ifade edilmiştir. Bu çalışmaya benzer bulgu Yüzüak, Yüzüak ve Aslan (2020) ucuz ve kolay bulunabilir malzemelerle yapılan fen deneylerine yönelik öğretmen görüşlerinde görülmektedir. Yüzüak, Yüzüak ve Aslan (2020) çalışmalarında kolay bulunabilir malzemelerin ilgi çekici olmadığı yönünde görüşleri olmuş ve deney tasarlarken; malzemelerin sade, basit olduğunu bu bakımdan yaratıcı ve ilgi çekici deneyler için malzemelerin sınırlı kaldığını belirtmişlerdir.

Deney tasarımları öncesi YFK ölçeğinin verilerine göre ölçeğin toplam puan ile alt boyutlarına ilişkin pozitif yöndeki korelasyon değerleri deney-1 ve deney-2 grupları arasında karşılaştırıldığında; “toplam puan ile ekonomik”, “merak ile eğlenceli”, “güvenli ile bağlam”, “basit ile bağlam” şeklinde ilişkilendirilen korelasyon değerlerinin deney-2 grubu lehine daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Yani, deney-2 grubundaki öğretmen adaylarının deney tasarımlarından önceki görüşlerinde, adayların kendi yazdıkları PDS'lere göre planlanan deneylerin “bağlam” düzeyinin “basit” ve deneyin “güvenli” oluşu ile daha ilişkili olduğu görüşü hakimdir. PDS'ler günlük yaşamdaki olayları içermeli, öğrencilerde merak duygusu uyandırmalı ve onları motive edecek şekilde olmalıdır (Cantürk Günhan, 2006). PDS'ler öğrencilerin ilgisini çekecek ve merakını çekecek günlük yaşamdan örneklerle hazırlanırsa dersler daha eğlenceli olur ve öğrencilerin derse katılımı da artar (Yıldırım ve Can, 2018). Değirmençay ve Hun (2020) PDS'lerin öğrenci yaşına, kolay anlaşılacak türden ve ders kazanımlarına uygun olması gerektiğini deneysel araştırma sonucunda ulaşılmıştır. Cantürk Günhan (2006), Yıldırım ve Can (2018), Değirmençay ve Hun'un (2020) bu önerileri ve bulguları deney-2 grubundaki öğretmen adaylarının deney tasarımlarından önceki YFK ölçeğinin “merak”, “güvenli”, “basit” ve “bağlam” alt-boyutları arasındaki yüksek ilişkilendirmeleriyle uyumludur. Hatta deney tasarımları sonrası YFK ölçeğinin verilerine

göre ölçeğin toplam puan ile alt boyutlarına ilişkin pozitif yöndeki korelasyon değerleri deney-1 ve deney-2 grupları arasında karşılaştırıldığında “basit ile bağlam” şeklinde ilişkilendirilen korelasyon değerlerinin deney-2 grubu lehine daha fazla artış göstermiş; yine benzer şekilde deney-2 grubundaki “merak”, “güvenli”, “basit” ve “bağlam” alt-boyutları arasındaki ilişkilendirmelerin düzeyi deney tasarımlarından sonra da artış göstermiştir. Bu noktadan öğretmen adaylarında PDS’ler ile deney tasarımlarının “merak”, “güvenli”, “basit” ve “bağlam” ilişkisinin daha iyi noktada olması gerektiği görüşü hakim olmuştur. Deney tasarımları sonrasında deney-2 grubu lehine olan YFK ölçeğinin “basit ile bağlam” alt boyutları arasındaki pozitif yüksek korelasyona benzer bulgu, benzer şekilde “basit ile ekonomik” alt boyutları arasında da deney-2 grubu lehine belirlenmiştir. Diğer bir ifadeyle deney-2 grubundaki öğretmen adaylarının deney tasarımlarından sonraki görüşlerinde, kendi yazdıkları PDS’lere göre planlanan deneylerin “basit”lik düzeyinin deneyin “bağlam” düzeyiyle daha ilişkili olması gerektiği hakimdir. Deney tasarımlarından önce ve sonra deneye yönelik öngörüler değişebilir. Kocakulah ve Savaş (2011) öğretmen adaylarının deney tasarımlarından önce ve sonra deney tasarımlarına yönelik incelemelerde deney öncesinde okulda ya da evde ön hazırlık yapanlarla yapmayanlar arasında deneyi zamanında gerçekleştirme ve malzemeleri tedarik etme konusunda farklılıklar bulmuş; öğretmen adaylarıyla yaptıkları görüşmeler sonucunda adaylarda kısa süren ve basit olan deneylerin tasarlanması gerektiği fikri oluşmuştur. Bunlara ek olarak Yavru (1998), deneylerin başarılı bir şekilde amacına ulaşabilmesi için düzeneklerin basit, sade ve karmaşıklıktan uzak, fen bilimleri kazanımlarıyla uyumlu ve “bağlam”lı olması gerektiğini belirtmiştir. Bu bakış açısından çalışmada öğretmen adayları tarafından tasarlanan deneylerin fen kazanımlarıyla “bağlam”lı olması ve “basit” olması yönündeki ilişkilendirmesi Kocakulah ve Savaş’ın (2011) bulgusuyla benzer ve Yavru’nun (1998) önerisiyle uyumludur.

Deney-2 grubu için YFK ölçeğinin verilerine göre ölçeğin toplam puan ile alt boyutlarına ilişkin korelasyon değerleri deney tasarımlarından önce ve sonrasında karşılaştırıldığında anlamlı bir sonuçla karşılaşılmamıştır. Deney tasarımlarından sonra deney-2 grubundaki öğretmen adayları, kendi yazdıkları PDS’lere göre yaptıkları deneyleri YFK ölçeğinin alt boyutlarına göre dengeli bir şekilde ilişkilendirdikleri anlaşılmaktadır. Deney-2 grubu, kendi yazdıkları PDS’lere göre deney tasarımlarında daha serbest olarak çalıştılar. Çünkü bu gruptaki öğretmen adayları PDS’leri kendileri yazdı ve oylamayla tasarlayacakları deneye PDS’lerden içinden bir senaryo belirlediler. Kendi yazdıkları PDS’lere göre deney

tasarladılar. Oysaki deney-1 grubu tamamen TBG videolarına bağımlıydılar ve esneklik payları çok azdı. Bu kısıtlılığın deney tasarımlarından sonra YFK ölçeğinin kriterlerine ve boyutlarına yansıdığı görülmüştür. Deney-2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki böylesi yüksek korelasyon ilişkileri öğretmen adaylarının PDS'ler yazmayı ve buna yönelik deney tasarlamayı sevdiğini gösterebilir. Çalışmada probleme dayalı öğrenmeye yönelik bir tutum araştırması yapılmasa da araştırmacı gözlemlerinden öğretmen adaylarının probleme dayalı öğrenmeye karşı bir olumlu izlenime sahip olduğu anlaşılmıştır. Kızılcık ve Tan (2017) öğretmen adaylarıyla probleme dayalı öğrenme sürecini değerlendirdiği araştırmada adayların probleme dayalı öğrenmeye yönelik olumlu tutumlar geliştirdiğini ve daha istekli olduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca probleme dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarında daha fazla özgüven geliştirdiği ve yaratıcılık becerilerini daha iyi kullandıkları da saptanmıştır. Probleme dayalı öğrenmenin öğretmen adayları üzerine olumlu katkılarının sonuçları bu çalışmada da hissedilmiştir.

Genel olarak TBG videolarının hazır deney içeriğine sahip olması öğretmen adaylarına çok cazip gelmemiştir. Öğretmen adaylarının YFK ölçeğinin alt boyutlarına göre ilişkisiz korelasyonel değerlerinden TBG video içeriklerinin fen bilimleri kazanımlarıyla ilişkilendirilemediği ve basitleştirilemediği anlaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının TBG videolarına yönelik deney tasarımlarından sonra YFK ölçeğinin “merak” ve “ekonomik” alt boyutları arasında artan ve yüksek bir pozitif korelasyon değeri görülmüştür. Bu sonuç, öğretmen adaylarının yaşadıkları bu deneyimle TBG videolarının deneyin maliyetli olduğunu; ancak aynı zamanda merakta uyandırdığı hissini onlarda oluşturduğunu göstermiştir. Sonuç olarak deney-1 ve deney-2 grubu içinde geçerli olmak üzere fen bilimleri kazanımıyla “bağlam”ı sağlanmış daha düşük maliyetli, ilgi çekici ve eğlenceli bir deney tasarlamının temel kıssası öğretmen adaylarının tamamen pedagojik, teknolojik ve alan bilgileriyle birlikte el becerilerine sahip olmasına bağlanabilir.

Kaynakça

- Akpınar, E. ve Yıldız, E. (2006). Açık uçlu deney tekniğinin öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 69-76

- Anılan, B., Berber, A. ve Suder, N. (2020). Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi ile yapılan deney uygulamalarına yönelik öğretmen adayı ve öğrenci görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 52-71
- Arsal, Z. (2017) The impact of inquiry-based learning on the critical thinking dispositions of pre-service science teachers. *International Journal of Science Education*, 39(10), 1326-1338. doi: 10.1080/09500693.2017.1329564
- Aydoğdu, C. (2015). Science and technology teachers' views about the causes of laboratory accidents. *International Journal of Progressive Education*, 11(3), 106-118
- Cantürk Günhan, B. (2006). *İlköğretim II. kademedeki matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin uygulanabilirliği üzerine bir araştırma*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Çelik, E. (2010). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna, akademik risk alma düzeyine ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Çepni S., Kaya A. ve Küçük M. (2005). Fizik öğretmenlerinin laboratuvarlara yönelik hizmet içi ihtiyaçlarının belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 3(2), 181-196
- Değirmençay, Ş.A. ve Hun, F. (2020). Probleme dayalı öğrenme yöntemi ile desteklenen 5E öğretim modelinin başarı ve tutuma etkisi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(29), 1689-1717. doi: 10.26466/opus.754216
- Ecevit, T., & Kaptan, F. (2021). 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına yönelik tasarlanan argümantasyon destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim modelinin betimlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 470-488. doi: 10.16986/HUJE.2019056328
- Fraenkel, J., Wallen, N. ve Hyun, H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Gold, B., Hellermann, C. ve Holodynski, M. (2017). Effects of video-based trainings for promoting self-efficacy in elementary classroom management. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20(1), 115-136
- Güven, G. ve Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8.sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 68-79
- Harman, G. (2011). *Analysis of the prospective elementary teachers' informations about laboratory equipments that are used in science and technology teaching*. International Conference on New Trends in Education and Their Implications, 27-29 April, Antalya, Türkiye
- Hofstein, A. ve Lunetta, V.N. (2003). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-54
- Hofstein, A. ve Walberg, H. J. (1995). Instructional strategies. *Improving science education*, 70-89

- İnel Ekici, D. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarıyla farklı fen konularına ilişkin deney tasarlama uygulamaları. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(9), 655-666
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. MEB Yayınları Öğretmen Kitapları Dizisi, İstanbul
- Karadeniz, A. ve Akpınar, E. (2015). Web tabanlı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Eğitim ve Bilim Dergisi*, 177(40), 217-231
- Karamustafaoğlu, S., Çostu, B. ve Ayas, A. (2005). Basit araç-gereçlerle periyodik cetvel öğretiminin etkililiği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19-31
- Karasar, N. (1994). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler* (6. Baskı). Ankara: 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Kaymak, A.F. ve Karademir, E. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilimleri laboratuvarlarının dijitalleştirilmesine yönelik görüşleri. *ESTÜDAM Eğitim Dergisi*, 4(1), 54-66
- Keys, C. (1999). Revitalizing instruction in scientific genres: Connecting knowledge production with writing to learn in science. *Science Education*, 83, 115–130
- Kızılcık, H.Ş. ve Tan, M. (2017). Probleme dayalı öğrenme sürecinin öğretmen adayları tarafından değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi (GEBD)*, 3(1), 1-16
- Kim, T.K. (2015). T test as a parametric statistic. *Korean Journal of Anesthesiology*, 68(6), 540-546. doi: 10.4097/kjae.2015.68.6.540
- Kocakulah, A. ve Savaş, E. (2011). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının deney tasarlama ve uygulama sürecine ilişkin görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 1-28
- Lazarowitz R. ve Tamir P., (1994), Research on using laboratory instruction in science, in D. L. Gabel. (Ed.). *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 94-130), New-York: Macmillan
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (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
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *Fen bilimleri dersi (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
- National Research Council (NRC), (2000). *Inquiry and the national science education standards: a guide for teaching and learning*. National Academy Press. Washington, DC. <https://www.nap.edu/catalog/9596/inquiry-and-the-national-science-education-standards-a-guide-for-teaching-and-learning> sayfasından indirilmiştir.

- National Research Council [NRC]. (2013). *Next generation science standards: for states, by states*. Washington, DC: The National Academic Press. <https://www.nap.edu/catalog/18290/next-generation-science-standards-for-states-by-states> sayfasından indirilmiştir.
- Öztaş-Cin, M. ve Turkoguz, S. (2018). Improvement of innovative science experiments criteria with science teachers. *Turkish Journal of Teacher Education*, 7(1), 28-49
- Ramseyer, G.C. (1979). Testing the difference between dependent correlations using the Fisher Z. *The Journal of Experimental Education*, 47(4), 307-310. doi:10.1080/00220973.1979.11011698
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A. ve Karaca, A. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2, 465-475
- Weber, K. E., Gold, B., Prilop, C. N. ve Kleinknecht, M. (2018). Promoting pre-service teachers' professional vision of classroom management during practical school training: Effects of a structured online- and video-based self-reflection and feedback intervention. *Teaching and Teacher Education*, 76, 39-49
- Yavru, Ö. (1998). İlköğretim okullarının 4. ve 5. sınıflarında laboratuvar deneylerinin öğrencilerin mekanik konusundaki başarısına ve kavramları kazanmasına etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Yıldırım, C. ve Can, B. (2018). Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44,251-277. doi: 10.9779/PUJE.2018.217
- Yousef, A. M. F., Chatti, M. A., ve Schroeder, U. (2014). Video-based learning: a critical analysis of the research published in 2003-2013 and future visions. *In eLmL 2014, The Sixth International Conference on Mobile, Hybrid, and On-line Learning* (pp. 112-119)
- Yüzüak, A. V., Yüzüak, B. & Arslan, T. (2020). Kolay bulunabilir malzemelerle yapılan fen deneylerine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 5(2), 24-36

Ek 1: Yenilikçi Fen DeneYleri Kriterleri Ölçeği

Boyut	Ölçek Maddeleri Kesinlikle Katılıyorum (KK), Orta Düzeyde Katılıyorum (ODK), Hiç Katılmıyorum (HK)	KK	ODK	HK
MERAK	1. Bu fen deneyi öğrenciyi harekete geçirecek güçte bir deneydir.			
	2. Bu fen deneyi öğrencinin ilgiyle dinlemesini sağlar.			
	3. Bu fen deneyi öğrenciyi araştırmaya yönlendirir.			
	4. Bu fen deneyi öğrenciyi heyecanlandırır.			
	5. Bu fen deneyi öğrenciyi çözüm sürecine katılmasını sağlar.			
	6. Bu fen deneyi öğrencilerin ilk kez karşılaşacağı bir deneydir.			
	7. Bu fen deneyi öğrenciyi meraklandırarak hayal gücünü harekete geçirir.			
GÜVENLİ	1. Bu fen deneyi doğru sonuca ulaştırdığı için güvenlidir.			
	2. Bu fen deneyinde malzemeler tanıtıldığı için güvenlidir.			
	3. Bu fen deneyinin ön denemesi yapılabildiğinden güvenlidir.			
	4. Bu fen deneyinde güvenlik tedbirleri ve dikkat edilmesi gereken önlemler tablosu olduğundan güvenlidir.			
	5. Bu fen deneyi güvenlik açısından öğrencilerde kaygı oluşturmamaktadır.			
	6. Bu fen deneyi patlayıcı, delici, kimyasal, yanıcı içerikli maddeler içermediğinden güvenlidir.			
	7. Bu fen deneyi öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyine uygun olduğu için güvenlidir.			
	8. Bu fen deneyinde öğrenci için tehdit içeren unsurlar olmadığı için güvenlidir.			
	9. Bu fen deneyi öğrencinin derse katılımında rahat hissetmesini sağladığı için güvenlidir.			
	10. Bu fen deneyinin kontrollü denemeleri olduğu için güvenlidir.			
	11. Bu fen deneyinde deney öncesi ve deney sırasında tedbirler içerdiğinden güvenlidir.			
BASİT	1. Bu fen deneyinde kullanılan malzemeler öğrencinin anlayabileceği basitliktedir.			
	2. Bu fen deneyi kolay bulunan malzemeler içerir.			
	3. Bu fen deneyinde deney basamakları öğrenciler tarafından kolay anlaşılabilir.			
	4. Bu fen deneyinin kurgulanması, düzenlenmesi ve yapılması basittir.			
	5. Bu fen deneyinin yalın olması kavram yanılgılarının oluşmasını engeller.			
	6. Bu fen deneyi öğrencinin kendisi tarafından kolaylıkla uygulanabilir.			
	7. Bu fen deneyi öğrencinin anlayabileceđi seviyededir.			
EKONOMİK	1. Bu fen deneyi geri dönüşüm ürünleri ile tasarlandığından ekonomiktir.			
	2. Bu fen deneyi öğrencinin deneyi tekrar yapabilmesine olanak sağlayacak maliyettedir.			
	3. Bu fen deneyi deney malzemelerinin ortak kullanıldığı grup çalışmalarına uygundur.			
	4. Bu fen deneyinde kullanılan malzemeler ucuz ve kolay bulunabilir.			
	5. Bu fen deneyi kısa sürede, verimli bir şekilde sonuçlanabilir.			
	6. Bu fen deneyi ders süresi içerisinde sonuçlandırılıp yorumlanabilir niteliktedir.			
	7. Bu fen deneyi zamandan tasarruf sağlar.			
	8. Bu fen deneyine daha çok öğrenci katılabilir.			
	9. Bu fen deneyinde kullanılan malzemeler tekrar kullanılabilir.			
EĞLENCELİ	1. Bu fen deneyi günlük hayatla ilişkili olduğu için daha eğlenceli bir deneydir.			
	2. Bu fen deneyi grup çalışmasıyla eğlenceli öğrenmeyi destekler.			
	3. Bu fen deneyi eğlenceli olduğundan çocukları bilim insanı olmaya heveslendirir.			
	4. Öğrenciler bu fen deneylerini yapmaya isteklidir.			
	5. Bu fen deneyi ile öğrenci öğrenirken mutlu olur.			
	6. Bu fen deneyi ani değişim olan şaşırtan bir deneydir.			

	7. Bu fen deneyi motivasyonu artırır.			
	8. Bu fen deneyi ilgiyi taze tutar.			
	9. Bu fen deneyi derse katılımı artırır.			
BAĞLAM-İLİŞKİLİ	1. Bu fen deneyi dersin kazanımlarıyla ilgilidir.			
	2. Bu fen deneyi hayatımızdaki birçok problemin çözümüyle ilgilidir.			
	3. Güncel konularla ilişkili olan bu fen deneyi daha çok ilgi görür.			
	4. Bu fen deneyi günlük hayatta karşımıza çıkan sorunlarla ilgili çözüm önerileri geliştirir.			
	5. Bu fen deneyi güncel konularla ilgilidir.			
	6. Bu fen deneyi sayesinde bilim ile iç içe yaşadığımızı fark ettim.			
	7. Bu fen deneyi sonucu ile günlük hayatta karşılaştığım sorunlara çözüm bulabilirim.			
	8. Bu fen deneyi günlük yaşamla ilişkilendirilebilir.			