

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ PROGRAMI



EĞİTSEL DİJİTAL OYUN DESTEKLİ FEN BİLİMLERİ
DERSİNİN ÖĞRENCİ BAŞARI VE MOTİVASYONUNA
ETKİSİ:ELEKTRİĞİN İLETİMİ

Yüksek Lisans Tezi

Duygu AKKAN

Danışman

Doç. Dr. Mustafa ERGUN

SAMSUN
2022

TEZ KABUL VE ONAYI

Duygu AKKAN tarafından, Doç. Dr. Mustafa ERGUN danışmanlığında hazırlanan “EĞİTSEL DİJİTAL OYUN DESTEKLİ FEN BİLİMLERİ DERSİNİN ÖĞRENCİ BAŞARI VE MOTİVASYONUNA ETKİSİ: ELEKTRİĞİN İLETİMİ ” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 7.9.2022 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Mehtap YILDIRIM Marmara Üniversitesi Matematik ve Fen Eğitimi Ana Bilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye	Doç. Dr. Elif Omca ÇOBANOĞLU Ondokuz Mayıs Üniversitesi Matematik ve Fen Eğitimi Ana Bilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye	Doç. Dr. Mustafa ERGUN Ondokuz Mayıs Üniversitesi Matematik ve Fen Eğitimi Ana Bilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY

... / ... / ...

Prof. Dr. Ali BOLAT
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi ?

Evet

Hayır

İmza

04/10/2022

Duygu AKKAN

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı : EĞİTSEL DİJİTAL OYUN DESTEKLİ FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARI VE MOTİVASYONUNA ETKİSİ: ELEKTRİĞİN İLETİMİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 22/06/2022 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 22

Tek kaynak oranı : % 5 çıkmıştır.

İmza

23/06/2022

Doç. Dr. Mustafa ERGUN

ÖZET

EĞİTSEL DİJİTAL OYUN DESTEKLİ FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARI VE MOTİVASYONUNA ETKİSİ: ELEKTRİĞİN İLETİMİ

Duygu AKKAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Yüksek Lisans, Haziran/2022

Danışman: Doç. Dr. Mustafa ERGUN

Bu çalışma altıncı sınıf fen bilimleri dersi yedinci ünite “Elektriğin İletimi” konusunda hazırlanan eğitsel dijital oyunun öğrenci başarısına ve derse yönelik motivasyonuna etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel ön test - son test eşleştirilmiş kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Çalışmada, fen bilimleri akademik başarı testi ve fen bilimleri dersine yönelik motivasyon ölçeği veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Çalışma 2021-2022 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde, Karadeniz bölgesinde bir ilin ilçe merkezinde bulunan sosyoekonomik düzeyleri eşit iki farklı altıncı sınıfta öğrenim gören toplam 26 öğrenciden oluşturmaktadır. Deney grubu 12 ve kontrol grubu 14 kişiden oluşmaktadır. Akademik başarı ve motivasyon ölçeği ön test uygulamasından sonra deney grubunda eğitsel dijital oyun destekli öğretim, kontrol grubunda ise fen bilimleri ders kitabına göre ders işlenmiştir. Deney ve kontrol grubuna çalışma sonunda akademik başarı ve motivasyon ölçeği son test uygulaması yapılmıştır. Veriler bir istatistik paket program yardımıyla analiz edilmiştir. Analiz sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grubunun fen bilimleri akademik başarı ön testi ve son testi arasında anlamlı fark bulunmuştur. Ancak gruplar arasındaki akademik başarı son test sonuçlarında iki grup arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Hem kontrol grubunda hem de deney grubunda kullanılan öğretim teknikleri öğrencilerin akademik başarısını artırmıştır ancak deney grubu ve kontrol grubu son test puanları arasında anlamlı farklılık yaratmamıştır. Deney ve kontrol grubunun fen bilimlerine yönelik motivasyon ölçeği son test puan ortalamaları, ön test puan ortalamalarına göre artmıştır ve anlamlı bir farklılık oluşmuştur. Ancak gruplar arası son test puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Gruplarda uygulanan öğretim teknikleri her iki grubunda motivasyonunu eşit düzeyde etkilemiştir. Araştırmada kullanılan eğitsel dijital oyun farklı konularda ve sınıf seviyelerinde ayrıca ev ödevi olarak verilebilir.

Anahtar Sözcükler: Eğitsel Dijital Oyun, Fen Eğitimi, Unity 3D, Elektriğin İletimi

ABSTRACT

THE EFFECT OF EDUCATIONAL DIGITAL GAME SUPPORTED SCIENCE COURSE ON STUDENT SUCCESS AND MOTIVATION: TRANSMISSION OF ELECTRICITY

Duygu AKKAN

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Mathematics and Science Education

Science Education Programme

Master, July/2022

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mustafa ERGUN

This study was carried out to examine the effect of the educational digital game prepared on the seventh unit of the sixth grade science course "Transmission of Electricity" on student success and motivation towards the lesson. In the study, a quasi-experimental pre-test - post-test paired control group design, which is one of the quantitative research methods, was used. In the study, science academic achievement test and motivation scale for science lesson were used as data collection tools. The study consists of a total of 26 students studying in two different sixth grades with equal socioeconomic levels in the district center of a province in the Black Sea region in the spring term of the 2021-2022 academic year. The experimental group consists of 12 people and the control group consists of 14 people. After the pre-test application of the academic achievement and motivation scale, educational digital game-supported instruction was given in the experimental group, and the course was taught according to the science textbook in the control group. At the end of the study, the academic achievement and motivation scale post-test was applied to the experimental and control groups. The data were analyzed with the help of a statistical package program. When the results of the analysis were examined, a significant difference was found between the science academic achievement pre-test and post-test of the experimental and control groups. However, no significant difference was found between the two groups in the academic achievement post-test results between the groups. The teaching techniques used in both the control group and the experimental group increased the academic achievement of the students, but did not create a significant difference between the post-test scores of the experimental group and the control group. The motivation scale post-test mean scores of the experimental and control groups for science increased compared to the pre-test mean scores, and there was a significant difference. However, there was no significant difference between the post-test scores between the groups. The teaching techniques applied in the groups increased the motivation of both groups equally. The educational digital game used in the research can also be given as homework in different subjects and grade levels.

Keywords: Educational digital game, Science Education, Unity 3D, Transmission of electric.

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu çalışma sürecinde bana yol gösteren, tüm sorularıma sabırla cevap veren, çalışmama farklı açılardan bakmamı sağlayan, problemlerime çözüm yolu gösteren, üzerimde büyük emeği olan hem lisans dönemimde hem de lisansüstü döneminde beraber çalışmaktan her zaman mutluluk ve gurur duyduğum değerli hocam Doç. Dr. Mustafa ERGUN'a sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca yüksek lisans eğitimim süresince bana her konuda destek veren, çalışmaktan mutluluk ve gurur duyduğum OBB İkizce Anadolu İmam Hatip Lisesi okul yöneticilerine, öğretmenlerine ve öğrencilerime; her pes ettiğimde beni tekrar yüreklendiren kıymetli arkadaşlarıma, her zaman beni destekleyen canım kardeşlerim Ömer Faruk ve Emine'ye teşekkür ederim.

Son olarak tüm hayatım boyunca yaptığım her işte arkamda duran, başarımla her zaman gurur duyan, başarısız olduğumda moral veren haklarını asla ödeyemeyeceğim canım annem Necla AKKAN ve canım babam Mahmut AKKAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum ve bu çalışmayı annem ve babama ithaf ediyorum.

Duygu AKKAN

Anne ve babama...

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	4
1.2. Problem Cümlesi	4
1.3. Alt problemler	5
1.4. Araştırmanın amacı	5
1.5. Araştırmanın önemi	5
1.6. Varsayımlar	6
1.7. Sınırlılıklar	6
1.8. Alanyazın Taraması	6
1.8.1. Eğitsel dijital oyun ile ilgili yapılan yurt içi araştırmalar	7
1.8.2. Eğitsel dijital oyun ile ilgili yapılan yurt dışı araştırmalar	13
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	16
2.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretimi	16
2.2. Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim modeli	17
2.3. Elektriğin İletimi	18
2.4. Unity 3D	18
2.5. Dijital Oyun	18
2.5.1. Dijital Oyunların Faydaları	20
2.6. Eğitimde Dijital Oyun Kullanımı (Eğitsel Dijital Oyun)	20
2.6.1. Dijital Oyunların Eğitimde Kullanılmasının Yararları	22
3. YÖNTEM	24
3.1. Araştırmanın Modeli	24
3.2. Çalışma Grubu	25
3.3. Eğitsel Dijital Oyun Tasarım Süreci	25
3.4. Akademik Başarı Testi Geliştirme Süreci	30
3.5. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği	32
3.6. Verilerin Toplama ve Çalışma Süreci	32
3.7. Veri Toplama Araçları	34
3.8. Verilerin analizi	34
4. BULGULAR	36
4.1. Fen Bilimleri dersi akademik başarı testine(FBDABT) ilişkin bulgular	36
4.1.1. FBDABT ait betimsel istatistikler	36

4.1.2. Deney ve kontrol grubunun FBDABT ön test sonuçlarına ilişkin bulgular.....	38
4.1.3. Deney grubunun FBDABT ön ve son test sonuçlarına ilişkin bulgular.....	38
4.1.4. Kontrol grubunun FBDABT ön ve son test sonuçlarına ilişkin bulgular.....	39
4.1.5. Deney ve Kontrol grubunun FBDABT son test sonuçlarına ilişkin bulgular	39
4.2. Fen bilimleri dersi motivasyon ölçeğine(FBDMÖ) ilişkin bulgular.....	40
4.2.1. FBDMÖ ait betimsel istatistikler	40
4.2.2. Deney ve kontrol grubunun FBDMÖ ön test sonuçlarına ilişkin bulgular	42
4.2.3. Deney grubunun FBDMÖ ön ve son test sonuçlarına ilişkin bulgular	42
4.2.4. Kontrol grubunun FBDMÖ ön ve son test sonuçlarına ilişkin bulgular	42
4.2.5. Deney ve kontrol grubunun FBDMÖ son test sonuçlarına ilişkin bulgular.....	43
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	44
KAYNAKÇA.....	48
EKLER.....	53
Ek 1 Kontrol ve Deney Grubu Ders Planları	53
Ek 2 MEB Kazanım Testi	58
Ek 3 Motivasyon Ölçeği ve İzin yazısı	60
Ek 4 Veli Onam Formu.....	63
Ek 5 Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi	64
Ek 6 Etik Kurul İzni.....	68
ÖZ GEÇMİŞ	69

SİMGELER VE KISALTMALAR

MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
PISA	: Programme for International Student Assessment
TIMMS	: Trends in International Mathematics and Science Study
FBDABT	: Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Testi
FBDMÖ	: Fen Bilimleri Dersi Motivasyon Ölçeği
FATİH	: Fırsatları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
ÖDSGM	: Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Genel Müdürlüğü
P	: Anlamlılık Düzeyi
X	: Ortalama
T	: Test İstatistiği
Ss	: Standart Sapma
Pj	: Madde Güçlük İndeksi
Rjx	: Madde Ayırt Edicilik İndeksi
SPSS	: Stastical Package for the Social Science

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Düzenli internet kullanan çocukların kullanım amaçları (TÜİK,2021).....	3
Şekil 1.2. İncelenen çalışmalarda kullanılan programların genel özellikleri	10
Şekil 2.1. Sürekli dijital oyun oynayan 6-16 yaş grubu çocukların cinsiyetine göre oynadıkları oyun türleri (%), 2021	19
Şekil 3.1. Oyunun Temel Unsurları	25
Şekil 3.2. Öğretmenlerden alınan cevaplara göre eğitsel dijital oyun kullanma durumu	26
Şekil 3.3. Oyun açılış ekranı	28
Şekil 3.4. Oyunda bulunan iletken madde örnek sorusu.....	28
Şekil 3.5. Oyunda bulunan elektrikten korunma yolları örnek sorusu.....	29
Şekil 3.6. Oyunda bulunan elektrik yalıtımı örnek sorusu.....	29
Şekil 3.7. Oyunda bulunan direncin bağlı olduğu faktörler örnek sorusu.....	29
Şekil 3.8. Oyun Bitiş Ekranı	30
Şekil 3.9. FBDMÖ puanlama anahtarı.....	32
Şekil 3.11. Deney Grubu Eğitsel Dijital Oyun Oynama Süreci.....	33

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Eğitsel dijital oyunla ilgili çalışmaların kapsamı ve sayısı.....	7
Tablo 1.2. Dijital oyun tasarımında kullanılan programlarla ilgili araştırmalar.....	9
Tablo 2.1. Fen Bilimleri öğretim programının kazandırdığı beceriler(MEB,2018).....	17
Tablo 2.2. Dijital oyun nesli ile geleneksel oyun neslinin karşılaştırılması (Prensky,2001) ..	19
Tablo 3.1. Araştırmanın Modeli.....	24
Tablo 3.2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin demografik özellikleri	25
Tablo 3.3. Akademik Başarı Testi hedef kazanımları ve soru sayısı	30
Tablo 3.4. Fen Bilimleri Akademik Başarı Testinin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksi	31
Tablo 3.5. Fen Bilimleri dersi akademik başarı testi istatistikleri.....	32
Tablo 3.6. Uygulama sürecinin haftalık dağılımı	34
Tablo 4.1. Fen Bilimleri dersi akademik başarı ön testi ve son testten elde edilen verilerin incelenmesi	36
Tablo 4.2. FBDABT' nin Shapiro-Wilk Test Sonuçları.....	37
Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarının FBDABT Ön Testinden Aldıkları Puanlara İlişkin Sonuçlar	38
Tablo 4.4. Deney grubunun FBDABT ön test ve son testten aldıkları puanlara ilişkin sonuçlar	38
Tablo 4.5. Kontrol Grubunun Ön ve Son testten Aldıkları Puanlara İlişkin Sonuçlar.....	39
Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Gruplarının FBDABT Son Testinden Aldıkları Puanlarına İlişkin Sonuçlar.....	39
Tablo 4.7. Fen Bilimleri Dersi Motivasyon Ölçeği Ön test ve Son testten Elde Edilen Verilerin İncelenmesi	40
Tablo 4.8. FBDMÖ 'nin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları	41
Tablo 4.9. Deney ve kontrol gruplarının FBDMÖ ön testten aldıkları puanlara ilişkin sonuçlar	42
Tablo 4.10. Deney grubunun FBDMÖ ön test ve son testten aldıkları puanlara ilişkin sonuçlar	42
Tablo 4.11. Kontrol grubunun FBDMÖ ön test ve son testten aldıkları puanlara ilişkin sonuçlar	43
Tablo 4.12. Deney ve kontrol gruplarının FBDMÖ son testinden aldıkları puanlara ilişkin sonuçlar	43

1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin durmadan geliştiği ve değiştiği günümüz dünyasında bireylerin ihtiyaçları ve toplumdaki rolleri de değişmiştir. Bu ihtiyaç ve teknolojik gelişmelerden yola çıkarak araştırmacı, sorgulamacı, teknolojik gelişmelere hızlı ayak uyduran, bilgiyi anlamlandıran ve eski bilgisiyle ilişkilendiren, teknolojiye uyum sağlayabilen bireyler yetiştirmek öğretimin ilk hedeflerinden olmuştur (MEB,2018). Fen bilimleri yakın ve uzak çevremizde gerçekleşen olayları bir plan ve program dâhilinde gözleme, araştırma, tahmin etme ve anlamlandırma çabası olarak nitelendirilebilir (Kaptan ve Korkmaz, 1999). Bu bağlamda okullarda okutulan fen bilimleri dersi olayları ilişkilendirmeyi, değişim ve gelişime açık bireyler yetiştirmeyi ve yaşamsal süreç becerilerini kazandırmayı amaçlamaktadır (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003). Fen bilimleri dersi ilkökul üçüncü sınıftan ortaokul sekizinci sınıfa kadar; temel düzeyde dünya ve evren, madde ve doğası, canlılar ve yaşam, fiziksel olaylar konu alanları ile Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) müfredatında yer almaktadır. Fen Bilimleri dersinin öğretim programı araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını temel almıştır. Bu yaklaşımda birey bilgiyi hazır alan değil; araştıran, sorgulayan, yapılandıran rolündedir. İlgili yeterliliklerin kazanılması için bireyin öğretim sürecinde aktif olarak rol alması gerekmektedir. Etkili bir öğretim yöntemi olan ve öğrencinin süreçte aktif olduğu yaparak ve yaşayarak öğrenme (Kaptan ve Korkmaz, 1999) ortamlarında öğrenci öğrenmeye daha istekli hale gelecektir (Gökçe, 2004). Öğrenciyi öğretim sürecinde aktif olmasını sağlayan ortamlar gerçek ortam olabileceği gibi sanal ortamlarda olabilir. Örneğin trafik eğitimi gerçek bir araç üzerinde öğrenilebileceği gibi simülasyon gibi uygulamalarla da öğrenilebilir.

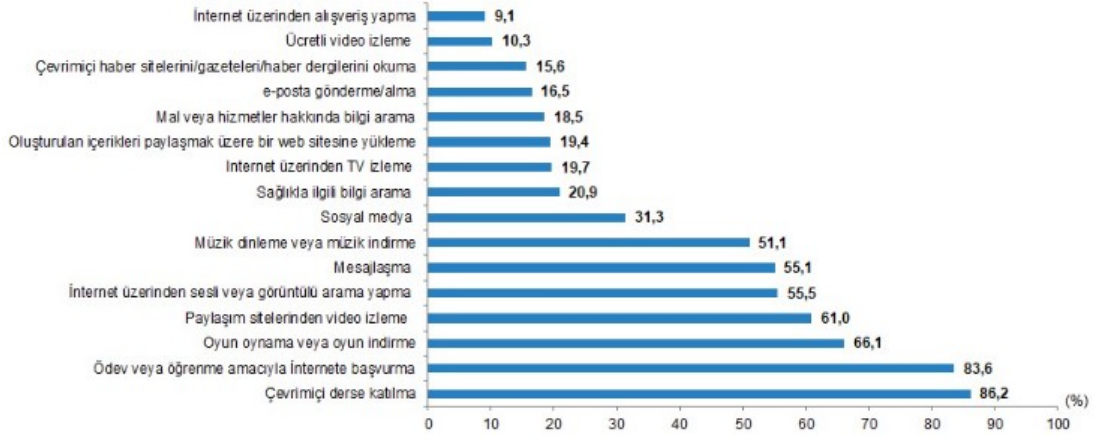
Günümüz dijital dünyasında teknolojik gelişmeleri ve ürünleri eğitimden soyutlamanın ve teknoloji ile eğitimi birbirinden bağımsız tutmanın mümkün olamayacağı, bu nedenle eğitimle planlı ve programlı şekilde harmanlanmış teknolojik ürünlerin bireyin öğrenmesi ve motivasyonu üzerinde olumlu yönde etki sağlayacağı düşünülmektedir. Bu duruma en iyi örneklerden biri de Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesidir. MEB tarafından okullara FATİH projesi kapsamında kurulan etkileşimli tahtalar derslerde teknoloji kullanımını mümkün kılmış, bu sayede ders içerisinde simülasyon, animasyon, dijital kitap, sanal laboratuvar, eğitsel dijital oyunların da eğitimde kullanımına olanak

sağlanmıştır. Fen Bilimleri dersi misyon ve vizyonu bakımından öğrencinin aktif katılarak öğrenebileceği soyut kavramlar içermektedir. Bu kavramları yaparak yaşayarak, grafik ve resimlerle sembolleştirerek öğrenmeleri gerekmektedir. Araştırmalar incelendiğinde teknolojinin içinde olduğu fen bilimleri dersinin daha eğlenceli olduğu, öğrencilerin eğlenerek kalıcı öğrenmeler sağladığı ve ders içi katılımlarının yükseldiği görülmektedir (Zengin, Kırılmazkaya, Keçeci, 2012). Öğrencinin aktif olarak rol aldığı, eğlendiği ve öğrendiklerini pekiştirebildiği teknolojik uygulamalardan biri de Eğitsel Dijital Oyun (EDO) platformlarıdır.

Oyun bireyin hayatında doğuştan itibaren var olmakla beraber kişiye hayatı sorgulamayı ve öğrenmeyi sağlamaktadır. Oyun; Türk Dil Kurumu tarafından, “*yetenek ve zekâ geliştirici, belli kuralları olan ve iyi vakit geçirmeye yarayan eğlence*” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2022). Geçmişten günümüze kadar her alanda kullanılan oyunlar kişisel gelişime katkı sağlayan planlanmış veya planlanmamış etkinliklerin tamamıdır (Yıldırım, 2015). Oyunun en önemli özelliği bireyin kendi isteğiyle bulunduğu öğrenme ortamı olmasıdır. İnsan uygarlığı var olduğundan beri gerçekleştirdiği avlanma, mitoloji, tapınma, inanç gibi ilk faaliyetleri birbirlerinden görerek, sembolleştirerek oyun şeklinde ortaya çıktığı ve sonradan da kültürle desteklendiği düşünülmektedir. Oyun küçük yaştan itibaren çocukların bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerini destekler (Kaytez ve Durualp, 2014). Oyun somut işlemler döneminde bulunan bireyler için nesnelere, kuralları, yaşamı somutlaştırma aracıdır. Bireylerin yaşam içindeki rolleri yine oyun sayesinde kavranabilmektedir. Pilten (2013)’e göre oyun klasik kuramcılar açısından fazla enerjinin atılması, gelecek için pratik yapma, basit davranışların tekrarlanması olsa da modern kuramcılar açısından oyun bireyin mutsuzluktan arınmasını, özgüven, bilgi ve beceri ve düşünmeyi yönetme becerisi kazanmasını amaçlamıştır. Birey öğrenmeye başladığı andan itibaren oyunlar içerisinde hayatı anlamlandırmaya başlamıştır. Günümüze gelindiğinde ise teknolojik gelişmeler oyunların da dijitalleşmesine olanak sağlamıştır.

Dijitalleşme ulaşılabilir bilgilerin internet ortamında yediden yetmişe herkese hitap edecek şekilde sunulması şeklinde tanımlanabilir. Z kuşağı olarak adlandırılan; bebeklikten itibaren dijital ortamlarda tanışan çocuklar gerçek dünya ile sanal dünyayı beraber yaşamakta, sanal dünyada kendilerini daha rahat ifade edebilmektedir. Yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte insanlar sanal yapı içerisinde yer alıp, gerçek zamanlı etkileşim kurabilmektedirler. Oyunlar da zamanla

teknoloji çağının gereği geleneksellikten dijital oyunlara doğru değişim geçirmiştir (Ağırgöl, 2020). Her bireyin ihtiyacına cevap veren bu dijital çağda internet ortamlarıyla ilgili yapılan istatistiklere bakıldığında çocukların en çok kullandığı sanal ortamın yine dijital oyun ortamları olduğu karşımıza çıkmaktadır (TÜİK, 2021). Türkiye İstatistik Kurumu (2021) verilerine göre ilköğretim dönemindeki çocukların interneti kullanım amaçları arasında %66,1 oranıyla oyun oynama ve oyun indirme olmuştur (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Düzenli internet kullanan çocukların kullanım amaçları (TÜİK,2021)

Yapılan araştırmalar denetimli bir şekilde oynanan dijital oyunların psikomotor ve zihinsel becerileri geliştirmek, yaratıcılığı artırmak gibi birçok olumlu yanı olduğunu göstermektedir (Irmak & Erdoğan, 2016). Aynı zamanda çok kişiyle oynanan dijital oyunlarda iş birliği, dayanışma, kurallara uyma gibi önemli kişisel becerileri de kazanmış olurlar. Dijital oyunlar senkron (eş zamanlı) veya asenkron (eş zamansız) şeklinde oynanabilmektedir. Bir dijital oyunun belli başlı unsurları; senaryo, hedef, kurallar, zaman şeklinde sıralanabilir.

Senaryo: Oyunun kurgulandığı kısımdır.

Hedef: Oyunda ulaşılmak istenen noktadır. Ana tema.

Kurallar: Oyun esnasında uyulması gereken davranışlardır.

Zaman: Oyunun oynanması için tanınan süredir.

Dijital oyunlar başlangıçta eğlence amaçlı üretilse de günümüzde eğitsel olarak da yaygın şekilde kullanılmaktadır (Ocak, 2013). Dijital oyun türlerinden olan eğitsel dijital oyunların öğretim sürecinde dersi hem eğlenceli hem de kolaylaştırıcı etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Eğitsel dijital oyun esnasında birey tüm duyu organları kullandığı için anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirir (Ağırgöl, 2020). Bireyler eğitsel dijital oyunda soyut kavramları somutlaştırarak gerçek hayata

benzetmeye çalışır. İyi planlanmış, hedefi belli olan kaliteli bir eğitsel dijital oyun programı bireyin gelişimini destekler, anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlayabilir. Eğitsel dijital oyunun eğitimde kaliteyi artırması için kuralları ve zamanı bireyin yaşına uygun olmalı, öğrencinin sıkılmadan içsel güdülenme ile gizil öğrenmesini sağlaması gerekmektedir.

1.1. Problem Durumu

Günümüz dijital dünyasından etkilenen her sektör gibi eğitimde teknolojik gelişmelerden etkilenmiştir. Günümüzde cep telefonu kullanımı çok küçük yaşa kadar düşmüştür. Bunun en önemli sebeplerinden biri pandemi sürecinde devam eden uzaktan eğitim dönemidir. Çünkü 2020 Mart ayından, 2021 Haziran ayına kadar uygulanan uzaktan eğitim döneminde öğrencilerin büyük bir çoğunluğu teknolojik cihazlara (telefon, tablet, bilgisayar vb) sahip olmuştur. Aynı zamanda bu dönemde evlerin birçoğuna da internet bağlantısı sağlanmıştır. Okuldan uzak kalınan ve sokağa çıkma yasaklarının olduğu günlerde artık öğrenciler dijital dünyaya adım atmış, arkadaşlarıyla oynayamadıkları için eğlenme fırsatını dijital oyunlarda bulmuşlardır. Bu sayede geleneksel oyunlar artık yerini dijital oyunlara bırakmıştır. Diğer sebeplerden biri de kentsel dönüşümdür; artık oyun oynanacak alan kalmaması, sanayileşme; teknolojinin hızla ilerlemesi, ailelerin korumacılığı ve güvensizlik; çocukların evde daha güvende olduğu düşüncesidir. TÜİK (2021) verilerine göre dijital oyun oynayan ilköğretim yaş grubundaki çocukların büyük çoğunluğu (%94,7) haftada en az bir defa düzenli dijital oyun oynadıkları belirtilmiştir. Bu çalışmada kazanımlar çerçevesinde hazırlanmış eğitsel dijital oyunun pekiştirme basamağında nasıl kullanılabileceğine dair örnek teşkil etmesi hedeflenmiştir. Çalışma kapsamında Fen Bilimleri dersi “Elektriğin İletimi” konusu ile ilgili hazırlanan eğitsel dijital oyunun, öğrencilerin akademik başarı ve derse yönelik motivasyonlarına olan etkisi incelenmeye çalışılmıştır.

1.2. Problem Cümlesi

Çalışmanın problem cümlesi: “Fen Bilimleri dersinde kullanılan eğitsel dijital oyunun öğrencilerin akademik başarısı ve derse karşı motivasyonlarına etkisi nasıldır?” şeklinde belirtilmiştir.

Problem durumuna bağlı olarak belirlenen alt problemler şu şekilde belirtilmiştir.

1.3. Alt problemler

1.3.1. Deney grubu ile kontrol grubu arasında Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Testi grup içi-gruplar arasında ön ve son testleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?

- Deney ve kontrol gruplarının Fen Bilimleri akademik başarı ön testinden aldıkları puanların ortalaması arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- Deney grubunun Fen Bilimleri akademik başarı ön ve son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- Kontrol grubunun Fen Bilimleri akademik başarı ön ve son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- Deney ve kontrol gruplarının Fen Bilimleri akademik başarı son testinden aldıkları puanların ortalaması arasında anlamlı farklılık var mıdır?

1.3.2. Deney grubu ile kontrol grubu arasında Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyon ölçeğinin grup içi-gruplar arasında ön ve son testleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?

- Deney grubu ile kontrol grubu arasında Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyon ölçeğinin ön testleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- Deney grubunda Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyon ölçeğinin ön ve son testleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- Kontrol grubunda Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyon ölçeğinin ön ve son testleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- Deney grubu ile kontrol grubu arasında Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyonları son testi arasında anlamlı farklılık var mıdır?

1.4. Araştırmanın amacı

Bu araştırmanın temel amacı ortaokul 6. sınıf Fen Bilimleri dersinin 7. ünitesi “Elektriğin İletimi” konusuna yönelik eğitsel dijital bir oyun geliştirmek, bu oyunun öğrencilerin akademik başarılarında ve fen bilimleri dersine yönelik motivasyonlarında gerçekleşen değişimlerini incelemektir.

1.5. Araştırmanın önemi

- Araştırmada kullanılan eğitsel dijital oyunların öğrencilerin dikkatini çekeceği düşünülmesi,

- Dijital Oyun Raporu (2022)'ye göre dijital oyun kullanıcıların sayısının 40 milyonu geçmesi,
- Oyun dersi eğlenceli hale getirmekle beraber öğrenciyi sürece aktif olarak katması ve öğrencilerin oyun esnasında anında dönüt alması ve yapılan araştırmaların denetimli bir şekilde oynanan dijital oyunların psikomotor ve zihinsel becerileri geliştirmek, yaratıcılığı artırmak gibi birçok olumlu yanı olduğunu göstermesi (Irmak & Erdoğan, 2016),
- Fen bilimleri dersinde 6. sınıf “Elektriğin İletimi” konusunda literatürde eğitsel dijital oyun ile ilgili çalışma bulunmaması,
- Araştırmanın sonucuna göre yeni öğretim teknikleri geliştirmek için bundan sonraki araştırmacılara örnek teşkil etmesi nedeniyle bu çalışma önem arz etmektedir.

1.6. Varsayımlar

Araştırmada ;

- Öğrencilerin hazırbulunuşluk ve teknolojiye olan ilgilerinin aynı derecede oldukları,
- Kontrol altında tutulamayan çevresel etkenlerin hem deney hem de kontrol grubunu eşit derecede etkilediği varsayılmıştır.

1.7. Sınırlılıklar

Bu araştırma,

- 2021-2022 eğitim ve öğretim yılında Karadeniz Bölgesinde bir büyükşehirin ilçesinde bulunan ve 6/A ve 6/B sınıf öğrencisi olan 15'er kişilik öğrenci grubu,
- İçerik olarak “Elektriğin İletimi” konusu,
- Yöntemde kontrol grubuna ders kitabına uygun öğretim, deney grubuna ders kitabına uygun öğretim ve eğitsel dijital oyun destekli öğretim yapılması,
- Fen Bilimleri motivasyon ölçeği (Yılmaz ve Çavaş, 2007) ve araştırmacı tarafından geliştirilen akademik başarı testi ile sınırlıdır.

1.8. Alanyazın Taraması

Alanyazın taraması yapılırken “Unity 3D”, “Eğitsel Dijital Oyun”, “Fen Eğitimi”, “Elektriğin iletimi” anahtar kavramları kullanılmış olup çalışmalar yurt içi ve yurt dışı olmak üzere iki alt başlıkta toplanmıştır.

1.8.1. Eğitsel dijital oyun ile ilgili yapılan yurt içi araştırmalar

Dijital oyunların eğitimde kullanılmasına yönelik yapılan çalışmalara bakıldığında genelde öğrenci performansı, akademik başarısı, tutum ve motivasyonu üzerinde etkisinin araştırıldığı görünmektedir. Bunun yanında bazı çalışmalarda bilgisayar kullanımına karşı tutum, öğrenmenin kalıcılığına etkisinin de araştırıldığı görülmektedir. Elde edilen bulgulara bakıldığında eğitsel dijital oyunların öğrenme üzerindeki olumlu etkisi olduğu söylenebilir. Dijital oyunlar ile ilgili yurt içinde toplam 33 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmaların kapsam dağılımı Tablo 1.1’de gösterilmiştir

Tablo 1.1. Eğitsel dijital oyunla ilgili çalışmaların kapsamı ve sayısı

Çalışmaların Kapsamı	İncelenen Çalışma Sayısı
Oyun özellikleri ve oyun kullanım sıklığı ile ilgili çalışmalar	7
Oyun yapımında kullanılan program türleri ile ilgili çalışmalar	5
Oyunların eğitimde kullanılması ile ilgili çalışmalar	21

I. Dijital oyunların özellikleri ve oyun kullanım sıklığıyla ilgili yapılan yurt içi çalışmalar:

Dijital oyun özellikleri ve kullanımını ilgili çalışmaların incelenme sebebi, bireylerin oyunlarda hangi özellikleri daha çok beğendiğini, kullanıcıların ne sıklıkla oyun oynadığını ve oyun oynama sürekliliğini sağlayabilmek için hangi önlemlerin alınması gerektiğini görmektir. Bu kapsamda incelenen alanyazında dikkat çeken noktalar belirlenerek bu bölümde verilmiştir.

İnal, Çağiltay ve Sancar (2005), çalışmalarında tasarladıkları oyunun çoklu veya tekli oynanmasının öğrenci motivasyonuna etkisini incelemiştir. Çalışmanın hipotezinde çok kullanıcılu oyunların daha çok sevilmesi beklenirken bu oyunlar teknik olarak yeterli görülmediği için araştırma sonucunda öğrencilerin çoklu oynamaktan ziyade tekli bağımsız oyunları daha çok beğendikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Tüzün (2006), çalışmasında bir eğitsel oyunu tüm boyutlarıyla incelemiştir. Tanıtılan Quest Atlantis adlı oyun yapısı, pedagojisi ve uygulama süreci ülkemizde araştırmacılar için örnek teşkil etmiştir. Ayrıca oyunda sosyal öğrenme kuramına değinilmiştir. 21. yüzyılın en eğlenceli öğrenme aracının eğitsel dijital oyunlar olduğu araştırmacı tarafından vurgulanmıştır.

Taştekin (2019) dijital oyun oynamak için tercih edilen araçların başında cep telefonu ve bilgisayar geldiğini dile belirtmiştir. Öğrencilerin oyun oynadıkları süreyi günde 3.23 saat olarak belirlerken, veliler tarafından 2 saat olarak olduğunu belirtilmiştir. Öğrencilerin dijital oyun oynamalarının fiziksel, sosyal, psikolojik ve akademik başarı yönünden olumlu-olumsuz etkileri olduğunu dile getirmiştir. Öğrencilerin yabancı dil notları yükselirken, genel akademik başarısının düştüğü gözlemlenmiştir. Araştırmada dikkat çeken önemli özellik öğrencilerin günün önemli bir kısmını dijital oyunlara ayırmasıdır.

Yaşar (2019) yaptığı çalışmaya katılan öğrencilerin yarısının dijital oyun bağımlısı olduğunu dile getirmiştir. Bu bağımlılığın sebebini oyunların sürükleyici yapısından; rekabet ortamının var olmasından ve aşamalı geçiş sisteminin kullanılmasından kaynaklandığını düşünmektedir. Bireylerin ilgisini çekebilecek eğitsel dijital oyun tasarımında aşamalı geçiş ve sürükleyicilik özelliklerin kullanılması bu çalışma sonucundan çıkararak belirtilebilir.

Oral ve Arabacıoğlu (2019) yaptıkları çalışmada katılımcıların %37,4'ünün interneti araştırma yapmak için; % 31,8'inin ise dijital oyun oynamak amacıyla kullandıklarını ifade etmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin dijital oyun kullanım sıklığının cinsiyete göre farklılaştığı görülmüştür.

Talan ve Kalinkara (2020) yaptıkları çalışmada öğrencilerin genellikle mobil araçlardan dijital oyun oynadığı; oyun tercihlerinde eğitsel dijital oyun tercih ettiklerini ve boş zamanlarında oyun oynadıklarını ifade etmiştir. Dijital oyun oynama cinsiyete göre farklılaşmamış fakat sosyoekonomik düzeyi yüksek ailelerin çocuklarının daha çok dijital oyun oynadığı tespit etmiştir.

Yaman, Çubukçu, Küçükali ve Kabakçı Yurdakul (2020)'a göre kız öğrencilerin, erkek öğrencilere göre dijital oyunu daha az tercih ettikleri görülmüş; akıllı telefon sahipliği ile dijital oyun oynama sıklığının pozitif ilişkide olduğu, ortaokul öğrencilerinin de lise öğrencilerinden daha fazla dijital oyun oynadığı saptanmıştır.

Dijital oyunların eğitimde kullanılmasının çıkış noktası olarak dijital oyun kullanımını son yıllarda oldukça artmış ve popüler hale gelmiş olmasıdır. Bu araştırmada oyun kullanım sıklığının alanyazında incelenmesinin sebebi bir oyunda öğrencilerin ilgisini çeken etmenleri tespit ederek oyun tasarım sürecinde bu etmenleri kullanmaktır. Elde edilen sonuçlardan yola çıkarak dijital oyunların bir akış şeması içerisinde ilerlemesi, rekabet ortamının oluşması ve oyunların aşamalı

ilerlemesi oynayan kişilerde oynama sürekliliği oluşturduğu belirtilebilir. Eğitimde kullanılan dijital oyunların da aşamalılık ilkesi ve iyi bir akış şeması ile kullanılabilirliği ve öğrenciler üzerindeki olumlu etkisi artırılabilir. Diğer bir ifadeyle oyunlarda bağımlılık oluşturan etmenler tespit edilerek eğitim için geliştirilecek dijital oyunun da bu bulgular ışığında geliştirilmesi sağlanabilir. İncelenen alanyazında ortaokul öğrencilerinin mobil cihazlarda sıklıkla “dijital oyun” oynadığını göstermekte; oyunun sürükleyiciliğinin oyun kullanımına etki eden en önemli etmen olduğu görülmüştür. İncelenen çalışmalara bakıldığında dijital oyun kullanıcılarının oranının yüksek olduğu (Oral ve Arabacıoğlu, 2019) ve günlük dijital oyuna ayrılan sürenin de yine fazla olduğu (Taştekin, 2019) görülmektedir.

II. Dijital oyun yapımında kullanılan programlar ile ilgili yapılan yurt içi çalışmalar

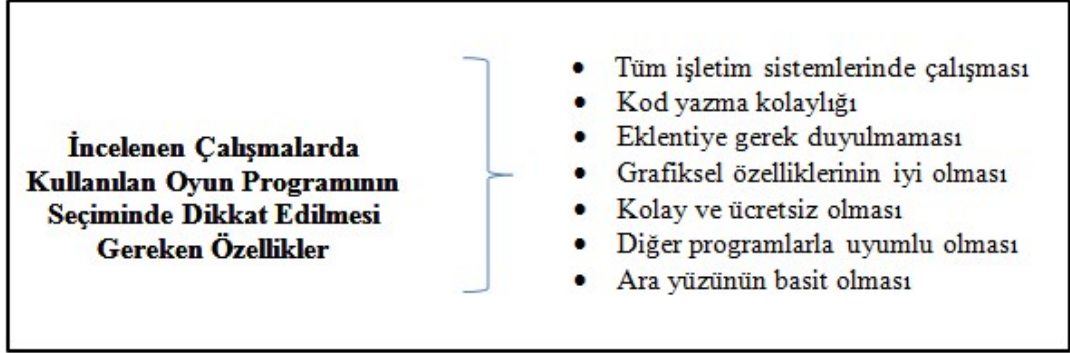
Dijital oyun yapımında kullanılan programlar ile ilgili alanyazının incelenme nedeni hazırlanan oyunda hangi programın kullanılacağına karar vermektir. Bu kapsamda dijital oyunun grafiksel özelliği, kod yazma kolaylığı, basit ara yüzünün olması, eklentisiz çalışması gibi özelliklere dikkat edilerek analiz yapılmıştır. İncelenen çalışmalar tablolştırılmıştır.

Tablo 1.2. Dijital oyun tasarımında kullanılan programlarla ilgili araştırmalar

Araştırmacı	Kullanılan dijital oyun yapma platformu	Özellikler
Uluay (2017)	Kodu Game Lab	Basit dile sahip İkon temelli
Alp (2019)	Scratch	Hem çevrimiçi hem çevrimdışı kullanılması Java ve C# ile uyumlu
Damlı (2019)	Adobe Animate CC	Android işletim sistemlerinde eklentisiz çalışması
Güven (2020)	Arduino	Anlaşılması ve kodlaması kolay
Boyras ve Kırcı (2021)	Unity 3D	İki ve üç boyutlu oyun grafikleri Sürükle-bırak özelliği C# ile uyumlu Tüm cihazlarda kullanılması

Yapılan çalışmalar incelendiğinde kullanılan oyunlarda en çok tercih edilen Unity 3D, Kodu Game Lab, Adobe Animate CC, Scratch, Arduino programların başlıca özellikleri Tablo 1.2’de gösterilmiştir. Tablo 1.2’ye göre oyunların yapımında kullanılan programın arayüzünün basit olması ve tüm işletim sistemlerinde çalışabilmesi bunun yanında hiçbir eklentiye gerek duyulmadan sürükle-bırak

mantığıyla çalışması özellikleri oyun geliştiricilere büyük kolaylık sağlamaktadır. Şekil 1.2’de oyun hazırlarken kullanılacak olan programın seçiminde dikkat edilmesi gereken özellikler özetlenmiştir.



Şekil 1.2. İncelenen çalışmalarda kullanılan programların genel özellikleri

Oyun yapma platformları ile ilgili alanyazın taramasından elde edilen sonuçlar ve programda istenilen özellikler doğrultusunda çalışmada tasarlanacak olan oyunun Unity 3D olmasına karar verilmiştir. Tüm cihazlarda çalışması, dosya boyutunun büyük olmaması, iki ve üç boyutlu oyun grafikleri, sürükle-bırak özelliği, C# kodlama dili ile uyumlu ve çok yönlü bir platform olması bu programın seçiminde etkili olmuştur.

III. Dijital oyunların eğitimde kullanılması ile ilgili yurt içi çalışmalar

Bu bölümde incelenen alanyazın, çalışmanın ana hatlarını ortaya çıkarıp, çalışmaya örnek teşkil etmesi açısından önemlidir. İncelenen çalışmalar Yöktez ve Dergipark web sitelerinden “eğitsel oyun”, “eğitsel dijital oyun”, “fen öğretimi”, “Unity 3D” anahtar kelimeleri kullanılarak aranmıştır.

Altınbulak, Emir ve Avcı (2006) çalışmada Sosyal Bilgiler dersi kazanımlarının öğretim sürecinde kullanılan eğitsel oyunların, ders kazanımlarına ulaşma düzeyini ve bilgilerin kalıcılığına olan etkisini incelemiş ve eğitsel oyunların ders öğretiminde daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Çankaya (2007) yaptığı çalışmada Matematik dersi ile ilgili eğitsel dijital oyunlar geliştirerek, bu oyunların öğrencilerin derse ve eğitsel dijital oyunlara yönelik tutum ve düşüncelerine etkisini incelemiştir. Öğrencilerin Matematik dersi ve eğitsel dijital oyunlar hakkındaki tutum ve düşünceleri pozitif çıkmış ancak geliştirilen oyunu oynayan öğrencilerin derse yönelik tutum ve düşüncelerinde anlamlı bir değişim olmadığı gözlemlenmiştir.

Avcı, Sert, Özdiñç ve Tüzün (2009) yaptıkları Bilişim Teknolojileri dersi ile alakalı eğitsel oyunun analizleri sonucunda uygulamanın katılımcılar tarafından sevildiğı ve öğrenme sürecinde olumlu etkisi olduğı saptamıştır.

Sabırlı (2018)'e göre eğitsel dijital oyun kullanılarak yapılan eğitimin öğrenci başarı düzeyini artırdığı ve İngilizce dersine karşın motivasyonu artırmasına rağmen derse yönelik tutuma etki etmediğini ifade etmiştir.

Demirbilek ve Tamer (2010), çalışmada eğitsel bilgisayar oyunları ile alakalı öğretmenlerle çalışma yapmıştır. Öğretmenlerin bir kısmının dijital oyunlarla alakalı bilgi sahibi olmadığını ifade ettiği görülmüştür.

Fırat (2011) çalışmasında eğitsel oyun tasarlamış ve bu oyunu 90 öğrenci üzerinde denemiştir. Eğitsel oyunla desteklenen öğretimin, geleneksel öğretime kıyasla kavramsal öğrenmeyi daha iyi sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Coşkun, Akarsu ve Kariper (2012) ışığın soğurulması ve kırılması konusunun öğretiminde kullanılan eğitsel dijital oyunların, öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmıştır ve araştırmanın çıktılarında bakıldığında eğitsel oyunların deney grubundaki katılımcıların akademik başarısında olumlu yönde anlamlı farklılık oluşturduğu görülmüştür.

Doğan (2017) deprem konusu temele alınarak tasarlanan bilgisayar oyununun akademik başarıya etkisini araştırdığı çalışmasında; bilgisayar oyunları ile deprem konusunun öğretiminin yapıldığı deney grubunun, kontrol grubuna göre akademik puanlarının yüksek olduğunu ifade etmiştir.

Özer (2017) 4. sınıflar ile ilgili yaptığı çalışmada Unity 3D ile tasarladığı “Tünel” isimli eğitsel dijital oyunun kullanıldığı eğitsel ortamlarda deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubuna göre akademik başarısının, fen bilimleri dersine yönelik motivasyonun artırdığı ve problem çözme becerilerinin geliştirdiğı sonucuna ulaşmıştır.

Şahin ve Somur (2017) yaptığı literatür taramasında elde edilen bulgular incelendiğinde oyunlaştırma ile öğrenci motivasyonu ve öğrenci performansının pozitif yönde etkilediğini belirtmiştir. Oyunlaştırma çalışmaları yapılırken karma araştırma yöntemi (nitel ve nicel) kullanılmasının verilerin birbirini desteklemesi açısından önemli olduğunu belirtmiştir.

Uluay (2017) öğrencilerin belirlenen kazanımlara ulaşma ve motivasyonlarına ilişkin “Kodu” programı ile yaptığı çalışmada uygulama sürecinin öğrencilerin problem çözme süreçlerinde etkili olmadığını ifade etmiştir.

Keçeci (2018) yaptığı çalışmada Dolaşım Sistemi ile ilgili Scratch programı kullanarak oyun tasarlamış ve bu oyunun öğrenci başarısı ile motivasyonuna etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda ise öğrencilerin hem akademik başarı testi hem de fen bilimlerine yönelik motivasyonlarının yükseldiğini saptamıştır. Çalışmanın en önemli noktalarından biri ise son testten beş hafta sonra yapılan kalıcılık testinin deney grubunda kontrol grubuna oranla daha önemli artış olduğu görülmüştür.

Yeşilyurt (2018) çalışmasında literatür taraması yapmış ve eğitimde dijital oyun kullanımı ile ilgili yeterli çalışma bulunmadığını, yapılan çalışmaların ise en çok üniversite düzeyinde yapıldığını dile getirmiştir. Öneri olarak bilgisayar oyunlarının ayrıca çocuk üzerinde etkilerinin ve bu sorunlarla başa çıkabilme yolları ile ilgili çalışma yapılması gerektiğini ifade etmiştir.

Yıldırım (2018) yaptığı çalışmada fizik dersinde 2 deney, 1 kontrol grubu oluşturmuştur. Birinci deney grubuna fiziksel aktivite temelli, diğerine dijital oyun temelli, kontrol grubuna ise düz anlatım yapmıştır. Deney grupları ile ilgili anlamlılık düzeyi analiz sonuçlarına bakıldığında gruplar arası anlamlı fark bulunmazken; kontrol ve deney grupları arasındaki anlamlılık düzeyi analiz sonuçlarında anlamlı bir fark bulunmuştur. Ayrıca fiziksel aktivite temelli ve dijital oyun temelli etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısını ve bilimsel süreç becerilerini olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Alp (2019) yaptığı çalışmada Scratch programı ile tasarladığı işbirliğine dayalı web programının 5. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerisini artırdığı ve kavramsal anlama düzeylerini olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Bire (2019) yaptığı literatür taramasında elde ettiği sonuçlara bakıldığında oyunların bilişsel ve duyuşsal kazanımlarda etkisi olduğunu fakat bu etkinin tam gözlemlenebilmesi için oyun süresinin önemli bir faktör olduğunu ve bundan sonraki çalışmalarda artırılması gerektiğini ifade etmiştir.

Yıldız (2019)'un çalışmasında eğitsel dijital oyunlar ve sınıf içi eğitsel oyunlarla desteklenen öğretimlerde öğrencilerin bilişsel gelişim düzeylerinin ve becerilerinin arttığı gözlemlenmiştir. Fen öğretiminde kullanılacak eğitsel oyunların fene karşı olumlu tutum ve akademik başarıya katkı sağlayacağı ifade edilmiştir.

Öztürk (2019)'a göre fen metinleri ile desteklenmiş dijital oyunun Eğitim ortamında kullanılması ile ilgili yaptığı deneysel çalışmada akademik başarı ön testleri arasında fark bulunmazken uygulama yapıldıktan sonra incelenen son testlere ilişkin anlamlı fark bulunmuştur.

Ağırgöl (2020) fen eğitiminde dijital oyun kullanımının öğrencilerin hem öğrenmelerine hem de bilginin kalıcılığına olumlu yönde etki ettiğini, daha iyi bir sonuca ulaşmak için oyun uygulama süresinin artırılması gerektiğini ifade etmiştir.

İncelenen çalışmaların büyük çoğunluğu dijital oyunların eğitimde kullanılmasına yöneliktir. Kullanıcılar tarafından oldukça ilgi çeken dijital oyunların Türkiye verilerine bakıldığında; 2021 yılında dijital oyun oynayanların sayısı 42 milyona ulaşmıştır (Dijital Oyunlar Raporu, 2021). Her geçen gün yaygınlaşması devam eden dijital oyunların yaşattığı eğlence deneyiminin yanında öğretim gücünü de kullanarak eğitim öğretim ortamlarına entegrasyonu sağlanabilir. Ayrıca belirtilen alanyazın incelendiğinde makale ve tezlerin küçük yaş gruplarına (ilköğretim, okul öncesi) ait olanlar tüm çalışmaların %68'ini oluşturduğu anlaşılmaktadır. Bunun temel sebebi oyun kavramının küçük yaşlarda daha etkili olduğunun ve ilgi çekici olduğunun düşünülmesidir. Yıllara göre yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde son yıllarda dijital oyun ile ilgili yapılan çalışmaların arttığı görölmektedir. 2020 yılının 2019 yılından düşük olmasının nedenleri arasında Covid-19 pandemisinden dolayı okulların uzaktan eğitime geçmesi sebep olmuş olabilir. Dijital oyunların eğitimde kullanılmasının etkileri hakkında bulunan bulgulara bakıldığında genel olarak akademik başarıya, motivasyona ve bilimsel süreç becerilerine şeklinde üç özellik bakımından incelenmiş ve yapılan çalışmalarda genellikle olumlu etki ettiği saptanmıştır. Sınıf içinde oynanan fiziki eğitsel oyunlar ile eğitsel dijital oyunlar arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca yapılan çalışmaların öneri bölümünde katılımcıların oyun süresinin artırılmasının ve daha geniş ve farklı örneklemlerle tekrarlanmasının daha sağlıklı sonuçlar elde edilebileceği düşünölmektedir.

1.8.2. Eğitsel dijital oyun ile ilgili yapılan yurt dışı araştırmalar

Papastergiou (2009) 88 kişiyle yaptığı çalışmada bilgisayar eğitiminde kavram öğretimi için eğitsel dijital oyun kullanımının oyun dışı öğretim yöntemine göre öğrenci başarı ve motivasyonunu daha çok artırdığını gözlemlemiştir. Ayrıca çalışmada erkek öğrencilerin oyuna daha fazla ilgi göstermesine rağmen, kız öğrencilerle akademik başarı yönünden aralarında anlamlı bir fark bulunamadığı ifade edilmiştir.

Clark, Tanner-Smith ve Killingsworth (2015) eğitsel dijital oyunlar ve öğrenme üzerine yaptıkları çalışmada dijital oyunların oyun dışı koşullara göre öğrenmeyi

önemli ölçüde geliştirdiğini göstermiştir. Ayrıca iyi bir eğitsel dijital oyunun amacına hizmet etmesi için oyun tasarımının eğitim hedefine, pedagojiye, öğretim amacına ve müfredata uygun olması gerektiği belirtilmiştir.

Xie, Wong ve Hooshyar (2021) çalışmalarında eğitsel dijital oyun temelli öğrenmenin öğrenci, veli, öğretmenler tarafından algıları ve tutumlarına yönelik farklılıklarını incelemiştir. Araştırma sonucunda hem öğretmen hem öğrenci hem de velilerin belirli bilgi birikimlerinin olduğunu fakat yeterli olmadığı saptanmıştır. Öğrencilerin, veli ve öğretmenlere göre eğitsel dijital oyunlara daha olumlu baktığı bulunmuştur. Eğitsel bir dijital oyunun özelliklerini tanıyan veli ve öğrenciler dijital oyun temelli öğrenmeyi desteklerken, öğretmenler bulguların etkisinin tartışılabilir olduğunu ifade etmiştir. Çalışmanın önemli bir diğer bulgusu ise öğrencilerin eğitsel dijital oyunun amacını “öğretici” olarak değil, “ eğlence aracı” olarak görmekte olduğu tespit edilmiştir.

Alkan ve Mertol (2019) yaptığı araştırmanın amacı öğretmen adaylarının dijital eğitimi kullanma durumlarının belirlenmesidir. Araştırma sonucunda ise öğretmen adayları eğitsel dijital oyunun öğrenmede etkili olduğunu düşünmekte fakat teknolojiyi derslerde kullanmaktan çekindiklerini ve zorluk çekeceklerini düşündüklerini belirtmiştir. Bu nedenle öğretmen adaylarına da eğitsel dijital oyun eğitimi verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Shute, Rahimi ve Lu (2019) yaptıkları çalışmada eğitsel dijital oyunların öğrenme üzerinde olumlu etki ettiğini fakat tek başına oyunun yetersiz kalacağı ortak sonucuna varmıştır. Oyunun nihai amacına ulaşabilmesi için desteklenmesi gerektiği ifade edilmiştir. Bu destek geri dönüt, işbirliği, animasyon, etkileşimli video vs. olabilir. Ayrıca eğitsel dijital oyunla öğrenmede öğrenci aktif olduğu için yapılandırmacı öğrenme, işbirlikli öğrenme ve durum öğrenme kuramlarının ortak ürünlerinin görüleceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca yaptıkları çalışma kapsamında Fizik alanında bir oyun tasarımı yapıp bunu öğrencilere de uygulamışlardır.

Chalki, Tsiara ve Mikropoulas (2019)’un yaptığı çalışmanın amacı bir oyunda kullanılması gereken öğelerin tespitini yapmaktır ve bu öğeleri oyunun içine nasıl entegre edileceğine karar vermektir. Çalışma sürecinde eğitsel dijital oyunda öğrenilmesi gereken hedefi direk vermek yerine gerçek yaşam benzerliği kurarak oyuna entegre edilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Çalışmada Elektroensefalografi (EEG)’nin tespiti de yapılarak oyunda birey için önemli noktaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Efe ve Topsakal (2021) öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada eğitsel dijital oyunlara yönelik düşünceleri almıştır. Çalışmada öğretmenler bir dijital oyun geliştirmiş ve oyunu başka öğretmen adaylarına sunmuştur. Çalışmaya katılan öğretmenlerin genellikle oyun ile ilgili düşüncelerinin olumlu olduğu ve eğitsel dijital oyunların eğlenceli öğrenme ortamı oluşturduğuna karar vermişlerdir.

Cook-Chennaut, Villanueva Alarcon ve Jacob (2022) alanyazında eğitsel dijital oyunların etkisini görecekları çalışmaların yetersiz olduğunu söylemiştir. Yaptıkları çalışmada eğitsel dijital oyunların öğrenim materyaline ek olarak kullanılabileceğini ifade etmiştir. Çalışmada mühendislik uygulamaları için bir eğitsel dijital oyun tasarlanmıştır. Örneklem eğitsel dijital oyunu sadece eğlence değil; gerçek yaşam benzerliği ile işe yaradığını ifade ederken, STEM ağırlıklı etkinliklerin yine eğitsel dijital oyundan daha etkili olacağı düşüncesinde oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

İnce ve Sancak (2021) deprem öncesinde, deprem sırasında ve deprem sonrasında yapılacaklar ile ilgili Unity 3D programı ile hazırladığı eğitsel dijital oyunu öğrencilere sunmuştur. Öğrencilerden toplanan verilerden yola çıkarak eğitsel dijital oyunların eğitim amaçlı motivasyonu yükselten araç olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar oyuna yeni seviyeler eklenmesini, dil seçeneği olmasını ve tüm afetler için oyun geliştirilebilmesine yönelik önerilerde bulunmuştur.

Wang ve Zheng (2021) eğitsel oyun temelli öğrenmenin fen öğrenme ve öz yeterlilikleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Önceki çalışmaların dijital oyun ve dijital olmayan oyunu karşılaştırmak için yeterli olmadığı yine ifade edilmiştir. Fen öğrenme açısından dijital ve dijital olmayan oyun arasında anlamlı fark bulunamadığı ancak dijital oyun oynayan öğrencilerinin öz yeterliliklerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Alanyazın çıktılarına bakıldığında eğitsel oyunlar kullanıcıya eğlence deneyiminin yanında bireylere bilişsel ve duyuşsal alanında olumlu yönde etki ettiğini gösteren niteliktedir (Castellar, All, De Marez, & Van Looy, 2015). Yurt içinde olduğu gibi yurt dışında da son yıllarda eğitsel dijital oyun daha fazla araştırılmıştır. Bunun sebebi olarak yine teknolojinin geldiği son nokta ve teknolojiyi kullanım yaşının düşmesi gösterilebilir. Çalışmaların sonucunda öğrencinin motivasyon, öz-yeterlik gibi niteliklerinde olumlu artış görülmekle beraber akademik başarıya etkisi halen tartışılmaktadır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretimi

Fen bilimleri öğretimi hayat ile iç içe olması nedeniyle ilkokul kademesinden itibaren iyi bir planlama ile yürütülmelidir. Teknolojik ve bilimsel gelişmelerin hız kesmediği dünyamızda fen öğrenmekten ziyade fen okuryazarı bir birey yetiştirmek daha önemli hale gelmiştir. Yani bilgiyi sadece öğrenen değil; keşfeden, kullanan, uyarlayabilen nesiller yetiştirmek hedeflenmiştir. MEB tarafından 2013 yılında belirlenen Fen Bilimleri dersi öğretim programında yaparak ve yaşayarak, öğrenme temelli yapılandırmacı eğitim felsefesi esas alınmıştır. Bu kapsamda öğrencilerin bilgileri hazır olarak değil, keşfederek öğrenmesi hedeflenmiştir. Yapılandırmacılığın esas alınmasının nedenlerinden öğrencilerin bilgiyi hazır aldıkları ve yeni durumlara uygulayamadıklarının görülmüş olmasıdır.

Bu doğrultuda ülkemizde okutulan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının amaçları 2018 yılında MEB tarafından tekrar güncellenmiştir. Güncel Fen Bilimleri dersi öğretim programının amaçlarına bakıldığında bireylere gök bilimi, yer bilimi, canlılar, madde, fizik yasaları ve çevre hakkında temel bilgi kazandırmak; bireylerin canlı ve cansız çevre arasındaki ilişkiyi anlayıp, karşılaştığı sorunlara çözüm üretmelerini sağlamak, ülkesinin ekonomik çıkarlarını gözeten ve doğal kaynakları bilinçli kullanan, kaynakları gelecek kuşaklara aktarabilen bireyler yetiştirmek hedeflenmiştir. Ayrıca bilimsel süreç ve yaşam becerilerini kullanabilen; mesleki bilinç sahibi; bilimsel bilgilerin oluşum sürecini merak eden ve sorgulayan; öğrendiklerini yeni durumlara aktaran; çevreye ve bilime ilgili, duyarlı ve meraklı; bilimsel çalışmalarda etik ilkelere uyan ve güvenli alan oluşturan; milli kültür öğelerine sahip çıkan bireyler yetiştirmek de 2018 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programının hedeflerindedir (MEB, 2018). Bu amaçlar doğrultusunda fen bilimleri dersi öğretim programının kazandırmak istediği beceriler MEB tarafından belirlenerek Tablo 1.3’de verilmiştir. Verilen tabloya bakıldığında Fen Bilimleri Öğretim Programı’nın kazandırdığı alana özgü beceriler; Bilimsel Süreç Becerileri, Yaşam Becerileri ve Mühendislik ve Tasarım Becerileri olduğu görülmektedir.

Tablo 2.1. Fen Bilimleri öğretim programının kazandırdığı beceriler(MEB,2018)

Alana Özgü Beceriler	Kapsamı
Bilimsel Süreç Becerileri	Bu alan; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır.
Yaşam Becerileri	Bu alan; bilimsel bilgiye ulaşılması ve bilimsel bilginin kullanılmasına ilişkin analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi temel yaşam becerilerini kapsamaktadır.
Mühendislik Ve Tasarım Becerileri	Bu alan, fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırılacakları konusunda stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır.

Fen bilimleri dersinde benimsenen araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim modeli yaklaşımı gereği öğrenciler süreçte aktif rol almalıdır. Ancak gerek laboratuvar ortamında oluşabilecek tehlike, gerek malzeme ve zaman kısıtlılığı benimsenen yaklaşımın uygulanamamasına neden olmuştur. Bu noktada karşımıza sanal laboratuvar ortamları, eğitsel etkileşimli videolar, eğitsel oyunlar çıkmaktadır. Öğrencilerin derse olan ilgi ve sevgilerini artırmak için derslere teknolojik içerikler entegre edilmelidir. FATİH projesinin sağladığı donanımsal ve yazılımsal destek de buna fırsat tanımakta, öğrencilerin sanal ortamlarda bilgiyi test etmelerine ve süreçte aktif olmalarına olanak sağlamaktadır.

2.2. Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim modeli

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim modeli Türkiye’de fen öğretiminde 2018 yılında benimsenen bir öğretim yaklaşımıdır. Bu öğretim modelinde yaparak yaşayarak öğrenen, süreçte daima aktif olan, yeni bilgileri araştırarak sorgulayan, eski bilgileri yeni bilgilerle zihninde yapılandıran bireyler yetiştirmek hedeflenmiştir (Yaşar ve Duban, 2009). Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim modeli 5E Öğrenme Halkası’na dayanmaktadır. 5E modeli Engage (Giriş), Explore (Keşfetme), Explain (Açıklama), Elaborate (Derinleştirme), Evaluate (Değerlendirme) basamaklarından oluşmaktadır. Giriş basamağı; öğrencilerin eski bilgilerinin harekete geçirildiği, merak duygularının uyandırıldığı, hazırbulunuşluklarının yoklandığı aşamadır. Birey yeni bilgiyi öğrenmeye istekli hale getirilir. Keşfetme basamağı; bireyin yeni bilgiyi eski bilgileriyle ilişkilendirerek keşfetmesinin beklendiği aşamadır. Bireyin yeni bilgiyi fark etmesi istenir. Açıklama basamağı;

birey tarafından keşfedilen yeni bilginin bilimsel temellere dayandırılarak anlaşılandırılması ve açıklanmasının beklendiği aşamadır. Derinleştirme basamağı; birey eski bilgileri ve yeni bilgileri arasında köprü oluşturarak, öğrendiği bilgiyi yeni durumlara uyarlaması beklenen aşamadır. Değerlendirme basamağında birey tüm öğrenme sürecini değerlendirilip raporlaştırmasının beklendiği aşamadır (Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007). Yalçın, Açışlı ve Turgut (2010)'a göre kısaca 5E modeli öğrencilerin önceden tahmin edebilme, tahminlerini test edebilme, tahminlerini test ederken diğer bilgileri kullanabilme, sorunlara çözüm yolu üretmelerine, keşfetmelerine ve hayal güçlerinin geliştirmelerine yardımcı olmaktadır.

2.3. Elektriğin İletimi

Elektrik iletimi elektronlara aktarılan enerjinin bir uçtan bir uca titreşim yoluyla taşınmasıdır. Her maddenin elektrik geçirgenliği farklıdır. Elektriğin iletimi maddenin direnci ile ters orantılı bir durumdur. Bir maddenin direnci küçükse iletkenliği yani elektrik geçirgenliği fazladır. Direnci büyükse maddenin iletkenliği azdır. Elektriğin geçişine izin veren maddelere iletken madde (altın, gümüş, demir, bakır, tuzlu su, sirkeli su, alüminyum, kobalt, nikel vb.); elektriğin geçişine izin vermeyen maddelere ise yalıtkan madde (plastik, kobalt, tahta, cam, şekerli su vb.) denir. Bir maddenin direnci maddenin cinsinin yanında o maddenin kalınlığı (kesit alanı) ile ters orantılı; uzunluğu ile ise doğru orantılıdır. Diğer bir deyişle aynı cins iki kablodan kısa ve kalın olanı tercih etmek direnci azaltacak, elektriğin iletimini artıracaktır. Yalıtkan maddelerde elektriğin geçişine izin verilmediği için enerji kaybı çok olur (Demirçalı ve Alkan, 2021).

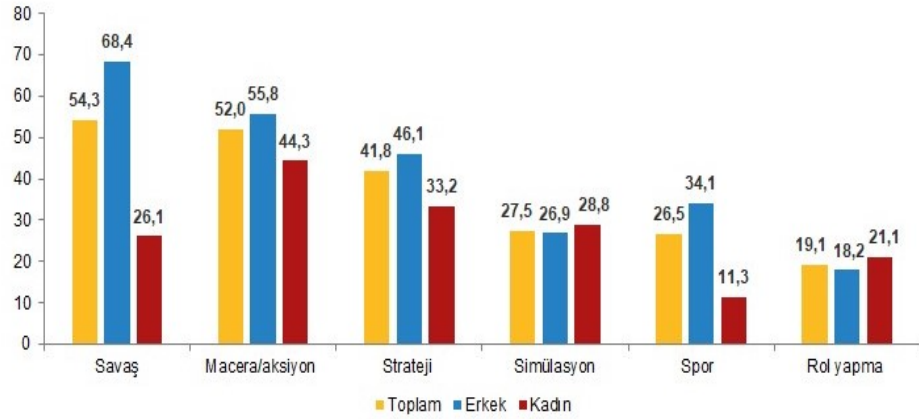
2.4. Unity 3D

Unity 3D içinde barındırdığı özellikler (fizik motoru, grafik motoru, ses, kod kütüphanesi) sayesinde oyun yapımın kolaylaştıran C# kodlama diline sahip Visual Studio aracılığıyla kod yazdığımız oyun yapma programıdır. Diğer programlardan ayıran en önemli özelliği ise kod yazmadan bazı özellikleri kullanma kolaylığı sağlaması ve kaliteli görselliğiyle güçlü bir oyun motoru olmasıdır (Bayraktar, 2020).

2.5. Dijital Oyun

Eğitsel dijital oyunların çıkış noktası geleneksel oyunlardır. Teknolojinin gelişimiyle birlikte son yıllarda geleneksel oyunlar yerini dijital oyunlara bırakmıştır. Bunun en önemli sebeplerinden biri de ailelerin çevreye olan güvensizliği, aşırı korumacılık, küçük yaşlarda başlayan teknoloji bağımlılığı gibi etmenlerdir. Dijital

oyun kavramı çevrimiçi ve çevrimdışı olmak üzere iki farklı şekilde karşımıza çıkmaktadır. Bilgisayarlar, oyun konsolları, cep telefonları, tablet gibi birçok cihaz ile çeşitli dijital oyunlar oynanabilmektedir (Whitton, 2010). Çevrimiçi oyunlar, internet bağlantısı aracılığıyla kişilerin etkileşim içinde olduğu, rekabet ortamının olduğu, takım oluşturabildiği uygulamaların tamamı iken çevrimdışı oyunlar etkileşimin ve ağ bağlantısının olmadığı genellikle tek kullanıcı uygulamalarıdır (Tran ve Strutton, 2013). Her yaşa hitap eden dijital oyunların birçok türü bulunmaktadır. Çocuk yaş grubu ile yapılan çalışmada Türkiye İstatistik Kurumu (2021) verilerine göre Türkiye’de en çok kullanılan oyun türleri grafiği Şekil 2.1’de gösterilmiştir. Şekil 2.1’e göre erkek çocukların en çok oynadığı savaş oyunları; kız çocukların en çok oynadığı oyun ise macera/aksiyon oyunu oynadığı görülmektedir.



Şekil 2.1. Sürekli dijital oyun oynayan 6-16 yaş grubu çocukların cinsiyetine göre oynadıkları oyun türleri (%), 2021

Günümüz kuşağı değişime hızlı ayak uydurmaktadır. Prensky (2001)’nin dijital oyun nesli ile geleneksel oyun nesli arasındaki karşılaştırması Tablo 2.2’de verilmiştir.

Tablo 2.2. Dijital oyun nesli ile geleneksel oyun neslinin karşılaştırılması (Prensky,2001)

Dijital Oyun Nesli	Geleneksel Oyun Nesli
Ani değişikliklere uyum sağlar.	Ani değişikliklere zor uyum sağlar.
Şekle önem verir.	Metine önem verir.
Aynı anda bir çok iş yapar.	Tek bir iş yapmayı tercih ederler.
Tesadüfi öğrenmelere açıktırlar.	Adım adım öğrenme yöntemlerini tercih ederler.
Dışa dönüktür.	İçeridir.
Aktiftirler.	Pasiftirler.
Aceleci ilerleme ön plandadır.	Temkinli ilerleme ön plandadır..
Doğüstü dünya çekicidir.	Gerçek dünya çekicidir.
Teknoloji arkadaştır.	Teknoloji tehdittir.

Tablo 2.2 incelendiğinde yeni nesil/oyun nesli geleneksel eğitimde olan

yöntem ve tekniklerle öğrenemeyeceği veya aktif olmadıkları öğretim tekniklerinde dikkatinin çabuk dağılacağını yapılan araştırmalar göstermektedir. Eğitsel bilgisayar oyunları ilk olarak askeri eğitim amaçlı kullanılmıştır. Daha sonra ticari ve eğitim alanında kullanılmıştır (Çankaya, 2007). Eğitimde yeni yöntem ve yaklaşımların popüler olduğu; öğrencinin derste aktif olmasına önem veren kuramlar arasında olan dijital oyun tabanlı öğrenme yaklaşımı eğitim ve öğretimde öğrenci başarısını ve öğrencilerin derse olan tutum ve motivasyonu olumlu yönde etkilemek için kullanılabilir yöntemlerden biridir (Tüzün, Barab ve Thomas, 2019; Yang, 2015; Yien, Hung, Hwang ve Lin, 2011).

2.5.1. Dijital Oyunların Faydaları

Dijital oyunlar teknolojinin ilerlemesine paralel olarak özelliklerini artırmakta, zengin görsel içerikler sunmakta ve bireye bilişsel, duyuşsal ve duygusal özellikler kazandırabilmektedir. Şalcı, Karakaya ve Tatlışme (2018)'nin yaptığı araştırmaya göre dijital oyunlar bireylerde hızlı öğrenme, teknolojik hayata uyum, el ve göz koordinasyonu, bilgileri somutlaştırma gibi özellikler kazandırmaktadır. Yine Karaman Yaşar (2019)'ın yaptığı araştırmada dijital oyunlar analiz yapma, problem çözme, sentez, mantık yürütme, karar verme, karmaşık düşünme, iş yapma becerisi ve sosyal ortamlarda iletişim ve etkileşim gibi özellikleri de kazandırmaktadır. Tüm bunlar hayatın içinde dijital oyunların da yer alması gerektiğini göstermektedir.

2.6. Eğitimde Dijital Oyun Kullanımı (Eğitsel Dijital Oyun)

Eğitsel dijital oyunları Seferoğlu (2014) tarafından “Eğitsel oyun yazılımları oyun formatını kullanarak öğrencilerin ders konularını öğrenmesini sağlayan ve problem çözme yeteneklerini geliştiren yazılımlardır.” şeklinde tanımlanmıştır. Çetin (2013) tarafından ise “Eğitsel dijital oyunlar ise teknolojik araçlar yardımı ile hazırlanan, bilişsel, sosyal, davranışsal ve duygusal boyutlara sahip; belirli bir hedefe yönelik olarak öğrenmeyi sağlayan oyunlar.” olarak tanımlanmaktadır. Eğitsel oyunlar öğrencilerin oyunla eğlenip öğrenmesinin yanında pratik ve beceri kazanılması da hedeflemiştir (Samur, 2016; Kukul, 2013). Al-Azawi, Al-Faliti ve Al-Blushi (2016) oyunların çocuklar için öğrenme ortamlarını eğlenceli hale getireceğini ifade etmiş ve öğrencilerin yaratıcılıklarının da bu ortamlarda ortaya çıkaracağını dile getirmiştir. Günümüz bilgi dünyasında eski öğretim mekanizmalarının öğrencileri sadece sınavlara hazırladığını; öğrencilerin düşünmekten, olayları anlamaktan, problem çözmekten uzaklaştırdığı da ifade edilmiştir.

Linderoth, Lanz Anderson ve Lindström (2002)'a göre eğitsel dijital oyunlar

eğitimde üç şekilde kullanılabilir. Bunlar :

- Öğrenciyi motive etmek için,
- Ders kazanımlarının kazandırılması için,
- Konuların bilgisayar yardımıyla somutlaştırılması için kullanılabilir.

Eğitsel dijital oyunların eğitim öğretim ortamlarında kullanılmasının öğrenciler üzerinde birçok yararı vardır (Prensky, 2001, Kula ve Erdem 2005, Yağız 2007, Erekmekçi ve Fidan, 2012). Zengin (2002)'ye göre eğitsel oyunların temel özelliklerini şu şekilde sıralamıştır;

1. Belirli kurallar çerçevesinde bireylere özgürlük sunar ve öğrenmelerine olanak tanır.
2. Öğrencileri farklı açılardan düşüncelerine yardımcı olur.
3. Öğretim sürecinde öğrencilere zevk alma ve eğlenerek öğrenme imkanı sunar.
4. Önceden öğrenilmiş bilgilerin pekiştirilmesini sağlar.
5. Belirlenen amaçlar doğrultusunda davranışların gelişmesini sağlar.
6. Öğretim sürecinde öğretim tekniği olarak kullanılır.
7. Yanlış öğrenmelerin düzeltilmesini sağlar.
8. Öğrencilerin ilgisini çeker ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirir.

Eğitsel oyunların öğretim sürecine katılmasıyla beraber pasif öğrenciler etkinliklere katılacağı, hareketli öğrenciler de enerjini harcama fırsatı bulacağı düşünülmektedir. Bu yüzden eğitimde seviyeye, müfredata, hazırbulunuşluluğa uygun oyun seçimi çok önemlidir. Bu bilgilerden yola çıkarak eğitsel dijital oyun bireyde kalıcı davranış değişikliği sürecinde verilmek istenen bilgi veya davranışların tekrar veya beceri yoluyla kazandırılmasını sağlayan oyun şeklinde belirtilebilir. Oyunlar seviye atlama şeklinde gerçekleşebileceği gibi oyun içinde verilen görevlerin tamamlanması şeklinde de ilerleyebilir (Samur, 2016). Bu da öğrencilerin öğrenme sürecinde kendi öz denetimini sağlama, anında dönüt alma, somutlaştırma, derse karşı isteklilik gibi özelliklerini artırdığı söylenebilir. Dijital oyunların popülerliğinin artmasıyla birlikte Türkiye'de 2005-2006 öğretim programları değişikliğiyle beraber dijital oyunların eğitim ve öğretim ortamlarına entegre edilmiştir. Tasarlanacak olan eğitsel dijital oyunun bir takım özelliklere sahip olması gerekmektedir. Aksoy (2013)'a göre eğitsel dijital oyunların tasarım sürecinin aşamalarına 6 ana başlıkta yer vermektedir:

- Konu seçimi: Oyunda kavratılmak istenen ana konunun belirlendiği aşamadır.
- Hedef kitle: Oyunun hitap ettiği yaş grubudur. Öğrencilerin hazır bulunuşluluğu bu aşamanın belirlenmesinde önemlidir
- Senaryo oluşturma: Oyunun temasının belirlendiği aşamadır. Oyunun karakteri, arka planı, müziği, görselleri ve metinleri bu aşamada belirlenmektedir.
- Teknik alt yapı: Oyun yapımında kullanılan programın belirlenmesi ve kurulum gerektiren ek dosyaları içeren aşamadır.
- Gerçek yaşam benzerliği: Gerçek yaşam benzerliği aşaması özellikle davranış eğitiminde oldukça önemlidir. Öğrenciler hayal güçleriyle oyundaki sembolleri gerçek hayattaki durumlara benzetmeye çalışmışlardır.
- Öğrenme ve bağlanma: Oyunun çıktı aşamasıdır. Öğrenciler öğrenme ve güdülenme davranışları gerçekleştirmelidir.

2.6.1. Dijital Oyunların Eğitimde Kullanılmasının Yararları

Dijital eğitsel oyunların eğitim öğretim ortamlarında kullanımında dikkat edilecek unsurlar özenle seçilirse öğrencilerin öğrenme kalitesi artabileceği gibi öğrencilerin akademik başarıları üzerine katkıları da olacağı düşünülebilir. Dijital oyunlar bireylerin üst düzey bilişsel gelişimini ve yaşanan sorunlar karşısında problem çözme becerilerine katkı sağlarken, üst düzey öğrenme ve empati yapma yetisini de geliştirdiği görülmüştür (Yıldırım, 2016).

Dale (1969)'a göre bireyler duyu organını öğrenme süreci içerisinde ne kadar çok katarsa öğrenmenin de o kadar kalıcı olduğunu belirterek düşüncesini şu şekilde ifade etmiştir: *“Bireyler okuduklarının %10'unu, işittiklerinin %20'sini, gördüklerinin %30'unu, hem görüp hem işittiklerinin %50'sini, söylediklerinin %70'ini ve sürece aktif olarak katıldıklarında %90'ının hatırlar”*. Bu ifadeden yola çıkarak oyun bireyin tüm duyu organlarına hitap etmesi ve süreçte bireyi aktif tutması nedeniyle anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlayacağı düşünülebilir.

Kiili (2015) yaptığı çalışmada oyun eğitim teorisi ile oyun tasarımının günümüzde birleştiren bir model olmadığını ve oyun içerikli bir eğitim teorisinde öğrenciye net hedefleri olan, anında geri bildirim veren ve beceri düzeyine uygun zorlukta bir oyun tasarlanmasının önemine değinmiştir. Bigdeli ve Kaufman, D. (2017)'e göre oyun içinde bulunan belirli kurallar, düzenlemeler ve geri bildirim, meydan okuma ve etkileşimin diğer ortak unsurları ile ilgi çekici, rekabetçi ve zevkli

bir aktivite olarak bir eğitsel oyun, öğretme ve öğrenmeyi teşvik eder. Dijital bir eğitsel oyunun çeşitli avantajları vardır. Bunlar:

- Deneyimsel tekrarlı öğrenme için bir fırsat sağlar.
- Öğrenenlerin katılımı, bilgi, tutum ve uygulama kazanımını geliştirir.
- Öğrencinin ğrenmesinin bireyselleştirilmesine olanak tanır.
- Güvenli bir sanal müfredat ve müfredat dışı eğitim alanı sağlar.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test ve son test, deney ve kontrol gruplu, yarı deneysel desen kullanılarak tasarlanmış ön test, son test, deney grubu ve kontrol grubu şeklinde desenlenmiştir. Büyüköztürk (2019)'e göre deneysel desen bağımlı değişken üzerinde araştırmacı tarafından geliştirilen bağımsız değişkeni test etmeye yönelik çalışmalardır. Deneysel çalışmaların en güçlü yanı bağımlı değişken üzerinde etkisi olan değişkenlerin araştırmacı tarafından kontrol altında tutulmasıdır. Diğer bir ifade ile deneysel desenlerde dış etmenlerin araştırmayı etkilemesi düşük olasılıktadır. Yarı deneysel olmasının sebebi çalışma grubunun rastgele seçilememesi ve önceden belirlenmiş grup olmasından kaynaklanmaktadır (Büyüköztürk, 2019).

Araştırma kapsamında başarı ve sosyoekonomik düzeyleri yakın iki öğrenci grubu seçilmiştir. Bu öğrencilere Fen Bilimleri Dersi Motivasyon Ölçeği ön testi ve Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı ön testi uygulanmış, daha sonra Ek-1'de belirtilen ders planı doğrultusunda 5 haftalık öğretim yapılmıştır. Öğretim programında deney grubu öğrencilerine ders kitabına göre ders işlenirken öğretim araştırma kapsamında geliştirilen eğitsel dijital oyunla desteklenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerine ders kitabına göre ders işlenmiştir. Süreç sonunda deney ve kontrol grubuna Fen Bilimleri Dersi Motivasyon Ölçeği son testi ve Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı son testi uygulanmıştır. Uygulama süreci Tablo 3.1'de özetlenmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmanın Modeli

Grup	Ön test	İşlem	Son test
Deney Grubu	FBDMÖ	Ders Kitabına Uygun	FBDMÖ
	FBDABT	Öğretim Ve Eğitsel Dijital Oyun Destekli Öğretim (5 Hafta)	FBDABT
Kontrol Grubu	FBDMÖ	Ders Kitabına Uygun	FBDMÖ
	FBDMÖ	Öğretim (5 Hafta)	FBDMÖ

3.2. Çalışma Grubu

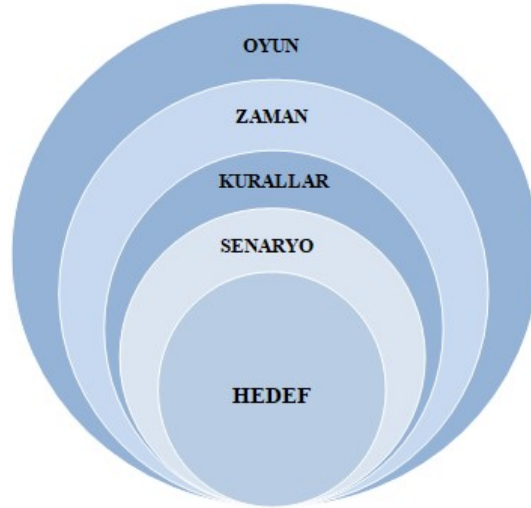
Bu çalışmada kullanılan deneysel model gereği bir deney grubu bir de kontrol grubu oluşturulmuştur. Çalışma 2021-2022 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde, Karadeniz Bölgesinde bulunan bir ilçede yapılmıştır. Çalışmanın örneklemi bu ilçe merkezinde bulunan sosyoekonomik düzeyleri eşit iki farklı şubedeki 6. sınıfta öğrenim gören 26 öğrenciden oluşturmaktadır. Deney grubu 12, kontrol grubu 14 kişiden, oluşmaktadır. Deney grubu 5 kız 7 erkek öğrenciden, kontrol grubu 4 kız, 10 erkek öğrenciden oluşmaktadır. Deney grubu DG, Kontrol grubu KG olarak kodlanmıştır.

Tablo 3.2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin demografik özellikleri

Sınıf/Cinsiyet	Erkek		Kız		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
KG	10	%71,4	4	%28,6	14	%53,8
DG	7	%58,3	5	%41,7	12	%46,2
Toplam	17	%65,3	9	%34,7	26	%100

Deney ve kontrol grubunun demografik özellikleri incelendiğinde her iki grupta yakın sayıda öğrenci bulunmaktadır. Cinsiyet bakımından eşit bir dağılım olmasa da birbirine yakın değerler olduğu görülmektedir.

3.3. Eğitsel Dijital Oyun Tasarım Süreci



Şekil 3.1. Oyunun Temel Unsurları

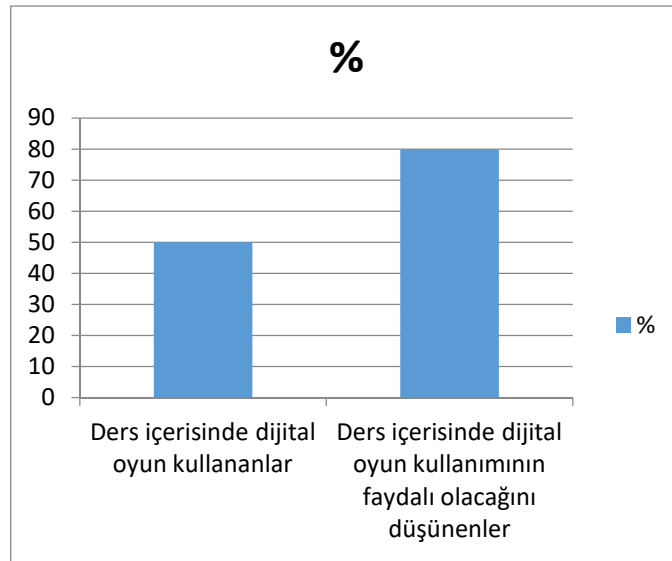
Oyun tasarımında en önemli unsur “Hedef”tir. Oyun tasarımından önce oyunun hedefinin (öğrenme çıktılarının) belirlenmesi gerekmektedir. Özellikle eğitsel dijital oyun tasarımında, kazandırılmak istenen kazanım oyunun ana hedefi olmalıdır. Bunun yanında eğlenerek öğrenmek gizil hedef olarak karşımıza çıkmaktadır.

İlköğretim ve okul öncesi çocuklarda, oyunların eğitimde tutum ve başarıyı olumlu yönde desteklediği kanıtlanmıştır (Rendel ve Morris, 1992). Bu dönemde oyunla eğitimin faydalı olmasının en büyük nedenlerinden biri öğrencilerin soyut işlemleri algılayamaması, oyunlar sayesinde somutlaştırabilmesidir (Ağırgöl, 2020).

Çalışmada kullanılan “Elektriğin İletimi” konusunda hazırlanacak eğitsel dijital oyun için ilk olarak 10 öğretmene aşağıdaki sorular sorularak ihtiyaç analizi yapılmıştır.

1. Derslerinizde eğitsel dijital oyun kullanıyor musunuz? Cevabınız evet ise kullandığınız oyunlara örnek verebilir misiniz?
2. Eğitsel dijital oyun kullanımını faydalı buluyor musunuz? Neden?
3. 6. sınıf “Elektriğin İletimi ve Direnç” konu anlatımında en zorlandığınız konu nedir?
4. Size göre 6. sınıf “Elektriğin İletimi ve Direnç” konusunda öğrencilerin en zorlandığı kısım nedir?
5. Size göre 6. sınıf “Elektriğin İletimi ve Direnç” konusunda öğrencilerin en çok kavram yanılgısı yaşadığı bilgi nedir?
6. Eğitsel dijital oyun tasarım sürecine katkı sağlaması amacıyla önerdiğiniz ve eklenmesini istediğiniz bir şey var mıdır?

Öğretmenlerin verdiği cevap doğrultusunda oyun tasarım sürecinin ana bileşenleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara bakıldığında Şekil 3.2’de gösterildiği gibi katılan öğretmenlerin %50’si ders içerisinde eğitsel dijital oyun kullanmaktadır. %75’i ise eğitsel dijital oyun kullanımının faydalı olacağını düşünmektedir.



Şekil 3.2. Öğretmenlerden alınan cevaplara göre eğitsel dijital oyun kullanma durumu

Öğretmenler kullandıkları eğitsel dijital oyun platformlarına örnek olarak “*Kim Milyoner Olmak İster?*”, “*Büyük Risk*”, “*Kader Kısmet*” ve “*Wordwall*” uygulamalarını ifade etmiştir. “Elektriğin İletimi” konusunda hazırlanacak olan oyunda katılımcıların tamamı direnç kavramı ve bağlı olduğu faktörlere özellikle daha çok yer verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Katılımcılardan alınan cevaplar doğrultusunda oyun tasarım sürecinde 4 ana unsur üzerinden planlamalar yapılmıştır. Bu unsurlar hedef, senaryo, zaman, kurallar şeklindedir.

Hedef: Ortaokul 2. sınıf Fen Bilimleri dersi 7. Ünite “Elektriğin İletimi” kazanımlarının kazandırılması.

Senaryo: Karakterimiz suyun üzerinde bulunan 15 adayı geçerek karaya ulaşmaya çalışmaktadır. Her adada çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Sorular “Elektriğin İletimi” konusu üzerinedir. Doğru cevaplandığında bir sonraki adaya geçecek; yanlış cevaplandığında ise karakter suya düşecektir.

Zaman: Oyunda zaman kısıtlaması bulunmamaktadır. Bunun sebebi soruları düşünerek çözmelerine olanak tanımaktır. Aksi takdirde hiç soruları okumadan şans faktörüyle doğru yapabilirler.

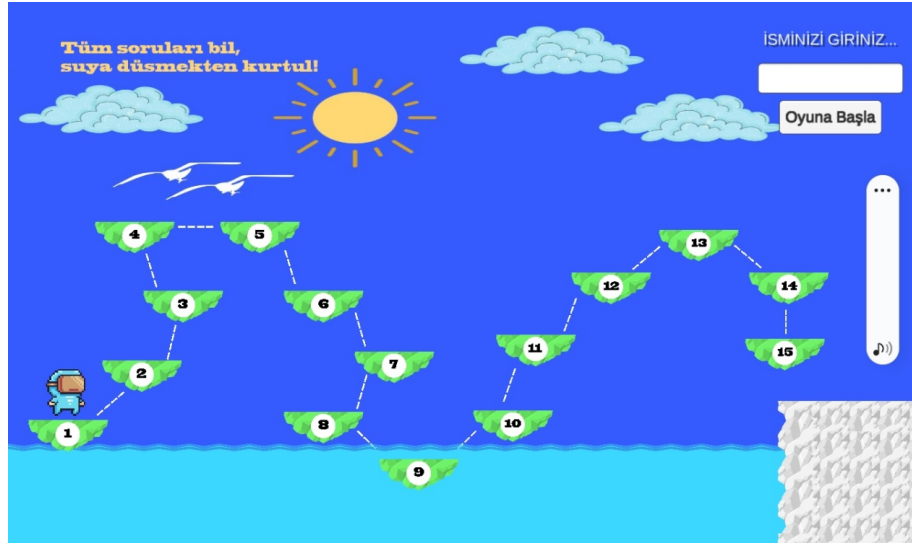
Kurallar: Oyun çoktan seçmeli sorulara doğru cevap vererek 15 aşamayı geçmektir.

Belirlenen ihtiyaçlar ve incelenen diğer çalışmalar doğrultusunda eğitsel dijital oyun tasarımında Unity 3D programının kullanılması uygun görülmüştür. Unity 3D programının tercih edilmesinin nedeni diğer programlara göre birçok avantajı olmasıdır. Bunlar (Boyras ve Kırcı,2021):

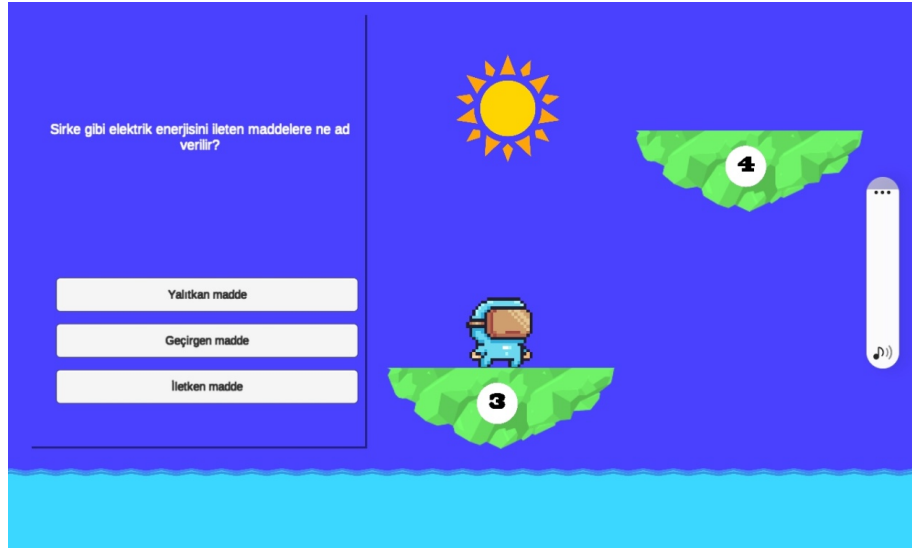
- Gelişmiş içerikler içeren Unity kurulum gereksiz bilgisayarlar da çalışabilmektedir.
- Unity ile geliştirilen oyunlar işlemci değişikliğine gerek kalmadan farklı platformlarda çalışmasıdır.
- Unity bir çok pahalı yazılımı ücretsiz olarak kullanıcılara sunmaktadır.
- Unity oyun geliştiriciye program kodu yazma olanağı vermektedir.
- Grafik ve kod birlikte çalışmakta, böylelikle kısa sürede oyun tasarımı yapılabilmektedir.
- Unity 3D Java Script, C# ve Boo yazılım dillerini desteklemektedir.
- Unity düşük seviye bilgisayarlar da bile rahatlıkla çalışabilmektedir.

Oyunun arka planında sade bir fon tercih edilmiş, müzik ise heyecanı bir nebze

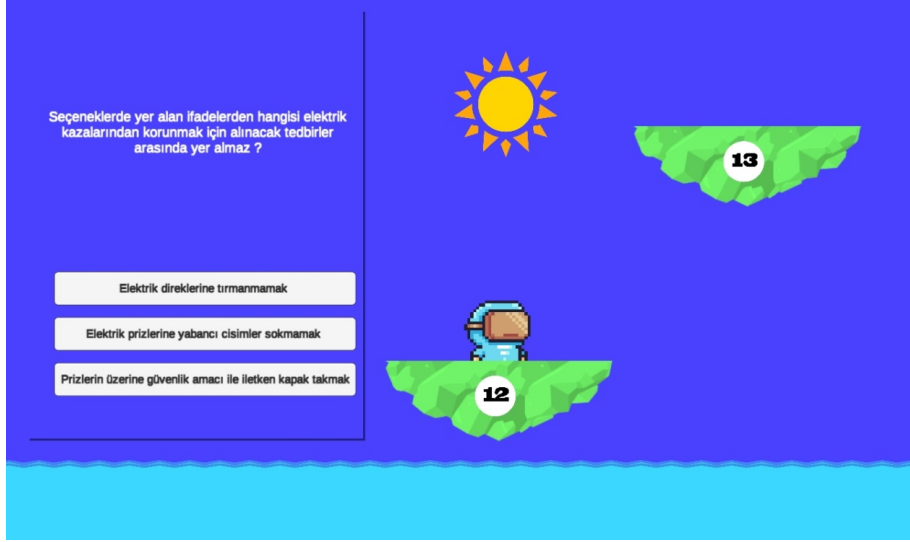
de artıracak şekilde seçilmiştir. Oyunun geliştirilme sürecinde oyun programlama uzmanından yardım alınmıştır. Kurgu ve sorular araştırmacıya aittir. Şekil 3.3’de oyun açılış ekranı ve tasarımı görülmektedir. Şekil 3.4, Şekil 3.5, Şekil 3.6, Şekil 3.7’de oyunla ilgili örnek sorulara yer verilmiş; Şekil 3.8’de oyun kazanılması halinde bitiş ekranı verilmiştir.



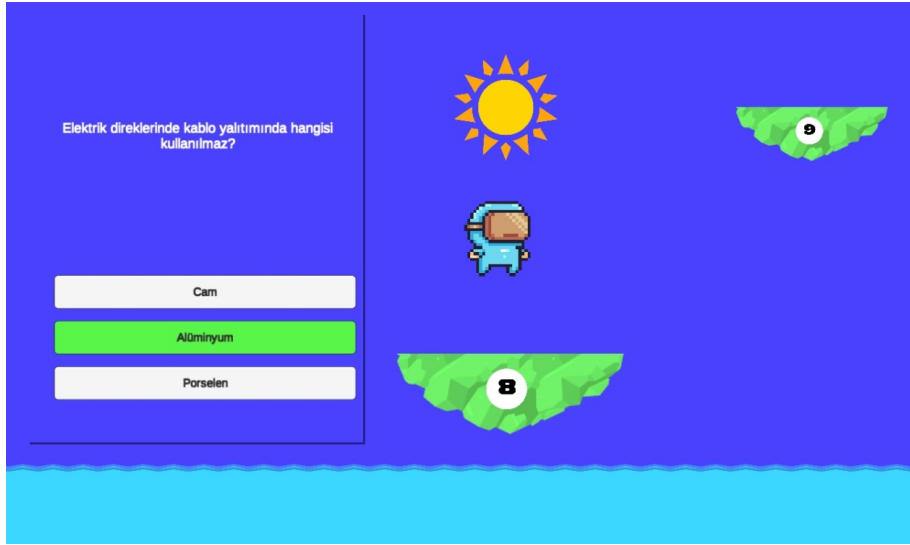
Şekil 3.3. Oyun açılış ekranı



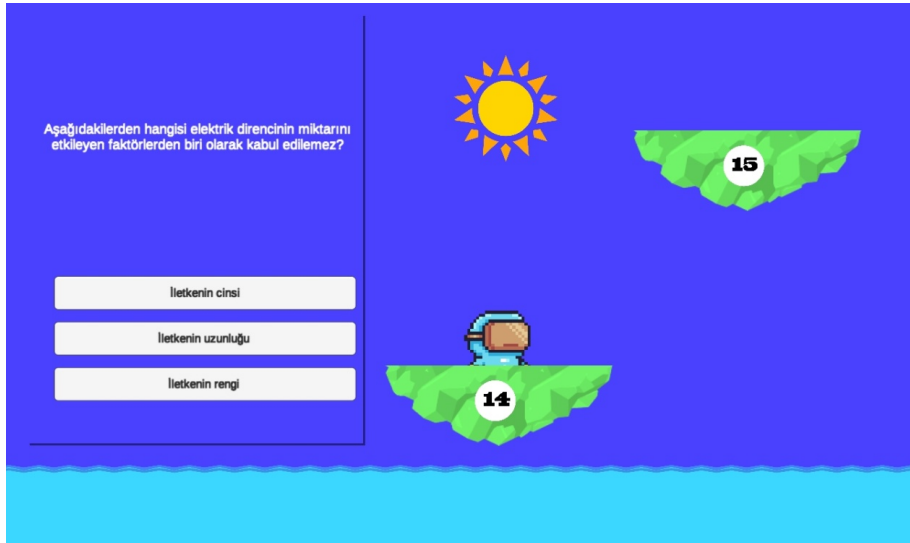
Şekil 3.4. Oyunda bulunan iletken madde örnek sorusu



Şekil 3.5. Oyunda bulunan elektrikten korunma yolları örnek sorusu



Şekil 3.6. Oyunda bulunan elektrik yalıtımı örnek sorusu



Şekil 3.7. Oyunda bulunan direncin bağlı olduğu faktörler örnek sorusu



Şekil 3.8. Oyun Bitiş Ekranı

3.4. Akademik Başarı Testi Geliştirme Süreci

Ölçmedeki hataların azaltılması, objektif ve adil puanlama sisteminden ötürü (Baştürk,2014) araştırmada çoktan seçmeli test kullanılmıştır. “Elektriğin İletimi” kapsamındaki kazanımlar soru hazırlarken ölçülecek nitelikleri oluşturmaktadır. Hazırlanan sorular MEB Ders Kitabı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Görev Müdürlüğü (ÖDSGM) kazanım testleri taranarak hazırlanmıştır. “Elektriğin İletimi” kazanımları Tablo 3.3’de verilmiştir (MEB, 2018).

Tablo 3.3. Akademik Başarı Testi hedef kazanımları ve soru sayısı

F.6.7. Elektriğin İletimi/ Fiziksel Olaylar		Soru Sayısı
F.6.7.1. İletken ve Yalıtkan Maddeler	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.	6
	F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar.	4
F.6.7.2. Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler	F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.	2
	F.6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar.	1
	F.6.7.2.3. Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.	2

Tablo 3.3’de gösterilen kazanımlar kapsamında bir akademisyen, iki fen öğretmeni görüşüyle beraber 15 soruluk test hazırlanmıştır. Hazırlanan testin pilot uygulaması ortaokul 6. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Madde güçlük ve ayırt edicilik değerleri hesaplanarak Tablo 3.4’de belirtilmiştir.

Tablo 3.4. Fen Bilimleri Akademik Başarı Testinin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksi

Madde	Madde Güçlük (pj)	Madde Ayırt Edicilik (rjx)
1*	,9375	,125
2*	,8125	,375
3	,625	,50
4	,625	,25
5*	,8125	,375
6	,6875	,375
7	,6875	,625
8*	,8125	,375
9	,5625	,875
10	,5625	,625
11	,6875	,625
12	,4375	,375
13	,6875	,625
14	,6875	,625
15	,625	,75

*: maddenin hem güçlük indeksi yüksek hem ayırt edicilik indeksi düşük olduğu için testten çıkarılmıştır.

Akademik başarı testinden 1, 2, 5 ve 8 numaralı maddeler güçlük düzeyleri yüksek, ayırt ediciliği de düşük olduğu için testten çıkarılarak test soruları 11 soruya düşürülmüştür. Ayırt edicilik indeksi 0,30' un altında olan sorular bilen ve bilmeyeni ayırt edemiyor anlamına gelmektedir. Madde Güçlüğü ise “0,00-0,19 ise çok zor”, ”0,20-0,39 ise zor”, “0,49-0,59 ise orta”, “0,60-0,79 ise kolay”, “0,80-1 ise çok kolay” olarak nitelendirilmektedir (Büyüköztürk, 2019). Testin ortalama güçlüğü 0,68; ortalama ayırt ediciliği ise 0,50 olarak hesaplanmıştır. Hazırlanan akademik başarı testi kolay ve ayırt ediciliği yüksek bir testtir.

Doğru cevaplar “1”; yanlış ve boş cevap “0” olacak şekilde kodlanarak toplam puan hesaplanarak madde analizi yapılmıştır. Fen bilimleri akademik başarı testinin iç tutarlılık değeri Kuder Richardson-20 (KR-20) formülü kullanılmış ve 0,783 olarak bulunmuştur. Bu da testin güvenilir ve kullanılabilir olduğunu ifade etmektedir. Testin ortalaması ($X=7,54$), medyan değeri 8, mod 8, standart sapması 2,62, varyansı 6,898, max değeri 11, min değeri 1, ranj da 10 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca teste ait tüm istatistikler Tablo 3.5’ de gösterilmiştir.

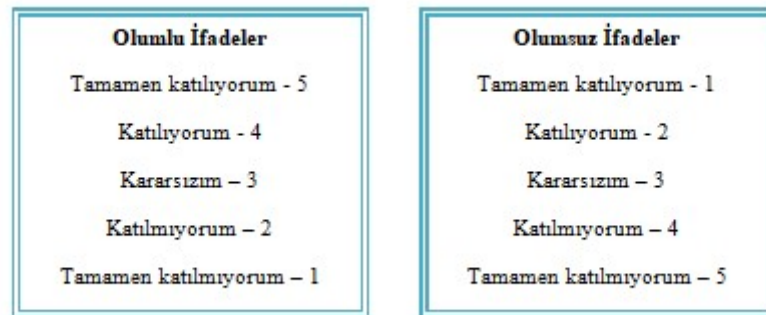
Tablo 3.5. Fen Bilimleri dersi akademik başarı testi istatistikleri

N	26
Kr-20	,783
P	,68
Rj	,5
X	7,54
Medyan	8,00
Mod	8
Standart sapma	2,62
Varyans	6,898
Max	11
Min	1
Ranj	10
Skewness	-1,173
Kurtosis	1,104

Başarı testinin çarpıklık değeri -1,173; basıklık değeri ise 1,104' dür. George ve Mallery (2010)'e göre Skewness ve Kurtosis değerleri ± 2 aralığında olabileceken, Tabachnick ve Fidell (2013)'e göre ise $\pm 1,5$ aralığında kabul edilebilir.

3.5. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği

Çalışmada kullanılan 5'li likert tipli 33 maddelik Fen Bilimleri Dersi motivasyon ölçeği Hülya Yılmaz ve Pınar Huyugüzel Çavaş (2007) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin iç tutarlılığı Yılmaz ve Çavaş (2007) tarafından hesaplanmış ve iç tutarlılığın 0,87 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada puanlama sistemi şekilde gösterildiği gibi yapılmıştır. Ölçekte 9 tanesi negatif, 26 tanesi pozitif toplam 35 soru olarak planlanmış fakat faktör analizi sonucunda 2 madde testten çıkarılmıştır.



Şekil 3.9. FBDMÖ puanlama anahtarı

3.6. Verilerin Toplama ve Çalışma Süreci

Araştırmada nicel veri toplama yoluna gidilmiştir. Yarı deneysel bir çalışma olduğu için bir deney grubu ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Gruplara ilk olarak

ön test uygulaması yapılmıştır. Ön test hem Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Testi (FBDABT) hem de Fen Bilimleri Dersi Motivasyon Ölçeği (FBDMÖ) için uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunda Ek-1’de gösterilen ders planına göre ders işlenmiştir. Konu araştırmacı tarafından her iki gruba da anlatılmıştır. Deney grubuna eğitsel dijital oyun destekli öğretim uygulanmıştır. Öğrencilere ders kitabına uygun konu anlatılmış, daha sonra eğitsel dijital oyunla konunun kavranması desteklenmiştir. Kontrol grubunda ise öğrencilere ders kitabına uygun konu işlenmiştir. Konunun ders kitabından tekrarlanarak pekiştirilmesi sağlanmıştır. Her iki grupta da öğrencilerle etkileşim halinde olunmaya çalışılmıştır. Deney grubunda ders kitabı ve eğitsel dijital oyun araç olarak kullanılırken, kontrol grubunda ders kitabı araç olarak kullanılmıştır. Oyunun özelliklerine bakıldığında ise Elektriğin İletimi konusuna ait ana kavramlar “direncin, direncin bağlı olduğu faktörler, iletken, yalıtkan” kullanılmıştır. Çalışma süresince her iki grupta öğrencilerin anlamadıkları kavramların tekrarı sağlanmıştır. Her iki grupta da öğretim süreci toplam 5 hafta; 20 ders saati sürmüştür. Çalışma sonunda ise hem deney hem kontrol grubuna fen bilimleri akademik başarı ve fen dersine yönelik motivasyon son test uygulaması yapılmıştır. Eğitsel dijital oyun oynama süreci gösterildiği fotoğraflar Şekil 3.10’ da gösterilmiştir.



Şekil 3.10. Deney Grubu Eğitsel Dijital Oyun Oynama Süreci

Tablo 3.6. Uygulama sürecinin haftalık dağılımı

Hafta	Uygulama	
	Deney Grubu	Kontrol Grubu
1. Hafta	Öğrenciler belirlendi ve 6/A sınıfının deney grubu olmasına karar verildi. FBDABT, FBDMÖ ön testleri uygulanmış, konu ile alakalı ön bilgiler yoklanmıştır. Öğrenci izin belgeleri toplanmıştır.	Öğrenciler belirlendi ve 6/B sınıfının deney grubu olmasına karar verildi. FBDABT, FBDMÖ ön testleri uygulanmış, konu ile alakalı ön bilgiler yoklanmıştır. Öğrenci izin belgeleri toplanmıştır.
2. Hafta	MEB Ders kitabına uygun konu anlatım süreci yapılmıştır. (F.6.7.1)	MEB Ders kitabına uygun konu anlatım süreci yapılmıştır. (F.6.7.1)
3. Hafta	MEB Ders kitabına uygun konu anlatım süreci yapılmıştır. (F.6.7.2)	MEB Ders kitabına uygun konu anlatım süreci yapılmıştır. (F.6.7.1)
4. Hafta	Araştırmacı tarafından hazırlanan eğitsel dijital oyun öğrencilerin tablet, telefonlarına yüklenmiştir. Ders süresince oynamaları sağlanmıştır.	Ders kitabında öğrencilerin anlamadıkları yerlerin tekrarı sağlanmıştır.
5. Hafta	Araştırmacı tarafından hazırlanan eğitsel dijital oyun öğrencilerin tablet, telefonlarına yüklenmiştir. Ders süresince oynamaları sağlanmıştır. FBDABT, FBDMÖ son testleri uygulanmış	Ders kitabında öğrencilerin anlamadıkları bölümlerin tekrarı sağlanmıştır. FBDABT, FBDMÖ son testleri uygulanmış

3.7. Veri Toplama Araçları

Çalışmamızda iki adet veri toplama aracı kullanılmıştır.

1. Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi : Araştırmacı tarafından hazırlanan akademik başarı testi kullanılmıştır.

2. Fen Bilimlerine Yönelik Motivasyon Ölçeği: Yılmaz ve Çavaş (2007) tarafından hazırlanan geçerlik ve güvenirliği hesaplanmış ve yeterli bulunan motivasyon ölçeği (Ek-2) kullanılmış ve gerekli izinler alınmıştır.

3.8. Verilerin analizi

Bu araştırma nicel veriler analiz edilmiş, değerlendirme yapılarak istatistiksel veriler elde edilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan akademik başarı testi ile Çavaş ve Yılmaz (2007) tarafından hazırlanan Fen Bilimleri Dersi Motivasyon Ölçeği uygulanmıştır. Başarı testi üzerinde yapılan pilot uygulama sonucunda bir takım düzenlemelere gidilmiştir. Başarı testinin SPSS programı veri girişinde her doğru cevap “1” şeklinde; yanlış ve boş cevaplar için “0” şeklinde kodlama yapılmış (Şeker ve Kartal, 2017) ve araştırma grubunun her bir üyesinin toplam puanı hesaplanmıştır. Standart sapma, varyans değerleri, KR-20 Alpha güvenirlik katsayısı, aritmetik ortalama, madde güçlük ve ayırıcılık indeksi gibi istatistiksel veriler bulunmuştur.

Ön test ve son testin normal dağılım gösterip göstermediğini anlamak için çalışma grubu 50 katılımcının altında olması nedeniyle Shapiro-Wilk madde analizi; grup içi ve gruplar arası anlamlı farklılık için ise örneklem sayısının 30'un altında olması verilerin normalden uzaklaşmasına neden olacağı düşünüldüğü için nonparametrik test yapılmıştır (Büyüköztürk,2019).

Verilerin analizinde SPSS 20 (The Statistical Packet for the Social Sciences) istatistik programı kullanılmıştır. Motivasyon ölçeğinde olumsuz ifadeler (Madde 2, Madde 4, Madde 5, Madde 6, Madde 7, Madde 22, Madde 23, Madde 24) recode işlemi yapılarak ters kodlanması sağlanmıştır. Deney ve kontrol grupları başarı testi ve motivasyon ölçeği, ön test ve son test puanları karşılaştırılmasında öncelikle normallik testine bakılmıştır. Normalliğe karar verebilmek için Shapiro-Wilk ve Skewness-Kurtosis (basıklık-çarpıklık) değerlerine bakılmıştır. Normallik analizinde kullanılan Kurtosis-Skewness değerlerinin ± 1 aralığında olması normal dağılımı gösterirken, belirtilen aralığın dışında olması verilerin normal dağılım göstermediğini belirtmektedir. Ancak bazı durumlarda Mallery ve George (2010)'a göre Skewness ve Kurtosis değerleri ± 2 aralığında olabilecekken, Tabachnick ve Fidell (2013)'e göre ise $\pm 1,5$ aralığında kabul edilebilir. Normal dağılım gösteren verilerde parametrik; normal dağılımın olmadığı yerlerde non-parametrik testler kullanılır. Ancak örneklem sayısı 30 kişinin altında olduğu için nonparametrik test kullanılmıştır. Akademik başarı testi ve motivasyon ölçeği gruplar arası anlamlı farklılık için non-parametrik testlerden Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun, grup içindeki başarı testi ve motivasyon ölçeği, ön test ve son test puanlarını karşılaştırırken ise ilişkili örneklem için nonparametrik testlerden Wilcoxon Test kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler neticesinde karşılaştırılan grupların t testi sonuçlarının anlamlılık düzeyi analiz edilmiş ve elde edilen bulgulardan yola çıkılarak sonuç, tartışma ve öneriler bölümü yazılmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerini incelemek amacıyla SPSS 20 programıyla yapılan madde analizlerin sonuçları ve bağımlı gruplar–bağımsız gruplar ilişkisinin değerlendirilmesi bulunmaktadır. Çalışmanın bulgu ve sonuçları alt problemlerine göre başlıklar altında verilmiştir.

4.1. Fen Bilimleri dersi akademik başarı testine(FBDABT) ilişkin bulgular

Çalışmaya katılan öğrencilerin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Testi analizi yapılmadan önce her katılımcının ön test ve son test toplam puanları hesaplanmıştır. Doğru cevaplarına “1”; yanlış ve boş cevaplarına “0” değeri verilmiştir. Akademik başarı testinin normal dağılım gösterip göstermediğini anlamak amacıyla ilgili istatistik analizleri yapılmış; merkezi yığılım ölçüleri, ortalama ve standart sapma hesaplanmıştır.

4.1.1. FBDABT ait betimsel istatistikler

Katılımcıların toplam puanları üzerinden yapılan madde analizleri sonucunda elde edilen istatistiksel verilerden çalışma için kullanılacak olanlar Tablo 4.7’ de gösterilmiştir. Deney grubu 14 kişi, kontrol grubu 12 kişi olmak üzere toplam 26 kişinin katıldığı çalışmada ilk olarak Skewness-Kurtosis basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılmıştır. Sonrasında ise alt problemlere göre analiz yapılarak sonuçlar tablolastırılmıştır.

Tablo 4.1. Fen Bilimleri dersi akademik başarı ön testi ve son testten elde edilen verilerin incelenmesi

		N	\bar{x}	Ss	Skewness ve Kurtosis			
					Skewness		Kurtosis	
					Statistics	St. error	Statistics	St. error
FBDABT Ön Testi	Kontrol grubu	14	4,71	1,939	,397	,597	-,490	,505
	Deney grubu	12	4,33	2,015	,272	,580	-,436	1,121
FBDABT Son Testi	Kontrol grubu	14	7,07	3,245	-,894	,597	,357	1,154
	Deney grubu	12	8,08	1,621	-,035	,580	,401	1,121

Tablo 4.1’e göre deney grubunun ön test ortalaması $4,33 \pm 2,015$, Skewness değeri ,272 ve Kurtosis değeri de -,436 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.1’e göre deney grubunun son test ortalaması $8,08 \pm 1,621$, Skewness değeri -,035 ve Kurtosis değeri de ,401 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.1’e göre kontrol grubunun ön test ortalaması $4,71 \pm 1,939$, Skewness

değeri ,397 ve Kurtosis değeri de -,490 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.1'e göre kontrol grubunun son test ortalaması $7,07 \pm 3,245$, Skewness değeri -,894 ve Kurtosis değeri de ,357 olarak hesaplanmıştır.

Araştırma sonuçlarına bakıldığında deney grubundaki verilerin son test puan ortalaması, kontrol grubundaki son test puan ortalamasından yüksektir. Anlamlı bir farklılık (p) olup olmadığını anlamak için bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. T testini yapmadan önce verilerin normal dağılıp dağılmadığını karar vermek için Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmıştır. Skewness ve Kurtosis değerleri ± 1 aralığında olması (Büyüköztürk,2019), bazı kaynaklara göre ise ± 2 aralığında normal dağılım olarak kabul edileceği (George ve Mallery, 2010) söylenmektedir. Değerler bu aralığın içinde ($-1 < p < +1$) olduğu için normal dağılımdan söz edilebilir. Normal dağılıma nihai karar vermek için bir diğer yöntem de Shapiro-Wilk testidir. FBDMÖ' nin Shapiro-Wilk testi sonuçları Tablo 4.2' de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. FBDABT' nin Shapiro-Wilk Test Sonuçları

	Grup	Shapiro- Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
FBDAB ön test	Kontrol grubu	,914	14	,180
	Deney grubu	,978	12	,973
FBDAB son test	Kontrol grubu	,870	14	,042
	Deney grubu	,951	12	,645

Tablo 4.2 incelendiğinde Shapiro- Wilk testi sonuçlarına bakıldığında kontrol grubunun ön test ve son test sonuçlarına bakıldığında $p > 0,05$ olduğu için normal dağılım göstermektedir denilebilir. Kontrol grubunun son test değerlerine bakıldığında ($p > 0,05$) gösterse de basıklık ve çarpıklık değerleri ± 1 aralığında olduğu için normal dağılım göstermektedir. Ancak örneklem sayısı(p) 30'dan az olduğu için madde analizinde gruplar arası ve grup içi ön test-son test değerlendirilmesinde nonparametrik testler olan Mann Whitney U ve Wilcoxon Testi kullanılmıştır.

4.1.2. Deney ve kontrol grubunun FBDABT ön test sonuçlarına ilişkin bulgular

Deney ve kontrol gruplarının Fen Bilimleri Akademik Başarı Ön testinden aldıkları puanların ortalaması arasında anlamlı fark var mıdır?

Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarının FBDABT Ön Testinden Aldıkları Puanlara İlişkin Sonuçlar

Ölçek	Gruplar	N	X	Ss	t	p
FBDABT	DG	12	5,83	2,791	,518	,604
Ön test	KG	14	6,43	2,533		

Tablo 4.3 incelendiğinde FBDABT ön test puan ortalaması deney grubunda ($\bar{X}=5,83$), kontrol grubunda ($\bar{X}=6,43$)'tür. Ön test ortalama puan farklarına bakıldığında kontrol grubu daha yüksek görünse de analiz değerlerine bakıldığında deney grubu ve kontrol grubunun ön test değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($t=,518$; $p>0,05$). Bu da iki grubun akademik başarılarının denk olduğunu göstermektedir.

4.1.3. Deney grubunun FBDABT ön ve son test sonuçlarına ilişkin bulgular

Deney grubunun Fen Bilimleri akademik başarı ön ve son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı fark var mıdır?

Tablo 4.4. Deney grubunun FBDABT ön test ve son testten aldıkları puanlara ilişkin sonuçlar

Grup	Gruplar	N	X	Ss	t	p
Deney grubu	Ön test	12	5,83	2,791	-3,068	,002
	Son test	12	11,25	2,379		

Tablo 4.4 incelendiğinde FBDABT puan ortalaması ön testte ($\bar{X}=5,83$), son testte ($\bar{X}=11,25$)'dir. Ön test- son test arasındaki ortalama puan farklarına bakıldığında deney grubunda 5,42 puanlık bir artış görünmüştür. Ayrıca kontrol grubu ön ve son testleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t=-3,068$; $p<0,05$). Bu da deney grubunun son test ortalamasının, ön test ortalamasından hem yüksek hem de bu artışın anlamlı olduğunu göstermektedir.

4.1.4. Kontrol grubunun FBDABT ön ve son test sonuçlarına ilişkin bulgular

Kontrol grubunun Fen Bilimleri akademik başarı ön ve son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı fark var mıdır?

Tablo 4.5. Kontrol Grubunun Ön ve Son testten Aldıkları Puanlara İlişkin Sonuçlar

Grup	Gruplar	N	X	Ss	t	p
Kontrol grubu	Ön test	14	6,43	2,533	-2,766	,006
	Son test	14	10,64	3,915		

Tablo 4.5 incelendiğinde FBDABT puan ortalaması ön testte ($\bar{X}=6,43$), son testte ($\bar{X}=10,64$)'dir. Ön test-son test arasındaki ortalama puan farklarına bakıldığında kontrol grubunda 4,21 puanlık bir artış görünmüştür. Ayrıca kontrol grubu ön ve son testleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t=-2,766$; $p<0,05$). Bu da kontrol grubunun son test ortalamasının, ön test ortalamasından hem yüksek hem de son test lehine anlamlı fark vardır.

4.1.5. Deney ve Kontrol grubunun FBDABT son test sonuçlarına ilişkin bulgular

Deney ve kontrol gruplarının Fen Bilimleri Akademik Başarı son testinden aldıkları puanların ortalaması arasında anlamlı fark var mıdır?

Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Gruplarının FBDABT Son Testinden Aldıkları Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Ölçek	Gruplar	N	X	Ss	t	p
FBDABT	DG	12	11,25	2,379	-,026	,979
Son Test	KG	14	10,64	3,915		

Tablo 4.6 incelendiğinde FBDMAB son test puan ortalaması deney grubunda ($\bar{X}=11,25$) kontrol grubunda ($\bar{X}=10,64$)'tür. Ön test ortalama puan farklarına bakıldığında deney grubu daha yüksek görünse de analiz değerlerine bakıldığında deney grubu ve kontrol grubunun ön test değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($t=-,026$; $p>0,05$). Bu da iki grubun son testte de akademik başarılarının denk olduğunu göstermektedir.

4.2. Fen bilimleri dersi motivasyon ölçeğine (FBDMÖ) ilişkin bulgular

Çalışmaya katılan öğrencilerin Fen Bilimleri Dersi Motivasyon Ölçeğinin analizi yapılmadan önce olumsuz (ters) maddelere recode işlemi uygulanmış ve yeni puanlarına göre her katılımcının ön test ve son test puanları toplamı hesaplanmıştır. Motivasyon ölçeğinin normal dağılım gösterip göstermediğini anlamak amacıyla ilgili istatistik analizleri yapılmış; merkezi yığılım ölçüleri, ortalama ve standart sapma hesaplanmıştır.

4.2.1. FBDMÖ ait betimsel istatistikler

Katılımcıların toplam puanları üzerinden yapılan madde analizleri sonucunda elde edilen istatistiksel verilerden çalışma için kullanılacak olanlar Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Fen Bilimleri Dersi Motivasyon Ölçeği Ön test ve Son testten Elde Edilen Verilerin İncelenmesi

		N	\bar{x}	Ss	Skewness ve Kurtosis			
					Skewness		Kurtosis	
					Statistics	St. error	Statistics	St. error
FBDMÖ Ön Testi	Deney grubu	12	127,25	15,167	-,214	,637	-1,189	1,232
	Kontrol grubu	14	132,29	17,713	-1,157	,597	-0,49	1,154
FBDMÖ Son Testi	Deney grubu	12	148,00	17,730	-,250	,637	-,443	1,232
	Kontrol grubu	14	152,86	23,108	-1,179	,597	,183	1,154

Toplam 26 katılımcının katıldığı bu çalışmada kontrol grubunda 14, deney grubunda 12 kişi bulunmaktadır.

Tablo 4.7’e göre deney grubunun ön test ortalaması $127,25 \pm 15,167$, Skewness değeri $-,214$, Kurtosis değeri de $-1,189$ olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.7’e göre deney grubunun son test ortalaması $148,00 \pm 17,730$, Skewness değeri $-,250$, Kurtosis değeri $-,443$ olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.7’e göre kontrol grubunun ön test ortalaması $132,29 \pm 17,713$, Skewness değeri $-1,157$, Kurtosis değeri de $-,049$ olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.7’e göre kontrol grubunun son test ortalaması $152,86 \pm 23,108$, Skewness değeri $-1,179$, Kurtosis değeri de $,183$ olarak hesaplanmıştır.

Araştırma sonuçlarına bakıldığında verilerin ortalama üzerinden değerlendirilmesinde kontrol ve deney grubunda artış görülmektedir. Deney grubunda artış daha fazla görünmesine rağmen anlamlı bir farklılık (p) olup olmadığını anlamak için bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. T testini yapmadan önce

verilerin normal dağılıp dağılmadığını kontrol etmek gerekmektedir. Normal dağılıma karar vermek için Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmıştır. Skewness ve Kurtosis değerleri ± 1 aralığında olması (Büyüköztürk,2019), bazı kaynaklara göre ise ± 2 aralığında normal dağılım olarak kabul edileceği (Mallery ve George, 2010) belirtmektedir. Normal dağılıma karar vermek için bir diğer yöntem de Shapiro-Wilk testidir. FBDMÖ' nin Shapiro-Wilk testi sonuçları Tablo 4.8'de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. FBDMÖ 'nin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

	Grup	Shapiro- Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
FBDMÖ Ön test	Kontrol grubu	,793	12	,008
	Deney grubu	,937	12	,456
FBDMÖ Son test	Kontrol grubu	,768	12	,004
	Deney grubu	,974	12	,944

Tablo 4.8 incelendiğinde Shapiro- Wilk testi sonuçlarına bakıldığında kontrol grubunun ön test ve son test sonuçlarına bakıldığında $p < 0,05$ olduğu için normal dağılım göstermemektedir. Deney grubunun ön test ve son test değerlerine bakıldığında normal dağılım özelliği gösterse bile ($p > 0,05$) bir verinin normal dağılım göstermemesi ve örneklem sayısının 30'dan küçük olması nonparametrik test yapılması gerektiğini (Büyüköztürk, 2019) göstermektedir. Yani FBDMÖ madde analizi gruplar arası ve grup içi ön test-son test değerlendirilmesinde nonparametrik testler olan Mann Whitney U ve Wilcoxon Testi kullanılmıştır.

4.2.2. Deney ve kontrol grubunun FBDMÖ ön test sonuçlarına ilişkin bulgular

Deney grubu ile kontrol grubu arasında Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyon ölçeğinin ön testleri arasında anlamlı fark var mıdır?

Tablo 4.9. Deney ve kontrol gruplarının FBDMÖ ön testten aldıkları puanlara ilişkin sonuçlar

Ölçek	Gruplar	N	\bar{X}	Ss	t	p
FBDMT ÖN TEST	DG	12	127,25	15,167	-1,004	,316
	KG	14	132,29	17,713		

Tablo 4.9 incelendiğinde FBDMÖ ön test puan ortalaması deney grubunda ($\bar{X}=127,25$), kontrol grubunda ($\bar{X}=132,29$)'dur. Analiz değerlerine bakıldığında deney grubu ve kontrol grubunun ön test değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($t=-1,004$; $p>0,05$). Bu da iki grubun da başlangıçta motivasyonlarının denk olduğunu göstermektedir.

4.2.3. Deney grubunun FBDMÖ ön ve son test sonuçlarına ilişkin bulgular

Eğitsel dijital oyun destekli öğretim yapılan deney grubunda Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyon ölçeğinin ön ve son testleri arasında anlamlı fark var mıdır?

Tablo 4.10. Deney grubunun FBDMÖ ön test ve son testten aldıkları puanlara ilişkin sonuçlar

Grup	Gruplar	N	\bar{X}	Ss	t	p
Deney grubu	Ön test	12	127,25	15,167	-3,061	,002
	Son test	12	148,00	17,730		

Tablo 4.10 incelendiğinde deney grubunun FBDMÖ ön test ve son testleri arasında ön test puan ortalaması ($\bar{X}=127,25$), son test puan ortalaması ($\bar{X}=148,00$)'dir. Analiz değerlerine bakıldığında puan ortalaması artış göstermiş ve deney grubunun ön ve son test motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t=-3,061$; $p<0,05$).

4.2.4. Kontrol grubunun FBDMÖ ön ve son test sonuçlarına ilişkin bulgular

Ders kitabına göre öğretim yapılan kontrol grubunda Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyon ölçeğinin ön ve son testleri arasında anlamlı fark var mıdır?

Tablo 4.11. Kontrol grubunun FBDMÖ ön test ve son testten aldıkları puanlara ilişkin sonuçlar

Grup	Gruplar	N	X	Ss	t	p
Kontrol grubu	Ön test	14	132,29	17,713	-3,048	,002
	Son test	14	152,86	23,108		

Tablo 4.11 incelendiğinde kontrol grubunun FBDMÖ ön test ve son testleri arasında ön test puan ortalaması ($\bar{X}=132,29$), son test puan ortalaması ($\bar{X}=152,86$)'dir. Analiz değerlerine bakıldığında puan ortalaması artış göstermiş ve kontrol grubunun ön ve son test motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t=-3,048$; $p<0,05$).

4.2.5. Deney ve kontrol grubunun FBDMÖ son test sonuçlarına ilişkin bulgular

Eğitsel dijital oyun destekli öğretim yapılan deney grubu ile ders kitabına göre öğretim yapılan kontrol grubu arasında Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyonları son testi arasında anlamlı fark var mıdır?

Tablo 4.12. Deney ve kontrol gruplarının FBDMÖ son testinden aldıkları puanlara ilişkin sonuçlar

Ölçek	Gruplar	N	X	Ss	t	p
FBDMT SON TEST	DG	12	148,00	17,730	-1,107	,268
	KG	14	152,86	23,108		

Tablo 4.12 incelendiğinde FBDMÖ son test puan ortalaması kontrol grubunda ($\bar{X}=148,00$), deney grubunda ($\bar{X}=152,86$)'dir. Ön test- son test arasındaki ortalama puan farklarına bakıldığında deney grubunda ve kontrol grubunda bir artış görünmesine rağmen analiz değerlerine bakıldığında deney grubu ve kontrol grubunun ön test değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($t=-1,107$; $p>0,05$). Bu da iki grubun motivasyonlarının son testte deney grubu lehine artış sözü konusu olsa bile anlamlı farka bakıldığında grupların denk olduğunu göstermektedir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada 6. sınıf 7. ünite “Elektriğin İletimi” konusunda hazırlanan eğitsel dijital oyunun akademik başarıya ve fen bilimleri dersine yönelik motivasyona etkisi incelenmiştir. Teknolojinin getirdiği yenilikler eğitimi de teknolojiden ayrı düşünmek imkânsız hale getirmiştir. Eğitimde teknoloji; dijital oyun, simülasyon, animasyon vb. şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada eğitim teknolojilerinden eğitsel dijital oyunlar ile öğrenci motivasyonuna etkisini ve ders kazanımlarının kazandırılmasına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırmada kontrol ve deney gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Her iki gruba da konu araştırmacı tarafından anlatılmıştır. Araştırma kapsamında tasarlanan eğitsel dijital oyun araştırmacı tarafından tasarımı yapılmış ve soruları hazırlanmıştır. Oyun programı uzmanı yardımıyla Unity 3D programında eğitsel dijital oyun hazır hale getirilmiştir. Araştırma kapsamında yapılan alanyazın taramasında eğitsel dijital oyun, fen öğretimi, Unity 3D, elektriğin iletimi anahtar kavramları kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar dört başlık altında incelenmiştir. Oyun oynama sıklığı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde 10-14 yaş grubunun genelde teknolojik aletleri ve interneti dijital oyun oynamak amacıyla kullandığı (Oral ve Arabacıoğlu, 2019; Taştekin, 2019; Talan ve Kalıncara, 2020), oyunun sürekliliğini sağlayan ise oyunda bulunan aşamalı geçiş sistemi, sürükleyicilik ve rekabet ortamı (İnal, Çağıltay ve Sancar, 2005; Yaşar, 2019) olmasından kaynaklandığı bulunmuştur. Oyun yapma programları ile ilgili alanyazın taramasında Unity 3D’nin daha işlevsel ve her cihazda kullanılabilir olduğu (Boyras ve Kırcı, 2021) tarafından belirtilmiştir. Bu kapsamda araştırma için tasarlanan oyun Unity 3D programında aşamalı geçiş sistemine uygun hazırlanmıştır. Dijital oyunların eğitimde kullanılması ile ilgili alanyazın taramasında ise eğitsel dijital oyunların öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonunu genellikle artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. İlgili alanyazın taramasından ve araştırma bulgularından yola çıkarak alt problemlerin değerlendirmesi şu şekildedir:

Fen bilimleri akademik başarı deney ve kontrol grubu ön testine ilişkin bulgulara bakıldığında deney grubunun ön test ortalamasının 5,83, kontrol grubunun ortalamasının 6,43; anlamlılık düzeyinin ise $p=0,60$; $p>0,05$ olduğu görülmektedir. $p>0,05$ değeri deney ve kontrol grubunun ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Bu sonuca göre deney grubu ve kontrol

grubunun başlangıçta denk olduğu söylenebilir. Grupların denk olması sonuçların yorumlanması açısından önem arz etmektedir.

Fen bilimleri akademik başarı testi deney grubu ön ve son test sonuçlarına bakıldığında ön test ortalaması 5,83, son test ortalamasının 11,25; anlamlılık düzeyinin ise 0,002 görülmektedir. Deney grubunun ön ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık oluşmuştur. Ortalamada yaklaşık 5,42 puanlık artış olmuştur. Sonuçlardan yola çıkarak deney grubunda uygulanan eğitsel dijital oyun destekli fen öğretimi öğrenci başarısını artırmada etkili olduğu ifade edilebilir.

Fen bilimleri akademik başarı testi kontrol grubu ön ve son test sonuçlarına bakıldığında ön test ortalaması 6,43, son test ortalamasının 10,64; anlamlılık düzeyinin ise 0,006 görülmektedir. Kontrol grubunun ön ve son test puanları arasında $p < 0,05$ olması anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak kontrol grubunda uygulanan ders kitabına göre konu anlatımının da öğrenci başarısını artırmada etkili olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubunun akademik başarı son test puan ortalamaları deney grubunda 11,25; kontrol grubunda 10,64'tür. Anlamlılık düzeyi $p = 0,979$; $p > 0,05$ değeri her iki grubun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını ve her iki grupta uygulanan yöntemin akademik başarıya aynı miktarda etki ettiğini göstermektedir. Ancak ortalamalara bakarak yorum yapılırsa deney grubunun ortalamasının kontrol grubu ortalamasından 0,61 puan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney grubunun fen bilimleri dersi akademik başarı ön ve son test sonuçlarına bakıldığında puan ortalamasının yükseldiği görülmüştür. Yapılan analizde p değerlerine bakıldığında ortalamalar arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu sonuç eğitsel dijital oyunun kazanımların pekiştirilmesinde kullanılmasının etkili olduğunu göstermektedir. Kontrol grubunun fen bilimleri dersi akademik başarı testi sonuçlarına bakıldığında son testte ortalama puanın artmış olduğu görülmekle beraber analiz sonucunda çıkan p değeri yine anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Kontrol grubunda kullanılan ders kitabına uygun konu anlatımı da öğretimde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney ve kontrol grubuna öğretimden önce uygulanan ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaması grupların denk olduğunu göstermektedir. Diğer bir deyişle öğrencilerin hazırbulunuşluluk düzeyleri denktir denilebilir. Son test puan ortalaması ise deney grubunun lehine olmasına rağmen, deney ve kontrol grubunun sonuçları arasında

anlamli bir farklılık bulunamamıştır. Deney grubunda kullanılan eğitsel dijital oyun destekli fen öğretiminin akademik başarıyı yükselttiğini Coşkun, Akarsu ve Karpier (2012); Bayat, Kılıçarslan ve Şentürk (2014); Özer (2017); Keçeci (2018); Yıldırım (2018); Alp (2019); Yıldız (2019); Öztürk (2019); Ağırgöl (2020) yaptıkları çalışmalarda belirtmişlerdir. Ancak bu çalışmada kontrol grubunun da başarısının yükselmesi, uygulanan ders kitabına göre ders işlenişinin de etkili olduğunu açıkça göstermektedir.

Fen bilimleri dersine yönelik motivasyon ölçeği deney ve kontrol grubu ön test sonuçlarına bakıldığında deney grubunun 127,25, kontrol grubunun ise 132,29; anlamlılık düzeyinin ise $p=0,316$; $p>0,05$ olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre deney ve kontrol gruplarının başlangıçtaki motivasyonlarının denk olduğu görülmektedir.

Deney grubunun ön test ortalaması 127,25, son test ortalaması ise 148,0; anlamlılık düzeyi $p=0,002$; $p<0,05$ olduğu ve bu sonucun eğitsel dijital oyun destekli fen öğretiminin öğrenci motivasyonuna olumlu yönde etki ettiğini gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kontrol grubunun ön test ortalaması 132,29, son test ortalaması 152,86; anlamlılık düzeyi $p=0,002$; $p<0,05$ olduğu görülmektedir. Bu sonuç ders kitabına uygun işlenen fen dersinin öğrenci motivasyonuna olumlu yönde etki ettiğini göstermektedir.

Deney ve kontrol grubunun fen bilimleri dersine yönelik motivasyon son test sonuçlarına bakıldığında deney grubunun puan ortalaması 148,00, kontrol grubunun puan ortalaması 152,86; anlamlılık düzeyinin $p=0,268$; $p>0,05$ olduğu görülmektedir. Bu sonuç deney ve kontrol grubunun son test puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olmadığını ve grupların son test puanlarının da denk olduğunu göstermektedir.

Motivasyon ölçeğinin hem deney hem kontrol grubunda aynı şekilde artması ders kitabına göre işlenen ders sürecinde deney gibi aktif katılım gerektiren etkinliklere yer verilmesi, eğitsel dijital oyun ile yapılan öğretim modelinde de öğrencinin aktif katılım sağlanması benzer şekilde öğrenci motivasyonunu olumlu yönde etkilemiştir. Fen bilimleri dersi öğretim programının yapılandırmacılık felsefesi gereği ders kitabının içeriği 5E modelini de içinde barındıran araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretimine uygun olarak tasarlanmıştır. Sert Çıbık (2009)'a göre öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyon düzeylerini arttırmak diğer bir

deyişle güdülemek için öğretim sürecinde aktif olmaları sağlanmalı ve öğrencilerin bilgiyi kendi kendine bilimsel süreç becerilerine dayandırarak yaparak-yaşayarak öğrenme fırsatı verilmesi gerekmektedir. Benimsenen araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim modelinde öğrenci eski bilgilerinin üzerine yeni bilgileri inşa etmektedir. Deney ve kontrol gruplarının arasında anlamlılık olmaması bu nedenden kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca fen bilimleri dersine yönelik motivasyonu etkileyen birçok değişken olması bu durumun bir sebebi daha olarak gösterilebilir. Fen bilimleri motivasyonu; öğretim programı ve öğretim teknikleri, öğretmen özellikleri ve öğrenci özelliklerinin birleşmesiyle oluşan karmaşık yapıdır (Lee ve Brophy, 1996). Çankaya ve Karamete (2019)'e göre tutum ve motivasyon çok zor değişen ve ölçülebilen değişkenler olduğu için çalışmada her iki grubun da motivasyonu tam anlamıyla ölçülmemiş olabilir.

Kullanılan dijital oyunun öğretim sürecinde bazı sınırlılıkları olduğu görülmüştür. Öğrencilerin android işletim sistemine sahip teknolojik aletlerinin olmaması, şans başarılarının yüksek olması, soruları okumadan şık deneme yoluyla cevabı bulmaları, oyunda donma gibi teknik sıkıntıların yaşanması, soruların daha çok bilgi düzeyini ölçmesi, öğretim ile son test uygulaması arasındaki sürenin az olması bu sınırlılıklardandır.

Yapılan analiz ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda eğitsel dijital oyunların derslerin öğretiminde kullanımının etkiliğini görmek için araştırma şu öneriler kapsamında tekrar düzenlenebilir veya geliştirilebilir:

- Çalışma farklı özellikleri olan gruplarda ve farklı konularda kullanarak araştırma sonuçları karşılaştırılabilir.
- Ders içerisinde belirlenen hedef ve kazanımlara uygun oyunlar kullanmak dersi eğlenceli hale getirdiği incelenen literatürde görüldüğü için öğretmenlerin eğitsel dijital oyunu derslerine entegre edebilir.
- Online eğitsel dijital oyunlar öğrencilere ödev olarak verilerek, konuyu tekrar etmeleri sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Ağırçöl, M. (2020). *Fen bilgisi öğretiminde eğitsel dijital oyun kullanımının öğrenci akademik başarısına, bilgi kalıcılığına ve tutumuna etkisi*. Yüksek lisans tezi. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Aksoy, N. C. (2013). *Eğitsel dijital oyunların eğitsel çıktılara etkisi: Araştırma Kanıtları*. Ocak M.A. (ed). *Eğitsel dijital oyunlar kuram tasarım ve uygulama*. Birinci baskı. Ankara Pegem Akademi Yayıncılık, ss. 118-132
- Al-Azawi, R., Al-Faliti, F., & Al-Blushi, M. (2016). Educational gamification vs. game based learning: Comparative study. *International journal of innovation, management and technology*, 7(4), 132-136.
- Alkan, A., & Mertol, H. (2019). Teacher Candidates' State of Using Digital Educational Games. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(2), 344-350.
- Alp, G. (2019). *Scratch Programı ile Web destekli işbirlikli öğrenme yönteminin ilkökul 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi
- Altınbulak, D., Emir, S. & Avcı, C. (2006). Sosyal bilgiler öğretiminde eğitsel oyunların erişime ve kalıcılığa etkisi. *HAYEF Journal of Education*, 3(2), 35-51.
- Avcı, Ü., Sert, G, Özdiñç, F. & Tüzün, H. (2009). “Eğitsel Bilgisayar Oyunlarının Bilişim Teknolojileri Dersindeki Kullanım Etkileri”. 9. *Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı*, 6-8 Mayıs, Ankara, s. 64- 68.
- Bağ, H. (2020). Eğitsel bir dijital oyun yardımıyla kavramsal anlama düzeyinin, bilimsel düşünme alışkanlıklarının ve argümantasyon becerilerinin gelişiminin incelenmesi. Doktora Tezi. Trabzon Üniversitesi.
- Baştürk, S. (2014). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Bayraktar, M. (2020). *Unity 3D Kendi Oyununu Kendin Yap*. SıfırBir Yayıncılık.
- Bigdeli, S., & Kaufman, D. (2017). Digital games in health professions education: Advantages, disadvantages, and game engagement factors. *Medical journal of the Islamic Republic of Iran*, 31, 117.
- Bire, F. N. (2019). *İlköğretim ve ortaöğretimde kullanılan dijital eğitsel oyunların etkilerinin meta-sentez yoluyla incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Boyraz, G., & Kirci, P. (2021). “Constructing a 3D Game With Unity 3d Game Engine” In Conference of Open Innovations Association, *FRUCT* (No. 28, pp. 554-557).
- Bozdoğan, A. E., & Altunçekiç, A. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi* Cilt 15, Sayı 2, s. 579-590
- Büyüköztürk, Ş. (2019). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi.
- Castellar, E. N., All, A., De Marez, L., & Van Looy, J. (2015). Cognitive abilities, digital games and arithmetic performance enhancement: A study comparing the effects of a math game and paper exercises. *Computers & Education*, 85, 123-133.
- Chalki, P., Tsiara, A., & Mikropoulos, T. A. (2019). An Educational Neuroscience Approach in the Design of Digital Educational Games. *Themes in eLearning*, 12(12), 17-34.
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of educational research*, 86(1), 79-122.
- Cook-Chennault, K., Villanueva Alarcón, I., & Jacob, G. (2022). Usefulness of Digital Serious Games in Engineering for Diverse Undergraduate Students. *Education Sciences*, 12(1), 27.
- Coşkun, H., Akarsu, B. & Kariper, A. (2012). Bilim öyküleri içeren eğitsel oyunların fen ve teknoloji dersindeki öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 93-109.

- Çankaya, S.(2007) *Oran-orantı konusunda geliştirilen bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersi ve eğitsel bilgisayar oyunları hakkındaki düşüncelerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi.
- Çankaya, S., Karamete, A. (2008). The effects of the educational computer games on students' attitudes towards mathematics course and educational computer games. *Procedia Social and Behavioral Sciences*.
- Çetin, E. (2013). *Tanımlar ve temel kavramlar (Ed. M. A. Ocak), Eğitsel Dijital Oyunlar: Kuram, Tasarım ve Uygulama*. PegemA Yayıncılık.
- Dale, E. (1946). *Audio-visual methods in teaching*. NY: Dryden Press
- Damlı, V. (2019). *Deneyimsel oyun modeli temel alınarak geliştirilen dijital oyunun manyetizma konusundaki başarıya etkisi*. Doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Demirbilek, M. ve Tamer, S. L. (2010). Math teachers' perspectives on using educational computer games in math education. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Cilt 0, Sayı 9, s. 709-716.
- Demirçalı, S. Ve Alkan, B. (2021). *İlköğretim Fen Bilgisi 6. sınıf Ders Kitabı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Dijital Oyun Raporu (2021). Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu. <https://www.guvenlioyuna.org.tr/dosya/jVFeB.pdf> (Erişim tarihi:8 Nisan 2022).
- Doğan, E. (2017). *Sosyal Bilgiler Dersinde Deprem Konusunun Dijital Oyunlarla Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Efe, H., & Topsakal, Ü. U. (2021). Opinions of Pre-Service Teachers on the Use of Educational Digital Games in Science Lessons. *Shanlax International Journal of Education*, 10(1), 45-57.
- Erekmekçi, M., & Fidan, G. (2012). Oyunun tasarım platformları. Oyunun eğitim ve kültüre etkisi. *Yaşam Bilimleri Dergisi* (1) 1, 851-861.
- Fırat, S. (2011). *Bilgisayar Destekli Eğitsel Oyunlarda Gerçekleştirilen Matematik Öğretiminin Kavramsal Öğrenmeye Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*, 17.0 update (10a ed.) Boston: Pearson
- Gökçe, E. (2004) "İlköğretimde aktif öğrenme sürecine ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşleri", *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 53-64.
- Gros, B. (2007). Digital games in education: The design of games-based learning environments. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(1), 23-38.
- Güven, E. (2020). *Ortaokul 5. Sınıf fen öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin kullanılması*. Yüksek Lisans tezi. Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & YILDIRIM, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80-88.
- Hong, J. C., Cheng, C. L., Hwang, M. Y., Lee, C. K., & Chang, H. Y. (2009). Assessing the educational values of digital games. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(5), 423-437.
- Irmak, A. Y., & Erdoğan, S. (2016). Ergen ve genç erişkinlerde dijital oyun bağımlılığı: Güncel bir bakış. *Türk Psikiyatri Dergisi*.
- İnal, Y., Çağıltay K. & Sancar H. (2005). "Elektronik Oyunlardaki Dönüşümlü Oynama Özelliğinin Öğrenci Motivasyonuna Etkisi: The Incredible Machine Örneği". 22. *Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim Konferansı*, Ankara, s. 1-5.
- Ince, E. Y., & Sancak, M. E. (2022). Educational Computer Game for Eartquake. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 7(1), 99-107.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (1999) "*Fen Bilgisi Öğretimi Modül 7. Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı*", MEB Projeler ve Koordinasyon Merkezi Başkanlığı, Ankara.

- Karaman Yaşar S. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin gözünden dijital oyun ve dijital oyun bağımlılığı: Kocaeli İli Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı.
- Kaytez N & Durualp E. (2014). Türkiye’de okul öncesinde oyun ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. Sayı 2:110-22.
- Keçeci O., (2018), 6. *Sınıf Fen Bilimleri Dersi Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi Dolaşım Sistemi Konusunun Scratch Destekli Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Ve Motivasyonlarına Etkisi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Kırcı, P. (2019) 3D Game Design with UNITY 3D Game Simulator. *International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies*, 3(2), 225-229.
- Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and higher education*, 8(1), 13-24.
- Kim, B., Park, H., and Baek, Y. (2009) Not just fun, but serious strategies: Using meta-cognitive strategies in game-based learning. *Computers & Education*, 52, 800-810.
- Klein, James D. and Eric Freitag (1991); Effects of Using an Instructional Game on Motivation and Performance, *The Journal of Educational Research* Vol. 84, Cilt 84, Sayı 5, s. 303-308.
- Kukul, V. (2013). *Oyunla ilgili tarihsel gelişim ve yaklaşımlar (Ed. M. A. Ocak), Eğitsel Dijital Oyunlar: Kuram, Tasarım ve Uygulama*. PegemA Yayıncılık.
- Kula, A., & Erdem, M. (2005). Öğretimsel bilgisayar oyunlarının temel aritmetik işlemsel becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (29), 27- 136.
- Lee, O. ve Brophy, J. (1996). Motivational patterns observed in sixth-grade science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 33 (3), 585-610.
- Linderoth, J., Lantz-Andersson, A., & Lindström, B. (2002). *Electronic exaggerations and virtual worries: Mapping research of computer games relevant to the understanding of children's game play*. Contemporary Issues in Early Childhood, 3(2), 226-250.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). İlköğretim kurumları Fen bilimleri dersi öğretim programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf> (04/05/2022)
- Okumuşlar, M. (2007). 5E yapılandırmacı öğretim modeli ve din kültürü ve ahlak bilgisi dersi işleniş örneği. *Necmettin Erbakan Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* , 24 (24),171-184.
- Oral, A. H., & Arabacıoğlu, T. (2019). İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Dijital Oyun Bağımlılıklarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*. DOI:10.24315/tred.450656
- Özer, F. (2017). *Ciddi oyunların ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi akademik başarılarına, derse yönelik motivasyonlarına ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Öztürk, G. (2019). *Fen metinleri destekli dijital oyun ile fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve bilgisayar kullanmaya yönelik tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Muğla.
- Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & education*, 52(1), 1-12.
- Pilten, P., & Pilten, G. (2013). Okul çağı çocuklarının oyuna ilişkin algılarının değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 15-31.
- Prensky, M. (2001). *Fun, play and games: What makes games engaging*. *Digital GameBased Learning*, 5, 1-05
- Randel, J. M. and Morris, B. A. (1992) *The Effectiveness of Games for Educational Purposes: A Review of Recent Research, Simulation & Gaming*, vol 23, Issue 3.

- Sabırlı, Z.E. (2018). *Dijital eğitsel oyunların eğitimde kullanımının farklı değişkenler açısından incelenmesi. Yüksek lisans tezi.* Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı, Konya
- Samur, Y. (2016). *Dijital oyun tasarımı.* Pusula Yayıncılık.
- Seferoğlu, S. S. (2014). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı.* Pegem Akademi.
- Sert-Çıbık, A. (2009). The effect of the project based learning approach to the attitudes of students towards science lesson. *Elementary Education*, 8(1), 36- 47.
- Shute, V., Rahimi, S., & Lu, X. (2019). Supporting learning in educational games: Promises and challenges. In *Learning in a Digital World* (pp. 59-81). Springer, Singapore.
- Şahin, M. (2015). *Oyunlaştırılmış Oyun Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersi Başarılarına ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şalcı, O., Karakaya, K., & Tatlıeşme, S. (2018). Akıllı cihaz kullanımının 3-6 yaş çocukların gelişimine etkisinin okul öncesi öğretmenleri görüşleri açısından değerlendirilmesi. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4, 53-63.
- Şeker, R. & Kartal, T. (2017). The effect of computer-assisted instruction on students' achievement in science education . *Turkish Journal of Education* , 6 (1) , 17-29 . DOI: 10.19128/turje.279699
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (6th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Talan, T., & Kalınkara, Y. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Dijital Oyun Oynama Eğilimlerinin ve Bilgisayar Oyun Bağımlılık Düzeylerinin İncelenmesi: Malatya İli Örneği. *Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 1-13.
- Taştekin, E. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin dijital oyun oynama alışkanlıklarının öğrenci ve veli bakış açısından incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi.
- Tran, G. A. ve Stratton, D. (2013). What factors affect consumer acceptance of in game advertisements. *Journal of Advertising Research*, 53(4), 455-469.
- TDK Güncel Türkçe Sözlük (2022). Türk Dil Kurumu. *Web adresi: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&view=gts.* (03/05/2022)
- TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu. Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması (Haziran 2021). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Cocuklarda-Bilisim-Teknolojileri-Kullanim-Arastirmasi-2021-41132>
- Tüzün, Hakan (2006). Eğitsel bilgisayar oyunları ve bir örnek: Quest ATLANTIS. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 0, Sayı 30, s. 220-229.
- Tüzün, H., Barab, S. A., & Thomas, M. K. (2019). Reconsidering the motivation of learners in educational computer game contexts. *Turkish Journal of Education*, 8(2), 129–159. doi: 10.19128/turje.546283.
- Uluay, G. (2017). *Fen öğretiminde dijital oyun tasarımı uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine ve motivasyonlarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Wang, M., & Zheng, X. (2021). Using game-based learning to support learning science: A study with middle school students. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 30(2), 167-176.
- Whitton, N. (2010). *Learning with digital games: A practical guide to engaging students in higher education.* New York: Routledge.
- Xie, J., Wang, M., & Hooshyar, D. (2021). Student, parent, and teacher perceptions towards digital educational games: How they differ and influence each other. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, 13(2), 142-160.
- Yağız, E. (2007). *Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının ilköğretim öğrencilerinin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz-yeterlilik alguları üzerine etkileri.* Yüksek Lisans Tezi.
- Yaman, F., Çubukçu, A., Küçükali, M., & Yurdakul, I. K. Ortaokul ve Lise Öğrencilerinin Sosyal Medya Kullanımı ve Dijital Oyun Oynama Durumları. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 160-174.

- Yang, Y. T. C. (2015). Virtual CEOs: A blended approach to digital gaming for enhancing higher order thinking and academic achievement among vocational high school students. *Computers & Education*, 81, 281-295. doi:10.1016/j.compedu.2014.10.004.
- Yaşar, S. K. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Gözünden Dijital Oyun ve Dijital Oyun Bağımlılığı: Kocaeli İli Örneği*. Yüksek Lisans Tezi.
- Yaşar, Ş. & Duban, N. (2009). *Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri*. *İlköğretim Online*, 8 (2), 457-475
- Yeşilyurt, F. (2018). Türkiye’de Eğitim-Öğretim Alanında Yapılan Bilgisayar Oyunları Konulu Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 1506-1524.
- Yıldırım, B. (2015). *Eğitsel oyun ve dönüt-düzeltilmenin öğrenme düzeyi ve kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, E. (2016). Dijital Oyun Tasarım Programlarının Eğitimde Önemi. *Mesleki Bilimler Dergisi (MBD)*, 5(2).
- Yıldırım, Z. (2018). *Fiziksel aktivite temelli oyunlar ile bilgisayar oyunlarının 9. sınıf öğrencilerinin fizik (Kuvvet, Newton’un hareket yasaları ve sürtünme kuvveti) başarıları ve bilimsel süreç becerileri düzeylerine etkisinin karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi. Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fizik Anabilim Dalı.
- Yıldız, S. (2019). *Dijital ve sınıf içi eğitsel oyunlarla gerçekleştirilen fen eğitiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel gelişim düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı.
- Yılmaz, H. & Çavaş, P. H. (2007). Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *İlköğretim Online*, 6 (3), 430-440. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8603/107159>
- Yien, J. M., Hung, C. M., Hwang, G. J., & Lin, Y. C. (2011). A game-based learning approach to improving students' learning achievements in a nutrition course. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(2), 1-10.
- Zengin, H. K. (2002). *Eğitsel oyunlar ve ilköğretim din kültürü ve ahlak bilgisi dersinde kullanımı*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- Zengin, F., Kırılmazkaya, G. ve Keçeci, G. (2012). Akıllı tahta kullanımının fen ve teknoloji dersindeki başarı ve tutuma etkisi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 7(2), 529-537.

EKLER

Ek 1 Kontrol ve Deney Grubu Ders Planları

KONTROL GRUBU DERS PLANI

I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri	TARİH:	21.02.2022-07.03.2022
Sınıf:	6.Sınıf		
Ünite No-Adı:	7.Ünite: Elektriğin İletimi		
Konu:	İletken ve Yalıtkan Maddeler, Elektriksel direnç ve bağlı olduğu faktörler		
Önerilen Ders Saati:	8 Saat		

II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır. 6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar 6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder. 6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar. 6.7.2.3.Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	İletken maddeler, yalıtkan maddeler, iletken ve yalıtkan maddelerin kullanım alanları, Elektriksel direnç, elektriksel direncin bağlı olduğu faktörler (kesit alanı, uzunluk, iletkenin cinsi) ,
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Gösterim
Kullanılacak Araç – Gereçler:	Çalışma Kağıdı, MEB kazanım testi, Akıllı tahta, Ders kitabı
Açıklamalar:	a. Ampulün parlaklığının değiştirilmesinde devredeki iletkenin uzunluğu, dik kesit alanı ve iletkenin cinsi değişkenleri üzerinde durulur. b. Elektriksel direnç ve bağlı olduğu faktörlerle ilgili olarak matematiksel bağıntıya girilmez. c. Ohm Yasası'na girilmez. d. Elektriksel direnç, “maddelerin, elektrik enerjisinin iletimine karşı gösterdikleri zorluk” olarak tanımlanır. e. Akım kavramına girilmez. f. Direncin büyüklüğünün ölçülmesine ve birimine girilmez.
Yapılacak Etkinlikler:	Ön test: Akademik başarı testi ve fen bilimleri dersi motivasyon ölçeği Son test: Akademik başarı testi ve fen bilimleri dersi motivasyon ölçeği
Ders İşlenişi	Giriş: Öncelikle öğrencilere işlenecek olan konu hakkında bilgi verilir. Daha sonra öğrencilere yaşamımızda önemli bir yere sahip olan elektriğin nasıl evlerimize kadar ulaştığı sorulur ve öğrencilerin bu konu hakkındaki görüşleri alınır. ‘Elektriği

evlerimize kadar ulaştıran elektrik tellerinin, kabloların, anahtarların vb. belli bir özelliği var mıdır?’ sorusu sorularak konu hakkındaki bilgileri yoklanır. Daha sonra akıllı tahtadan Lamba neden parlak yandı? Etkinliği açılır. Öğrencilerden lamba parlaklığının nelere bağlı olduğunun tahmin etmeleri istenir.

Keşfetme: Öğrencilerin 5.sınıfta gördükleri ‘Yaşamımızdaki Elektrik’ ünitesi hatırlatılarak basit bir elektrik devresini kurmak için gerekli olan devre elemanlarını saymaları ve sembollerini çizmeleri istenir.

Devre elemanları hatırlatıldıktan sonra öğrenciler gruplara ayrılır. Gruplara basit bir elektrik devresi kurmak için gerekli olan malzemeler verilir ve devreyi kurmaları istenir.

Öğrenciler devre kurma işlemini tamamladıktan sonra hangi maddelerin elektriği iletip hangi maddelerin elektriği ilemediğini gözlemlemeleri amacıyla **ders** kitabındaki sayfa 211, 215 ve 216 ‘daki etkinliklerin yaptırılması sağlanır. Öğrenciler yaptıkları etkinlikte hangi maddelerin ampulün ışık vermesini sağladığını ve elektriksel direncin nelere bağlı olduğunu fark eder..

Etkinlik sonunda aşağıdaki sorular öğrencilere sorularak cevap alınmaya çalışılır.

1. Ampulün ışık vermesini sağlayan maddeleri sizce nasıl adlandırabiliriz?

2. Ampulün ışık vermesini sağlamayan maddeleri sizce nasıl adlandırabiliriz?

3. Bir devrede ampul parlaklığı nelere bağlı olabilir?

Açıklama: Öğrencilere ‘Ampulün ışık verip vermemesi maddelerin hangi özellikleriyle ilgili olabilir?’ sorusu yöneltilir. Bildiğiniz gibi evlerimizde kullandığımız birçok aletin çalışmasını elektrik enerjisi sağlar. Elektrik enerjisi evlere, okullara veya iş yerlerine bazı maddeler aracılığıyla ulaşır. ‘Sizce bu elektrik enerjisini bir yerden başka bir yere ileten maddeleri nasıl adlandırabiliriz’ sorusu yöneltilerek öğrencilerin konunun temel kavramlara ulaşmaları amaçlanır.

Derinleştirme: Aşağıdaki tablo öğrencilere çalışma kâğıdı halinde verilerek doldurmaları istenir.

MADDE	İletken	Yalıtkan
Saf su		
Tuzlu su		
Kuru tahta		
Porselen		
Cam		
Şekerli su		
Madeni para		
Bakır		
Gümüş		
Alüminyum		

	<p>Daha sonra öğrencilere ‘Günlük hayatta kullandığımız hangi maddeler iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinden yararlanılarak yapılmıştır? Bu maddeler olmasaydı yaşantımızda neler değişirdi?’ soruları yöneltilir.</p> <p>Son konunun bitiminde ise öğrencilere MEB kazanım testinin çözdürülmesi sağlanır.</p> <p>Değerlendirme: MEB kazanım testi dağıtılarak öğrencilere çözdürülür.</p>
--	--

III.BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme:	MEB Kazanım testi, akademik başarı testi
--------------------------------	--

Uygundur

DENEY GRUBU DERS PLANI

I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri	TARİH:	21.02.2022-07.03.2022
Sınıf:	6.Sınıf		
Ünite No-Adı:	7.Ünite: Elektriğin İletimi		
Konu:	İletken ve Yalıtkan Maddeler, Elektriksel direnç ve bağlı olduğu faktörler		
Önerilen Ders Saati:	8 Saat		

II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Her def ve Davranışlar:	<p>6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.</p> <p>6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar</p> <p>6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.</p> <p>6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar.</p> <p>6.7.2.3. Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.</p>
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	İletken maddeler, yalıtkan maddeler, iletken ve yalıtkan maddelerin kullanım alanları, Elektriksel direnç, elektriksel direncin bağlı olduğu faktörler (kesit alanı, uzunluk, iletkenin cinsi) ,
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Gösterim
Kullanılacak Araç – Gereçler:	Çalışma Kağıdı, Akıllı tahta, Ders kitabı, Akıllı telefon veya tablet
Açıklamalar:	<p>a. Ampulün parlaklığının değiştirilmesinde devredeki iletkenin uzunluğu, dik kesit alanı ve iletkenin cinsi değişkenleri üzerinde durulur.</p> <p>b. Elektriksel direnç ve bağlı olduğu faktörlerle ilgili olarak matematiksel bağıntıya girilmez.</p> <p>c. Ohm Yasası'na girilmez.</p> <p>d. Elektriksel direnç, "maddelerin, elektrik enerjisinin iletimine karşı gösterdikleri zorluk" olarak tanımlanır.</p> <p>e. Akım kavramına girilmez.</p> <p>f. Direncin büyüklüğünün ölçülmesine ve birimine girilmez.</p>
Yapılacak Etkinlikler:	<p>Ön test: Akademik başarı testi ve fen bilimleri dersi motivasyon ölçeği</p> <p>Son test: Akademik başarı testi ve fen bilimleri dersi motivasyon ölçeği</p>
Ders İşlenişi	<p>Giriş: Öncelikle öğrencilere işlenecek olan konu hakkında bilgi verilir. Daha sonra öğrencilere yaşamımızda önemli bir yere sahip olan elektriğin nasıl evlerimize kadar ulaştığı sorulur ve öğrencilerin bu konu hakkındaki görüşleri alınır. 'Elektriği evlerimize kadar ulaştıran elektrik tellerinin, kabloların, anahtarların vb. belli bir özelliği var mıdır?' sorusu sorularak konu hakkındaki bilgileri yoklanır. Daha sonra akıllı tahtadan Lamba neden parlak yandı? Etkinliği açılır. Öğrencilerden lamba parlaklığının nelere bağlı olduğunun tahmin etmeleri istenir.</p> <p>Keşfetme: Öğrencilerin 5.sınıfta gördükleri 'Yaşamımızdaki Elektrik' ünitesi hatırlatılarak basit bir elektrik devresini kurmak için gerekli olan devre elemanlarının saymaları ve sembollerini çizmeleri istenir.</p>

	<p>Devre elemanları hatırlatıldıktan sonra öğrenciler gruplara ayrılır. Gruplara basit bir elektrik devresi kurmak için gerekli olan malzemeler verilir ve devreyi kurmaları istenir.</p> <p>Öğrenciler devre kurma işlemini tamamladıktan sonra hangi maddelerin elektriği iletip hangi maddelerin elektriği ilemediğini gözlemlenmeleri amacıyla ders kitabındaki sayfa 211, 215 ve 216 'daki etkinliklerin yaptırılması sağlanır. Öğrenciler yaptıkları etkinlikte hangi maddelerin ampulün ışık vermesini sağladığını ve elektriksel direncin nelere bağlı olduğunu fark eder..</p> <p>Etkinlik sonunda aşağıdaki sorular öğrencilere sorularak cevap alınmaya çalışılır.</p> <p>1. Ampulün ışık vermesini sağlayan maddeleri sizce nasıl adlandırabiliriz?</p> <p>2. Ampulün ışık vermesini sağlamayan maddeleri sizce nasıl adlandırabiliriz?</p> <p>3. Bir devrede ampul parlaklığı nelere bağlı olabilir?</p> <p>Açıklama: Öğrencilere 'Ampulün ışık verip vermemesi maddelerin hangi özellikleriyle ilgili olabilir?' sorusu yöneltilir. Bildiğiniz gibi evlerimizde kullandığımız birçok aletin çalışmasını elektrik enerjisi sağlar. Elektrik enerjisi evlere, okullara veya iş yerlerine bazı maddeler aracılığıyla ulaşır. 'Sizce bu elektrik enerjisini bir yerden başka bir yere ileten maddeleri nasıl adlandırabiliriz' sorusu yöneltilerek öğrencilerin konunun temel kavramlara ulaşmaları amaçlanır.</p> <p>Derinleştirme: Aşağıdaki tablo öğrencilere çalışma kâğıdı halinde verilerek doldurmaları istenir.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>MADDE</th> <th>İletken</th> <th>Yalıtkan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Saf su</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Tuzlu su</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Kuru tahta</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Porselen</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Cam</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Şekerli su</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Madeni para</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Bakır</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Gümüş</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Alüminyum</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Daha sonra öğrencilere 'Günlük hayatta kullandığımız hangi maddeler iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinden yararlanılarak yapılmıştır? Bu maddeler olmasaydı yaşantımızda neler değişirdi?' soruları yöneltilir.</p> <p>Değerlendirme: Değerlendirme kısmında öğrencilere 6. Sınıf 7. Ünite ile alakalı araştırmacı tarafından hazırlanmış eğitici dijital oyun 2 ders saati süresince oynatılır.</p>	MADDE	İletken	Yalıtkan	Saf su			Tuzlu su			Kuru tahta			Porselen			Cam			Şekerli su			Madeni para			Bakır			Gümüş			Alüminyum		
MADDE	İletken	Yalıtkan																																
Saf su																																		
Tuzlu su																																		
Kuru tahta																																		
Porselen																																		
Cam																																		
Şekerli su																																		
Madeni para																																		
Bakır																																		
Gümüş																																		
Alüminyum																																		

III.BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme:	Eğitici dijital oyun, akademik başarı testi
--------------------------------	---

Ek 2 MEB Kazanım Testi



KAZANIM
KAVRAMA 16
TESTİ

6. Sınıf
Fen Bilimleri

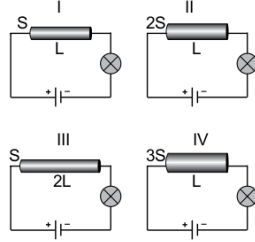
İletken - Yalıtkan Maddeler / Elektriksel Direnç

- I. İletken maddenin direnci az da olsa vardır.
II. Yalıtkanların küçük de olsa direnci vardır.
III. İletkenlerin direnci küçük yalıtkanların dirençleri ise oldukça büyüktür.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I. B) I ve II.
C) I ve III. D) II ve III.

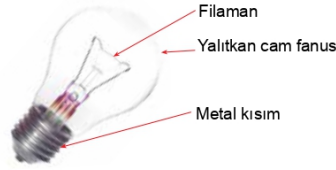
- Ahmet ampul parlaklığının iletkenin dik kesit alanına bağlılığını araştırmaktadır.



Buna göre Ahmet'in iletken, özdeş piller ve ampullerle oluşturulmuş yukarıdaki devrelerden hangilerini kullanması uygun olur?

- A) I ve III. B) II ve III.
C) I ve IV. D) III ve IV.

- Ampul vidalı metal bir kısım ve cam bir fanustan oluşur. Bu fanusun içinde filaman adı verilen bir tel bulunur.

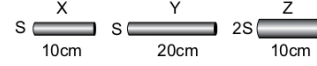


- Filaman yüksek sıcaklığa dayanan volfram metalinden yapılmıştır.
- Filamanın samal hale getirilmesi direncini azaltır.
- Ampulün içinde filamanla etkileşime girmeyen argon gazı bulunur.

Buna göre yukarıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Yalnız I. B) Yalnız II.
C) I ve II. D) I ve III.

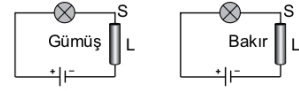
- Şekilde aynı maddeden yapılmış X, Y ve Z iletkenleri görülmektedir. Bu iletkenler farklı boy ve kesit alanlarına sahiptir.



Buna göre aynı maddeden yapılmış iletken tellerin dirençlerinin sıralaması, aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $X > Y > Z$ B) $Y > X > Z$
C) $Z > Y > X$ D) $Z > X > Y$

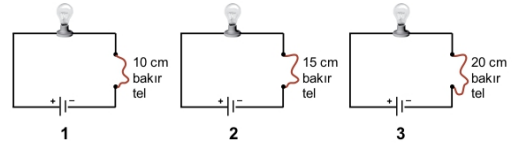
- Zeynep özdeş piller ve ampullerden oluşmuş devreleri kuruyor.



Zeynep'in yapmış olduğu deneyde bağımlı, bağımsız ve sabit tutulan değişkenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	Sabit tutulan değişken
A) İletkenin cinsi	Pil sayısı	Tel uzunluğu
B) Ampul parlaklığı	İletkenin cinsi	Pil sayısı
C) Pil sayısı	İletkenin cinsi	Dik kesit alanı
D) Dik kesit alanı	Pil sayısı	Ampul parlaklığı

- Bilgi:** İletkenin boyu arttıkça elektriksel direnç artar.



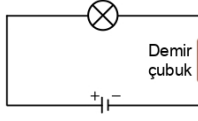
Verilen devrelerdeki ampullerin parlaklıkları arasındaki ilişki nasıl olur?

- A) $1 > 2 > 3$ B) $1 > 3 > 2$
C) $2 > 3 > 1$ D) $3 > 2 > 1$

İletken - Yalıtken Maddeler / Elektriksel Direnç

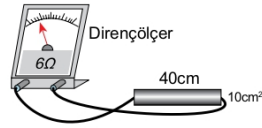
7. Şekildeki elektrik devresinde bağlantı kabloları arasına demir çubuk bağlanmıştır.

Bu çubuğun yerine aynı boy ve kalınlıkta gümüş çubuk bağlandığında aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olur? (Maddelerin iletkenlikleri demir < gümüş)



- I. Gümüşün direnci daha düşük olduğu için ampul daha parlak yanar.
 - II. Gümüşün iletkenliği daha yüksek olduğu için ampul daha parlak yanar.
 - III. Elektriksel direnç artmıştır.
- A) Yalnız I. B) Yalnız II.
C) I ve II. D) I ve III.

8. Dirençölçer ile şekildeki telin direnci ölçüldüğünde okunan değer 6 ohm oluyor.



Buna göre deneydeki tel ile aynı cins olan aşağıdaki tellerden hangisi bağlanırsa dirençölçerde okunan değer 6 ohmdan daha fazla olur?

- A) B)
C) D)

9.

I. Kurşun kalem	II. Kontrol kalemi
III. Floresan lamba	IV. Bakalit çubuk

Yukarıdaki araçların hangilerinin yapısında hem iletken hem yalıtken maddeler bir arada bulunur?

- A) Yalnız II. B) I ve IV.
C) III ve IV. D) I, II ve III.

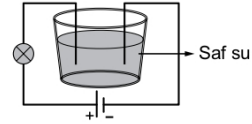
10. Aşağıda aynı metal kullanılarak yapılan üç tele ait bazı özellikler veriliyor.

- s K
s L
s M

Bu tellerin dirençlerinin büyükten küçüğe sıralanması nasıl olur?

- A) M > L > K B) L > K > M
C) K > M > L D) K > L > M

11. Şekildeki devreyi kuran Berat, ampulün ışık vermediğini görüyor.

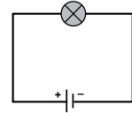


Ampulün ışık vermesini isteyen Berat, devresinde hangi değişikliği yapmalıdır?

- A) Kaba biraz daha su eklemeli
B) Saf suya tuz döküp karıştırmalı
C) Telin bir ucunu sudan çıkarmalı
D) Kaptaki suyu tamamen boşaltmalı

12. Yanda verilen elektrik devresindeki ampul parlaklığını artırmak isteyen bir öğrenci,

- I. Telin kalınlığını azaltmak
- II. Telin boyunu kısaltmak
- III. Devreye bir ampul daha bağlamak



işlemlerinden hangilerini yapabilir?

- A) Yalnız II. B) I ve III.
C) II ve III. D) I, II ve III.



Cevap anahtarına ulaşmak için karekodu okutunuz.

Ek 3 Motivasyon Ölçeği ve İzin yazısı

EK-1 FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler,

Bu ölçek sizin Fen Bilgisi dersine yönelik Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonunuza ilişkin düşüncelerinizi belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın güvenilirliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz. Vereceğiniz bu yanıtlar bilimsel bir çalışma için kullanılacak ve başka kişiler ile paylaşılmayacaktır.

Bu çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ	Kesimlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesimlikle katılmıyorum
1.Fen konuları ister zor, ister kolay olsun, bu konuları anlayabileceğimden eminim.					
2. Zor olan fen kavramlarını anlayabileceğimden çok emin değilim					
3.Fen sınavlarında başarılı olacağımdan eminim.					
4. Ne kadar çabalarsam çabalayayım, fen konularını öğrenemiyorum.					
5.Fenle ilgili etkinlikler çok zor olduğunda, bunları yapmaktan vazgeçerim veya sadece kolay kısımlarını yaparım.					
6.Fenle ilgili etkinlikleri yaparken cevapları kendim bulmaya çalışmaktansa başkalarına sormayı tercih ederim.					
7.Fen dersinin konuları bana zor geldiğinde, bu konuları öğrenmek için uğraşmam.					
8.Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunları anlamak için çaba gösteririm.					
9.Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunlarla daha önceki deneyimlerim arasında bağlantılar kurarım.					
10.Bir fen kavramını anlamadığımda bana yardımcı olacak uygun kaynaklar bulurum.					
11.Bir fen kavramını anlamadığımda, bu kavramı anlayabilmek için öğretmenimle ya da diğer öğrencilerle tartışırım.					
12.Öğrenme süreci boyunca, öğrendiğim kavramlar arasında bağlantılar kurmaya çalışırım.					
13.Bir hata yaptığımda, niçin hata yaptığımı bulmaya çalışırım.					
14.Anlamadığım fen kavramlarıyla karşılaştığımda, yine de bunları anlamak için çaba gösteririm.					
16.Günlük hayatımda kullanabileceğim için fen öğrenmenin önemli olduğunu düşünürüm.					
17.Fen beni düşünmeye yönelttiği için, fenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
18.Fende problem çözmeyi öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
19.Fende araştırmaya yönelik etkinliklere katılmanın önemli olduğunu düşünüyorum.					

20.Fen konularını öğrenirken merakımı giderecek fırsatlarım olması önemlidir.					
22.Fen derslerine diğer öğrencilerden daha iyi olmak için katılım gösteririm.					
23.Fen derslerinde derse katkıda bulunmamın amacı, diğer öğrencilerin zeki olduğumu düşünmelerini sağlamaktır.					
24. Fen derslerine öğretmenimin dikkatini çekebilmek için katılım gösteririm.					
25. Fen dersine bir sınavdan iyi bir not aldığımda kendimi başarılı hissederim.					
26. Fen dersinin konularında kendime güvendiğimde kendimi iyi hissederim.					
27. Fen dersinde zor bir problemi çözebildiğimde kendimi başarılı hissederim.					
28. Fen dersinde, öğretmen fikirlerimi kabul ettiğimde kendimi iyi hissederim.					
29. Fen dersinde diğer öğrenciler fikirlerimi kabul ettiğimde kendimi iyi hissederim.					
30. Fen dersinin konuları heyecan verici ve çeşitli konulardan oluştuğu için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
31. Öğretmenim farklı öğretim yöntemleri kullandığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
32. Öğretmenim üzerimde çok fazla baskı oluşturmadığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
33. Öğretmen bana ilgi gösterdiği için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
34. Fen dersi beni düşünmeye zorladığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
35. Öğrenciler konuları tartışabildikleri için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					

10/02/2021

Sayın Duygu Akkan,

Türkçe'ye uyarlanmış olduğumuz Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği'ni çalışmanızda kullanabilirsiniz.

İyi çalışmalar.



Doç. Dr. Pınar ÇAVAS
Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi ABD
Bornova-İZMİR

Ek 4 Veli Onam Formu

Ek-1
Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Fen Bilimleri dersinde eğitsel dijital oyun kullanımının öğrenci başarı ve motivasyonuna etkisi: Elektriğin İletimi" adıyla, 01/02/2021-01/03/2021 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Tezin amacı ilköğretim 6. sınıf elektriğin iletimi konusunda kullanılabilecek öğrencilerin hem öğrenmesini hem eğlenmesini sağlayabilecek bir eğitsel dijital oyun geliştirmek ve geliştirilmiş eğitsel dijital oyunun öğrenci başarısına ve motivasyonuna etkisinin araştırılmasıdır

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılımıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı :Duygu AKKAN

İletişim bilgileri : [REDACTED]

*Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....'ın yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*)*

.../.../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Ek 5 Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi

6. SINIF ELEKTRİĞİN İLETİMİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ

1. Aşağıdaki maddelerden hangisi elektrik enerjisini iletir?

- A) Silgi B) Safsu
C) Sirkeli su D) Şekerli su

2. Şekildeki elektrik devresinde test uçlarının arasına aşağıdakilerden hangisi konulduğunda ampul yanar?

- A) Cam bardak B) Plastik kaşık
C) Gümüş yüzük D) Porselen tabak

3. 1. İletken maddenin direnci az da olsa vardır.
2. Yalıtkanların küçük de olsa direnci vardır.
3. İletkenlerin direnci küçük yalıtkanların dirençleri ise oldukça büyüktür.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız 1 B) 1 ve 2
C) 1 ve 3 D) 2 ve 3

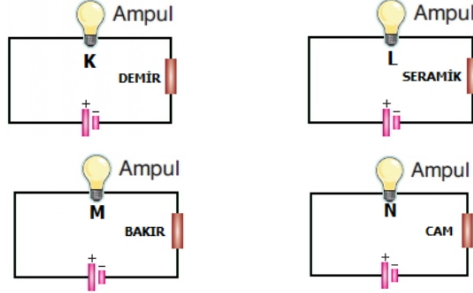
4. Elektrik tellerinin yalıtkan maddelerle kaplanması ile,
I. Elektrik çarpmaları önlenir.
II. Yangın çıkması önlenir.
III. Elektrik enerjisi bir yerden başka bir yere tehlikesiz taşınır.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) I, II C) I, III D) I, II, III

5.Şekildeki devrelerde bağlantı kabloları arasına tahta, demir, bakır ve seramik çubuklar yerleştirilmiştir.

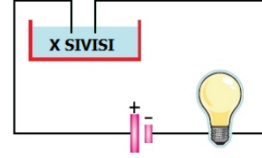
Buna göre K, L, M ve N lambalarından hangileri ışık verir?



- A) K ve L B) L ve N C) K ve M C) M ve N

6. Şekildeki devrede ampulün yanması için kaptaki çözelti aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) Tuzlu su
B) Sirkeli su
C) Şekerli su
D) Limonlu su

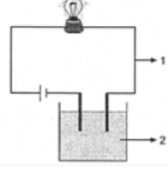


7. Tabloda maddeler elektrik iletkenliğine göre sınıflandırılırken hata yapılmıştır. Yapılan hatayı düzeltmek için hangi ikisi yer değiştirmelidir?

İLETKEN MADDE	YALITKAN MADDE
Tuzlu su	Alkollü su
Metal kaşık	Sirkeli su
Şekerli su	Tahta kaşık

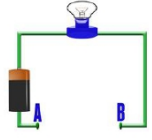
- A) Tuzlu su-Tahta kaşık
B) Metal kaşık- Sirkeli su
C) Şekerli su- Sirkeli su
D) Şekerli su- Alkollü s

8. Aşağıdaki devrede ışığın yanabilmesi için 1 ve 2 numaralı yere sırasıyla hangi maddeler gelebilir?



- A) Demir tel- Şekerli su
- B) Bakır tel- Alkollü su
- C) Plastik tel- Tuzlu su
- D) Altın tel- Tuzlu su

9. K, L ve M telleri aynı maddeden yapılmış eşit uzunlukta ve farklı kalınlıktadır. Bir öğrenci elektrik devresinin test uçları arasında K, L ve M tellerini ayrı

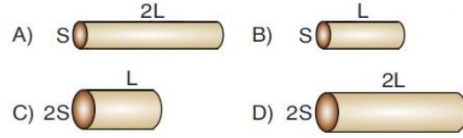


ayrı değiştirip ampulün parlaklığını gözlemliyor.

Buna göre öğrenci, aşağıdaki soruların hangisinin cevabını aramaktadır?

- A) Ampulün parlaklığı iletkenin boyuna bağlı mıdır?
- B) Ampulün parlaklığı iletkenin kesitine bağlı mıdır?
- C) Ampulün parlaklığı iletkenin cinsine bağlı mıdır?
- D) Ampulün parlaklığı iletkenin şekline bağlı mıdır?

10. Aşağıdaki aynı tellerden yapılmış kabloların hangisinde ampul daha parlak yanar?



11. Bir lambanın parlaklığının fazla olması için aşağıdakilerden hangisi yapılabilir?

- A) Direnci küçük tel kullanmak.
- B) Yalıtkan tel kullanmak.
- C) Pil sayısını azaltmak.
- D) Lamba sayısını artırmak.

12. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığı aşağıdakilerden hangisi ya da hangilerinden etkilenir?

- I. Devredeki iletken kablonun uzunluğu
 - II. Devredeki iletken kablonun kalınlığı
 - III. Devredeki iletken kablonun cinsi
- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) Hepsi

13.

- Tahta
- Cam
- Demir
- Kağıt
- Alüminyum

Yukarıdakilerden kaç tanesi iletken dir ?

- A)2 B)3 C)4 D)5

14. Aşağıdakilerden hangisi yalıtkan maddelerin en önemli kullanım amacıdır ?

- A) Kolay şekillendirilirler.
- B) Ucuzdurlar ve kolay temin edilirler.
- C) Elektriğin tehlikelerinden korurlar.
- D) Kullanımları kolaydır.

15. K, L ve M maddeleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- I. K iletken sıvı örneğidir.
- II. L yalıtkan katı örneğidir.
- III. M yalıtkan gaz örneğidir.

Buna göre, bu maddeler aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	K	L	M
A)	Çeşme suyu	Altın	Neon lamba
B)	Tuzlu su	Gümüş	Hava
C)	Sirke	Bakalit	Hava
D)	Şekerli su	Sünger	Floresan

Ek 6 Etik Kurul İzni



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI ETİK KURUL KARARLARI

KARAR TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI
26.02.2021	2	2021/216

KARAR NO:
2021-216

Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü öğrencisi Duygu AKKAN 'ın Doç. Dr. Mustafa ERGUN danışmanlığında "Fen Bilimleri Dersinde Eğitsel Dijital Oyun Kullanımının Öğrenci Başarı Ve Motivasyonuna Etkisi: Elektrik İletimi" isimli yüksek lisans tezine ilişkin anket, ölçek ve test çalışmalarını içeren 5997 sayılı dilekçesi okunarak görüşüldü.

Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü öğrencisi Duygu AKKAN 'ın Doç. Dr. Mustafa ERGUN danışmanlığında "Fen Bilimleri Dersinde Eğitsel Dijital Oyun Kullanımının Öğrenci Başarı Ve Motivasyonuna Etkisi: Elektrik İletimi" isimli yüksek lisans tezine ilişkin anket, ölçek ve test çalışmalarının kabulüne oy birliği ile karar verildi.

ÖZ GEÇMİŞ

Duygu AKKAN, Samsun 19 Mayıs Lisesi'ni bitirdikten sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünden 2012 yılında mezun oldu. 2019 yılında OMÜ LEE Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans programına girdi. Mezuniyetinden bu yana MEB Öğretmeni olarak görev yapmakta olan Duygu AKKAN STEM, BT, Robotik Kodlama, Öğretimde yeni yaklaşımlar ve Uygulama Bilim Eğitimi alanlarında çeşitli seminerlere katılarak sertifika almıştır.

İletişim Bilgileri

ORCID ID : [0000-0001-9319-9052](https://orcid.org/0000-0001-9319-9052)

Yayımlar:

1. Akkan, D., Ergun, M. (2021). Covid-19 Pandemi Döneminde Uzaktan Fen Eğitimine İlişkin Veli Görüşleri İncelenmesi. *8. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi*, Burdur.