



**SANAL GERÇEKLİK VE DİJİTAL ÖYKÜ
UYGULAMALARININ 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
GÜNEŞ SİSTEMİ VE TUTULMALAR ÜNİTESİNDE
BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL YETERLİKLERİ
ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Elif İYİ

Doktora Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

2024

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**SANAL GERÇEKLİK VE DİJİTAL ÖYKÜ UYGULAMALARININ 6. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN GÜNEŞ SİSTEMİ VE TUTULMALAR ÜNİTESİNDE BİLİŞSEL
VE DUYUŞSAL YETERLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

(The Effect of Virtual Reality and Digital Story Applications on 6th Grade Students'
Cognitive and Affective Competencies in the Solar System and Eclipses Unit)

DOKTORA TEZİ

Elif İYİ

Danışman: Prof. Dr. Ümit ŞİMŞEK

Erzurum
Mayıs, 2024

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Elif İYİ tarafından hazırlanan “SANAL GERÇEKLİK VE DİJİTAL ÖYKÜ UYGULAMALARININ 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GÜNEŞ SİSTEMİ VE TUTULMALAR ÜNİTESİNDE BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL YETERLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ” başlıklı çalışması 09/05/2024 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Nurtaç CANPOLAT <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Danışman:	Prof. Dr. Ümit ŞİMŞEK <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Emre YILDIZ <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Adem YILMAZ <i>Kastamonu Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Dr. Öğr. Üyesi Oylum ÇAVDAR <i>Muş Alparslan Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

.... / / 202..

Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Adnan KÜÇÜKOĞLU

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum “SANAL GERÇEKLİK VE DİJİTAL ÖYKÜ UYGULAMALARININ 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GÜNEŞ SİSTEMİ VE TUTULMALAR ÜNİTESİNDE BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL YETERLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

09/05/2024

Aslı ıslak imzalıdır

Elif İYİ

- ☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.
- ☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımın her aşamasında, tüm akademik hayatım boyunca yanımda olan, desteğini benden esirgemeyen, öğrencisi olmaktan onur duyduğum, her konuda bizlere önder olan çok değerli hocam Prof. Dr. Ümit ŞİMŞEK'e, tez izleme komitemde yer alan düşünceleriyle bana büyük katkılar sunan kıymetli hocalarım; Prof. Dr. Nurtaç CANPOLAT ve Prof. Dr. Adnan KÜÇÜKOĞLU' na, tez jürimde yer alan kıymetli hocalarım Doç. Dr. Adem YILMAZ'a, ve Dr. Öğr. Üyesi Oylum ÇAVDAR'a teşekkür ederim. Eğitim sürecimde desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım; Prof. Dr. Ufuk ŞİMŞEK'e, Prof. Dr. Mehmet YILMAZ' a, Doç. Dr. Seda OKUMUŞ'a, kıymetli arkadaşlarım; Doç. Dr. Emre YILDIZ'a, Arş. Gör. Yeter ÜNLÜ' ye, Münevver YILDIRIM'a, Elif ŞAHİN' e ve Ahmet ZENGİN' e teşekkür ederim.

Tez sürecim boyunca gösterdikleri sabır, özveri ve her türlü desteği için teyzem Gülsen KULLEBİ ve kuzenim Ebru BASTEM' e teşekkür ederim.

Doktora çalışmamı SDK-2022-11250 nolu Bilimsel Araştırma Projesi kapsamında destekleyen Atatürk Üniversitesi'ne teşekkür ederim.

Çalışmamda emeği geçen tüm öğretmen arkadaşlarımıza ve öğrencilerimize teşekkür ederim.

Son olarak, her türlü desteğiyle beni bugünlere getiren, varlığıyla bana güç veren kıymetli babama, birlikte hep elele büyüdüğümüz kıymetli kardeşlerime ve hayatım boyunca her daim yanımda olan, emeği, desteği ve eşsiz sevgisiyle beni büyüten, teşekkürlerin en güzelini hak eden ve kızı olmaktan gurur duyduğum, hakkı ödenmez kıymetli annem Bülsen İYİ' yi rahmetle anarak, ona sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Elif İYİ

ÖZET

DOKTORA TEZİ

SANAL GERÇEKLİK VE DİJİTAL ÖYKÜ UYGULAMALARININ 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GÜNEŞ SİSTEMİ VE TUTULMALAR ÜNİTESİNDE BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL YETERLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Eli İYİ

Mayıs 2024, 126 sayfa

Amaç: Bu çalışmada sanal gerçeklik ve dijital öykü uygulamalarıyla desteklenmiş öğretim materyallerinin 6. sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine yönelik öğrenmeleri üzerine etkisi ve derse karşı tutumlarını incelemenin yanı sıra; sanal gerçeklik ve dijital öykü uygulamalarının öğrenmelerin kalıcılığı üzerine etkisi ve öğrencilerin uygulamalara olan görüşlerini tespit etmek amaçlanmıştır.

Yöntem: Araştırma nicel yöntem ile tasarlanmıştır. Araştırma 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Erzurum’un Palandöken İlçesinde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaokulda öğrenim gören 78 altıncı sınıf öğrencisiyle yürütülmüş ve bu aşamada deneysel araştırma modelleri içerisinde en çok kullanılan ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen esas alınmıştır. Araştırma söz konusu olan okulun üç farklı şubesinde gerçekleştirilmiştir. Rastgele yapılmış olan seçim sonucunda sınıflardan birisi Dijital Öykü (DÖ) uygulamalarının yapıldığı Deney Grubu-1 (n=25), Sanal Gerçeklik (SG) uygulamalarının yapıldığı Deney Grubu-2 (n=24) ve mevcut müfredat programının uygulandığı kontrol grubu (KG) (n=29) olarak belirlenmiştir. Çalışmada uygulamaların öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisinin belirlenmesi amacıyla ön test-son test olarak “akademik başarı testi” (ABT), fen bilimleri dersine karşı tutumu belirlemek amacıyla “Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği” (FBĐTÖ) ve kalıcılığı belirlemek amacıyla, çalışma bitiminden altı hafta sonra ise deney ve kontrol grubu öğrencilerine “kalıcılık testi” (KT) uygulanmıştır. Ayrıca çalışma sonunda öğrencilerin öğrenmelerine ve uygulamalarına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla görüşme formu aracılığı ile öğrenci görüşleri alınarak nitel veriler toplanmış ve analiz edilmiştir.

Bulgular: Araştırmada deneysel süreç öncesinde ön-test olarak uygulanan akademik başarı testinden elde edilen veriler doğrultusunda analiz sonuçları incelendiğinde çalışmalara başlamadan önce araştırmaya katılan araştırma gruplarının ilgili ünitenin ön bilgi düzeyleri bakımından birbirlerinden farklı düzeyde bilgilere sahip olduğu bulunmuştur. Araştırma gruplarının çalışmaya başlamadan önceki bilgi seviyelerindeki bu farklılık dijital öykü uygulamalarının yapıldığı DÖ grubu ile sanal gerçeklik uygulamalarının yapıldığı SG grubu arasında bir farklılık olmamasına rağmen, DÖ grubu ile mevcut müfredata dayalı öğretimin yapıldığı kontrol grubu KG arasında DÖ grubunun lehine öğrencilerin ön bilgileri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Fen bilimleri tutum ölçeği ön test analiz sonuçları incelendiğinde ise araştırmaya katılan tüm grupların puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Araştırma sonucunda gruplara uygulanan son-testlerde, akademik başarı sonuçlarına göre gruplar arasında dijital öykü grubu lehine, fen bilimleri tutum ölçeği sonuçlarına göre sanal gerçeklik grubu lehine ve kalıcılık testi sonuçlarına göre ise dijital öykü grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Elde edilen nitel bulgular ise, öğrencilerin uygulamalara karşı genel olarak olumlu görüş bildirdiklerini ortaya koymuştur.

Sonuçlar: Fen bilimleri dersinde dijital öykü ve sanal gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve derse karşı tutumlarına olumlu etkisi olduğu ve öğrencilerin bu etkinlikleri faydalı bulduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: dijital öykü, sanal gerçeklik, fen bilimleri, akademik başarı, tutum

ABSTRACT

DOCTORAL DISSERTATION

EXAMINING THE EFFECTS OF VIRTUAL REALITY AND DIGITAL STORYTELLING APPLICATIONS ON 6TH GRADE STUDENTS' COGNITIVE AND AFFECTIVE COMPETENCIES IN THE SOLAR SYSTEM AND ECLIPSES UNIT

Eli İYİ

May 2024, 126 pages

Purpose: In this study, in addition to examining the impact of instructional materials supported by virtual reality and digital storytelling applications on the learning outcomes and attitudes of 6th-grade students towards the "Solar System and Eclipses" unit, this study aimed to determine the effects of virtual reality and digital storytelling applications on the retention of learning and students' perceptions of these methods.

Method: The research was designed using a quantitative method. It was conducted with 78 sixth-grade students studying at a middle school affiliated with the Ministry of National Education in the Palandöken district of Erzurum during the 2022-2023 academic year, and at this stage, the quasi-experimental design with pre-test post-test control group, which is among the most commonly used experimental research models, was adopted. The research was conducted in three different branches of the school. Through random selection, one of the classes was designated as Experimental Group-1 (EG-1) where the Digital Storytelling (DS) application was implemented (n=25), another class as Experimental Group-2 (EG-2) where the Virtual Reality (VR) application was implemented (n=24), and the remaining class as the control group (CG) where the existing curriculum was followed (n=29). The study aimed to determine the impact of the interventions on students' academic achievement using pre-test and post-test "academic achievement tests" (AAT), to assess attitudes towards science lessons using the "Science Course Attitude Scale" (SCAS), and to measure retention using a "retention test" (RT) administered six weeks after the end of the study to both experimental and control group students. Additionally, qualitative data were collected and analyzed through interview forms to determine students' opinions on their learning and the learning applications at the end of the study."

Findings: After analyzing the results derived from the pre-test data on academic achievement administered prior to the experimental phase, it is evident that before the study commenced, the groups involved in the research exhibited similar average scores. Notably, the digital storytelling group had the highest average academic achievement, whereas the control group had the lowest. Additionally, examination of the pre-test analysis results of the Science Course Attitude Scale indicates that the average scores across all participating groups were comparable. Following the experimental phase, significant differences emerged among the groups concerning academic achievement results, favoring the digital storytelling group. Conversely, regarding the Science Course Attitude Scale results, a significant difference favoring the virtual reality group was observed. Qualitative findings reveal that students generally conveyed positive perceptions towards the employed applications.

Conclusions: It can be said that the digital storytelling and virtual reality applications in science lessons have a positive effect on students' academic achievements and attitudes towards the course, and students find these activities beneficial.

Keywords: digital storytelling, virtual reality, science, academic achievement, attitude

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	xi
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş	1
Araştırmanın Amacı	5
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi	5
Araştırmanın Sınırlılıkları	8
Varsayımlar	8
Terim ve Tanımlar	9
Sanal Gerçeklik	9
Dijital Öykü.....	9
Akademik Başarı.....	9
Tutum	9
İKİNCİ BÖLÜM	10
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar	10
Eğitimde Teknoloji Kullanımı ve Dijitalleşme	10
Eğitim Teknolojisinin Temel İlkeleri.....	12
Eğitim Teknolojisinin Yararları	13
Fen Eğitiminde Teknoloji ve Dijitalleşme	15
Fen Bilimleri Programının Temel Amaçları	17
Öğrenme-Öğretme Süreci	21
Dijital Öğretim Teknolojileri ve Materyalleri.....	21
Yenilikçi Teknolojilerin Fen Eğitiminde Kullanılması	23
Dijitalleşme	25
Sanal Gerçeklik	26
Sanal Gerçeklik ile İlgili Yapılmış Araştırmalar	29

Sanal Gerçeklik ile İlgili Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar	29
Sanal Gerçeklik ile İlgili Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar.....	32
Dijital Öykü.....	33
Dijital Öykü Türleri	34
Dijital Öykünün Bileşenleri	35
Dijital Öykünün Eğitimde Kullanımı.....	36
Dijital Öykü Hazırlama Süreci ve Örnek Ders Tasarımı	38
Dijital Öykü ile İlgili Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar.....	41
Dijital Öykü ile İlgili Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar	45
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	47
Yöntem	47
Araştırma Yöntemi.....	47
Çalışma Grubu	47
Veri Toplama Araçları	48
Akademik Başarı Testi (ABT)	48
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	52
Öğrenci Görüşleri.....	52
Kalıcılık Testi.....	53
Süreç ve Uygulama	53
Uygulama Basamakları	53
Verilerin Analizi	58
Nicel Verilerin Analizi.....	59
Nitel Verilerin Analizi	60
Görüşme Formu	61
Araştırmacı Rolü	61
Geçerlik ve Güvenirlik.....	62
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	64
Bulgular	64
1. Araştırma Sorusuna Ait Bulgular.....	64
2. Araştırma Sorusuna Ait Bulgular.....	65
3. Araştırma Sorusuna Ait Bulgular.....	66
4. Araştırma Sorusuna Ait Bulgular.....	68
5. Araştırma Sorusuna Ait Bulgular.....	69
6. Araştırma Sorusuna Ait Nitel Bulgular.....	71
7. Araştırma Sorusuna Ait Bulgular.....	72

BEŞİNCİ BÖLÜM	74
Sonuç ve Tartışma	74
1. Araştırma Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma.....	74
2. Araştırma Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma.....	74
3. Araştırma Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma.....	75
4. Araştırma Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma.....	76
5. Araştırma Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma.....	76
6. Araştırma Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma.....	77
7. Araştırma Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma.....	77
Öneriler.....	78
Araştırmanın Sonuçlarına ve Uygulamalara Yönelik Öneriler.....	78
Sonradan Yapılacak Olan Çalışmalara Dair Öneriler	79
KAYNAKÇA	80
EKLER	91
EK-1. Belirtke Tablosu	91
EK-2. Akademik Başarı Testi	93
EK-3. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği.....	97
EK-4. Dijital Öykü Uygulamalarına Yönelik Görüşme Soruları.....	98
EK-5. Dijital Öykü Uygulamalarına Ait Fotoğraflar	99
EK-6. Sanal Gerçeklik Uygulamalarına Yönelik Görüşme Soruları	103
EK-8. Etik Kurul İzin Belgesi.....	110
ÖZ GEÇMİŞ.....	113

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>2004 Fen Bilimleri Programında Vurgulanan Temel Anlayışlar</i>	19
Tablo 2. <i>Sanal Gerçeklik ile İlgili Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar</i>	29
Tablo 3. <i>Sanal Gerçeklik ile İlgili Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar</i>	32
Tablo 4. <i>Dijital Öykü ile İlgili Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar</i>	41
Tablo 5. <i>Dijital Öykü ile İlgili Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar</i>	45
Tablo 6. <i>Çalışma Grubu</i>	48
Tablo 7. <i>Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesine Ait Belirtke Tablosu</i>	49
Tablo 8. <i>ABT'nin Madde Analiz Sonuçları</i>	50
Tablo 9. <i>ABT'nin Cronbach ve Alpha Değerleri</i>	50
Tablo 10. <i>Akademik Başarı Testi Cronbach Alfa Sonuçları</i>	51
Tablo 11. <i>Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesine Ait Alt Başlıklar ve Sanal Gerçeklik Uygulama Süreci</i>	56
Tablo 12. <i>Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesine Ait Alt Başlıklar ve Dijital Öykü Uygulama Süreci</i>	58
Tablo 13. <i>ABT'nin Ön Testinden Elde Edilen Verilerin Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	64
Tablo 14. <i>ABT'nin Ön Testinden Elde Edilen Verilerin Tek Yönlü ANOVA Sonuçları</i>	64
Tablo 15. <i>Post-Hoc Testlerinden LSD Testi Analiz Sonuçları</i>	65
Tablo 16. <i>FBDTÖ'nin Ön Testinden Elde Edilen Verilerin Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	65
Tablo 17. <i>FBDTÖ'nin Ön Testinden Elde Edilen Verilerin Tek Yönlü ANOVA Sonuçları</i>	66
Tablo 18. <i>ABT'nin Son Testinden Elde Edilen Verilerin Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	66
Tablo 19. <i>ABT'nin Son Testinden Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları</i>	67
Tablo 20. <i>Bonferroni Testi Analiz Sonuçları</i>	67
Tablo 21. <i>FBDTÖ'nin Son Testinden Elde Edilen Verilerin Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	68
Tablo 22. <i>FBDTÖ'nin Son Testinden Elde Edilen Verilerin Tek Yönlü ANOVA Sonuçları</i> ...	68
Tablo 23. <i>Games-Howell Testi Analiz Sonuçları</i>	69
Tablo 24. <i>Kalıcılık Testin Elde Edilen Verilerin Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	69
Tablo 25. <i>Kalıcılık Testinden Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları</i>	70
Tablo 26. <i>Bonferroni Testi Analiz Sonuçları</i>	70
Tablo 27. <i>Sanal Gerçeklik Uygulamasına Yönelik Öğrenci Görüşlerinden Elde Edilen Verilerin Analizi</i>	71
Tablo 28. <i>Dijital Öykü Uygulamasına Yönelik Öğrenci Görüşlerinden Elde Edilen Verilerin Analizi</i>	72

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Dijital Öykünün Oluşumu	39
Şekil 2. “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” Ünitesine Ait Konu Kazanımları	52
Şekil 3. Araştırmada İzlenen DeneySEL Süreç	55
Şekil 4. Araştırmada İzlenen Yol.....	56
Şekil 5. Araştırmada İzlenen Süreç	57



KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

ABT	: Akademik Başarı Testi
DG ₁	: Deney Grubu 1
DG ₂	: Deney Grubu 2
DÖ	: Dijital Öykü
FBDTÖ	: Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği
KG	: Kontrol Grubu
KT	: Kalıcılık Testi
MEBPDÖ	: Millî Eğitim Programına Dayalı Öğretim
SG	: Sanal Gerçeklik



BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Günümüzde modern medeniyetler bilim ve teknolojiye dayanır. Yaşadığımız çağ bilim çağıdır. Modern zamanlarda yeni teknolojiler bilimsel teknolojilerin gelişmesiyle ortaya çıkmaktadır. Yirmi birinci yüzyılda hem bilimsel hem de teknolojik ilerlemeyi desteklemek için inanılmaz bir kültürel evrim ortaya çıkmıştır (Ozan & Taşgın, 2017). Teknolojik değişimin toplumdaki rolü ile ilgili olarak, teknolojik değişimin gücü, teknolojinin toplumlardaki fonksiyonu ve teknolojinin doğayla etkileşimi gibi temel konuları içeren temaların kapsamlı bir çerçevede ele alınması gerekmektedir (Kara, 2017).

Toplumların gelişmişlik düzeyleri ürettikleri bilim ve teknoloji ile doğrudan ilişkili olmakla beraber, bunu sağlayan da hiç şüphesiz eğitimidir. Eğitimin ortaya çıkışından günümüze uzanan yolculuğunda toplumlar sosyal, ekonomik ve kültürel alanda birçok ilerlemeler yaşamışlardır (Blankenau vd., 2007). Bu ilerlemeler mevcut süreçteki yenilikleri de beraberinde getirmiştir.

Dijital dünyadaki gelişmeler ve yenilikler ile “bilgi çağı” olarak adlandırılan bu zaman diliminde, bireylerin bilgiye erişimleri ve diğer kitlelerle iletişim kurabilmeleri oldukça kısa zaman içerisinde gerçekleşmesi mümkün olmaktadır. Benzer şekilde eğitimde de yazılı eserlerden dijital ortamlara ulaşılabilen eserlere geçilmesi teknolojinin eğitimdeki yerini ve önemini göstermektedir (Yengin, 2017).

Dijital dönüşüm düşünüldüğünden farklı olarak yalnızca teknoloji ile ilgili olmayıp, dijital dünyadaki iş gelişimi ve dönüşümüyle de ilgidir. Burada kast edilen yeni teknolojilerin uygulanmasının yanında, entegrasyonudur. Dijital dönüşümdeki asıl hedef, bu yapıları kullananlara ve bünyesinde olan tüm paydaşlara daha iyi imkanlar verebilmektir (Teichert, 2019).

Dönemin teknolojik ihtiyaçları bireyleri araştıran, sorgulayan ve eleştirebilen donanıma sahip olmaya yöneltmiştir. Teknoloji sayesinde günümüz dünyasında insanların öğrenme alanının da muazzam şekilde genişlediği bilinen bir gerçektir. Bu bağlamda teknolojinin derslere, doğru yöntem ve uygun tekniklerle entegre edilmesi gerekmektedir (Okul vd., 2022).

Öğrenme ve öğretmenin doğasına bakıldığında günümüze kadar gelen süreçte yaşanan gelişmelerin farklı paradigmaları da beraberinde getirdiği söylenebilir. Bu bağlamda en iyi öğrenmelerin tüm duyu organlarının aktive edilebildiği şekliyle mümkün olduğu ise bilinen bir

gerçekdir. Teknoloji temelli eğitsel materyaller, multimedya (çoklu ortamlar) bu tür öğrenmelere en iyi şekilde hizmet etmektedir. Eğitim-öğretimde kullanılan araç-gereçler, materyaller, stratejiler, teknik ve yöntemlerle birden fazla duyu organına hitap ederek, eğitimi kolay ve eğlenceli hâle getiren bilgisayarların hızlı gelişimi eğitim sistemimizde de değişikliklere yol açmıştır (Yanpar-Yelken, 2015).

Dijital platformların hızla insan hayatına girmesiyle birlikte, eğitim sektöründe de önemli değişiklikler yaşanmaktadır. Dijital dönüşüm, eğitimde daha erişilebilir, esnek ve etkileşimli öğrenme imkanları sunmaktadır. Bu değişimlerden bazıları (Aslanova & Kulichkina, 2020):

1. Uzaktan Eğitim ve Dijital Öğrenme Platformları: Dijital dönüşüm, öğrencilere uzaktan eğitim imkânı sunarak coğrafi sınırları aşmalarını sağlar. Dijital öğrenme platformları aracılığıyla öğrenciler, internet bağlantısı olan her yerden eğitim alabilirler. Bu, özellikle mesafeli yerleşim bölgelerinde veya engelli bireyler için büyük bir avantaj sağlar.

2. Kişiselleştirilmiş Öğrenme Deneyimleri: Dijital teknolojiler, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarını daha iyi karşılamak için kullanılabilir. Adaptif öğrenme yazılımları, öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek kişiselleştirilmiş öğrenme planları oluşturabilir.

3. Etkileşimli ve Görsel Öğrenme Araçları: Dijital dönüşüm, etkileşimli ve görsel öğrenme araçlarının kullanımını artırmıştır. Öğrenciler, interaktif simülasyonlar, çevrimiçi ders videoları, sanal laboratuvarlar ve diğer görsel materyaller aracılığıyla konuları daha iyi anlayabilirler.

4. Veri Analitiği ve Öğrenci Performansı İzleme: Dijital platformlar, öğrenci performansını izlemek ve analiz etmek için veri analitiği araçlarını kullanır. Bu sayede eğitimciler, öğrencilerin ilerlemesini daha iyi anlayabilir ve gerektiğinde müdahale edebilirler.

5. Sosyal Öğrenme ve İş birliği: Dijital dönüşüm, öğrenciler arasında etkileşimi artırabilir. Çevrimiçi forumlar, grup projeleri, canlı dersler ve diğer iş birliği araçları, öğrencilerin birbirleriyle etkileşim kurmalarını ve bilgi paylaşımlarını sağlar. Ancak, bu dönüşüm beraberinde bazı zorlukları da getirebilir. Örneğin, dijital eşitsizlik, teknolojiye erişimdeki farklılıklar ve gizlilik endişeleri gibi konular, dikkate alınması gereken önemli hususlardır. Bu nedenle, eğitimde dijital dönüşümün başarılı olabilmesi için kapsayıcı çözümlerin geliştirilmesi önemlidir (Gökalp vd., 2019).

Eğitimde reform çalışmalarının zamanla değişiklik göstermesi ile beraber, yansımalarını eğitim sistemlerinin en önemli ögesi olan öğretim programlarında görmek

mümkündür. Bu bağlamda fen bilimleri öğretim programı da yıllar içerisinde bazı değişikliklere uğramış, çağın gereksinimlerine, yeni yönelim ve yaklaşımlara uygun şekilde güncellenmiştir (MEB, 2018).

Her geçen gün gelişme gösteren teknoloji ile birlikte bilgisayarlar ve bilgisayar destekli materyaller hayatımızın her alanında olduğu gibi eğitim-öğretim sürecinde de etkin bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Buna bağlı olarak birçok yeni teknolojik ürün ortaya çıkmış ve zamanla gelişerek eğitim-öğretim açısından önemli gelişmeler sağlanmıştır (Kaplan vd., 2013).

İlerleyen teknolojik gelişmeler, öğretim materyallerinin nitelik ve niceliğini arttırarak, öğrencilerin ilgi ve seviyelerine uygun, aktif katılımlarını destekleyen ve gerçek yaşam durumlarına elverişli öğrenme ortamları sağlamaktadır (Alessi & Trollip, 2001).

Son yıllarda günümüzde karşılaştığımız birçok terimin başında “sanal” kavramının öne çıktığı görülmektedir. Rutin hayatımız içerisinde yer alan bu kavram, hayatımızın her alanında olduğu gibi eğitimde de karşımıza çıkmaktadır. Öğrencilerin deneyimlerini zenginleştirmek amacıyla tasarlanan platformlardan biri de sanal öğrenme ortamlarıdır ve bu bağlamda teknoloji öğretim sürecine dâhil edilmektedir (Weller, 2007).

Günümüzdeki teknolojik ilerlemeler ve bu gelişmelerin ortaya çıkardığı yeni ihtiyaçlar düşünüldüğünde, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, dijital öyküleme gibi teknolojilerle birlikte gelişen yenilikçi öğretim teknolojileri kavramı, giderek daha sık duyulan bir terim hâline gelmiştir (Çalışkan, 2017). Özellikle sanal gerçeklik uygulamaları, bu teknolojik ortamların en son örnekleri arasında yer alır ve bilim ve teknoloji ilerlemelerinin etkisiyle önemli bir aşamaya ulaşmıştır (Chau vd., 2013).

Sanal gerçeklik sayesinde, görsel zenginlikleriyle tanımlanan bu uygulamalar, gözlemlenmesi zor veya ulaşılamayan yerleri incelemede ve soyut kavramları somutlaştırmada önemli bir rol oynar. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte, sanal gerçeklik özellikle soyut kavramların daha anlaşılır hâle getirilmesinde büyük bir öneme sahiptir (Manseur, 2005).

Sanal gerçeklik, bilgisayar tarafından oluşturulan üç boyutlu bir ortam aracılığıyla gerçek dünyanın simülasyonunu sağlayan ve kullanıcının bu ortamı duygusal olarak gerçek gibi algılayabildiği, ayrıca aktif bir şekilde kontrol edebildiği sistemleri ifade eder (Çavaş vd., 2004). Bu teknoloji, çeşitli alanlarda ve amaçlar için kullanılabilecek çok yönlü bir teknolojidir. Özellikle bireysel öğrenmeyi desteklemede etkili olan sanal ortamlar, oldukça olumlu sonuçlar vermektedir (Kayabaşı, 2005).

Shin’e (2002) göre öğretimde kullanılan sanal gerçeklik uygulamaları öğrencilerin motivasyonunu artırmakta ve öğrenmeyi kolay hâle getirmektedir. Donanımsal ve yazılımsal

destekler sağlayarak, öğrencilerin farklı görüş ve düşünceler üretip problem çözmelerine, yapılandırmacı öğrenme etkinliklerinin etkili kullanılmasına olanak sağlamaktadır.

Karmaşık yapıları nedeniyle üzerinde çalışılması zor olan üç boyutlu vektörlerin analizi, uzay geometrisi, nano parçacıklar, biyolojik sistemler, elektromanyetizma, mekanik sistemler gibi teknoloji ve bilimin üzerinde durduğu alanlarda, sanal gerçeklik uygulamaları aracılığı ile daha kolay ve pratik araştırma imkânı bulunmaktadır (Sarıoğlu, 2019).

Canlılarla çalışılması veya hayati tehlikelere neden olabilecek konularda da sanal modeller kullanılarak, tehlike durumu ortadan kaldırılmaktadır (Manseur, 2005). Benzer şekilde sanal öğrenme teknolojilerinden biri olan dijital öykü uygulamaları da aynı amaca hizmet etmektedir. Bu bağlamda dijital öyküler, öğrencilerin konuyu daha iyi öğrenmesi, anlamlandırabilmesi ve öğretmenlerin sınıflarında teknolojiyi daha etkili kullanabilmeleri için yararlanılabilecek bir teknoloji uygulamasıdır (Robin, 2008).

Dijital öykü, öğrenci ve öğretmenlerin hayal güçlerini kullanarak anlamlı öyküler oluşturdukları bir süreçtir. Eğitim bağlamında dijital öykü, öğrencilerin belirli bir konudaki bilgi veya düşüncelerini resim, video, sesli anlatım ve müzik gibi unsurlarla birleştirerek anlamlı kısa filmler oluşturmalarını ve bu filmleri sınıf ortamında eğitim amaçlı kullanmalarını ifade eder (Wang & Zhan, 2010).

Dijital öykülerin uzunlukları değişebilir, ancak genellikle iki ila on dakika arasında bir süreyi kapsarlar (Foley, 2013). Günümüzde, dijital öyküler için gerekli teknoloji araçlarına daha kolay erişim sağlanması, bu alanda gerekli bilgiye ve donanıma daha rahat ulaşılabilmesi, oluşturulan öykülerin web ortamında kolayca paylaşılabilmesi, dijital öykülere olan ilgiyi artırmakta ve farklı disiplin alanlarında dijital öykü kullanımı yaygınlaşmaktadır (Meadows, 2004).

Fen konularının anlaşılması zor ve soyut kavramların ağırlıklı olduğu bilinen bir gerçektir. Bu nedenle tek başına aktarıcı rolü üstlenen öğretmenlerin merkezde yer aldığı öğretimler fen öğretiminde yetersiz kalmaktadır (Gündüz-Bahadır, 2012). Laboratuvar etkinlikleri temelli öğretim, teknoloji destekli öğretim, proje tabanlı öğretim veya okul dışı aktiviteleri gibi yöntemlerin dışında kalan modeller öğrencilerin aktif olarak öğrenme süreçlerinde yer almasından dolayı fen eğitiminin doğası ile çok uyumludur.

Tüm bu bilgiler ışığında fen bilimleri dersinin alt konularından biri olan “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesinin öğreniminde de gezegenleri ve tutulmaları öğrencilerin doğrudan gözlemlene imkânı mümkün olmadığından teknoloji destekli materyaller öğrenmeye yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada sanal gerçeklik ve dijital öykü uygulamalarıyla desteklenmiş öğretim materyallerinin 6. sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine yönelik öğrenmeleri üzerine etkisi ve derse karşı tutumlarını incelemenin yanı sıra; sanal gerçeklik ve dijital öykü uygulamalarının öğrenmelerin kalıcılığı üzerine etkisi ve öğrencilerin uygulamalara yönelik olan görüşlerini tespit etmek amaçlanmıştır. Bu temel amaçlar doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır;

1. Araştırma gruplarının uygulamalar başlamadan önce “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine yönelik akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Araştırma gruplarının uygulamalar başlamadan önce fen bilimleri dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Araştırma gruplarının uygulamalar tamamlandıktan sonra “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine yönelik akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
4. Araştırma gruplarının uygulamalar tamamlandıktan sonra fen bilimleri dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
5. Araştırmada kullanılan uygulamaların öğrenmelerin kalıcılığı üzerine etkisinin boyutu nedir?
6. Sanal gerçeklik uygulamalarının yapıldığı gruplardaki öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri nelerdir?
7. Dijital öykü uygulamalarının yapıldığı gruplardaki öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Somut kavramların zihinde canlandırılması soyut kavramlara kıyasla daha kolay olduğundan, öğrenenler somut kavramları soyut kavramlardan daha kolay ve kısa sürede anlamlandırabilmektedirler. Bu nedenle öğrenenler, soyut bir kavram (elektrik, atom, hücre, vb.) somut örneklerle ilişkilendirdiğinde yeni bilgiyi zihinlerinde çok daha iyi yapılandırabilirler (Ekici vd., 2007).

Fen bilimleri dersi kapsamındaki konuların soyutluk düzeyinin fazla olması nedeniyle öğrencilerin bu konuları zihinlerinde arzu edilen şekilde yapılandırmaları oldukça güç olmaktadır. Bu durum fen eğitimi araştırmalarında önemli bir problem olarak görülmektedir. Fen eğitimine yönelik yapılan çalışmalarda bu güçlüğün üstesinden gelebilmenin yolları

araştırılmaktadır. Bu bağlamda soyutluk derecesi fazla olan kavramların anlatımında, öğrencilerin görsel ve zihinsel öğrenme süreçlerini harekete geçirebilecek öğrenme faaliyetlerinin geliştirilip kullanılması oldukça önemlidir. Bilgisayar destekli öğretim ve materyaller bu açıdan büyük önem arz etmektedir (Ertepinar vd., 1998). Özellikle fen bilimleri dersi bu materyallerin kullanılması açısından oldukça elverişlidir. Bilimsel kavramların ve kuralların fen bilimleri dersinde fazla olması ve uygun öğrenme yöntem-tekniklerinin koşulduğu ders yazılımları ile öğrencilere görsel, işitsel ve duyuşsal olarak hitap edebilmesi bu durumun en önemli nedenleri arasında yer almaktadır (Demircioğlu & Geban, 1996). Bu tür etkinlikler ve materyaller ile anlaşılması güç olan konu ve kavramların öğrenilmesi oldukça kolay hâle gelmektedir (Sayılğan, 2014). Bunun yanı sıra yalnızca basılı materyallerin kullanıldığı öğrenme ortamları ile günümüz öğrenme ihtiyaçlarına uyumlu, öğrencilerin ilgi ve merakını artıran, derse katılımlarını destekleyici, araştırma- sorgulama ve öğrenciler arası iş birliğini destekleyen çalışma ortamlarının kurulması oldukça zordur (Kapucu, 2021). Bu nedenle Millî Eğitim Bakanlığının dijital altyapı, yazılım ve donanım alanında hedeflediği çalışmalardan bir diğeri de 2023 vizyonunda bahsedilen farklı aktör ve kurumların katılımıyla ülke çapında “Ulusal Dijital İçerik Arşivi”nin kurulmasıdır. Bu hedefler doğrultusunda eğitimde dijital materyalleri etkin kullanılması, kullanılan materyallerinin basılı olmaktan çıkarılıp dijital hâle getirilmesi ve dijitalleşmenin yaygınlaşacağı öngörülmektedir (MEB, 2023). Bu amaç doğrultusunda, gerçekleştirilen alan yazını çalışmaları sonucunda, eğitim ve öğretim durumlarında yenilikçi teknolojik imkânların kullanımına yönelik olarak gerçekleştirilen hem yerel hem de uluslararası çalışmalarda zamanla artış olduğu görülmektedir.

Çalışmaların ana temasının tıp, mimarlık, mühendislik ve eğitim teknolojileri ve bilgisayar eğitim teknolojileri gibi alanlarda sıklıkla rastlandığı görülmektedir. Ancak fen öğretiminin doğasına uygun olmasına rağmen, fen bilimleri dersinde dijital materyallerin kullanıldığı çalışmaların oldukça sınırlı sayıda olduğu görülmektedir (Çalışkan, 2017). Bu bağlamda çalışmanın alan yazına ve Millî Eğitim Bakanlığı’nın belirlemiş olduğu 2023 hedeflerine büyük önem ve katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu açıdan düşünüldüğünde araştırmanın literatüre de önemli katkılar sağlaması beklenmektedir.

Araştırmalarla ortaya çıkarılan sanal gerçeklik, gerçekmiş gibi görünen bir dünya yaratmak için bilgisayar grafiklerinin kullanıldığı bir simülasyondur. Öyle ki sanal gerçeklik, sentezlenmiş durgun bir dünya değildir. Kullanıcıların girdilerine göre tepki gösteren dinamik bir dünyadır (Yair, 2001).

Sanal gerçeklik ortamlarının haiz olduğu ışık, ses ve etkileşim özelliği öğrencilerin tüm duyularını etkileyerek harekete geçirecek seviyede özelleştirilmiştir. Bu teknoloji birçok alanda ve çeşitli amaçlar için kullanılabilen bir teknolojidir. Özellikle eğitimsel amaçlarla kullanımında etkili sonuçlar vermektedir (Kayabaşı, 2005).

Öğretmenler, bilgileri öğrencilere aktaran, öğrenci sorularını sadece cevaplayan kişiler olmak yerine, öğrencilerin kendi kendilerine keşfetmelerinde ve yeni fikirler üretmelerinde rehber olmaktadır (Çavaş vd., 2004). Ayrıca ders kitabı gibi geleneksel materyaller astronomi öğretimi için yetersiz kalmaktadır (Parker & Heywood 1998). Üç boyutlu uzayı ders kitaplarındaki iki boyutlu diyagramlar ile yorumlamaya çalışmak zordur. Ders kitaplarındaki resimler de her zaman kavramların anlaşılmasını kolaylaştırmamaktadır (Pena & Quilez, 2001).

Öğretmenlerin yalnızca fotoğraflar ve iki boyutlu animasyonlarla astronomi öğretmeyi tercih etmeleri, karmaşık astronomi kavramlarının kavranması için yeterli olmayabilir (Chen vd., 2007). Sanal gerçeklik programlarının, soyut kavramları daha somut ve anlaşılır hâle getirdiği genellikle kabul edilmektedir (Bakas & Mikropoulos, 2003).

Küçüközer vd. (2007) sanal gerçeklik programları ile astronomi öğretimi üzerine çalışma yapmışlardır. Yurtdışında ise sanal gerçeklik programları kullanılarak yapılan birçok araştırma bulunmaktadır (Barron & Orwig, 1997; Diakidoy & Kendeou, 2001; Hudson, 2010; Kikas, 1998; Rosen, 1993; Trundle & Bell, 2009)

Ülkemizde bilgisayar destekli öğretime yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Kurt, 2006). Ancak sanal gerçeklik programlarının fen eğitiminde kullanımına yönelik çalışmalar incelendiğinde az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Benzer şekilde Koenig ve Zorn'in (2002) çalışmasında, dijital öykülerin öğretimdeki rolüne odaklanarak bu teknolojiyi, öğrencilerin ve öğretmenlerin gerçek yaşam deneyimlerinden türeyen bir öğrenme ve öğretim yaklaşımı olarak tanımlamıştır. Bu teknolojinin eğitim ve öğretim süreçlerine nasıl entegre edilebileceği, öğretmenlerin bu süreçte karşılaştığı zorluklar ve sorunlar ise literatürde sıkça tartışılan konulardır.

Araştırma kapsamında belirlenen konular, daha çok soyutluk düzeyi fazla ve gerçek hayatta gözlenebilmesi oldukça güç olan konulardan oluşmaktadır. Bu durum öğrencilerin konu ve kavramları anlamalarını güçleştirmektedir. Özellikle güneş ve ay tutulması olayları gerçek hayatta gözlemlenebilse de olayların oluş süreci ve nasıl gerçekleştiğine dair bilgiler soyut kalmaktadır. Dolayısıyla çalışma sürecinde uygulanan sanal gerçeklik ve dijital öykü yöntemleri ile, bu sorunların giderilebileceği, durumun daha somut ve gözlenebilir hâle dönüştürülebileceği ve öğrencilerin bilimsel anlamalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Diğer bir açıdan bakıldığında, alan yazınında araştırma konusuna yönelik iki farklı dijital

materyalin kullanıldığı neredeyse hiç kaynak bulunmamaktadır. Böylelikle farklı dijital yöntemlerin aynı zaman diliminde, aynı konu üzerinde çalışılmasıyla da yöntemlerin etkililiğın kıyaslanmasına imkân tanıyacağı ve buradan çıkan sonuçla hangi yöntemin, bu vb. konular üzerinde etkili olup olmadığının tespit edilip, eğitim-öğretim programındaki konuların daha kolay öğrenilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada hem dijital öykü hem sanal gerçeklik uygulamalarının kullanılmasıyla, bilimsel çerçevelerce arzu edilen eğitimde teknoloji odaklı bir çalışma zemini oluşturulması, araştırma kapsamında yazılması planlanan makale ve bildirilerin de gelecekte farklı disiplinlerde yapılacak olan birçok akademik çalışmaya zemin oluşturacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma, öğrenilmesi güç olan öğrenme alanının tespitine yönelik görüşleri belirlemek amacıyla, 2022-2023 eğitim ve öğretim yılında Erzurum İli, Palandöken İlçesinde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda görev yapan alanında uzman 3 öğretmen ve çalışmaya katılan 78 6. sınıf öğrencisi ile,
2. Araştırma 6.sınıf fen bilimleri dersi ‘Güneş Sistemi ve Tutulmalar’ ünite konuları ile,
3. Araştırmanın iki deney ve bir kontrol grubu ile yürütülmesi ile,
4. Araştırma belli kaynaklardan alınan ve araştırmacı tarafından hazırlanan 20 soruluk akademik başarı testi ve senaryosu araştırmacı tarafından hazırlanıp yazılımcılar tarafından görselleştirilen sanal gerçeklik ve dijital öykü yazılım materyalleri ile,
5. Araştırma verilerinin, “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” öğrenme alanına dair hazırlanan akademik başarı testi, Turgut ve Baykul (1992) tarafından geliştirilen fen bilimleri dersi tutum ölçeği ve araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme soruları ile,
6. Araştırma uygulamalarda veri toplamak için faydalanılan ölçme araçları ve ölçme araçlarından elde edilen verilerin yorumlanması ile sınırlıdır.
7. Araştırma, sanal gerçeklik ve dijital öykü uygulamalarının sonucunda elde edilen bulgular ile sınırlıdır.

Varsayımlar

1. Araştırmada yer alan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin veri toplama araçlarındaki sorulara içtenlikle cevap verdikleri,
2. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının kapsam geçerliliği için alınan uzman görüşlerinin yeterli olduğu,

3. Araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin uygulamalara istekli olarak katıldıkları,
4. Deney gruplarındaki uygulamalarda kontrol altında tutulamayan değişkenlerin grupları eşit düzeyde etkilediği,
5. Araştırmaya katılan öğrencilerin tutumlarına yönelik, fen bilimleri dersi tutum ölçeğine ve uygulamalar sonrası öğrencilerle yapılan görüşme sorularına samimi bir şekilde cevap verdikleri,
6. Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin arasında araştırmanın sonuçlarını etkileyebilecek herhangi bir etkileşimin olmadığı varsayılmıştır.

Terim ve Tanımlar

Sanal Gerçeklik

Sanal gerçeklik, gerçek veya hayali bir ortamın bilgisayar teknolojisi aracılığıyla simüle edildiği, bu simülasyonun içine giren kullanıcıların etkileşimde bulunabileceği ve bu sanal dünyayı aktif bir şekilde manipüle edebileceği bir insan-bilgisayar etkileşimi biçimidir (Choi vd., 2020).

Dijital Öykü

Dijital öykü, tipik olarak güçlü bir yansıtıcı, duygusal ve kişisel bileşen içeren 3 ile 5 dakikalık bir film oluşturmak için anlatıyı dijital sesli ve görsel içerikle birleştirme pratiğidir (Lambert & Hessler, 2018).

Akademik Başarı

Akademik başarı, bir öğrencinin, öğretmenin veya kurumun kısa veya uzun vadeli eğitim hedeflerine ulaşma derecesidir (Kurt, 2006).

Tutum

Yaşantı ve deneyimlerin neticesinde ortaya çıkan, ilgili olduğu tüm durumlara ve objelere karşı bireyin davranışı üzerinde etkileyici ve yönlendirici veya ciddi bir etkilemeye haiz zihinsel ve duygusal hazırlık durumudur (Durmuş, 2013).

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Eğitimde Teknoloji Kullanımı ve Dijitalleşme

Günümüzde bireyler için kritik öneme sahip beceriler arasında bilgiye erişme, bilgileri seçme, analiz etme ve bilgi kaynaklarını düzenleme gibi yetenekler, teknolojinin kullanımını içermektedir.

Teknolojinin toplumda yaygınlaşması ve kullanılmaya başlanmasıyla birlikte, değişim kaçınılmaz bir süreç hâline gelmiştir. Bu dönüşüm, bireylere bilgiye erişme, bilgileri seçme, analiz etme ve düzenleme becerilerini kazanma imkânı sağlamaktadır. Özellikle son yıllarda dijital teknolojinin gelişmesi eğitimde önemli bir rol oynamaktadır. İnternetin yaygınlaşması, çevrim içi eğitim platformları, interaktif eğitim materyalleri gibi uygulamalar eğitim sürecini daha verimli hâle getirmektedir. Öğrenciler artık derslerini bilgisayar veya tablet üzerinden takip edebilmekte, interaktif uygulamalar sayesinde konuları daha iyi anlayabilmektedirler. Bunun yanı sıra yapay zekâ ve makine öğrenimi gibi teknolojiler, kişiselleştirilmiş eğitim imkânı sunmaktadır. Öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre eğitim materyalleri ve ödevler hazırlanabilmekte, öğrencinin gelişimini daha yakından takip edebilmektedir (Colli vd., 2018).

Teknolojik gelişmeler ayrıca eğitimde sınır tanımayan bir öğrenme imkânı da sunmaktadır. Öğrenciler artık coğrafi sınırların ötesindeki eğitim kaynaklarına ulaşabilmekte, farklı kültürlerden insanlarla iletişim kurarak öğrenme deneyimlerini zenginleştirebilmektedir. Özetle; eğitimi etkileyen teknolojik gelişmeler her geçen gün hızla ilerlemekte ve eğitim sürecini daha etkili, verimli ve kolay bir hâle getirmektedir. Bu nedenle eğitimde teknolojinin etkin bir şekilde kullanılması, öğrencilerin daha başarılı olmalarını ve daha iyi bir gelecek için hazırlanmalarını sağlayacağı düşünülmektedir (Knezevich & Eye, 1970).

Teknolojik gelişmeler, eğitim alanını etkilemekle birlikte, gelişimine de yeni bir vizyon kazandırmaktadır. Öğrenme ortamları da bu gelişimlerden etkilenecek yeni teknolojilerle hızla ilerleme kaydetmektedir (Karasar, 2004).

Teknolojinin eğitim ortamına girmesi, eğitim teknolojisi ürünlerinin nitelik ve nicelik olarak artmasına yardımcı olmaktadır. Eğitimin en önemli hedeflerinden birisi toplumun ihtiyaçlarına cevap verecek bireyleri, bilgiye dayalı, teknolojik gelişmelere uygun ve bu

olguların özelliğine dikkat edilerek öğrencileri yetiştirmek olarak ortaya çıkmaktadır (Şimşek, 1997).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan yeniliklerin, eğitimde kullanılan materyalleri de her geçen gün yenilediği görülmekte ve öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif rol aldığı ve motive olduğu öğrenme ortamları oluşturarak, öğretimin kalitesini artırmakta ve öğrenmeleri kolaylaştırmaktadır (Topuz, 2018).

Teknolojinin bu hızlı gelişimi, dijitalleşmenin belirleyici unsur olduğu bir noktaya ulaşmasına neden olmuştur. Bireylerin sürekli olarak aktif bir şekilde teknolojiyle etkileşimde bulunduğu ve bu dönemde dijitalleşmenin giderek daha önemli bir unsur hâline geldiği gözlemlenmektedir. Teknoloji, bilimin belirlediği kuralların uygulanmasıyla fiziksel doğa üzerinde insanın uzmanlaşmasını sağlamak için tasarlanmış rasyonel bir disiplindir (Simon, 1983).

Eğitimden üretime, sağlıktan spora kadar sayısız alanda etkileri gözlemlenen dijitalleşmenin özellikle 2000’li yılların başından itibaren insan yaşamına fazlasıyla entegre edildiğini ve hayatın vazgeçilmez bir parçası olduğunu da söylemek mümkündür (Değirmencioğlu, 2016).

Dijitalleşmenin insan hayatındaki önemli bir unsuru olmasını sağlayan bir diğer faktör, özellikle sağlık ve eğitim gibi hayati konularda karşılaşılan sorunların çözümüne yönelik sunduğu faydalardır. Bireyler, karmaşık ve zorlu problemlerle karşılaştıklarında dijitalleşmenin sağladığı avantajları kullanarak, bu kavramı hayatlarına entegre etmeyi daha kolay bulmaktadırlar (Yayla, 2015). Eğitim de bu alanlardan biri olarak, mevcut süreç içinde dijitalleşmeyi programlarına başarılı bir şekilde entegre etmek için gerekli özelliklere ve donanımına sahip olmalıdır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde gözlemlenen eğitimde dijital unsurların entegrasyonu ve gelişimi, eğitim kalitesini önemli ölçüde artırmaktadır. Bu entegrasyon aynı zamanda eğitimle birlikte dijitalleşmenin üretim ve gelişim açısından niteliği ve verimliliği artırmada etkili olduğunu göstermektedir (Taşkiran, 2017).

Eğitim süreçleri, geçmiş yıllarda genellikle geleneksel yöntemlere dayanılarak tasarlanmıştır. Ancak günümüzde, teknolojinin sunduğu olanakların kullanılmasıyla birlikte eğitim süreçleri daha modern bir yaklaşımla dijital araçlarla uyumlu hâle getirilmektedir. Bu sayede eğitimin mevcut potansiyeli, toplumun tüm kesimlerine ulaştırılmakta ve hatta uluslararası bir düzlemde küresel ölçekte yayılmasına yönelik çabalar artmaktadır. Bir başka açıdan bakıldığında eğitimin dijitalleşmesi ile birlikte odaklanılan temel amacın, eğitim içeriklerinin yer ve zaman kısıtlaması olmadan, kolay ve pratik bir şekilde bireylere sunulmasının sağlanmasıdır. Bu amaçlar doğrultusunda eğitimde dijitalleşme, eğitim

olanaklarından yararlanmak isteyen tüm tarafların kolaylıkla içeriğine ulaşabileceği bir hizmeti sunmaktadır (Parlak, 2017).

Eğitim teknolojileri, bilimsel gelişmelerin eğitim alanına entegrasyonu sonucu ortaya çıkan araçları içerir. Bu araçlar, bilgisayar, projeksiyon cihazı, akıllı tahta, tablet, hologram, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, dijital öykü gibi materyalleri, ders araçlarını ve destek araçlarını kapsar. Bu teknolojilerin özellikle ilkokul ve ortaokul seviyelerindeki öğrencilerin derse olan ilgilerini artırmaya ve başarılarını geliştirmeye yönelik özellikleri göz önüne alındığında, literatürde dikkat çekici bulgulara rastlanmıştır (Akpınar vd., 2005; Arıcı, 2013; Şahin, 2017).

Eğitim Teknolojisinin Temel İlkeleri

Öğrenme-öğretme faaliyetinde bir eğitim teknolojisi uygulaması kullanılacaksa önceden belirlenmiş hedefler doğrultusunda sınırlılıklar, olanaklar ve öğrenci özellikleri göz önünde bulundurulmalı, nerede ve ne zaman kullanılacağı ile neyi nasıl anlatacağı üzerinde durulmalıdır. Bu süreçte kuramdan uygulamaya kadar olan tüm unsurların işin içinde olduğuna dikkat edilmelidir (Hızal, 1983).

Eğitim teknolojisi uygulamaya yönelik kuramsal bilgilere dayalı bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım belirli temel ilkelere dayanmaktadır (Ergin, 2002):

Amaç: Eğitimde tam öğrenmenin hayata geçirilmesini hedeflemektedir.

İşlev: Eğitim teknolojisi, bilimsel ilkeler bünyesinde kuramsal bilgiler çerçevesinde verilen eğitimin hayata geçirilmesine katkı sağlayabilme hedefiyle, uygulama yöntemleri geliştirerek, gerektiğinde tekrarlanmasını öngörmeyi temel işlev olarak görür.

Konu ve Yöntem: Eğitimin akılcı ve bilimsel olarak araştırma konusu olarak hedeflemesi eğitim teknolojisinin temel yöntemidir.

İçerik: Tüm eğitim kuramlarında ve eğitimin her alanında yeknesak uygulamayı hedefler.

Program: Eğitim ve öğretim programlarının aynı sürdürülebilirliğini sağlamayı esas alır.

Personel: Öğretmen ve öğrencinin etkinliğini arttırmak esastır.

Süreç: Eğitim teknolojisi, öğrenci farklılıkları ve yeteneklerine göre öğrenme ve öğretme süreçlerini, uyarlamayı temel alır.

Çevre: Eğitim teknolojisinin ilkelerinden birisi ise, eğitimin uygulandığı yaşam alanlarında çevre duyarlılığını sağlayarak, çevreyi kontrol altında tutmaktır. Çevre eğitimi,

ekolojik bilgileri aktarmanın yanı sıra, bireylerde çevreye yönelik tutumlarının gelişmesini ve bu tutumların davranışa dönüşmesini sağlaması bakımından, diğer ekolojik içerikli eğitimlerden ayrılır (Erten, 2004)

Başarı: Eğitim teknolojisi öğrencilerdeki başarısızlığın sebeplerini inceleyip, öğrenci başarıya ulaşması için öngörülerini belirleyerek öneriler sunmakta ve gereken düzenlemeleri yapmaktadır.

Değerlendirme: Eğitim teknolojisi eğitimde arzu edilen hedefe ulaşma durumunu ölçebilecek gelişmiş seviyede duyarlı ve serbest bir ortam geliştirmektedir. (Gürgün,2020)

Eğitim Teknolojisinin Yararları

Eğitim teknolojisinin başlıca yararlarını şöyle ifade edilebilir (Elvan & Mutlutaş, 2020):

Serbesti: Eğitim teknolojisinin önemli bir işlevi de öğretmen ve öğrenciyi serbest bırakmasıdır. Öğretmene ve öğrenciye süreç ve ortam açısından serbestlik sağlar.

Çeşitlilik ve Kalite: Eğitim teknolojisi oldukça fazla sayıda ve çeşitte kaliteden ödün vermeden uygulamalar sunma olanaklara sahiptir (Çilenti, 1988).

Birinci Kaynaktan Bilgi: Öğretmenler çoğunlukla bilgiyi ikinci veya üçüncü kaynaktan vermektedir. Geleneksel öğretimde genellikle uygulanan yöntemi bu şekildedir. Öğrenciler birinci kaynaklara daha çok eğitim teknolojisi vasıtasıyla ulaşabilmektedirler. Eğitim teknolojisinin verdiği imkânlar sayesinde sınıf ortamına getirilme imkânı olmayan kaynaklar çeşitli ekipmanlar vasıtasıyla ses ve görüntülü olarak sınıfa taşınabilmektedir (Demirel vd., 2001).

Fırsat Eşitliği: Eğitim teknolojisinin geniş kitlelere ulaşabilmesi, öğretim hizmetinin götürülemediği yerlerde yaşayan, çalışmak zorunda olan, bedensel özürlü olan vb. bireylere eğitim fırsatı vermektedir. Tüm bunlardan farklı olarak çeşitli sebepler nedeniyle eğitimden yeterli düzeyde faydalanamayan öğrencilere, eksiklerini gidermek ve eğitimlerini tamamlamak üzere fırsat tanıyabilmektedir.

Yaratıcılık: Eğitim teknolojisi öğrencilere farklı seçenekler vererek yaratıcılıklarını geliştirmelerine katkı sunmaktadır.

Bireysel Öğretim: Eğitim teknolojisi öğretimi bireyselleştirmektedir. Öğrencilerin kendi hızlarına göre öğrenmelerine olanak sağlar. Öğrenciler için değişik alternatifleri tercih etme imkânı verdiğinden öğrenme hızlarından oluşan farklılıkların revize edilmesini sağlamaktadır (Gürgün, 2020).

Motivasyon: Eğitim teknolojisi, öğrencilerin renkli ve hareketli materyallerin ders ortamında kullanılmasına bağlı olarak ilgilenmelerini sağlayarak dikkatlerini çekmesi nedeniyle öğrenme arzularının artmasını ve hızlı öğrenmelerine imkân sağlanmaktadır (Samur & Şahin, 2017).

Ayrıca birçok araştırmada, teknolojiyle öğrenme stratejileri kullanılarak hazırlanmış etkili bir öğretim ortamının, öğrenmede olumlu yönde ivme oluşturduğu, motivasyonu artırdığı, yaratıcılığı geliştirdiği, öğrencinin bilgiyi yapılandırmasına destek olduğu, kendini ifade etme, üst düzey düşünme ve araştırma yapma becerilerini geliştirdiği ifade edilmektedir (Orhan, 2015).

Kopya Edilen Sistem: Öğrenci sayısı her yıl arttıkça öğretim için gerekli materyaller yetersiz kalabilmektedir. Eğitim teknolojisi sayesinde kopya edilebilen gerekli olduğunda tekrar tekrar kullanılabilen uygulamalar ortaya koymaktadır (Gürgün, 2020).

Eğitim-öğretimde teknoloji uygulamalarının getirdiği potansiyellere göre şu avantajlar ortaya çıkmaktadır:

- Merak, tasarımcılık ve ekip çalışmasının teşvik edilmesi.
- Öğretmenin rolünün değişerek daha rehberlik odaklı bir yaklaşıma geçmesi.
- Çıraklık modelinin önem kazanması.
- Öğrencilerin korku ve çekingenliklerinin azaltılması.
- Davranış problemlerinin azalması ve konsantrasyon ile özgüvenin geliştirilmesi.
- İstendiğinde daha fazla bilgiye erişim imkânı.
- Sınıfın sınırlarının aşılmasıyla şehir ve hatta dünya çapında bağlantı kurabilme imkânı.

Yaşadığımız dönemde hızlı bir şekilde dijitalleşen dünyaya geçiş yapmaktayız. On veya yirmi yıl öncesinde fiziksel olarak yapılan pek çok işlem, günümüzde dijital araçlar ile kolaylıkla yapılabilmektedir. Ticaretten e-devlet uygulamalarına, sağlıktan eğitime çok sayıda alanda bu değişim hissedilmektedir. Pandemi sürecinde yaşanan olaylar ve elde edilen deneyimler de dijitalleşmeye ivme kazandırmış, evden çalışma, internetten sipariş verme, uzaktan eğitim gibi konuları hayatımızda daha önemli hâle getirmiştir.

21. yüzyıl dijitalliğin önem kazandığı, dijital araçların ve ortamların önemli hâle geldiği bir dönemi ifade etmektedir. İnternet ile çok farklı yazılım ve uygulamalar yaşamı şekillendirmiştir. Bu değişim nitelikli insan gücündeki nitelik kavramını yeniden şekillendirmiştir. Eğitim sisteminden beklenen ise öğrenenlere bu yeterlikleri kazandırmak, gelecek yaşamlarında bu niteliklere sahip toplumu oluşturan sağlıklı bir birey hâline

dönüştürmektir. Genel olarak bu nitelikler öğrenme ve yenilenme becerileri, bilgi, medya ve teknoloji okuryazarlığı, yaşam ve meslek becerileri ile 21. yüzyıl genel temaları olarak sınıflandırılmaktadır. Teknoloji alanında yaşanan gelişmeler fen eğitimini büyük ölçüde etkilemektedir (Uğraş & Çil, 2012).

Alt beceriler bağlamında eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği, girişimcilik, verimlilik, medya, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, kültürlerarası beceriler, küresel farkındalık, sağlık, çevre ve sivil okuryazarlık şeklindeki pek çok yeterliği kapsayan bu nitelikli bireylere sahip toplumlar, gelişmişlik düzeyi açısından önemli bir avantaja sahip olacaktır (Aydoğan, 2013). Bu bağlamda dijital bir toplumda yaşamının bir gerekliliği olarak, öğrencilere yeni nitelikler kazandırılması gerekir. Bu yeterliliklerin kazandırılması bir dersin içeriği olmaktan çok, her bir öğretmenin öğrencisine kazandırması gereken bilgi ve beceri olarak vurgulanmalıdır. Gelişen dünyada çağın gerektirdiği insan gücüne ulaşılabilmesi ise, fen eğitiminin kalitesinin sürekli olarak geliştirilmesine bağlıdır (Çetin & Asiltürk, 2016).

Fen Eğitiminde Teknoloji ve Dijitalleşme

Teknoloji insan hayatında var olan ve hayatı kolaylaştırmak için pek çok farklı alanda yerini alan bir araç olarak görülmekte ve her geçen gün gelişerek birikimli olarak ilerlemektedir. Bu gelişme ve ilerleme insan talebi ve ilgisine bağlı olarak özellikle 21. yy. ile birlikte büyük bir ivme göstermiş ve artık teknoloji hayatımızın en önemli yapı taşlarından biri hâline gelmiştir. Buna bağlı olarak hemen her alanda teknolojik donanımlar ve materyaller kullanılarak hayatın kolaylaştırılması sağlanmaktadır. Bu anlamda teknolojinin eğitim alanındaki entegrasyonu da içinde bulunduğumuz çağ açısından yadsınamaz bir gerçek olarak görülmektedir (Kartal, 2017).

Yeni eğitim vizyonu kapsamında da yer verilen “teknoloji” ve “dijitalleşme” başlıkları da bu durumu destekler nitelikte görülmektedir. Bilimin gelişmesine dayanarak ilerleme sağlamasına uyumlu olarak gelişen eğitim teknolojilerinin başında ise fen dersleri gelmektedir. Öğrencilerin bu ilerleyişe paralel olarak edinmeleri gereken bilgi ve beceriler de hızla değişime uğramaktadır (Budak & Budak, 2012).

Teknolojinin kullanımda etkin olabilmek için fen eğitimi alan öğrencilerin daha ilgili ve daha aktif davranmaları, fen eğitimini eskiye oranla daha cazip hâle gelmesine sebep olmaktadır. Burada bahsedilen teknoloji, bireylerin kullandığı sistem, yöntem ve süreci kapsayan olgular içinde kullandıkları her çeşit araç gereç olarak tanımlanabilir. Yaşadığımız zaman içinde öğrenme süreçlerinin daha randımanlı olmasında teknolojinin etkisi yadsınamaz bir gerçektir (Engin vd., 2010).

Öğrencilerin öğrenme süreçlerinde daha aktif olmalarının yanı sıra derslerdeki başarılarını doğrudan olumlu yönde etkilemesi, derslerin daha anlaşılır olması ve fen bilimleri derslerini çok daha fazla sevmelerine olanak sağlayan, teknolojinin etkin kullanımının sonuçları arasındadır. Bunların yanı sıra fen eğitimi alan öğrencilerin projeler hazırlayarak bilimsel araştırmalar yapmaları, değişik açıdan perspektifler oluşturmaları ve düşünme çerçevelerinin genişletilmesine destek olabilmektedir. Ancak bahse konu olan teknolojinin kullanımında bazı sakıncaları da mevcuttur. Teknolojinin yanlış kullanımı, öğrencilerinde dikkat dağılmasına sebebiyet verebilir. Buna bağlı olarak öğrencilerin kendi başlarına teknolojiyi kullanmadan bilgiye ulaşamamalarına, bilgi kaynaklarını keşfetmelerine engel teşkil edebilir. Bu sakıncaların ortadan kaldırılmasının yegâne yolu teknolojinin efektif ve doğru olarak kullanılmasının öğrenilmesidir. İnteraktif yazılımlar, görsel materyaller, sunumlar, simülasyonlar öğrencilerin fen derslerindeki konuların rahat bir şekilde anlamalarına olanak veren araçlardır. Teknolojinin fen eğitiminde kullanımı, öğrencilerin öğrenme biçimlerine göre farklılık izleyen bir yapı geliştirmektedir.

Tüm eğitim paydaşları, etkin, kaliteli ve kalıcı öğrenme deneyimlerinin sağlanması için öğretim ve öğrenme süreçlerinde teknolojinin kullanılmasının önemine inanmaktadır. Bu konuda hemfikir olanlar arasında eğitimciler, uzmanlar, yöneticiler, ebeveynler, öğrenciler ve bilim insanları yer almaktadır (MEB, 2018).

2023 Fen Bilimleri Programının vizyonu ise ülkemizde fen okuryazarlığını geliştirmek ve bu amaçla, bireysel ve kültürel farklılıkları ne olursa olsun, tüm öğrencilerin fen okuryazarı bir birey olmalarını sağlamaktır (MEB, 2023)

Fen okur-yazarı olan bir birey, bilimin doğasını ve bilimsel gelişmeleri anlar; temel fen kavram, prensip, kanun ve teorilerini kavrar ve bunları uygun şekilde kullanır, problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreçleri kullanarak, bilim ve teknoloji, bilim ve çevre arasındaki ilişkiyi ve bunların toplumla etkileşimini anlar. Daha zengin ve tatmin edici bir yaşama yol açan ilgilere sahip olur. Fen okuryazarlığının yedi boyutu vardır (Köseoğlu vd., 2003):

1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası
2. Anahtar fen kavramları
3. Bilimsel süreç becerileri.
4. Fen-teknoloji-toplum-çevre etkileşimleri
5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
6. Bilimin özünü oluşturan değerler
2. Fen bilimine ilişkin alaka ve tutumlar

Bir kişinin fen okur-yazarı olması, bilimsel bilginin doğasını anlama ve bilimsel gelişmeleri takip etmesi demektir. Temel fen kavramlarını, prensiplerini, kanunlarını ve teorilerini anlar ve bu bilgileri uygun şekilde kullanır. Problemleri çözerken ve kararlar alırken bilimsel süreçleri kullanır. Bilimsel ve teknik becerilerini geliştirir ve bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu sergiler (MEB, 2005).

Fen okuryazarı bireyler, bilgiye ulaşmada ve kullanmada, problemleri çözmede, fenin doğası ile ilgili sorunlar hakkında olası riskleri, yararları ve eldeki seçenekleri dikkate alarak karar vermede ve yeni teknolojik bilgi sağlamada daha etkili işlem görürler (Kavak vd., 2006; Köseoğlu vd., 2003).

Bireylerin fen okuryazarı olarak yetişebilmeleri yukarıda belirtilen bilgi, anlayış, beceri, tutum ve değerleri geliştirmeleri gerekir. Bunlar, fen programları aracılığıyla öğrencilere kazandırılabilir. Programın uygulanması sırasında bütün öğrencileri gözeterek fen okuryazarlığının tüm boyutlarını mümkün olduğu kadar çok vurgulamak için öğretmenler bu boyutların tümünü öncelikle kendileri anlamalı, öğretimi çok iyi planlamalı ve sürekli öğretimin nasıl olması gerektiği üzerinde düşünerek öğretimi geliştirmelidirler (Korkmaz, 2004).

Fen Bilimleri Programının Temel Amaçları

Dünyada yoğun araştırma çalışmalarıyla desteklenen yenilikçi reform hareketleri incelendiğinde, toplumdaki tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesinin vurgulandığı görülebilir. Bu bağlamda bireylerin iyi birer fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan fen bilimleri programının genel amaçları şu şekildedir (Özcan & Koştur, 2019):

Öğrencilerin;

- Doğal yaşamı ve dünyayı öğrenerek anlamaları, edindikleri düşünsel kazanımlar sayesinde bilgili olmanın hazzını duymalarını sağlamak,
- Teknolojik gelişme ile olaylara ilgi duyulmasını ve tüm sınıflar düzeyinde bilimsel bakış açılarını geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen bilimlerinin temel doğasını, teknoloji, toplum ve çevre ilişkileri açısından karşılıklı etkileşimleri anlayabilmelerini sağlamak,
- Yeni bilgileri yapılandırma becerilerinin yanında, okuma, araştırma ve tartışma aracılığıyla kazanımlar elde edebilmelerini sağlamak,
- Yaşamlarının sonraki dönemlerinde eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen bilimlerine dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,

- Öğrenmeyi öğrenmelerini sağlayarak, icra edecekleri mesleklerin farklılaşan durumlarında uyum sağlayabilecek olanaklara haiz olmalarını sağlamak,
- Problem çözmede, yeni bilgi edinmede ve olağandışı durumlarla karşılaştıklarında feni kullanabilmelerini sağlamak,
- Bireysel kararlar alırken en isabetli bilimsel süreçleri ve ilkeleri tercih etmelerini sağlamak,
- Fen ile alakalı ekonomik, etik, kişisel sağlık, sosyal, çevre sorunlarına duyarlı ve tüm bu olgularla ilgili bireysel sorumluluk duymaları ve kararlarını bilinçli olarak vermelerini sağlamak,
- Bilgili olmaya ve anlamaya açık olma, doğal çevrelere ve mantığa değer verme, sorgulama, eylemlerin neticelerini öngörebilme gibi bilimsel değerlere vakıf olmalarını, toplum ve çevreyle etkileşim sağlarken tüm bu değerlere aykırı olmayacak bir şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek hayatlarında başta bilgileri olmak üzere, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktır (Bostan vd., 2016).

"Bütün vatandaşların fen okuryazarı olarak yetişmesi" vizyonu temel alınarak geliştirilen 2004 Fen Bilimleri Programının dayandığı felsefe, esas aldığı öğrenme teorileri ve kullanılmasını öngördüğü öğretim stratejileri ve ölçme-değerlendirme ile ilgili anlayışları ve fen bilimleri ders programlarının temel özellikleri aşağıda kısaca özetlenmiştir:

- Programda fen konulan, teknoloji boyutu gözetilerek ele alınmıştır.
- Programın tasarımında, öğrencilerin öğrenme sürecine etkin bir şekilde katılımını gerektiren yapılandırıcı bir yaklaşım esas alınmıştır. Bu nedenle, programın temel özelliklerinden biri, öğrenci merkezli bir yapıya sahip olması ve öğrencinin etkin bir şekilde yaparak, yaşayarak ve düşünerek öğrenmesini desteklemesidir.
- Programın geliştirilmesinde yapılandırıcı yaklaşım esas alındığından değerlendirme süreci oluşturan ana yapılar ciddi manada değişmiştir. Öğretme ve öğrenmenin değerlendirilmesinde yapılandırmacı öğrenme teorisine dayanan alternatif değerlendirme yaklaşımları kullanılmıştır.
- İlköğretim 4-5. sınıf Fen Bilimleri Dersi Programında öğrenme öğretme değerlendirme süreçleri ile ilgili temel anlayışlar daha önceki programlara göre önemli ölçüde değişmiştir. Bu programın temel anlayışlarına göre daha çok önem verilen hususlar Tablo 1 'de gösterilmiştir.

Tablo 1. 2004 Fen Bilimleri Programında Vurgulanan Temel Anlayışlar

Daha az vurgu	Daha çok vurgu
Bilginin ezberlenmesi ve hatırlanması	Beceri ve anlayış geliştirilmesi
Konu kapsamlarında ayrıntılar	Kavram ve yaşama dönük anlayış geliştirme
Testlerle ölçme ve değerlendirme	Alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri
Düz anlatım	Yapılandırımcılık
Öğretmen ve program merkezli öğretim	Öğrenci merkezli öğretim
Ortalama öğrenci tipi merkezli öğretim	Bireysel farklılıklar vurgulu öğretim
Programın katı bir şekilde uygulanması	Programın esnek bir şekilde uygulanması
Yarışmacı ve bireysel öğrenme	İş birlikli öğrenme

- Programdaki içerik sarmal yaklaşım hedefe konularak düzenlenmiştir. Bu nedenle dört öğrenme alanındaki temel kavramlar her sınıfta ele alınmıştır, ancak üst sınıflara geçildikçe kazanımlarda belirtilen bilgi, anlayış ve becerilerin görece olarak derinliği artmış ve kapsamı genişlemiştir.
- Fen Bilimleri dersinin hedefi öğrenciye yalnızca ezberle bilgi vermenin dışında, hazırlanan programda fen okuryazarlığını destekleyecek yedi öğrenme alanı önerilmiştir. Bunlardan ilk dördü; Madde ve Değişim, Canlılar ve Hayat, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren olmak üzere, öğrencilere sunulacak temel fen kavram ve ilkelerini düzenlemektedir. Bunlara paralel olarak önerilen diğer üç öğrenme alanı ise fen okuryazarlığı için elzem olan; Bilimsel Süreç Becerileri, Fen-Teknoloji-Toplum Çevre, Tutumlar ve Değerleri olarak sınıflandırılmıştır (MEB, 2005).
- Öğrencilerin araştırma yapma, bilinçli karar verme becerileri, problem çözme ve zihin alışkanlıklarını geliştirmeleri için tüm sınıflar seviyesinde bilimsel süreç becerileri ile ilgili kazanımlar tespit edilerek listelenmiştir.
- Öğrencilerin fen okuryazarlığını destekleyen değer ve tutumları geliştirmeleri için her sınıf düzeyinde değerler ve tutumlar ile ilgili kazanımlar belirlenmiş, listelenmiş ve programdaki bilgi kazanımları ile öğrenme etkinlikleri bunları gerçekleştirecek şekilde düzenlenmiştir (Demiralay & Karadeniz, 2008).

Bu temel yaklaşımla hazırlanan fen bilimleri dersi öğretim programı, 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri esas alınarak yeniden düzenlenmiştir (MEB, 2023). Bu programla öğrencilerin aşağıda belirtilen amaçlara ulaşmaları beklenmektedir:

- Fen bilimlerindeki temel kavramları ve ilke ve yöntemleri anlamalarını sağlamak

- Doğa olaylarını gözlemleyerek, analiz ederek ve açıklayarak bunları günlük yaşamlarında kullanabilmelerini sağlamak
- Çevre ve doğal kaynakların korunması konusunda duyarlı bireyler yetiştirmek
- Bilimsel düşünme ve sorgulama becerilerini geliştirmek
- Bilimsel yöntemleri kullanarak deneyler yapabilme ve veri analizi yapabilme becerilerini kazandırmak
- Güncel çevre sorunlarını anlayarak çözüm önerileri üretebilmelerine olanak sağlamaktır (MEB, 2023).

Fen bilimleri dersi, öğrencilere bilimsel düşünme ve araştırma yapma becerileri kazandırarak, onların bilime ve çevreye duyarlı bireyler olarak yetişmelerine katkı sağlar. Bu ders, öğrencilerin fen bilimlerindeki temel kavramları anlamalarını sağlayarak, günlük yaşamlarında doğa olaylarını daha iyi analiz edebilmelerine olanak tanır. Aynı zamanda çevre ve doğal kaynakların korunması konusunda duyarlılık kazandırarak, çevre sorunlarına karşı duyarlı bireyler yetiştirmeyi amaçlar. Bu bağlamda öğrencilerin geçtiğimiz yüzyıldan daha farklı becerilere sahip olmaları, 21. Yüzyılda sadece bilgiyi ezberlemeleri değil, bu bilgiyi anlamaları ve uygulamaları öngörülmektedir. Öğrencilere verilen eğitimin gerçek yaşam sorunlarına çözüm üretebilmeleri için gerekli becerileri kazandırması önemlidir. Bu nedenle, öğrencilere sadece temel akademik bilgiler vermek değil, aynı zamanda eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim ve iş birliği gibi becerilerin de kazandırılması gerekmektedir. Eğitimcilerin de bu değişime ayak uydurması ve öğrencilere bu becerileri kazandırmak için farklı öğretim metotları ve yaklaşımlarını kullanmaları gerekmektedir. Öğrencilerin ilgi alanlarına ve öğrenme stillerine uygun öğrenme ortamları oluşturulmalı ve teknolojinin kullanımı eğitim sürecine entegre edilmelidir. 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesi, eğitim sisteminin ve eğitimcilerin eski alışkanlıklarını bir kenara bırakarak, yenilikçi ve etkili yaklaşımlarla öğrencilere kaliteli bir eğitim sunmalarıyla mümkün olacaktır. Öğrencilerin, gözlem yapma, veri toplama, hipotez oluşturma, deney tasarlama ve sonuç çıkarma gibi temel bilimsel yöntemleri öğrenmelerine imkân tanınmalıdır. Bu sayede öğrenciler, sorunları analiz edebilir, çözüm yolları geliştirebilir ve kararlarını bilimsel verilere dayandırarak almaya başlayabilirler. Öğrencilere bilim ve teknolojinin günlük hayatlarındaki etkilerini de göstererek, bilimin somut bir şekilde nasıl işlediğini anlamaları sağlanır. Bu sayede öğrencilerin bilme olan ilgileri artarken, aynı zamanda fen bilimlerine karşı duydukları korkular ve önyargılar da azalır ve bilimin etkili bir şekilde kullanılmasına daha açık hâle gelirler (Bulduk, 2024).

Öğrenme-Öğretme Süreci

Fen okuryazarlığı sadece fen bilgisi ile sınırlı kalmayıp, aynı zamanda bilimsel düşünme becerilerini geliştirerek çevresel ve sosyal sorunlara duyarlılık kazanmayı da içermektedir. Bu nedenle fen okuryazarlığı, sadece fen derslerinde değil, tüm yaşam alanlarında karşılaşılan bilimsel ve teknolojik konuları anlayarak değerlendirebilen, eleştirebilen ve çözüm sunabilen bireylerin yetiştirilmesini hedefler. Bu sayede bireyler, bilimin ve teknolojinin toplum üzerindeki etkilerini anlayarak daha bilinçli kararlar alabilir ve sürdürülebilir bir dünya için sorumluluk alabilirler (Ogunkola, 2013).

Öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetişmesi vizyonunun başarılabilmesi için öğrenme, öğretme, öğrenme ortamı ve öğretim stratejileri hakkında yeni anlayışların geliştirilmesinin gerekli olduğu görülmektedir. Öğrencilerin programda belirlenen kazanımları edinebilmesi için kullanılacak öğretim stratejileri ve öğrenme deneyimleri yapılandırmacı öğrenme teorisiyle yönlendirilmeli, öğrenme ortamları ve öğretim stratejileri de yapılandırıcı, aktif bir öğrenme süreci görüşünü yansıtmalıdır. Çoğu kez eğitim ve öğretim teknolojileri iç içe geçmiş şekilde bir diğerinin yerine kullanılmaktadır. Eğitim teknolojisi neden ile ilgilenirken öğretim teknolojisi nasıl ile ilgilenmektedir (Jones, 1999).

Dijital Öğretim Teknolojileri ve Materyalleri

Teknolojiyi yaşamlarının odağına taşıyan günümüz öğrencilerinin eski öğrenci profilinden uzaklaşmış olması öğrenme ortamlarında değişimi gerekli kılmıştır. Burada eski öğrenci profilinden kasıt; ezbere dayalı eğitimle bütünleşmiş, araştırma ve sorgulamadan uzak, sadece var olan veriler ile bilgiye ulaşmaya çalışan öğrenci modelidir. Günümüz eğitim dünyasında ise bu durum neredeyse tamamen aşılmış ve değişime uğrayarak gelişen teknolojik değişimler ile birlikte farklılık kazanmıştır. Araştırma sorgulamaya dayalı, teknolojiyi etkin kullanan bireylerin yerini aldığı bu modelde dijital dünyadaki verileri anlayıp algılayabilen bireylere olan ihtiyaçtan dolayı bilişim teknolojilerini kullanmak gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda günümüz öğrencilerinin dikkati çeken özelliklerinden biri de yaşamlarının her alanında teknolojinin bulunması ve bu teknolojinin etkili ve yetkin kullanıcısı olmalarıdır (Yılmaz, 2013).

Teknoloji yetisiyle donanmış olan ve yaşam alanlarını teknolojiyle donatan öğrenciler için, teknolojiden uzak öğrenme ortamları tasarlamamanın işlevsel olmadığını, öğrenenin ilgi ve ihtiyacından ve çağın ihtiyaçlarından uzak olduğunu söylemek mümkündür. Bu bağlamda eğitim ortamlarını öğrenciler için ilgi çekici kılmak ve öğrencileri öğrenmeye motive etmek ile öğrenme ortamlarını zenginleştirerek öğrenmeyi kolaylaştırmak ve kalıcı kılmak için dijital

teknolojilerinin öğretim amaçlı kullanımı ihtiyacı doğmuştur (Chetri, 2022). Bu ihtiyaç öğretmenlerin dijital öğretim teknolojileri kavramıyla sıklıkla karşılaşmasına neden olmuş ve öğretmenlerin bu teknolojilere ilişkin farkındalıklarını arttırmalarını ve öğretmenlerin dijital öğretim teknolojilerinin kullanıcısı olma konusunda istekli ve yeterli olmalarını gerektirmiştir.

Dijital öğretim teknolojisi kavramının ne anlam ifade ettiğini zihinsel şemamıza kodlamak ve bu kavramı doğru olarak anlamlandırmak için öncelikle öğretim teknolojisi kavramının ne anlam ifade ettiğini açıklamak gerekebilir. Öğretim teknolojisi kavramı, “öğrenme süreç ve kaynaklarının kuram ve uygulaması, geliştirilmesi, yönetilmesi ve değerlendirilmesi” olarak tanımlanırken, Yanpar ve Yıldırım (1999) bu kavramı, “öğrenme öğretme ortamının en etkin şekilde düzenlenmesi için gösterilen sistematik ve planlı etkinlikler bütünü olarak açıklamıştır. Bu planlı ve sistematik öğretim etkinliklerinin dijital teknolojiler yardımıyla tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi de dijital öğretim teknolojileri kavramıyla açıklanabilir. Günümüzde bilginin yayılma hızı, bilginin sürekli güncellenmesi ve daha fazla bilime ihtiyaç duyulması bilginin öğrenciler tarafından edinilmesini kolaylaştırmayı ve hızlandırmayı gerektirmiştir. Bu bağlamda da öğretim teknolojileri “*bilginin edinilmesini hızlandırmak ve kolaylaştırmak için hangi dijital öğretim materyalleri öğretime nasıl entegre edilmelidir?*” sorusuyla ilgilenmektedir (Yanpar & Yıldırım, 1999).

Dijital öğretim materyallerinin kullanımıyla, öğrenenlerin bilgiye ulaşma süreçlerinin hızlanacağı, etkinliğinin artacağı ve istekli bir şekilde öğrenme sürecine katılacakları öngörülmektedir. Bu materyallerin öğrencilere daha kolay ve hızlı bir şekilde daha fazla bilgiye erişimini sağlayacağı düşünülmektedir (Robin, 2006).

Teknoloji okuryazarı olan günümüz öğrencilerinin teknoloji ilgisi dijital öğretim materyalleri ile sunulan bilgilere de ilgi duymasını kolaylaştırarak, teknoloji destekli öğretim materyalleriyle tasarlanan öğrenmelerin, öğrencilerin öğrenmeye yönelik olumlu tutum geliştirmesine neden olacağı düşünülmektedir (Yürük, 2015). Bu durumda, öğretmenlerin çağın ve günümüz öğrenci profilinin gereksinimlerine cevap verebilmek adına dijital öğretim materyalleri konusunda bilgi sahibi olmaları gerekmektedir.

Dijital öğretim materyalleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Bilgisayarda hazırlanan sunular,
2. Dinamik yazılımlar aracılığıyla hazırlanan dijital materyaller (Dijital öykü, dijital kavram haritası, sanal gerçeklik vb.),
3. Mobil eğitim uygulamaları,
4. Arttırılmış gerçeklik uygulamaları,
5. Sosyal medya aracılığıyla kullanılanlar,

6. İnternet siteleri (Demirer, 2013).

Yenilikçi Teknolojilerin Fen Eğitiminde Kullanılması

Fen bilimleri dersinin ünite, konu, kavram, kazanım gibi boyutları göz önünde bulundurulduğunda teknoloji birlikteliğiyle uyumlu olduğu düşünülmekte ve bu durum derste yenilikçi teknolojilerin rahatlıkla kullanılabilmesi açısından bir avantaj oluşturmaktadır. Aynı zamanda kullanım açısından bu avantaj, öğrencilere de pek çok olanağı beraberinde sunmaktadır. Bu anlamda Çalışkan (2017) tarafından incelenen çalışmalarda, genel olarak öğrenciler yenilikçi teknolojiler ile gerçekleştirilen uygulamaların eğlenceli, dikkat çekici ve öğrenmeyi kolaylaştırıcı olduğunu belirtmişlerdir. Buna bağlı olarak yenilikçi teknolojilerin öğrencilerin dikkatini çektiği ve bu sayede öğrenci dikkatinin de derse çekilebileceğini düşünmek yanlış olmaz. Ayrıca fen bilimleri dersinde soyut kavramların fazla olması nedeniyle birden fazla duyuya hitap ettiği için yenilikçi teknoloji uygulamalarının konu ya da kavramların öğretiminde etkili olacağı düşünülmektedir. Bu durumda fen bilimleri derslerinde yenilikçi teknolojilerin kullanılabilir olacağını destekler nitelikte olmaktadır (Benli, 2019).

Öğrencilerde fen bilimleri derslerinde yer alan soyut kavramları zihinde canlandırmada sorun yaşadıkları düşünülmektedir (Javidi, 1999). Bu durumun ortadan kaldırılması için de yenilikçi teknolojilerle desteklenen fen eğitiminin öğrencilerin soyut ve somut düşünebilme becerilerine katkı sağlayabileceği öngörülmektedir. Bu süreç yalnızca öğrenci açısından değil, öğretmen açısından da pek çok avantaj sağlayabilmektedir (Kapucu, 2021). Örneğin; biyoloji konularında tek hücreli canlıların (amip, öglena, paramezyum vb.) gözle görülebilmesi için onların uygun ortamlarda yetiştirilmesi ve laboratuvar ortamlarında gözlemlenmesi gerekmektedir. Bu da ders süresinden daha uzun zaman almaktadır. Tam bu aşamada öğretmen tek hücreli canlıları anlatırken bu canlıları artırılmış gerçeklik ve dijital hologram uygulamalarıyla öğrencilerine gösterdiğinde, zamanda tasarruf sağlayacak ve dersini hem interaktif hem de eğlenceli hâle getirebilecektir. Başka bir örnekle yine biyoloji konularında yer alan, vücudumuzdaki sistemler ve bu sistemlerin tanıtılmasında artık geleneksel eğitim içerisinde değerlendirilen maketler ya da modeller yerine; artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve dijital hologram uygulamaları kullanılabilir. Ya da fen bilimleri 7. Sınıf 2. Ünite ilk konu olan hücre konusunda, öğrencilere verilmesi gereken DNA, gen ve kromozom kavramları arasındaki ilişki yine bahsedilen yenilikçi teknolojiler üzerinden anlatılabilir. Böylece öğrenciler DNA, gen, kromozom gibi kavramları hem ayrı ayrı üç boyutlu olarak tanıyıp hem de aralarındaki ilişkiyi kurabilme olanağını yakalayabileceklerdir (Yılmaz vd., 2021). Aynı zamanda bu durum, yenilikçi teknolojilerin öğrencilere gerçek yaşam deneyimlerini sunduğunun da bir göstergesi olabilmektedir. Benzer şekilde 5. Sınıf 2. Ünite ilk konu olan

canlıları tanıyalım konusunda yer alan mikroskobik canlılar, artırılmış gerçeklik ya da dijital hologramlarla öğrenciye sunulabilmektedir. Özellikle artırılmış gerçeklik uygulamaları içerisinde bulunan mikroskobik canlılar konusunda öğrenciler, canlıların mikroskop görüntülerini üç boyutlu görebilme, o canlı hakkında bilgi sahibi olabilme avantajını da yakalamaktadır (Brill, 1994).

Fen bilimleri dersi astronomi konularında da öğrenciler yenilikçi teknolojilerle buluşturulabilmektedir. Hatta son yıllarda artırılmış gerçeklik ve dijital hologram uygulamaları en çok astronomi alanında popülerlik kazanmıştır (Connors & Martin, 2009).

Gökyüzü incelemelerinin incelemelerde kullanılan malzemeler açısından maliyetli ve süreç açısından uzun zaman alıcı olması, eğitim paydaşlarını alternatif öğretim yöntemlerine yöneltmiştir (Özdemir, 2019). Aslında bu durum öğrencilere gerçek yaşam deneyimi sağlayan öğrenme ortamını sunduğu için de eğitim alanında bir ivme olarak görülebilmektedir. Örneğin güneş, ay ya da diğer gezegenleri incelemek isteyen bir öğrenci artırılmış gerçeklik ya da sanal gerçeklik uygulamalarıyla bu gezegenleri üç boyutlu ve her açıdan görebilmektedir. Bu durum öğrenciyi güdülemekte ve alana yönelik ilgisini de artırmaktadır. Bu konuda araştırma yapmak isteyen öğrenci *'Titans of Space'* uygulamasıyla, Güneş sistemindeki gezegenlere ulaşabilmekte ve sanal gerçeklik gözlükleriyle güneş sisteminde yolculuğa çıkabilmektedir (Freina & Ott, 2015).

Kerawalla vd. (2006) ilköğretim fen bilimleri dersinde geleneksel teknolojilere dayalı 2B ve artırılmış gerçekliğe dayalı 3B materyallerin etkilerini karşılaştırmalı olarak inceledikleri araştırmalarında, fen bilimleri dersi kimya konularında yer alan maddenin tanecikli yapısı, bileşikler, elementler gibi kavramların anlatımında öğretmenlerin, yenilikçi-teknolojik uygulamalardan yararlandığını belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalarla, farklı türdeki maddelerin tanecik yapılarını hologramlar üzerinden öğrencilere gösterebileceğini, ya da bileşikler için artırılmış gerçeklik uygulamalarından yararlanarak, bileşiklerin özelliklerini, iki elementin nasıl bir bileşik oluşturduğu konusundaki detayları öğrencilerle paylaşabileceği önerisinde bulunmuşlardır. Bunun yanı sıra öğrenci ve öğretmen görüşleri dikkate alındığından çok zorlanılan ve önyargıyla yaklaşılan ders olan fizik dersi için de yenilikçi teknolojilerle birlikte derslerin interaktif hâle getirebilir olduğunu ve bu sayede-öğrencilerdeki önyargıların kırılabileceğinden bahsetmişlerdir. Tüm bu durumların öğrencilerin hem derse yönelik bakış açılarını değiştirebileceğini ve uygulamalar sayesinde derse olan ilgilerinin de artabileceğini belirtmişlerdir. Bu durum dijital hologramların eğitim paydaşlarına sağladığı bir avantaj olarak görülmekte ve dijital hologramların eğitici ihtiyaçlarını karşılayabilecek nitelikte olduğu

düşünülmektedir. Bunların dışında fen ve doğa etkinlikleri kapsamında dijital hologram ‘çevre eğitimi’ adı altında da kullanılabilmektedir (Stahl, 2016).

Ghuloum (2010) yaptığı çalışmada öğrencilerin içinde bulunamadıkları çevreler, hologram teknolojisi sayesinde onlara getirilmiştir. Bu durum uzun vadede, öğrencileri okul dışı ortamlarda ve yaşam boyu öğrenme becerileri konusunda da destekleyebilmektedir. Hatta bazı eğitim araştırmacıları hologram teknolojisini farklı bir boyuta taşımış ve hologramlarıyla uzaktan ders anlatımı yapabilmışlerdir. Benzer şekilde, Pejsa vd.nin (2016) hologram teknolojisiyle oluşturdukları uzaktan ders dinleme avantajı ile fiziksel buradalık hissini en basit anlamda bireyin diğer katılımcılarla aynı fiziksel ortamda bulunduğunu hissetmesi olarak tanımlamış ve uygulamalarını gerçekleştirmişlerdir.

Tüm bu çalışmalar ışığında; fen bilimleri dersi öğretim programı yenilikçi teknolojiler açısından incelendiğinde 5. Sınıfta Güneş, Dünya ve Ay, Canlılar Dünyası ve İnsan ile Çevre, 6. Sınıfta Güneş Sistemi ve Tutulmalar, Madde ve Isı, Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı, 7. Sınıfta Güneş Sistemi ve Ötesi, Hücre ve Bölünmeler ile 8. Sınıfta DNA ve Genetik Kod, Basınç gibi ünitelerin yenilikçi teknolojik uygulamaların kullanımı açısından elverişli olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, yenilikçi teknolojik uygulamalarının, yaratıcılık ve merak duygularını güdüleyen, öğrencilere somut düşünebilme yeteneği kazandırabilen, yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlayan, eğlenceli içeriğiyle dersin akademik motivasyonunu artıran, öğrencilere gerçek yaşam deneyimleri elde etme olanağı sunan eğitim yaklaşımları olduğu düşünülmektedir (Aktanmış & Arıcı, 2013; Arıcı, 2013). Bu bağlamda yeni eğitim vizyonu da göz önünde bulundurularak eğitimde dijitalleşmenin olumlu anlamda gerçekleşmesi ve eğitimin dijital çağla birlikte daha verimli hâle getirilmesi açısından dijital hologramların fen eğitiminde kullanımının tercih edilmesi ve yaygınlaştırılması önerilmektedir.

Dijitalleşme

Eğitimde dijitalleşme, teknolojinin eğitim süreçlerine entegre edilmesi ve kullanılması anlamına gelir. Bu süreçte, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) kullanılarak öğrencilerin öğrenme deneyimleri zenginleştirilir ve öğretmenlerin öğretim yöntemleri güçlendirilir. Eğitimde dijitalleşme, birçok farklı şekilde gerçekleşebilir. Bunlardan bazılarını şu şekilde sınıflamak mümkündür (Çetin & Asitürk, 2016):

Dijital öğrenme platformları: Öğrencilerin çevrim içi olarak ders materyallerine erişebildiği ve etkileşimli öğrenme deneyimleri yaşayabildiği platformlardır. Bu platformlar, öğrencilere farklı öğrenme stillerine uygun materyaller sunarak öğrenme sürecini kişiselleştirme imkânı sağlar.

Çevrimiçi dersler ve uzaktan eğitim: Teknolojinin kullanıldığı çevrimiçi dersler ve uzaktan eğitim programları, öğrencilerin zaman ve mekân bağımsız olarak derslere katılmasını sağlar. Bu yöntem, öğrencilere esneklik ve erişilebilirlik sağlar.

E-Kitaplar ve dijital kaynaklar: Geleneksel kitapların yerini alan dijital kitaplar ve çevrimiçi kaynaklar, öğrencilere daha geniş bir bilgi erişimi sağlar. Bu sayede öğrenciler, farklı kaynaklardan bilgi toplayabilir ve derinlemesine araştırmalar yapabilir.

Eğitim uygulamaları ve oyunlar: Mobil uygulamalar ve oyunlar, öğrencilerin öğrenmeyi eğlenceli hâle getirirken aynı zamanda interaktif deneyimler sunar. Bu tür uygulamalar, öğrencilerin motivasyonunu artırır ve öğrenme sürecini daha etkili hâle getirir.

Animasyon ve Simülasyon uygulamaları: Fen öğretimi, çoğunlukla görülemeyen ve dokunulamayan kavramlar ve süreçlerle ilgilenir. Bu sebeple öğrenciler ve öğretmenler fen bilimleri derslerinin hem öğrenilmesinde hem de öğretilmesinde zorluklar yaşadığını belirtmektedir. Soyut ve anlaşılması oldukça zor kavramların somutlaştırılarak öğrenciye sunulması oldukça önemlidir (Freina & Ott, 2015).

Animasyonlar, soyut kavram veya olayları canlandırabilme özelliğinden dolayı dinamik görünümü olduğundan öğrenme üzerinde pozitif etki yaratmakta ve bu nedenle fen öğretiminde özellikle kullanılmaktadır (Özdemir, 2019).

Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik: Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojileri, öğrencilere somut olmayan kavramları daha iyi anlamalarını sağlar. Öğrenciler, sanal ortamlarda deneyimler yaşayarak, soyut konuları daha kolay kavrayabilir ve görsel öğelerle etkileşime geçebilir (Uğraş & Çil, 2012).

Özetlemek gerekirse; tüm bu farklılıklarla birlikte eğitimde dijitalleşme, öğrencilerin teknoloji becerilerini geliştirmelerine yardımcı olurken aynı zamanda onları geleceğin dijital dünyasına hazırlar. Öğretmenler ise teknolojiyi kullanarak daha etkili bir şekilde öğretim yapabilir ve öğrencilerin öğrenme sürecini destekleyebilir. Dijitalleşme, eğitimde daha etkili, erişilebilir ve interaktif bir deneyim sağlamayı hedefler.

Sanal Gerçeklik

Günümüzde bilim ve teknolojinin gelişimi ile birlikte önemli bir yere sahip olan sanal gerçeklik teknolojisi, en modern ve hızla gelişerek öne çıkan teknolojilerden biri olarak bilinmektedir. Sanal gerçeklik insanların duyu ve becerilerini kullanarak üç boyutlu bilgisayarlı ortamlarda gerçek zamanlı olarak etkin bir şekilde etkileşime girmesini sağlayan bir teknoloji tasarımı olarak tanımlanmaktadır (Freina & Ott, 2015).

1966 yılında Amerika Birleşik Devletleri hava kuvvetleri için uçuş eğitimi yapmak amacıyla sanal gerçeklik teknolojisinin temelleri atılmıştır. Daha sonra bilgisayar oyunları geliştiren şirketler tarafından kullanılmaya başlanmış olan sanal gerçeklik teknolojisi, yaklaşık olarak son otuz yılı aşkın süredir de eğitim amaçlı olarak kullanılmaktadır (Bonner & Reinders, 2018; Kavanagh vd., 2017). Ayrıca ülkeler askeri faaliyetler, eğlence ve uzay araştırmaları gibi farklı birçok alanda da sanal gerçeklik teknolojisinden yararlanmaktadır (Kayabaşı, 2005).

Analog sistemlere dayalı teknolojiler, geçmişte gelişmelerle birlikte dijital teknolojiye yerlerini bırakmak zorunda kalmıştır. Benzer şekilde, günümüzde gerçek ve sanal arasında yaşanan bir geçiş gözlemlenmektedir. Yaşamsal deneyimler, bu gelişmelere paralel olarak farklı bir ortama aktarılmaktadır ki buna "sanal" ortam denmektedir (Özmen, 2019). Dolayısıyla sanal olgusu sadece bir kopyadan ibaret olmayıp gerçeğin temsili sunumu olan, üç boyutlu teknolojilerle birlikte gerçeğin yerini alabilmektedir. Her yeni teknoloji yeni bir kültür ve yeni bir toplumun habercisi olarak görülmektedir.

Eğitimde kullanıma sunulan teknolojiler son yıllarda salt niceliksel yapıda olmayıp nitelik açısından da son derece gelişme göstererek tüm toplumu bireylerinin yaşamının ve eğitiminin önemli bir unsuru durumuna gelmiştir (Boas, 2013).

Teknolojinin ilerlemesi ve teknik bilginin giderek büyümesi, insana yaşam alanını düzenlerken ve yaşamını devam ettirirken farklı olanaklar sunmaktadır. Özellikle internet teknolojisinin devreye girmesiyle insan, bir kullanıcı bireye dönüşmüş, gündelik yaşamını kolaylaştırmak adına çeşitli içerikler üretmiş, ancak ürettiği içerikler gündelik yaşamı şekillendiren ürünlere dönüşmüştür (Boas, 2013; Freina & Ott, 2015).

Clark ve Zyons'a (1962) göre "yeterince gelişmiş herhangi bir teknoloji sihirden farksızdır." Dolayısıyla başlangıçta her yeni teknoloji birey için soyut olanın somutlaşması olarak görülür. Filmlerdeki fütüristik göstergeler günümüzün teknolojik yenilikleri olabilmektedir. Bu bağlamda sanal gerçeklik teknolojisi, kullanıcı birey kimliğine bürünen insanın hiper gerçek ortamı deneyimlemesi ve bu deneyimin gerçek yaşamına olan etkilerinden dolayı cazip görülmüştür. Kullanıcı birey, sanal gerçeklik teknolojisinin sunduğu etkileşim ortamı ile gerçek yaşam alanını, herhangi bir teknik bilgiye sahip olması da projelendirip somut hâle getirebilmektedir (Yengin & Bayrak, 2017).

Eğitim alanlarında matematik, fen gibi alanların yanı sıra, tıp, askeri, havacılık, mimarlık, reklamcılık, eğlence ve tüketim sektörleri gibi alanlar, sanal gerçeklik teknolojisinin büyük avantajlar sunduğunu keşfetmiş, insanın dönüşümüne büyük etkileri olan bu teknolojinin gelişmesi için dev bütçeler ayrılmıştır. Sanal, gerçek olmayan anlamına gelmektedir. Sanal gerçeklik, kullanıcıya etkileşimli bir deneyim sunan bir dünya simülasyonudur (Kleven, 2014).

Sanal gerçeklik programları, gerçek dünyaya ilişkin bir durumun bilgisayar tarafından oluşturulmuş üç boyutlu bir benzetimi içinde, kullanıcının bu benzetim ortamını çeşitli aygıtlar aracılığı ile etkin olarak denetleyebildiği bir sistemdir (Kayabaşı, 2005).

Sanal gerçekliğin gerçekliği, kullanıcının sanal bir dünya ile kuşatılma seviyesiyle yakından ilişkilidir. Kullanıcının kendisini sanal dünyada hissetmesi veya sanal ortamda bulunma hissi, sanallığın gerçeklik seviyesini arttırmaktadır. Televizyon veya film seyretmek, kitap okumak veya resim yapmak gibi aktiviteler de bazı araştırmacılar tarafından sanal gerçeklik olarak nitelendirilmektedir (Çetin & Asiltürk, 2016). Burada önem arz eden, bireyin gerçek dünyadan ne kadar soyutlandığıdır. Heim'e (1996) göre yeni iletişim teknolojileri, gerçek dünyanın hiyerarşik ve resmî yapısını yok ederek, kısıtlı olmayan bir ifade özgürlüğü sunmakta ve insanların karşılıklı birbirleriyle kişisel bağlar kurmalarını kolaylaştırmaktadır.

İnsanlar, internet üzerindeki çeşitli sohbet ortamları ve bilgisayar oyunları sayesinde, sanal ortamlarda farklı kişiliklere veya kimliklere bürünebilmektedirler. Dolayısıyla yeni medya, günlük yaşantılara ilişkin deneyimleri etkin bir biçimde simüle ederek, sanal ve etkileşimli bir dünya yaratmaktadır (Başaran, 2010).

Palmer'e (2006) göre sanal gerçeklik uygulamalarının üç temel özelliği vardır. Bunlardan ilki ve en önemlisi sanal gerçeklik uygulamalarının gerçeklik hissi vermesidir. İkincisi kullanıcının kendi isteği doğrultusunda ilerlemelerde bulunabilmesidir ve üçüncüsü ise sistem ve kullanıcı arasında gerçekleşen etkileşimdir. Diğer uygulamalar ile kıyaslandığında sanal gerçeklik uygulamaları kullanıcıya daha yoğun bir etkileşim imkânı sağlamaktadır. Bu sayede kullanıcı sanal gerçeklik uygulamaları ile bilgiyi kendisinin yapılandırabildiği bir ortam içerisinde olur.

Sanal gerçeklik, Kayabaşı'ya (2005) göre bilgisayarlar aracılığıyla oluşturulan üç boyutlu bir ortamda gerçek durumların simülasyonunu içeren bir teknolojidir. Bu teknoloji, kullanıcıların çeşitli yazılım ve donanımlar kullanarak duygusal bir deneyim yaşamasını sağlar ve kullanıcılar bu ortamda etkileşimde bulunarak denetim sağlayabilirler.

Fuchs ve Bishop'a (1992) göre sanal gerçeklik, kullanıcıyı üç boyutlu modeller dünyasına daldırabilen ve doğrudan etkileşim sağlayabilen sistemleri ifade eder.

Ottosson'a (1998) göre ise sanal gerçeklikte bilgisayar tarafından oluşturulan özgün ve sentezlenmiş deneyimler, kullanıcılar tarafından gerçek deneyimler gibi tecrübe edilir ve bu deneyimler bilgisayarın gerçek zamanlı ortamında kontrol edilebilir.

Gigante'e (1993) göre sanal gerçeklik; dışarıdan bir çevreyi gözlemleme yerine, bu çevrenin içinde aktif bir katılımı, stereoskopik kafa izleyici ekranlar aracılığıyla sağlayan, sürükleyici, etkileyici ve tüm duylara hitap eden bir deneyimdir.

Scheweber (1995) ise sanal gerçekliği üç boyutlu bir dünyayı gerçek zamanlı olarak keşfetme ve görselleştirme imkânı sağlayan bir teknoloji olarak tanımlar. Temelde, sanal gerçekliği fiziksel gerçekliğin bir klonu olarak görür.

Özetle; sanal gerçeklik, teknolojik donanım ve yazılımlar aracılığı ile istenen ortamı gerçekçi bir şekilde, dijital olarak kullanıcılara sunan, oluşturulan üç boyutlu modeller üzerinde deneyim imkânı tanıyan, duysal açıdan gerçek hayata dair benzerlikleri hissettirebilen sistemler kombinasyonu olarak tanımlanabilir.

Sanal Gerçeklik ile İlgili Yapılmış Araştırmalar

Sanal Gerçeklik ile İlgili Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar

Tablo 2. *Sanal Gerçeklik ile İlgili Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar*

Yazar	Çalışma Hakkında Bilgi
Eryalçın (1994)	Sanal gerçeklik teknolojilerinin temel hedeflerinden birinin bireyleri mevcut ortamından farklı bir ortama taşımak olduğunu belirtmiştir. Ayrıca sanal gerçeklik teknolojisini kullanan katılımcıların en çok vurguladığı duygular heyecan, mutluluk ve merak olduğunu savunmuştur. İfade edilen bu duyguların öğrencileri harekete geçirerek içsel motivasyon yaratmanın temelini oluşturabileceği sonucuna varılmıştır.
Efendioğlu (2006)	Araştırmasında geometri ünitesi öğretiminde sanal gerçeklik destekli öğretimin öğrenci başarısına ve kalıcılığına etkisini araştırmıştır. 51 öğrenciden oluşan deney grubu sanal gerçeklik destekli öğretim alırken, 56 öğrenciden oluşan kontrol grubu sınıfta ünite, öğretmenin işlediği şekilde geleneksel yöntemle devam etmiştir. Araştırmada sanal gerçeklik eğitiminin öğrencilerin geometri ünitesindeki başarısını önemli ölçüde artırdığı ancak kalıcılıkta anlamlı bir fark olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.
Çoruh (2011)	Çalışmada, sanal gerçeklik uygulamalarının üniversite öğrencileri için bir öğrenme modeli olarak kullanılmasının öğrenci başarısı ve kalıcılığı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Deney grubu ile kontrol grubu karşılaştırıldığında veriler, sanal gerçeklik yönteminin geleneksel yöntemle göre başarı puanı ve kalıcılık puanı açısından daha etkili sonuçlar ürettiğini ortaya koymuştur.
Arıcı (2013)	Araştırmasında ilkököl 6. sınıf öğrencilerinin gerçek ve teknik derslerinde sanal gerçeklik kullanımının öğrencilerin astronomi konularındaki başarısına etkisini ve bu başarının sürdürülebilirliğini araştırmıştır. Bu amaçla sanal gerçeklikle desteklenen üç boyutlu görsel programlardan yararlanılmış ve ilkököl 6. sınıf öğrencilerinin astronomi konularını zihinlerinde daha iyi canlandırdıkları belirtilmiştir. Çalışmada, sanal gerçeklik yazılımıyla öğretimin, sanal gerçeklik olmadan öğretime kıyasla öğrenci başarısını artırdığı sonucuna varılmıştır. Sanal gerçeklik programlarının öğrencilerin fen alanındaki akademik performanslarını artırmada etkili bir araç olduğunu belirterek, bu nedenle fen eğitiminde sanal gerçeklik programlarının kullanılması gerektiğini vurgulamıştır. Ve yine yaptığı araştırmada elde edilen bilgilere göre, sanal gerçeklik uygulamalarının öğretimde kullanılmasının öğrencilerin akademik performansına olumlu sonuçlar verdiğini belirtmiştir.

Tablo 2. (Devamı)

Aktamış & Arıcı (2013)	Yapmış olduğu çalışmada sanal gerçeklik temelli programların, 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi astronomi konusuna dair akademik başarı ve kalıcılıklarına etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmalarında yöntem olarak ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmışlardır. Her iki grup içinde uygulamayı haftada 4'er saat ve dört hafta olacak şekilde uygulamışlardır. Araştırmacılar sanal gerçeklik programlarının kullanıldığı deney grubunda, geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubuna kıyasla akademik başarı ve kalıcılığın daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.
Özonur (2013)	14 hafta boyunca sürdürdüğü ilgili araştırmasında sanal gerçeklik öğrenme ortamı olarak ikinci yaşam uygulamasıyla tasarlanan üç boyutlu öğretim etkinlikleri ile aynı konuda uygulanan mevcut uzaktan eğitimin öğrencilerin öğrenmelerine nasıl etkilediğini araştırmıştır. Araştırmacı çalışmaları neticesinde öğrencilerin sosyal bulunuşluğu, motivasyonu, tutumu ve öğrenme ortamında geçirdiği süreler açısından deney ve kontrol grubunu kıyasladığında deney grubu lehine bir fark tespit etmiştir. Fakat grupların akademik başarılarını karşılaştırdığında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmıştır.
Küçük Avcı (2017)	İlgili araştırmasında iki amaç edinmiştir: bunlardan birincisi "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesine dair 3 boyutlu bir sanal ortam geliştirmek, ikincisi ise bu sanal ortamın öğrencilerin uzamsal becerilerine, problem çözmeye yönelik performanslarına ve kavramsal anlamalarına etkisini incelemektir. 7. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada araştırmacı 3D ortamda geçirilen öğrenim faaliyetleri sonucunda deney grubundaki öğrencilerin öğrenme başarısının, kavramsal anlama düzeylerinin, zihinsel dönüşüm ve görselleştirme becerilerinin kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde artış gösterdiğini ve yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin öğretim faaliyetlerine karşı olumlu düşüncelerini belirttikleri sonucuna ulaşmıştır.
Aslan (2017)	Araştırmasında sanal gerçeklik uygulamalarının öğrenmenin her aşamasında kullanımının kolay olduğunu belirterek, bu teknolojilerin öğrenmeyi çekici ve kalıcı hâle getirdiğini vurgulamıştır. Katılımcılar, sanal gerçeklik teknolojilerinin olumlu yönlerini belirterek eğitime olan katkılarından bahsetmişlerdir. Başka bir ifadeyle katılımcılar sanal gerçeklik teknolojisinin kullanıldığı içeriklerin öğrenmelerine olumlu etkisi olduğuna inanmaktadırlar. Bu bağlamda etkili ve eğlenceli öğrenme ortamları oluşturmak için kullanılabilecek sanal gerçeklik teknolojilerinin olumlu yönleri öne çıkmaktadır.
Göksu (2017)	Çalışmada, sanal gerçeklik gözlüğü kullanmanın kan örneklemesi sırasında ağrıyı azaltmadaki etkisini incelemiştir. Çalışmaya 80 öğrencinin katıldığı ve iki grubun karşılaştırılmasıyla, sanal gerçeklik kullanımının ağrıyı azaltmada çok etkili bir yol olduğunu ortaya çıkarmıştır.
Topuz (2018)	İlgili araştırmasında anatomi eğitiminde sanal gerçeklik teknolojilerinden yararlanmanın, maketle eğitime veya üç boyutlu masaüstü eğitim uygulamasına kıyasla öğrencilerin anatomi dersine ilişkin akademik başarı ve bilişsel yüklenmelerine etkisini incelemiştir. Araştırmasının çalışma grubunu tıp fakültesi 3. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmacı ön test – son test kontrol gruplu gerçek deneysel modeli tercih ettiği araştırmanın sonunda sanal gerçeklik uygulamalarının, detaylı incelemelerin mümkün olmadığı, çıplak gözle görülemeyen içeriği somutlaştırarak karışık temaları daha anlaşılır hâle getirdiği, anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve bunları sağlarken bilişsel yük oluşturmadığını belirlemiştir.
Aktı Aslan (2019)	Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamlarının öğrencilerin problem çözme becerilerine, motivasyonlarına ve akademik başarılarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmacı, çalışmasının sonucunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamlarının problem çözme becerileri, motivasyonları ve akademik başarılarını olumlu etkilediğini tespit etmiştir.
Sarioğlu (2019)	6. Sınıf düzeyinde öğrenim gören 100 katılımcı ile gerçekleştirdiği çalışmada sanal gerçeklik etkinlikleri kullanımının öğrencilerin "Hücre" konusundaki başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı elde ettiği bulgularla sanal gerçeklik uygulamaları ile yapılan hücre konusu öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına ve derse olan tutumlarına olumlu yönde etki ettiğini sonucuna ulaşmıştır.

Tablo 2. (Devamı)

Urhan (2019)	İlgili çalışmasında sanal gerçeklik uygulamasının "Güneş Sistemi ve Tutulmalar" ünitesini işlemek üzere etkinliğini araştırmayı amaç edinmiştir. Araştırmacı veri toplama aracı olarak "Zihinsel Modellemelerine Yönelik Açık Uçlu Sorular" ve "Güneş Sistemi ve Tutulmalar Başarı Testi" kullanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda 3 boyutlu sanal öğrenme ortamının öğrencilerin öğrenmelerini olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır.
Sarıçam (2019)	İlgili yüksek lisans tezinde sanal gerçeklik uygulaması kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Araştırmacı karma yöntemlerden sıralı açıklayıcı desen kullanmıştır. Araştırmanın nicel boyutu tek gruplu ön test-son test modeli ile nitel boyutu ise yarı yapılandırılmış görüşmelerle gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı sanal gerçeklik uygulaması olarak "Google Expeditions" uygulamasını tercih etmiştir. Araştırma neticesinde araştırmanın nicel boyutunda uygulamanın akademik başarıya etkisi ölçülmüş son test lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiş ve nitel boyutunda öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde sanal gerçeklik uygulamaları sırasında; hayal kurma yetilerinin geliştiğini düşündüklerini, öğrendikleri bilgilerin daha kalıcı olduğunu düşündüklerini; uygulama sürecinin eğlenceli ve eğitici oluşu sebebiyle diğer derslerde de kullanmak istediklerini vurgulamışlardır.
Kaya (2019)	İlgili araştırmasında öğretmenlerin öğretim faaliyetlerinde sanal gerçeklik temelli uygulamalara ilişkin görüşlerini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu nicel boyutta yüksek lisans veya doktora eğitimi alan 234 öğretmen, nitel boyutunu ise araştırmaya katılan 15 katılımcı oluştururken araştırma neticesinde öğretmenlerin uygulamalar hususunda pozitif fikir beyan ettikleri ve kendi derslerinde kullanmaya istekli oldukları ve uygulamaların en çok fen bilimleri dersi için uygun olduğu görüşüne sahip olduklarını tespit etmiştir. Katılımcılara göre anlamlı öğrenmenin sağlanması, öğrenilen bilgilerin transfer edilebilmesi ve verdiği kuşatıcı gerçeklik duygusu sanal gerçeklik uygulamalarının güçlü tarafları olarak görülürken, maliyetinin yüksek oluşu ile okul altyapılarının uygulama için yetersiz oluşu zayıf tarafları olarak belirtildiği sonucuna ulaşmıştır.
Dağdalan (2019)	İlgili araştırmasında "Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler" ünitesi "Sinir Sistemi" konusunda sanal gerçeklik temelli öğretim etkinliklerinin öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarına, bilişsel seviyelerine ve sanal gerçeklik yöntemine karşı olan tutumlarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmacı ön test – son test yarı deneysel deseni tercih ettiği araştırmasında sanal gerçeklik temelli etkinlikleri uyguladığı deney grubunda bilişsel düzeylerden uygulama alt düzeyinde alınan puanların ve akademik başarılarının diğer gruplara nazaran anlamlı derecede yüksek olduğu ve teknolojiye karşı olumlu tutum geliştirdikleri sonucuna ulaşmıştır.
Sarioğlu & Girgin (2019)	İlgili araştırmasında çalışma grubu olarak 100 ortaokul 6. sınıf öğrencisini belirlemiş ve yöntem olarak ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desenden yararlanmıştır. Araştırma sonucunda fen eğitiminde sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımının öğrencilerin ders başarısı ve derse yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu ve benzer şekilde öğrencilerin derse yönelik kaygılarının da anlamlı düzeyde azaldığı sonucuna ulaşmıştır.
Yeşiltaş (2019)	6. Sınıf düzeyinde 108 katılımcı ile gerçekleştirdiği ilgili çalışmasında "Dolaşım Sistemi" konusu ile ilişkili sanal gerçeklik tabanlı fen eğitimi uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısına, sanal gerçeklik yöntemine karşı olan tutumlarına ve bilişsel yük seviyelerine olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma neticesinde araştırmacı, animasyonlarla desteklenmiş eğitim alan deney grubu ve fen bilimleri öğretim programına dayalı öğrenim gören kontrol grubundaki katılımcıların bilişsel yüklerinin arttığı ve öğrencilerin sanal gerçeklik teknolojilerine olumlu tutum geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca akademik başarı son test puanları karşılaştırıldığında sanal gerçeklik tabanlı fen eğitimi uygulamaları alan deney grubu öğrencilerinin puanlarında anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır.

Tablo 2. (Devamı)

Tepe (2019)	İlgili doktora tezinde başa takılı görüntüleyiciler için geliştirilmiş sanal gerçeklik etkinliklerinin yararlı bir ders destek materyali olma durumunu araştırmıştır. Araştırmacının iki deney ve bir kontrol grubu olmak üzere toplam 96 öğrenci ile gerçekleştirdiği çalışmada; deney 1 grubunda düz anlatım yöntemi ve sanal gerçeklik uygulamalarıyla, deney 2 grubunda sadece sanal gerçeklik etkinlikleriyle, kontrol grubunda ise sadece düz anlatım yöntemi ile ders işlemiştir. Araştırma neticesinde her grubun başarısının anlamlı şekilde arttığını, en çok başarı artışının deney 1’de, en az başarı artışı ise kontrol grubunda olduğunu belirlemiştir. Sanal gerçeklik uygulamalarının etkili bir ders destek materyali olduğu sonucuna ulaşmıştır.
Okul (2022)	İlgili karma araştırma yöntemini kullandığı yüksek lisans tezinde, turizm rehberliği eğitiminde sanal gerçeklik uygulamaları kullanılması nicel olarak akademik başarı ve kalıcılığa etkisini tespit etmeyi, nitel olarak ise bu uygulamalara dair öğrenci ve öğretmen görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. 4 haftalık uygulama sürecinin sonucunda elde edilen verilere göre öğrenci ve öğretmenlerin turizm rehberliği eğitiminde sanal gerçekliğin kullanımına ilişkin olumlu görüşlere sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca deney grubunda akademik başarı ve kalıcılığın daha yüksek olduğu görülmüştür.

Sanal Gerçeklik ile İlgili Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar

Tablo 3. Sanal Gerçeklik ile İlgili Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar

Barron & Orwig (1997)	Araştırmanın amacı, 13-15 yaş arası öğrencilerin sanal gerçekliğe yönelik tutumlarını ortaya çıkarmaktır. Bu kapsamda öğrencilere yönelik bir haftalık kurs düzenlenerek, görüşleri alınmıştır. Anket sonuçlarına göre öğrencilerin sanal gerçekliğe yönelik genel olarak olumlu bir tutuma sahip olduğu, katılımcıların üçte ikisinin televizyon veya diğer etkinlikler izlemek yerine sanal gerçeklik yoluyla konuları çalışmayı tercih ettiği, bazı öğrencilerin ise kendi yöntemleriyle çalışmak istediği sonucuna varılmıştır.
Berninger vd. (2008)	Bir sanal gerçeklik uygulamasının öğrenme güclüğü olan öğrencilerin yazma becerileri üzerindeki etkililiğini incelemiştir. Çalışmada birinci sınıf öğrencileri iki gruba ayrılmıştır; bunlardan biri doğrudan yazım becerilerini geliştirmeye yönelik bir müfredatla, diğer grup ise balinanın yaşamını anlatan ve çeşitli bilişsel problemlerin çözümünü içeren bir sanal gerçeklik uygulamasıyla çalışmıştır. Yetenekler, uygulamaların performansı yazma becerisine ilişkin altı farklı alanda değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre her iki grupta da anlamlı büyüme gözlenmiştir. Yazarlar bu sonucu sanal gerçeklik uygulamasının farklı özelliklerine bağlamışlardır. Sonuç olarak uygulamada yer alan işlevler sayesinde öğrencilerin problem çözme aşamasına olan dikkat, katılım ve bağlılık düzeyleri artmıştır. Uygulamada yazma becerisine yönelik bir araştırma yer almasa da bu uygulamayla, bilişsel ve algısal unsurların yazma becerisi üzerinde olumlu etki yaratmış olabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.
Dunleavy vd. (2009)	Amerika’da yapılan bir araştırma, ortaokul ve liselerde öğretmen ve öğrencilerin artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik simülasyonlarına katılım yöntemlerinin öğrenme süreçlerini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Sonuçlar, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırdığını ve desteklediğini göstermektedir.
Grewe vd. (2013)	Epilepsili öğrencilerde hafızayı değerlendirmek ve geliştirmek için geliştirdikleri sanal gerçeklik uygulamasını incelemiştir. Öğrenciler sanal bir pazarlama programı kullanarak yiyeceklerini araştırdıklarında doğru ürünleri hatırlama oranları önemli ölçüde arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 3. (Devamı)

Eden (2014)	İşitme engelli ve işitme güçlüğü olan öğrencilerin hikâye anlatma becerilerinin, kullanılan müdahale yöntemine (öğretmede bilgi kartlarının kullanılması ve sanal gerçeklik uygulamasının kullanılması) göre farklılaşıp farklılaşmadığı araştırılmıştır. Öğrenciler iki ayrı grupta üç farklı senaryoyu ve aynı senaryoların sanal gerçeklik uygulamasına uyarlanmış versiyonlarını gösteren bilgi kartlarıyla çalışmışlardır. Öğrencilerin ön-test ve son-test anlatım düzeyleri resmî bir değerlendirme aracı kullanılarak değerlendirilmiştir. Resimli kartlar yardımıyla öğretim öncesi ve sonrası ders verilen grupta hikâye anlatma düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunmazken, sanal gerçeklik uygulamasıyla ders verilen grupta öğretim öncesi ve sonrası hikâye anlatma düzeyinde anlamlı farklılık olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.
De Castro vd. (2014)	Sanal gerçeklik uygulamalarıyla öğretimin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmada bilgisayar oyunlarına dayalı sanal gerçeklik uygulamalarıyla çalışan öğrenciler ve geleneksel öğrenme yöntemleriyle çalışan öğrenciler olmak üzere iki grup bulunmaktadır. Sonuçlara göre oyun tabanlı sanal gerçeklik uygulamasının geleneksel öğrenme yöntemlerine göre daha etkili olduğu görülmüştür. Yazarlar araştırmada bilgisayar oyunları ile öğretimin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin motivasyonuna olumlu etki yaptığını belirtmişlerdir. Daha keyifli bir öğrenme ortamı ve rekabetçi oyunların teşvik edici doğası öğrencilerin motivasyonunu artırdığı ve böylece geleneksel öğretim yöntemlerinde motivasyonu düşük olan öğrenme güçlüğü olan öğrenciler, ilgi çekici oyun tabanlı sanal gerçeklik uygulamaları sayesinde akademik ilerleme kaydederek öğrenmeye aktif olarak katıldıklarını ifade etmişlerdir.

Alan yazını incelendiğinde sanal gerçeklik uygulamalarıyla ilgili hem nitel hem de nicel yöntemlerin kullanıldığı ve farklı disiplinlerde yapılan birçok çalışma mevcuttur. Öğrenciler üzerinde yapılmış birçok deneysel çalışma, görüşme şeklinde yapılan birçok nitel çalışma ve karma yöntem yaklaşımının kullanıldığı birçok araştırma bulunmaktadır. Ayrıca yapılan araştırmalar incelendiğinde çalışmaların çoğunun fen bilimleri, tıp ve matematik alanında yapıldığı dikkat çekmektedir. Yapılan araştırmalarda sanal gerçeklik uygulamalarının öğrenciler açısından birçok faydası bulunmaktadır. Öğrenilen bilgilerin kalıcılığını, öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırdığını ve desteklediğini göstermektedir. Aynı zamanda sanal gerçeklik uygulamalarının, öğrencilerin eğlenmesini sağlamak, akademik ve derse karşı tutum açısından öğrencileri olumlu etkilemek gibi etkileri olduğu literatürde yer alan çalışmalarda belirtilmiştir. Yine yapılan çalışmalarda akademik başarı ve tutum anlamında farklı sonuçlara ulaşan makale ve tezlere de rastlanmıştır. Bu doğrultuda sanal gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına veya tutumuna yönelik olarak olumlu bir katkı sağlamadığı ya da istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar da mevcuttur.

Dijital Öykü

Teknolojinin öğretim aşamasında verimli kullanılması, ciddi öğrenme platformları yaratarak öğrencinin anlamalarını katkı sağlamayı kolaylaştırmaktadır. Bu platformların başında, eğitimde farklı açılımlar sağlayan, yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulmasına paralel

olarak bu çabalara cevap verebilecek niteliklere vakıf olması açısından dijital öykü yöntemleri gelmektedir (Demirkol & Girmen, 2023).

Teknoloji bünyesinde dijital öykülerin hazırlanması anonim öykülerden farklı olarak, teknolojiye uygun şekilde öyküyü dijital hâle getirme sürecini kapsamaktadır. Bu bağlamda dijital öyküleme sürecinde dikkat edilmesi gereken kaide ve kurallara riayet edilmesi gerekmektedir. Bunlar güçlü bir yansıtıcı cihaz ile hazırlanan, öğrencinin duygusunu ve bireysel düşüncesini ortak bileşen olarak harmanlayan, 4-5 dakika süreli bir film oluşturarak gerekli anlatıyı görsel ve dijital ses ile bütünleştirerek sunum yapabilmesidir (Kabaran, 2022)

Alan yazınında dijital öykülemenin araştırmacılar tarafından üzerinde çalışılan ve sıklıkla tanımlaması yapılan bir kavram olduğu görülmektedir. Örneğin, dijital öyküleme, ses ve müziği içeren öykü anlatımının görsellerle bütünleştirildiği bir uygulama olarak tanımlanmıştır (Robin, 2008). Benzer şekilde Ohler'in (2008) "Dijital Storytelling in the Classroom" adlı kitabında dijital öykü, geleneksel öykünün bilgisayar, video kamera ve ses kaydedici gibi kişisel dijital teknolojilerle entegre edildiği yaratıcı bir süreç olarak ifade etmiştir. Başka bir tanımla; dijital öykü, anlatıcının çoklu ortam araçları kullanarak öykü anlatma ve bu öyküleri dinleyici kitleye ulaştırma yöntemidir (Yüksel-Arslan, 2013).

Nguyen'e (2011) göre ise dijital öyküler, geçmişten günümüze insanlığın iletişim amaçlı kullandığı öykü anlatımını dijital teknolojilerle bütünleştirmesi sonucu oluşan kompozisyon olarak nitelendirmiştir.

Alan yazınında yer alan tanımlamalardan anlaşılacağı üzere dijital öykü; geleneksel olarak aşına olduğumuz öykü anlatma durumunun dijital teknolojilerle bütünleştirilmesi sonucu elde edilen dijital ürünün öğretim amaçlı kullanılmasıyla öğretim yöntemine dönüşmesi olarak tanımlanabilir.

Dijital Öykü Türleri

Robin (2008) Houston Üniversitesinin internet sitesinde dijital öykülerin eğitim amaçlı kullanımına ilişkin dijital öyküleri üç ana kategoride açıklamıştır. Bunlar; kişisel hikayeler, eğitim veya bilgilendirme amaçlı kullanılan hikayeler ve tarihi olayları anlatan tarihi hikayelerdir.

Kişisel Öyküler: Dijital öykü yapılmasında en çok oluşturulan biçimi kişisel öykülerin paylaşımıdır. Kişisel öykülerin eğitim sınıflarında kullanımının kişilere faydaları olmaktadır (Garrety, 2008).

Bilgilendirici ve öğretici öyküler: Eğitim amaçlı kullanılan dijital araçlarla hazırlanıp sunulan türdür. Esas hedef tespit edilen dersin konusunu öğretmektir. Bu dijital öykülenme ağırlıklı olarak fen, sosyal, matematik disiplinlerinde kullanılması tercih edilmektedir (Robin, 2008).

Tarihi Öyküler: Tarihi dijital öyküler, tarihi olayların araştırılarak değişik açıdan anlatımını yaparlar (Tally & Goldberg, 2005). Bu tür hikayeler önemli yaşam olaylarından gelir ve duygularla doludur. Eğitim veya bilgilendirme amaçlı kullanılan dijital öyküler, çoğunlukla çeşitli konulara yönelik öğretim materyalleri hazırlamak amacıyla kullanılmaktadır. Matematik ve fen bilimlerinden edebiyat ve beşerî bilimlere, teknoloji ve sağlık eğitimine kadar çeşitli konularda bilgi sunarlar.

Tarihsel hikayeler tarihi olayları anlatan hikayelerdir. Öğrenciler sınıfta tarihi fotoğrafları, gazete manşetlerini ve metinlerini ve diğer mevcut materyalleri kullanarak tarihi olayları anlamlandıran hikayeler oluşturabilirler. Öğrenci katılımı açısından bireysel olarak oluşturulan dijital öyküler ve grup iş birliğiyle oluşturulan dijital öyküler bulunmaktadır. Ayrıca konu seçimindeki esneklik, dijital öykü anlatımını birçok alanda uygulanabilir kılmaktadır (Miller, 2009). Ayrıca bilimsel çalışmalar, günlük yaşamın ders konularıyla bütünleştirilmesini sağlayan dijital öykü anlatımının, öğrenme temelli bir öğrenme ortamı oluşturmaya yardımcı olduğunu vurgulamaktadır. Konular, öğrenmeye yapılandırmacı bir yaklaşım sergiler (Palloff & Pratt, 1999).

Dijital Öykünün Bileşenleri

Lambert (2006) etkili bir dijital hikâyenin yedi temel bileşeninin olduğunu belirtmiştir. Bunlar;

1. Bakış açısı, 2. Dramatik soru, 3. Duygusal içerik, 4. Ekonomi, 5. Ritim, 6. Müzik, 7. Ses.

Bakış açısı dijital hikâyede verilmek istenen mesajdır. Dinleyici ile hikâye arasında bir bağ kurar. "Bu hikâyenin anlamı nedir?" veya "Bu hikâyeyi anlatmanın amacı nedir?" soruların yanıtladığı nokta burasıdır.

Dramatik soru, hikâyenin sonunda cevabı verilen ve hikâyenin sonuna kadar dinleyiciyi merakta bırakan sorudur. Hikâyenin giriş ve gelişme kısmında dinleyicinin aklında bir soru belirir (Robin, 2008). Ancak dinleyici hikâyenin sonunda kafasındaki sorunun cevabını bulacaktır.

Duygusal içerik, dinleyicinin dikkatini çeken ve dinleyiciyi duygusal olarak hikâyenin içine çeken bir unsurdur.

Ekonomi, minimum miktarda video veya görselle dijital bir hikâye oluşturmak anlamına gelir. Ayrıca hikâyenin metni üç ila beş dakikayı geçmeyecek şekilde sınırlı sayıda kelimeden oluşmalıdır.

Ritim, şarkının yavaş mı yoksa hızlı mı tempoya sahip olduğudur. Şarkının ritmi içeriğin duygularına göre değişmektedir. Hüzünlü bir hikâyenin temposu, mutlu bir hikâyenin ritmiyle aynı değildir. Hikâyenin bakış açısına göre seçilen müzik ise, hikâyenin anlatım gücünü artırır. Bu nedenle müzik dijital hikâyenin önemli bir parçasıdır. Ses girişi hikâyeyi anlatan anlatıcıdır. Anlatıcının hikâyeyi sanki yaşamış gibi anlatması durumunda dinleyicinin hikâyeyi anlaması ve hikâyenin duygularını hissetmesinin daha kolay olacağı vurgulanmaktadır (Demirtaş, 2019).

Robin ve Pierson (2005) ise değiştirilmiş bir versiyon sunmuştur. Kalite, ekonomi, müziğin doğru grameri ve dili, görsel imaj, video ve diğer multimedya unsurlarının dijital hikayelerin temel bileşenleri olduğunu vurgulamışlardır.

Dijital Öykünün Eğitimde Kullanımı

Barrett'e (2006) göre dört öğrenci merkezli öğrenme stratejisinin bir sentezi olarak tanımlanır. Bu stratejiler; derin öğrenme, proje tabanlı öğrenme, eğitimde teknoloji entegrasyonu ve öğrenci katılımını içerir. Özetle, dijital öykü anlatımı öğrenci katılımını artırır, derin öğrenmeyi teşvik eder, teknolojinin eğitime entegrasyonunu sağlar ve proje tabanlı öğrenmeyi destekler (Barrett, 2006; Sadik, 2008; Wang & Zhan, 2010). Bu öğrenme stratejileri, yapılandırmacı eğitim yaklaşımını esas alan müfredatların varlığı nedeniyle, eğitimcilerin ve araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Dijital öykü dünya çapında hem sınıf içinde hem de sınıf dışında etkili bir şekilde kullanılan güçlü bir öğrenme aracı olarak görülmektedir (Yüksel vd., 2010). Benzer şekilde, Koenig ve Zorn (2002) dijital öykü anlatıcılığının eğitsel işlevine odaklanmış ve dijital öykü anlatıcılığını öğretmenlerin ve öğrencilerin gerçek dünya deneyimlerinden ortaya çıkan bir öğrenme ve öğretme yaklaşımı olarak tanımlamışlardır.

Robin (2008) kendi dijital öykülerini tasarlayan bireylerin, içeriğe ilgi duymasını sağlamada, öyküde anlatılan konunun öğrenme ortamında tartışılmasında ve soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlamada yararlı bulduklarını belirtmiştir. Dijital öykünün hem öğretmenler hem de öğrenciler tarafından tasarlanabilen bir öğretim materyali olduğu düşünülürse, öğrencilere sağladığı yararların da varlığından söz etmek gerektiği söylenebilir.

Literatürde bu kapsamda yapılan çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, öğrencilere dijital öykü hazırlamanın onların dijital okuryazarlık, teknoloji okuryazarlığı, görsel

okuryazarlık, bilgi okuryazarlığı ve küresel okuryazarlık becerilerini kazanmalarını sağladığını vurgulayan çalışmalar mevcuttur (Brown vd., 2005; Partnership for 21th Century Skills, 2010). Benzer şekilde dijital öykülemenin öğrencilere kendilerinin ve arkadaşlarının çalışmalarını eleştirebilmelerine olanak sağladığı, sosyal öğrenmeyi ve duyuşsal zekayı geliştirebilmelerine olanak sağladığı belirtilmiştir (Yaşar, 2023).

Yang ve Wu (2012), dijital öykülemenin, geleneksel öykü anlatımını geride bırakarak öğrencilerin fikirlerini düzenlemelerine yardımcı olduğunu ileri sürmektedir. Bu yaklaşım, içerik odaklı öğrenimi güçlendirirken aynı zamanda öğrenci iş birliğini teşvik etmektedir. Ayrıca araştırmada, öğrencilerin dijital öykü oluşturma sürecine etkin katılımlarının ders motivasyonunu artırdığı ve öğrenme sürecini daha kolay ve ilgi çekici hâle getirdiği de vurgulanmaktadır. Benzer şekilde kullanılan dijital öykülerin, eğitim bağlamında sunduğu faydalar arasında, öğrencilerin tematik anlama, yazma, araştırma teknikleri, sunum becerileri, üst düzey düşünme, dil kullanımı, yansıtma ve sosyal becerileri geliştirdiği de düşünülmektedir (Yüksel vd., 2010). Bunlara ek olarak, dijital öykülerin öğrencilerin motivasyonunu artırdığı, öğrenme deneyimlerini kişiselleştirmelerine imkân sağladığı, derin okuma ve anlama yeteneklerini geliştirdiği ve teknoloji kullanımını artırdığı öne sürülmüştür (Ohler, 2008).

Dijital tarihin bireyin gelişmesine yardımcı olduğu bir diğer özellik ise teknoloji kullanımındaki uzmanlıktır. Öğrencilerin özellikle hikâyeyi sayısallaştırırken teknolojik becerilerini geliştirdikleri vurgulanmıştır (Sadik, 2008).

Gils'e (2005) göre ise dijital öykülerin eğitimde kullanılmasının birtakım avantajları vardır. Bunlardan bazıları şunlardır: Dijital öyküler;

1. Geleneksel yöntemlerden ayrışır.
2. Öğrenmeyi kişiselleştirir.
3. Öğrenci katılımını artırır.
4. Gerçek dünya durumlarını kolay ve ekonomik bir şekilde yaratır.
5. Öğrenmeyi daha çekici hâle getirir.

Çeşitli alanlarda yapılan araştırmalar, dijital hikâye anlatımının eğitimsel amaçlarla yaygın bir şekilde kullanıldığını ortaya koymaktadır (Christiansen, 2011; Coutinho, 2010; Haigh & Hardy, 2011; Heo, 2009; Robin, 2007). Bu araştırmalar incelendiğinde, dijital öykünün sunduğu pek çok faydanın farkına varılarak, bu faydaların hem öğrenciler hem de öğretmenler açısından niteliği artırılabilir. Ancak özetlemek gerekirse, dijital öykünün yararları şöyle sıralanabilir (Göçen, 2014):

1. *Öğrenen açısından yararları:* Hazırlanabilir olması, teknoloji okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı, görsel okuryazarlık, vb. becerileri geliştirmesi, öğrenci katılımını sağlama, konunun öğrenilmesini kolaylaştırma olarak söylenebilir.

2. *Öğretici açısından yararları:* Öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarına dayalı öğretim tasarımını sağlama, içeriğin somutlaştırılması ve ilgi çekici kılınması, öğrenci katılımını sağlama, hazırlama ve öğretimle bütünleştirme kolaylığı sağlamak olarak ifade edilebilir.

Dijital Öykü Hazırlama Süreci ve Örnek Ders Tasarımı

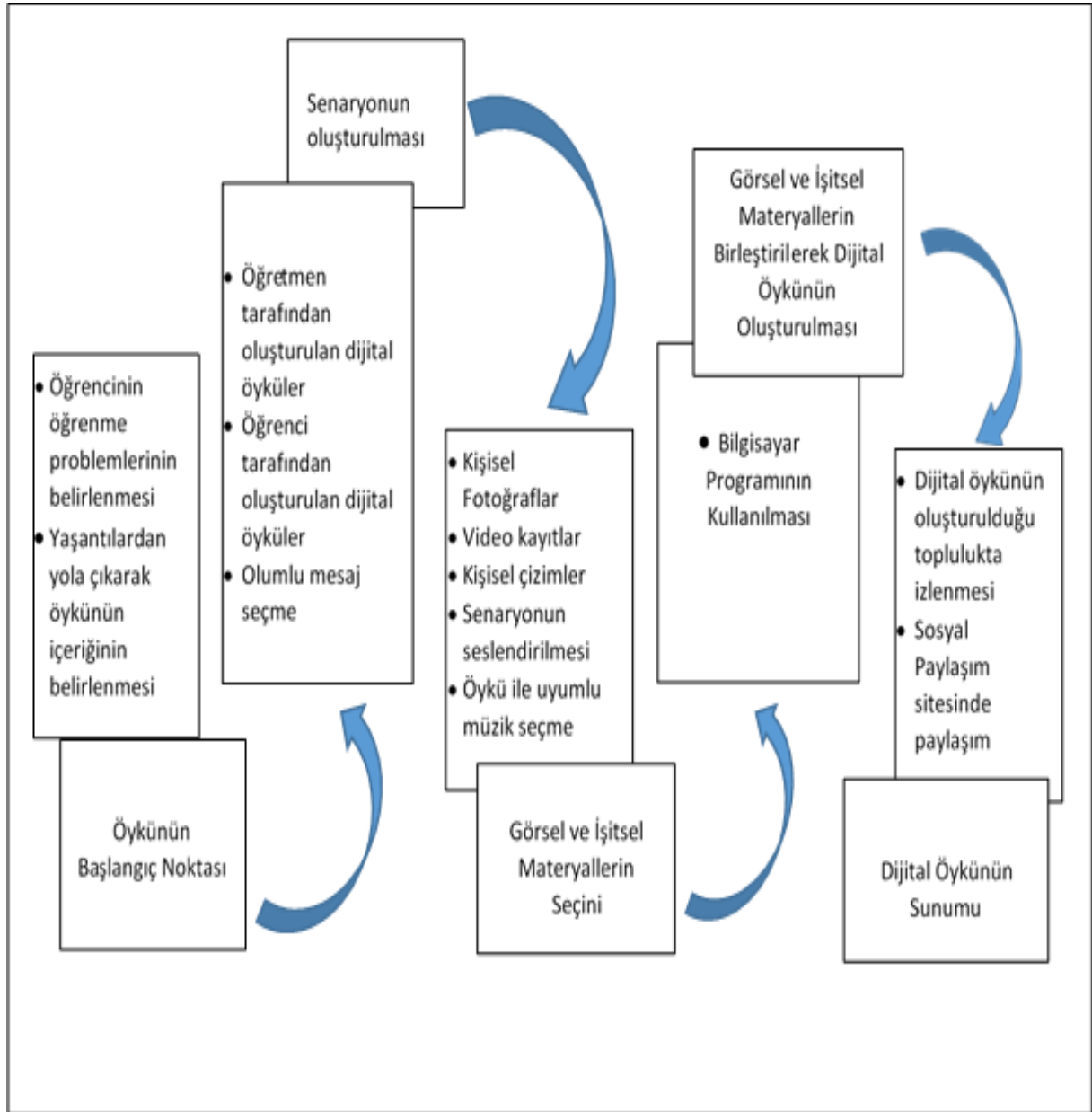
Literatür hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin farklı amaçlara yönelik dijital öyküler oluşturabileceklerini göstermektedir (Behmer vd., 2006; Sadik, 2008). Bu nedenle hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin dijital öykü oluşturma konusunda bilgi ve hatta deneyime sahip olmaları gerekmektedir (Butler, 2010; Doğan ve Robin, 2008; Yüksel, 2011; Yüksel vd., 2010). Genellikle, dijital öykü hazırlama süreci, geleneksel bir yazma aşamasıyla başlar ve ardından beyin fırtınası, konu seçimi ve tasarım oluşturma gibi adımları içerir. Öğrenciler, hikâyenin görüntüsünü görselleştirmek için çizimler yaparken bir tasarım oluştururlar. Tasarım sürecinin ardından üretim aşamasına geçilir. Bu aşamada öğrenciler ses, müzik ve görsel fonksiyonları bilgisayarda birleştirirler. Öğrenciler, hikayelerini bilgisayar ve çeşitli yazılım programları kullanarak dijitalleştirirler. Dijital hikâyelerini sergilediklerinde süreç bitiş noktasına ulaşır.

Jakes ve Brennan (2005) dijital öykü oluşturma sürecinin aşamalarını şu şekilde açıklamışlardır:

1. Yazma işlemi 2. Komut Dosyası Oluşturma 3. Öykü Panosu Oluşturma 4. Multimedya Öğelerini Keşfetme 5. Dijital Öykü Oluşturma 6. Dijital Öykü Paylaşımı.

Dijital öykünün oluşumu aşağıdaki şekilde görselleştirmeye çalışılmıştır.

Şekil 1. Dijital Öykünün Oluşumu



Yazma süreci kişinin kendi deneyimlerinden ya da araştırmalarından ilham alarak bir konuyu bulması ile başlar. Konunun tanımlanmasını senaryonun düzenlenmesi takip etmektedir. Taslak metinlerde hikâyenin bir ana temasının olmasını sağlamak gerekir (Robin, 2007).

Karakoyun (2014) çalışmasında, bilgilendirici ve eğitici hikâye senaryolarının oluşturulmasında araştırmanın kritik bir öneme sahip olduğu vurgulanmıştır. Öğrenciler, taslak metinleri gözden geçirdikten sonra bunları birbirleriyle paylaşır ve alacakları geri bildirimleri değerlendirirler (Barret, 2009).

Geri bildirim ve revizyon süreci taslak komut dosyası bitene kadar devam eder. Senaryo oluşturma sürecinde öğrenciler senaryo taslaklarını sonuçlandırarak dijital öykü yazma

aşamasını tamamlarlar. Multimedya öğelerini bulmak, dijital hikâye hazırlamanın üçüncü adımıdır. Öğrenciler, senaryolarına anlam katmak ve dijital hikayelerinin ekonomik olmasını sağlamak için görsel (video, görüntü, fotoğraf) ve işitsel (müzik, ses) unsurları keşfederler (Yılmaz vd., 2017). Sonraki adım ise multimedya materyallerini video düzenleyiciye ekleme. Video yazılımının multimedya unsurları daha sonra hikâyeye entegre edilir. Biten dijital parça video olarak kaydedilerek tamamlanır. Dijital hikâye anlatımının son aşaması dijital hikâyenin izleyiciyle paylaşılmasıdır. Dijital bir öykünün sınıfta küçük bir grupla paylaşılabilmesi gibi, internette paylaşarak da küresel bir platformda hedef kitleye ulaşabileceği vurgulanmaktadır (Jakes & Brennan, 2005).

Günümüzde dijital öykü yöntemleri yoğun olarak fen eğitiminde öğrencilerin kullanmaları teşvik edilmeye başlanmıştır. Öğrencilerin bilimsel düşünerek, içinde bulundukları çevrenin farkındalıklarını anlayabilmeleri, yaşadıkları sorunlara yönelik çözüm üretebilme kapasitelerinin artırılması gibi çeşitli alanlara etki etmektedir (Çakıcı, 2018). Buradaki asıl hedeflenen bilim ışığındaki süreçlerden faydalanılarak öğrencilerin hayatlarına bir ölçüde anlam kazandırmalarına destek olmaktır (Ward & Roden, 2016).

Fen eğitimi önemli bir alan olan ve bu alanda iyi derecede yetişmiş öğrencilerin çoğalması için çaba gösterilmesi gereken, içinde kimya, biyoloji ve fizik disiplinlerini bulunduran oldukça kapsamlı bir eğitim yapısını içermektedir. Aynı zamanda çok sayıda bilimsel prensibi ve kavramı içerdiği için öğrenciler için karmaşık bir alan oluşturabilmektedir. Ancak, etkili dijital öyküler ve görsel-işitsel materyaller kullanılarak hazırlanan videolar, teknik bilgilerin daha anlaşılır bir şekilde iletilmesine yardımcı olabilmektedir. Bu interaktif materyaller sayesinde öğrencilerin derse katılımlarını ve konuya olan ilgilerini artırarak başarılı bir öğrenme deneyimi sunabilir (Atıcı & Yürük, 2017).

Tüm bunların yanında dijital öykü yöntemlerinin kullanımıyla fen eğitimi alan öğrencilerin üst düzey düşünme yeteneklerinin geliştiği ve daha nitelikli bireylerin yetişmesine katkı sağladığı belirtilmektedir. Bu durum, toplumsal faydanın artmasına da olanak tanır (Kasap & Say, 2023).

Fen bilimlerinin yapısını daha doğru ve kolay anlaşılır olmasını sağlayan dijital öyküler, öğrencilerin teknolojiye yararlanmalarının bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Dijital öykü çalışmaları, öğrencilerin dikkatlerini çekme ve özenli olmalarını teşvik etme amacıyla önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmalar, öğrencilerin öyküde sunulan bilgilere daha etkin bir şekilde odaklanmalarını sağlayarak fen konularını daha çekici hâle getirmektedir. Ayrıca, işitsel ve görsel materyallerin kullanımı ile öğrencilerin farklı duyularını harekete geçirerek öğrenmeyi desteklemekte ve fen kavramlarını daha anlaşılır hâle getirmektedir. Bu nedenle, eğitimcileri

fen eğitimlerinde dijital öykü projelerini kullanmaya teşvik etmektedir. Dijital öykü projeleri geliştiren bireylerin, bilimsel yapıların süreçlerine vakıf, düşüncelerinin yaratıcı vasıflara yönelmesinin ve nitelikli eğitim alacakları ortamları yaratabilecek eğitmenlerin varlığı da oldukça önem arz etmektedir (Karakoyun, 2014).

Dijital Öykü ile İlgili Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar

Tablo 4. *Dijital Öykü ile İlgili Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar*

Yazar	Çalışma Hakkında Bilgi
<i>Demirer (2013)</i>	İlkokulda çevrimiçi dijital iletişim sistemlerinin kullanımının etkililiği üzerine yaptığı araştırmada, çevrimiçi dijital hikâye anlatımı yapan öğrencilerin yapmayanlara göre daha başarılı olduklarını, öğrencilerin bilgisayar simülasyonları üzerinde çalıştıklarını ve her iki grubun da oldukça başarılı olduğu sonucuna varmıştır.
<i>Daşdemir (2013)</i>	Altıncı sınıf öğrencileriyle yaptığı araştırmada fen ve teknoloji derslerinde kimyasal yapılara ilişkin çizgi film destekli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarısına olumlu etki yaptığını ve öğrenme içeriğini artırdığını tespit etmiştir.
<i>Kahraman (2013)</i>	9. sınıf fizik dersinin kuvvet ve hareket konusunda dijital bilgi kullanımının öğrencilerin başarısı ve motivasyonu üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yapılan çalışmada, dijital bilgi kullanımının öğrencilerin başarısını artırdığı ve deney grubunda elde edilen başarıların kalıcı olduğu sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde, ders içeriğini daha ilgi çekici, eğlenceli, eğlendirici ve bilgilendirici hâle getirmenin, öğrencilerin derse olan ilgisini artırarak daha özgün bir öğrenme deneyimi sağladığı ve bu sayede öğrenci katılımını ve motivasyonunu artırdığı da gözlemlenmiştir.
<i>Sancar vd. (2014)</i>	Çalışmalarında, fen bilimleri dersinde dijital hikâye hazırlamanın Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine (TPAB) etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 2012-2013 eğitim öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma, 21 fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiş ve toplamda 14 hafta sürmüştür. Nitel yöntemlerden vaka yönteminin kullanıldığı bu çalışmada veri toplama aracı olarak, “demografik anket, TPAB diyagramı, açık uçlu bir anket, görüşmeler ve gözlem” yöntemleri kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarına dijital hikayeler hazırlamanın öğrencilerin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisini geliştirdiği belirlenmiştir.
<i>Karakoyun (2014)</i>	Bilgisayar bilimleri ve öğretim teknolojileri öğretmen adayları ve ilkokul öğrencileriyle iki oturumda yürütülen çevrimiçi ortamda oluşturulan dijital öykü anlatımı etkinliklerine ilişkin öğrenci ve öğretim üyelerinin görüşleri araştırılmıştır. Araştırmada öğretmen adayları dijital iletişim etkinliklerinin bu becerilerin öğretiminde etkili olduğunu, ancak aynı zamanda bu etkinliklerin sıkıcı olduğunu ve uygulamaların çok zaman aldığını belirtmişlerdir.
<i>Karakoyun & Yapıcı (2016)</i>	Çalışmalarında, biyoloji dersinde dijital öyküleme yöntemini kullanmanın öğrencilerin konuya ilişkin görüşleri üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma, Dicle Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Üniversitesi’nde 2014-2015 eğitim öğretim yılı bahar döneminde eğitim gören 16 biyoloji öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Betimsel yöntemin kullanıldığı bu çalışmada veri toplamak amacıyla görüşme formları kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda öğrencilerin, dijital öyküleme yöntemini sevdiklerini, dersin kalıcı hâle geldiğini ve dijital öykülemenin derse görsellik katılmasının olumlu yönde olduğu sonucuna varmışlardır.

Tablo 4. (Devamı)

<i>Büyükcengiz (2017)</i>	Çalışmasında, fen bilimleri dersinde kullanılan dijital öykülemenin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve derse yönelik tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Antalya'nın Alanya ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 60 kişiden oluşan 6.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Nicel araştırma yöntemlerinden biri olan yarı deneysel yöntemin kullanıldığı bu çalışmada veri toplamak için, "Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş Başarı Testi, Bilimsel Süreç Beceri Testi, Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği" gibi 3 farklı araç kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, fen bilimleri dersinde kullanılan dijital öyküleme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını, bilimsel süreç becerilerini ve öğrencilerin derse yönelik tutumunu olumlu yönde geliştirdiği belirlenmiştir.
<i>Kotluk & Kocakaya (2017)</i>	Çalışmalarında, fizik dersinde dijital öyküleme yöntemini kullanmanın fizik öğretmen adaylarının 21.yy. becerileri üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma, 2013-2014 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Yüzüncü Yıl Üniversitesi'nde öğrenim gören 13 fizik öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmada veri toplamak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formları ve röportaj tekniği kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda, fizik dersinde dijital öyküleme yöntemi kullanımının fizik öğretmen adaylarının 21. yy. becerilerini olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.
<i>Uslupehlivan vd. (2017)</i>	Öğretmen adaylarının dijital öykü oluşturma deneyimlerinde, dijital öyküleme yöntemi hakkında düşüncelerini ve dijital öyküleme deneyimleri süresince karşılaştıkları sorunları belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması desenini benimsenmiştir. Araştırmada fen bilgisi eğitimi anabilim dalı ve sınıf eğitimi anabilim dalında öğrenim gören 17 öğretmen adayı araştırmanın çalışma grubunu oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının; dijital öyküleme yönteminin öğrenme-öğretme sürecinde aktif olarak kullanılabileceğini düşündükleri ve dijital öyküleme oluşturma sürecinde teknik ve zaman açısından sorunlar yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır.
<i>Anılan vd. (2018)</i>	Öğretmen adaylarının fen bilimleri konu ve kazanımlarına yönelik dijital öyküler oluşturmalarını amaçladığı çalışmada, nitel yöntem benimsemiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının, fen bilimleri derslerinde dijital öykülere yer verilmesi gerektiğini, dijital öykülerin konuya öğrencilerin dikkatini çektiği, dijital öykülerin eğlenceli ve merak uyandırıcı olduğunu ve bu sayede kalıcı öğrenmenin sağlanacağı düşüncelerine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adayları öğretmenlik mesleğinde dijital öyküleri kullanmayı düşündükleri, öğrencilere fen bilimleri konularının öğretiminde dijital öykülerin etkili olacağını ve bu uygulamalarla fen bilimleri derslerinde teknoloji kullanımının öneminin farkına vardıkları düşüncelerine sahip oldukları da araştırmadan elde edilen sonuçlar arasındadır.
<i>Çiçek (2018)</i>	Çalışmasında, fen bilimleri dersinde dijital öyküleme yönteminin kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, dijital öykülemeye yönelik tutumları ve öğrenme stratejileri üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Karma yöntemin kullanıldığı bu çalışmada veri toplama aracı olarak "Akademik başarı testi, öğrenme stratejileri ölçeği ve dijital öyküleme tutum ölçeği" kullanılmıştır. Çalışma, Ankara'nın Çankaya ilçesinde bulunan sekiz farklı devlet okulunda 6.sınıfta öğrenim gören toplamda 88 kişiden oluşan öğrenci grubu ile yürütülmüştür. Yapılan çalışma sonucunda, fen bilimleri dersinde kullanılan dijital öykü yönteminin, öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme stratejilerini kullanmalarına, dijital öykülemeye yönelik görüş geliştirmelerine yardımcı olduğu ve öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağladığı belirlenmiştir.

Tablo 4. (Devamı)

<i>Ulum & Ercan Yalman (2018)</i>	Çalışmasında, fen bilimleri dersinde dijital öyküleme yöntemi kullanımının öğrenciler üzerinde oluşturduğu deneyimleri incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Adana'nın bir ilçesinde bulunan devlet ortaokulunda 7.sınıfta öğrenim gören 23 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasının kullanıldığı bu çalışmada veri toplamak amacıyla yarı-yapılandırılmış görüşme, açık uçlu anket formları ve öğrenci ürünleri (dijital öyküler) araçları kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda fen bilimleri dersinde dijital öyküleme yöntemi kullanımının öğrencilerin kalıcı öğrenmelerine, eğlenerek öğrenmelerine ve araştırma becerilerinin gelişmesine olumlu katkıları olduğu belirtilmiştir.
<i>Ulusoy (2019)</i>	Çalışmasında, fen bilimleri dersinde kullanılan dijital hikâyelerle desteklenmiş örnek olaya dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin akademik başarıları ve fen bilimleri dersine yönelik motivasyonları üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma, 2015-2016 eğitim öğretim yılında Manisa'nın Kula ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulunda bulunan iki farklı 7.sınıf Şubesinde toplam 42 kişiyle gerçekleştirilmiştir. Karma yöntemin kullanıldığı bu çalışmada, "Basınç Başarı Testi, Fen Bilimleri Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği, Gözlem ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme" veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, dijital hikâyelerle desteklenmiş örnek olaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu etkilediği ve kız öğrencilerinin fen dersine yönelik motivasyonu erkek öğrencilere oranla daha olumlu olduğu kanısına varılmıştır.
<i>Bilen vd. (2019)</i>	Çalışmalarında, fen bilimleri dersinde dijital öyküleme yönteminin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları, tutumu ve motivasyonu üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Antalya'nın Alanya ilçesinde bulunan ortaokulda 6.sınıfta öğrenim gören 60 kişilik grup ile gerçekleştirilmiştir. Karma yöntemin kullanıldığı bu çalışmada veri toplama aracı olarak; "Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş Başarı Testi, Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği ve Yarı Yapılandırılmış Geri Bildirim Formları" kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, fen bilimleri dersinde dijital öyküleme kullanımının akademik başarıyı ve tutumu olumlu yönde etkilediği ancak motivasyon üzerinde anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.
<i>Akgül & Tanrıseven (2019)</i>	Yedinci sınıf fen bilimleri dersinde dijital öyküleme kapsamında yaratıcı drama kullanımının öğrencilerin bilimsel yaratıcılığı ve dijital öyküleri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında, karma yöntem desenlerinden açılımlı sıralı karma yöntem desenini benimsemişlerdir. Araştırmacılar, dijital öyküleme sürecinde drama kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarının gelişmesinde etkili sonucu olduğu kanısına varılmıştır.
<i>Pala (2020)</i>	Doktora tez çalışmasında, dijital öyküleme destekli grup çalışmasının öğrenci akademik başarı, tutum ve kalıcılığına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada karma yöntem araştırması desenlerinden gömülü desen benimsenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 7. sınıfta öğrenim gören 47 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmacı, dijital öyküleme destekli grup çalışmasının öğrencilerin akademik başarıları, öğrenci tutumları ve öğrenme ortamında kalıcılık üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonuçlarını elde etmiştir.
<i>Korucu (2020)</i>	Fen eğitimde kullanılan dijital öykülerin öğretmen adaylarının akademik başarıları, sayısal yetkinlik durumları ve sorgulama becerileri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirdiği araştırmasının çalışma grubunu 39 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada hem nicel hem de nitel yöntem benimsenerek bir arada kullanılmıştır. Biyoloji öğretmeni adaylarının laboratuvar uygulamalar dersi kapsamında gerçekleştirilen dijital öykü uygulamalarının öğretmen adaylarının akademik başarıları, sorgulama becerileri ve sayısal yetkinliklerinde olumlu yönde artış olduğuna yönelik bulgulara rastlanmıştır.

Tablo 4. (Devamı)

<i>Ulum & Ercan Yalman (2020)</i>	Fen bilimleri dersinde dijital öyküler hazırlayan öğrencilerin deneyimlerini ve dijital öykülerin niteliğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması desenini benimsemişlerdir. Araştırma yedinci sınıf düzeyinde öğrenim gören 23 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda; dijital öykü yazma aşamasında öğrencilerin sorun yaşamadığı, bu süreçte eğlendiği, heyecan duyduğu ve kendilerini iyi hissettikleri sonuçları elde edilmiştir. Dijital öyküleme sürecinde öğrencilerin seslerini kaydetme ve bazı programların kullanımına yönelik kısımlarda sıkıntılar yaşadığı ve öğrencilerin, dijital öyküleme ile konuları daha iyi ve daha kalıcı öğrendiğine inandığı sonuçları da elde edilmiştir. Son olarak öğrenciler tarafından oluşturulan dijital öykülerin ise alan yazınındaki kriterleri sağladığı ve başarılı ürünler ortaya koyabildiği araştırmacılar tarafından tespit edilen bir diğer sonuçtur.
<i>Sarıtepeci (2021)</i>	Fen eğitiminde dijital öykülemenin kullanımına ilişkin öğrenci ve velilerin görüşlerini incelemeyi amaçladığı çalışmada, karma araştırma modelini benimsemiştir. Araştırmanın çalışma grubunda 6. Sınıfta öğrenim gören 48 öğrenci yer almaktadır. Araştırmacı, dijital öyküleme sürecinde yeni bilgi ve teknolojik beceriler kazanıldığı, öğrenmenin gelişimine katkı sağladığı, öğrenci katılımının ve bu süreçte gösterdikleri çabaların geliştiğine yönelik sonuçlar elde etmiştir.
<i>Bilici (2021)</i>	Doktora tez çalışmasında, dijital öyküleme yönteminin öğrencilerinin akademik başarıları, eleştirel düşünme eğilimleri, işbirlikçi düzenleme ve hikâye kurgulama becerileri üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmada, karma araştırma yöntemlerinden birleştirme (çeşitleme) desenini benimsemiştir. Çalışmanın örneklemini, bir lisede öğrenim gören 64 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmacı; dijital öyküleme etkinliklerinin, öğrencilerin akademik başarılarını, geleneksel yöntemdeki powerpoint sunusu hazırlamaya oranla daha fazla arttırdığı, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin, işbirlikçi düzenleme becerilerinin ve hikâye kurgulama becerilerinin dijital öyküleme sürecinden olumlu etkilendiği sonuçlarına ulaşmıştır. Ayrıca dijital öyküleme sürecinin, öğrenciler için öğrenmeyi kolaylaştırma, grupla çalışmaya yöneltme, hayal gücünü geliştirme, eğlenceli olma ve ilgiyi artırma gibi birçok pedagojik olumlu katkısının yanı sıra; zaman yönetimi, teknik sorunlar ve grup içi sorunlar gibi bazı zorlukları olduğu sonuçları da elde edilmiştir.
<i>Demirbaş & Şahin (2022)</i>	Çalışmalarında, ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin dinleme anlama becerileri üzerinde dijital hikayelerin etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla, araştırma ön test son test kontrol grubu ile yarı deneysel bir desenle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini, 2018-2019 akademik yılının ikinci döneminde, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan ve önceki yıllarda öğrencilere öğretilen ilkökul 4. sınıf düzeyindeki 3 farklı Türkçe ders kitabındaki metinlerden seçilen 8 anlatı metninden dönüştürülen dijital hikayeleri izleyen deney grubu ve aynı hikâye metinlerini öğretmenleri tarafından okuyarak dinleyen kontrol grubu olmak üzere, bir ilkokulunun iki farklı 4. sınıf şubesindeki toplam 52 öğrenci oluşturmuştur. Uygulama sürecinde, deney grubundaki öğrenciler tarafından dijital ortama aktarılan 8 hikâyenin animasyonları izlenmiş, kontrol grubundaki öğrenciler ise aynı hikâye metinlerini öğretmenleri tarafından okunmuş ve dinlenmiştir. Uygulama sürecinin başında ve sonunda, öğrencilerin dinleme anlama başarı puanlarını belirlemek için Dinleme Anlama Testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, hikayelerin dijital olarak oynatıldığı deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Dijital Öykü ile İlgili Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar

Tablo 5. *Dijital Öykü ile İlgili Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar*

Yazar	Çalışma Hakkında Bilgi
Miller & Redman (2010)	Çalışmada çevrimiçi astronomi dersinde video eğitimi alan bir grup öğrencinin test başarıları, yüz yüze eğitim gören bir grup öğrencinin test başarılarıyla karşılaştırılmıştır. Çalışmasından elde edilen verileri analiz edildiğinde, astronomi dersini video izlerken izleyen gruptaki öğrencilerin, yüz yüze ders gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır.
Miller & James (2011)	Astronomiye giriş derslerinde, animasyonlu PowerPoint sunumlarının etkisini tespit etmek amacıyla çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, animasyonlu sunumlarla öğretilen sınıfların, statik ekranla öğretilenlere kıyasla daha yüksek başarı gösterdiği ortaya konulmuştur. Ayrıca, çalışmada animasyonlar aracılığıyla verilen derslerin daha kolay hatırlandığı ve sunumlarda metin yerine görsellerin kullanımının daha etkili olduğu da belirlenmiştir.
Titus (2012)	Çalışmasında, fen bilimleri dersindeki besin zinciri gibi kavramları öğrenmede dijital öyküleme yönteminin etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Vaka çalışmasının kullanıldığı bu çalışmada veri toplamak amacıyla “sınıf içi gözlemler, anket, Bilim/Teknoloji testi, mülakat soruları, araştırmacının notları ve öğrencilerin nihai ürünleri” gibi araçlar kullanılmıştır. Araştırma, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında New York’un Titusville kasabasında bulunan bir okulda 4.sınıfta öğrenim gören 22 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, dijital öyküleme yönteminin besin zinciri gibi fen kavramlarının öğrenilmesinde ve öğrencilerin akranlarına aktarmasında yardımcı olduğu belirtilmiştir.
Ivala vd. (2013)	Yükseköğretimde dijital öykülemenin etkilerini öğretmen adayları ve araştırma görevlileri üzerinde gerçekleştirdikleri araştırmalarında, dijital öykü anlatımının doğru bir şekilde uygulandığı takdirde öğretmen adaylarına yardımcı olmak için kullanılabilecek etkili yollardan biri olduğunu savunmuşlardır. Çalışmada 29 son sınıf öğretmen adaylarının dijital öykü üretimlerinin sonuçları belgelenerek incelenmiştir. Çalışma sonucundaki bulgular incelendiğinde dijital öykülerin üretiminin derin öğrenmeyi ve üst düzey düşünme becerilerini desteklediği sonucuna varılmıştır.
Chubko vd. (2019)	Çalışmalarında, dijital öyküleme yöntemini kullanarak öğrencilerin astronomi ile ilgili bilgilerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Yapılan çalışma, 2017 yılının aralık ayında Biskek’te gerçekleştirilmiştir. Karma yöntemin kullanıldığı bu çalışmaya, yaşları 12-16 arasında değişen dört kız ve beş erkek öğrenci katılım sağlamıştır. Çalışmada veri elde etmek için “Astronomi teşhis testi, video kaydı ve ses kaydı” gibi araçlar kullanılmıştır. Astronomi teşhis testi 15 maddeden oluşan ve İngilizce yazılan bir testtir. Elde edilen veriler SPSS kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda dijital öyküleme yöntemi kullanılarak astronomi dersini anlatmanın öğrencilerin ilgisini ve başarılarını arttırdığı sonucuna varılmıştır.
Walsh & Cordero (2019)	Çalışmalarında, öğrencilerin bilim, çevre ve iklim değişikliği ile özdeşleşmelerini ve ilgilerini dijital öyküleme yöntemini kullanarak artırmayı amaçlamıştır. Çalışma, 2017 senesinde Amerika Birleşik Devletleri’nde bulunan dört okul ile, 2018 yılında Amerika Birleşik Devletleri’nde bulunan sekiz okul ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada “Kimlik Kurum Değerlendirilmesi (IAA), IAA Likert Ölçeği, Öğrenci Filmleri ve Bilim Portföyleri” gibi araçlar veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmada veri toplamak amacıyla gerçekleştirilen ön test uygulamasına 2017 yılında 296, 2018 yılında son test uygulamasına ise 539 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda dijital öyküleme yönteminin öğrencilerin ilgilerini arttırdığı, öğrencilerin özgüvenlerini arttırdığı ve iklim değişikliği ile ilgili öğrencilerin daha fazla bilgiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 5. (Devamı)

<i>Wu & Chen (2020)</i>	Dijital öyküleme ile ilgili 57 çalışmanın içerik analizini yapmayı amaçlamıştır. Araştırma sonunda Amerika Birleşik Devletleri'nde dijital öykülemeye ilgi olduğunu ve ilk, orta ve yüksek eğitim seviyelerinde kullanıldığı belirlenmiştir. Ayrıca Asya ve Avrupa ülkelerinde dijital öykülemeye artan bir ilginin olduğu belirlenmiştir. Genellikle beşerî bilimler ve sosyal bilimler bağlamlarında, tek başına bir pedagoji olarak veya diğer pedagojilerle bütünleşik olarak kullanıldığı araştırmada elde edilen sonuçlardandır.
-----------------------------	--

Alan yazını incelendiğinde dijital öykü uygulamalarıyla ilgili hem nitel hem de nicel yöntemlerin kullanıldığı ve farklı disiplinlerde yapılan birçok çalışma mevcuttur. Öğrenciler üzerinde yapılmış birçok deneysel çalışma, nicel ve nitel çalışma, karma yöntem yaklaşımının kullanıldığı birçok araştırma bulunmaktadır. Yapılan araştırmalarda dijital öykü uygulamalarının öğrenciler için, grupla çalışmaya yöneltme, hayal gücünü geliştirme, eğlenceli olma ve ilgiyi artırma gibi birçok pedagojik olumlu katkısının olduğu çalışmaların yanı sıra; zaman yönetimi, teknik sorunlar ve grup içi sorunlar gibi bazı zorluklarının belirtildiği çalışmalara da rastlanmıştır. Bu doğrultuda dijital öykü uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına veya tutumuna yönelik olarak olumlu bir katkı sağlamadığı ya da istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar da mevcuttur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Araştırma Yöntemi

Bu araştırma ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin öğrenme problemleri yaşadığı belirlenen “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine ait konuların öğretimine yönelik, farklı dijital öğrenme uygulamaları ile mevcut müfredat öğretim programına dayalı öğretimin kıyaslanarak değerlendirilmesi aşamalarını oluşturmaktadır. Bu çalışmada dijital öğrenme uygulamalarından olan; sanal gerçeklik (SG) ve dijital öykü (DÖ) öğrenme uygulaması ile mevcut müfredat öğretim programı kullanılmıştır.

Araştırma nicel yöntem ile tasarlanmıştır. Araştırma kapsamında sanal gerçeklik ve dijital öykü uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesinde bilişsel ve duyuşsal yeterliklerine etkililiğinin belirlenmesi amacıyla yarı deneysel araştırma modelleri içerisinde en çok kullanılan ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen esas alınmıştır (McMillan & Schumacher, 2006). Nitel veriler nicel verileri desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Çalışmada uygulamaların öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisinin belirlenmesi amacıyla ön test-son test olarak “akademik başarı testi” (ABT), fen bilimleri dersine karşı tutumu belirlemek amacıyla “Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği” (FBDTÖ) ve kalıcılığı belirlemek amacıyla, çalışma bitiminden altı hafta sonra ise deney ve kontrol grubu öğrencilerine “kalıcılık testi” (KT) uygulanmıştır. Ayrıca çalışma sonunda öğrencilerin öğrenmelerine ve uygulamalara yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla görüşme formu aracılığı ile öğrenci görüşleri alınarak nitel veriler toplanmış ve analiz edilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 2022-2023 eğitim öğretim yılında Erzurum ili Palandöken ilçesi Millî Eğitim Bakanlığına bağlı olan Yıldızkent Toplu Konut Ortaokulu altıncı sınıfta öğrenim gören toplam 78 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma söz konusu olan okulun üç farklı şubesinde gerçekleştirilmiştir. Rastgele yapılmış olan seçim sonucunda sınıflardan birisi Dijital Öykü (DÖ) uygulamasının yapıldığı Deney Grubu-1 (n=25), Sanal Gerçeklik (SG) uygulamasının yapıldığı Deney Grubu-2 (n=24) ve mevcut müfredat programının uygulandığı kontrol grubu (KG) (n=29) olarak belirlenmiştir.

Tablo 6. Çalışma Grubu

Gruplar	Uygulama	Ön test	Son test	Kalıcılık testi
Deney Grubu 1	Dijital Öykü (DÖ)	ABT, FBDTÖ	ABT, FBDTÖ	KT
Deney Grubu 2	Sanal Gerçeklik (SG)	ABT, FBDTÖ	ABT, FBDTÖ	KT
Kontrol Grubu	Mevcut Müfredat Öğretim Programı	ABT, FBDTÖ	ABT, FBDTÖ	KT

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak Akademik Başarı Testi (ABT), Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği (FBDTÖ), kalıcılık testi (KT) ve öğrenci görüş formu kullanılmıştır.

Akademik Başarı Testi (ABT)

Araştırma kapsamındaki öğrencilerin “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine ait kazanımlara yönelik akademik başarılarını ölçmek amacıyla bu çalışmada araştırmacı tarafından bir başarı testi geliştirilmiştir. Teste ait sorular hazırlanırken ilk olarak ortaokul 6. sınıf fen bilimleri öğretim programının “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine ait kazanımları dikkate alınmış ve testin kapsamı ile ilgili belirtke tablosu hazırlanmıştır. Belirtke tablosu Bloom’un taksonomisinin (Krathwohl, 2002) düşünme süreçlerine göre hazırlanmıştır. Bloom Taksonomisi, düşünmeyi altı bilişsel karmaşıklık düzeyine göre sınıflandıran çok katmanlı bir modeldir. Testin geliştirilme sürecinde soru türü olarak çoktan seçmeli sorular tercih edilmiştir. Oluşturulan belirtke tablosuna göre 30 maddelik soru havuzu oluşturulmuştur. İlgili belirtke tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 7. Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesine Ait Belirtke Tablosu

	Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam Soru Sayısı	Yüzde	
F.6.1. Güneş Sistemi ve Tutulmalar / Dünya ve Evren	F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.	4	2		1	1		8	27%	
	F.6.1.1.2. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur		3		1		1	5	17%	
F.6.1.2. Güneş ve Ay Tutulmalar	F.6.1.2.1.Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.	BİLİŞSEL DAVRANIŞ DÜZEYİ	1	2	1		1	6	20%	
	F.6.1.2.2. Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.		1	1		1	1	2	6	20%
	F.6.1.2.3. Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur.			1	1	1	1	1	5	17%

Kazanımlar doğrultusunda hazırlanmış olan sorular, Fen Bilimleri alanında görev yapan 3 uzman öğretmenin ve 1 öğretim üyesinin görüşüne sunulur, bu görüşler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. (Uzman görüşmeler için hazırlanan anket Ek 1’de sunulmuştur.) Yapılan düzeltmelerden sonra ABT, testin güvenilirliğini ölçmek amacıyla daha önce ilgili konuları görmüş olan ancak örnekleme dâhil olmayan bir üst gruptaki (7. sınıf)’a devam eden gruba pilot uygulama kapsamında geliştirilen başarı testinin son hâli uygulanmıştır. Başarı testinin geçerlik ve güvenirlik çalışmasına ilişkin ise, ölçme ve değerlendirme alanında yer alan 3 uzmana danışılmıştır. Ayrıca, yapılan analizler sonucunda teste son hâlini verebilmek için taslak hâli 25 maddeden oluşan testin, madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksi sonucunda kapsam geçerliliği bozulmayacak şekilde 0.20’nin altında ve eksi olan sorular (en zor 5 maddesi (2, 7, 11, 15 ve 19 nolu maddeler)) testten çıkarılmıştır. Sonuç olarak, geri kalan 20 soru ile teste son şekli verilmiştir (Ek 2). Testin son hâli olan 20 soruluk ABT’deki maddelerin madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8. *ABT’nin Madde Analiz Sonuçları*

Madde No	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi	Madde No	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
1	0.81	0.69	11	0.63	0.58
2	0.63	0.48	12	0.50	0.62
3	0.76	0.36	13	0.62	0.60
4	0.66	0.41	14	0.58	0.54
5	0.52	0.39	15	0.77	0.49
6	0.63	0.45	16	0.45	0.47
7	0.68	0.42	17	0.57	0.50
8	0.61	0.43	18	0.49	0.42
9	0.42	0.57	19	0.48	0.47
10	0.80	0.53	20	0.70	0.41

Tablo 8 incelendiğinde ABT’deki maddelerin madde güçlük indeks değerlerinin **0.42-0.81** arasında, madde ayırt edicilik indeks değerlerinin ise **0.36 – 0.69** arasında olduğu görülmektedir. Aynı zamanda yapılan analiz sonucunda testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.74 olarak bulunmuştur. Bulunan KR-20 analiz sonucu Tablo 9 ve Tablo 10’da Akademik Başarı Testi Cronbach alfa değerleri yer almaktadır.

Tablo 9. *ABT’nin Cronbach ve Alpha Değerleri*

Güvenilirlik İstatistikleri	
Cronbach's Alpha	n
.739	20

Tablo 10. *Akademik Başarı Testi Cronbach Alfa Sonuçları*

Madde-Toplam İstatistikleri				
	Madde Silindiğinde Ölçek Ortalaması	Madde Silindiğinde Ölçek Varyansı	Düzeltilmiş Madde- Toplam Korelasyonu	Madde Silindiğinde Cronbach's Alpha
SORU 1	15.63	7.068	.684	.715
SORU 2	15.73	6.754	.496	.712
SORU 3	15.60	7.766	.000	.741
SORU 4	15.83	7.316	.114	.748
SORU 5	16.03	7.206	.113	.754
SORU 6	15.67	7.057	.478	.719
SORU 7	15.80	6.855	.350	.725
SORU 8	15.73	7.857	-.109	.761
SORU 9	15.73	6.823	.456	.716
SORU 10	15.73	6.685	.537	.709
SORU 11	15.70	7.528	.086	.744
SORU 12	16.03	6.723	.302	.732
SORU 13	15.67	7.678	.016	.746
SORU 14	15.63	7.757	-.025	.745
SORU 15	15.67	7.057	.478	.719
SORU 16	15.63	7.068	.684	.715
SORU 17	15.70	6.907	.477	.716
SORU 18	15.67	6.920	.586	.712
SORU19	16.30	6.355	.508	.707
SORU 20	15.90	6.714	.345	.726

Bulunan bu değerlere göre Akademik Başarı Testi'nin öğrencilerin akademik başarılarındaki değişimi ölçmeye uygun olduğu kanısına varılmıştır. Test toplam 20 sorudan oluşmakta ve puanlama her doğru cevaba 5 puan, yanlış ve boş bırakılan cevaplara ise 0 puan verilecek şekilde değerlendirilmektedir. İlgili ünite kazanımları ise Şekil 2'de verilmektedir.

Şekil 2. “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” Ünitesine Ait Konu Kazanımları

Konu / Kavramlar: Güneş sistemi, gezegenler, meteor, gök taşı, asteroit

F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.

- Gezegenlerin temel özelliklerine (karasal, gazsal, iç gezegen, dış gezegen) değinilir.
- Gezegenlerin uyduları olduğundan bahsedilir.
- Gezegenlerin büyüklüklerine uzamsal olarak değinilir.
- Gezegenlerin Güneş’e olan uzaklık sıralamasına değinilir.
- Meteor, gök taşı, asteroit kavramlarına değinilir.

F.6.1.1.2. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş’e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur (MEB,2023)

Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Bu çalışmada, Fen Bilimleri dersine yönelik öğrenci tutumları, 5 puanlı Likert tipi bir tutum ölçeği kullanılarak değerlendirilmiştir. Tutum kapsamı belirlenirken, Turgut ve Baykul (1992) tarafından geliştirilen 20 maddeden oluşan tutum ölçeği kullanılmıştır (Ek 3). Tutum ölçeğinin güvenirliği, Cronbach Alfa katsayısı kullanılarak hesaplanmış ve 0,85 olarak bulunmuştur.

Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları 5’li likert tipindeki ölçek ile (tamamen katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, hiç katılmıyorum) değerlendirilmiş olup, olumlu tümceler için 5, 4, 3, 2 ve 1 ağırlıkları, olumsuz tümceler için ise 1, 2, 3, 4 ve 5 puanlarıyla standartlaştırılmıştır. Bu şekilde oluşturulan 20 maddelik ölçek, öğrencilerin Fen Bilgisi dersine ilişkin tutumlarını 20 ile 100 arasında bir puanla değerlendirmiş ve elde edilen puanlar bu skalaya göre yorumlanmıştır.

Öğrenci Görüşleri

Araştırmacı tarafından geliştirilen bir görüş bildirim formudur. Uygulama sonrasında öğrencilere yöneltilen altı farklı soruyu içermektedir. Bu form, öğrencilerin yöntemlerin etkililiği ile ilgili görüşlerini, olumlu veya olumsuz yönlerini belirtmeleri için kullanılmıştır. Öğrencilerin verdiği yanıtlarda herhangi bir veri kaybının olmaması için, öğrenci cevapları yazılı olarak alınmıştır. Görüşme formunda yer alan sorular Ek 4 ve Ek 6’ da sunulmuştur.

Kalıcılık Testi

Geliştirilen akademik başarı testi, kalıcılık testi olarak araştırmada deneysel uygulama sürecinin bitiminden altı hafta sonra öğrenci gruplarına uygulanarak öğretimin etkisine bakılmaya çalışılmıştır.

Süreç ve Uygulama

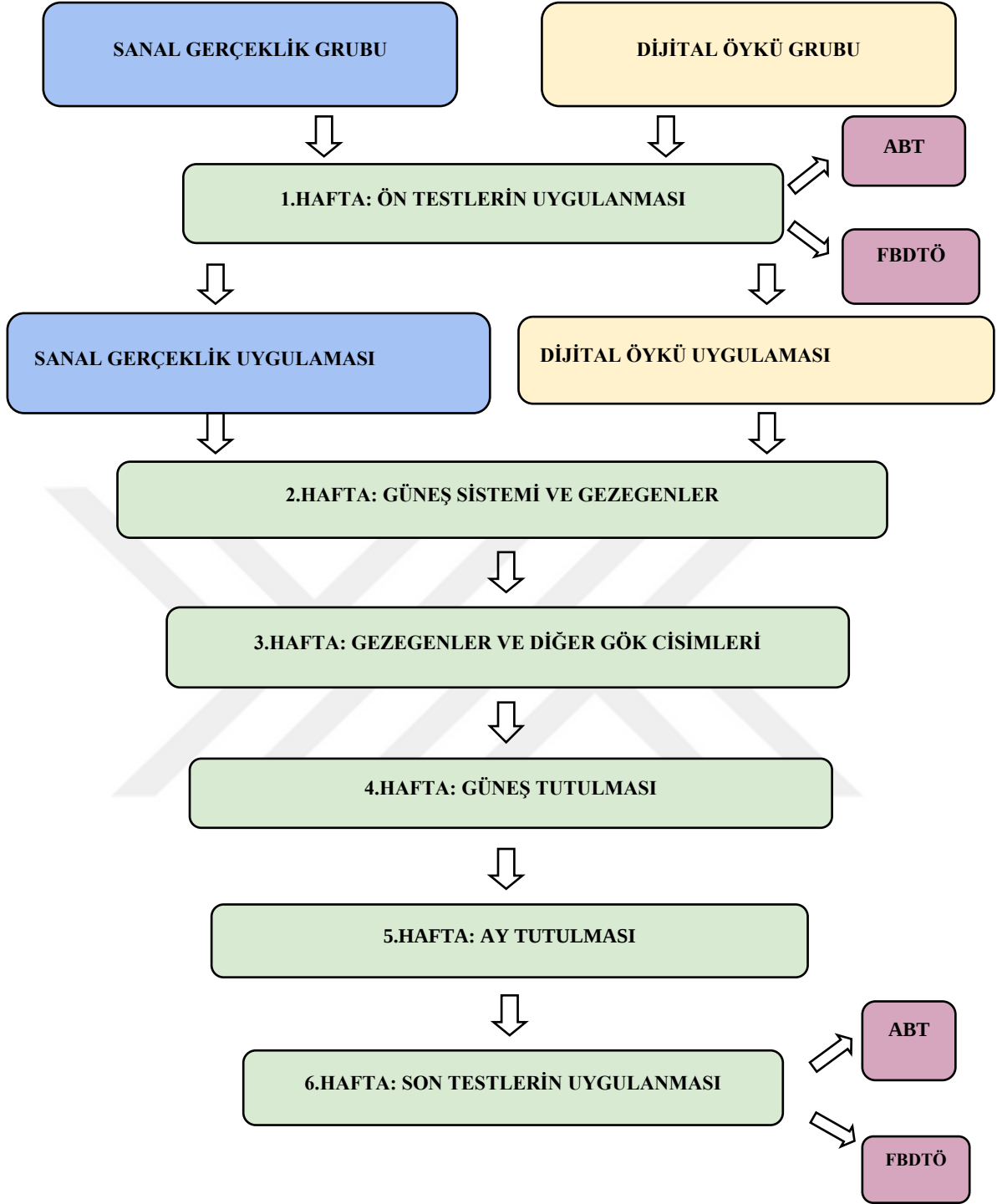
Bu bölümde dijital öğrenme uygulamalarından olan sanal gerçeklik ve dijital öykü uygulamaları ile mevcut müfredat programının uygulandığı “Güneş Sistemi ve Gezegenler” ünitesinin işleniş sürecinde gerçekleştirilen uygulama adımlarına yer verilmektedir. Uygulama aşamasındaki izlenen yolu gösteren uygulama basamakları ve uygulamalar aşağıda sırası ile açıklanmıştır.

Uygulama Basamakları

- ✓ Sanal gerçeklik uygulaması hakkında bilgi toplanmış ve bu konuyla ilgili yapılan araştırmalar incelenmiştir.
- ✓ Dijital öykü uygulaması hakkında bilgi toplanmış ve bu konuyla ilgili yapılan araştırmalar incelenmiştir.
- ✓ Yapılan literatür çalışmaları ve “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünite kazanımları incelenmiş ve bu kazanımlar doğrultusunda her iki uygulama için de kullanılan sanal gerçeklik ve dijital öykü senaryoları araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.
- ✓ Hazırlanan senaryolar oluşabilecek kavram yanılgısı ve hataların önlenmesi amacıyla alanında uzman fen bilimleri ve drama dersi öğretmenlerinin görüşlerine sunulmuştur.
- ✓ Uzmanlar tarafından gerekli görülen düzeltmeler yapılarak oluşturulan senaryo ile uygulamalarda kullanılan materyallerin tasarlanması sağlanmıştır.
- ✓ Bilimsel araştırma projesi (BAP) ile birlikte yürütülmüş olan bu çalışmada, uygulamaların gerçekleştirilmesi için gerekli olan materyallerin yapım aşamasında yazılım uzmanlarının desteğine başvurulmuştur.
- ✓ Uzmanlar tarafından hazırlanan materyaller video gösterimi şeklinde, animasyonlar kullanılarak görselleştirilmiştir.
- ✓ Uygulama esnasında sanal gerçeklik grubuna sanal gerçeklik gözlükleri kullanılarak ve dijital öykü grubuna ise akıllı tahta aracılığı ile video gösterimi sunularak uygulamalar yapılmıştır.

- ✓ Uygulamalara başlamadan önce “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesi kazanımları incelenmiş ve bu kazanımlar doğrultusunda akademik başarı testi (ABT) hazırlanmıştır.
- ✓ Hazırlanan başarı testi uzman görüşlerine sunulmuştur.
- ✓ Gerekli geçerlilik ve güvenirlik testleri sağlanan testler öğrencilere ön test- son test akademik başarı testi ve uygulamanın 6 hafta sonrasında ise kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.
- ✓ Deney grubu olarak seçilen sanal gerçeklik ve dijital öykü grubu öğrencilerine ve uygulamayı gerçekleştiren öğretmene yapılan uygulamalar hakkında bilgi verilmiştir.
- ✓ Çalışma, Dijital Öykü (DÖ) uygulamalarının yapıldığı deney-1, Sanal Gerçeklik (SG) uygulamalarının yapıldığı deney-2 ve mevcut müfredat programının uygulandığı kontrol grubu (KG) olmak üzere toplamda üç farklı gruba gerçekleştirilmiştir. Bu gruplara “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesi konuları ile ilgili başlangıçtaki akademik başarılarını ve fen bilimleri dersine olan tutumlarını ölçmek amacıyla uygulamadan önceki hafta Akademik Başarı Testi (ABT) ve Turgut & Baykul (1992) tarafından geliştirilmiş olan Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği (FBDTÖ) ön test olarak uygulanmıştır.
- ✓ Ön testlerin uygulanmasından sonra, ilgili uygulamalar gruplara uygulanmaya başlanmıştır. Uygulama haftada her bir grup için dört ders saatini kapsayacak şekilde dört hafta boyunca ilgili ders öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir.
- ✓ Araştırmacı sürece gözlemci olarak katılmıştır.
- ✓ İlgili uygulamaların yapılmasının ardından tekrar her üç gruba da Akademik Başarı Testi (ABT) ve Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği (FBDTÖ) son test olarak uygulanmıştır. Bu şekilde uygulama süresi toplam 6 hafta sürmüştür.
- ✓ Araştırmada izlenen deneysel süreç (Şekil 3.’de) verilmiştir.

Şekil 3. Araştırmada izlenen Deneysel Süreç



Sanal Gerçeklik Uygulamaları.

Şekil 4. *Araştırmada İzlenen Yol*



Araştırmacı tarafından oluşturulan senaryolar uzmanlar tarafından animasyonlar kullanılarak öğrencilerin ilgisini çekebilecek ve konunun öğrenilmesini kolaylaştıracak şekilde hazırlanmıştır. Bu süreçte oluşabilecek kavram yanlışlarının önüne geçebilmek amacıyla videoların hazırlanma sürecinde de alanında uzman fen bilimleri öğretmenlerinin desteğiyle süreç yürütülmüştür.

Uygulamaya öncelikle sanal gerçeklik uygulamasının yapılacağı sınıftaki öğrenci ve uygulamayı yürüten öğretmene süreç ve uygulama hakkında araştırmacı tarafından gerekli bilgiler sunulmuş başlanmıştır.

Sanal gerçeklik yöntemi “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” konusunun altındaki kazanımlar dikkate alınarak toplamda dört hafta ve haftada dört ders saatini kapsayacak şekilde dersin öğretmeni tarafından öğrencilere uygulanmıştır.

Konu ile ilgili alt başlıklar ve süreci Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. *Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesine Ait Alt Başlıklar ve Sanal Gerçeklik Uygulama Süreci*

Süreç	Konu	Uygulama
1.Hafta	<i>Güneş Sistemi ve Gezegenler</i>	Üç boyutlu videoların sanal gerçeklik gözlükleriyle öğrencilere izletilmesi
2.Hafta	<i>Gezegenler ve Diğer Gök Cisimleri</i>	Üç boyutlu videoların sanal gerçeklik gözlükleriyle öğrencilere izletilmesi
3.Hafta	<i>Güneş Tutulması</i>	Üç boyutlu videoların sanal gerçeklik gözlükleriyle öğrencilere izletilmesi
4.Hafta	<i>Ay Tutulması</i>	Üç boyutlu videoların sanal gerçeklik gözlükleriyle öğrencilere izletilmesi

Uygulamalar Tablo 11’de verilen konu başlıklarını kapsayacak şekilde videolarla desteklenerek yürütülmüştür. Konular dersin öğretmeni tarafından anlatılarak, videolarla pekiştirilip öğrencinin hayal edemediği objeleri dahi görsel olarak algılaması sağlanmıştır. Bu aşamada öğrencilerin konu ile ilgili soruları cevaplandırılmıştır. Aynı zamanda videolarda

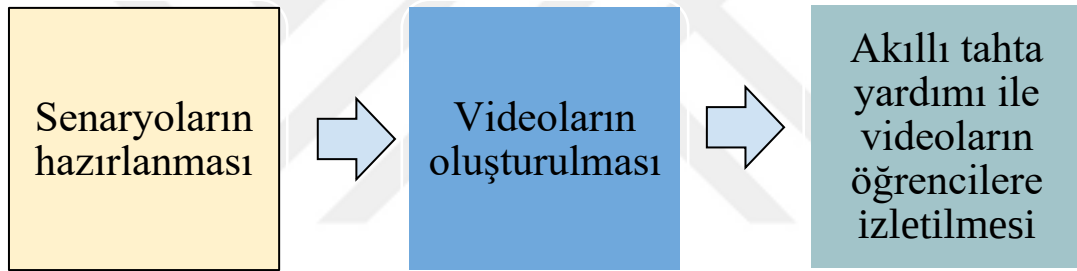
oynayan karakterler sınıftaki öğrenciler tarafından kendi aralarına rol alıp oyuna dönüştürülerek, eğlenerek öğrenmeleri gerçekleştirilmiştir.

Bu süreçte yeterli sanal gerçeklik gözlüğü temini sağlanamaması sebebiyle, konular işlendikçe öğrencilere gruplar hâlinde video gösterimi yapılmıştır. Ancak zaman konusunda kayıplar yaşansa da tüm öğrencilerin videoları izlenmesi sağlanmıştır. 4 hafta boyunca uygulanan süreç sonunda öğrencilere konuya yönelik öğrenmelerini tespit etmek amacıyla akademik başarı testi son test olarak uygulanmıştır.

Öğrencilerin derse yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla FBDTÖ son test olarak uygulanmıştır. Son aşamada ise uygulamalara yönelik görüşlerin belirlenmesi amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme soruları ile (Ek 6) öğrenci görüşlerine başvurulmuştur.

Dijital Öykü Uygulamaları.

Şekil 5. Araştırmada İzlenen Süreç



“Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine ait konuların öğrenimine yönelik araştırmacı tarafından oluşturulan senaryolar, öncelikle alanında uzman fen bilimleri dersi öğretmenlerinin görüşlerine sunulmuştur. Senaryolarda oluşabilecek kavram yanlışlarının önlenmesi için gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ardından yazılım uzmanlarınca görselleştirilen senaryolar, kısa videolara dönüştürülmüştür.

Uygulamaya öncelikle dijital öykü uygulamasının yapılacağı sınıftaki öğrenci ve uygulamayı yürüten öğretmene süreç ve yöntem hakkında araştırmacı tarafından gerekli bilgiler sunulularak başlanmıştır.

Dijital öykü yöntemi “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” konusu alt konu başlıklarına ayrılarak, toplamda dört hafta ve haftada dört ders saatini kapsayacak şekilde dersin öğretmeni tarafından öğrencilere uygulanmıştır.

Konu ile ilgili alt başlıklar ve uygulama süreci Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. *Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesine Ait Alt Başlıklar ve Dijital Öykü Uygulama Süreci*

Süreç	Konu	Uygulama
1.Hafta	<i>Güneş Sistemi ve Gezegenler</i>	Akıllı tahtada video gösterimi
2.Hafta	<i>Gezegenler ve Diğer Gök Cisimleri</i>	Akıllı tahtada video gösterimi
3.Hafta	<i>Güneş Tutulması</i>	Akıllı tahtada video gösterimi
4.Hafta	<i>Ay Tutulması</i>	Akıllı tahtada video gösterimi

Hazırlanan videolar, öğrencilere akıllı tahta yardımıyla izletilmiştir. Konular işlendikçe akıllı tahtada video gösterimi yapılarak, öğrencilerin olayları ve objeleri gerçeğe yakın bir şekilde anlamlandırmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin, videoları izlerken, videoların öğrencilerin ilgi ve merakını uyandıracak şekilde olması sebebiyle, dikkatli bir şekilde derse odaklandıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilere bu aşamada anlamadığı konular hakkında soru sorabilme imkânı tanınmış ve istenilen kısımların tekrar izlenmesi sağlanmıştır. Bu durum öğrencilerin daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmelerine olanak sağlamıştır. Aynı zamanda dersler işlenirken videolar kısa aralıklarla durdurularak öğrencilere konu ile ilgili çeşitli sorular yöneltilmiştir.

Bu sorular öğrencilerin konuyu anlamalarına yönelik olup, sınıf içinde bir tartışma ortamı oluşturularak, sürece tüm öğrencilerin katılımı sağlanmıştır. 4 hafta boyunca uygulanan süreç sonunda, öğrencilerin konuya yönelik öğrenmelerini tespit etmek amacıyla akademik başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin derse yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla FBDTÖ son test olarak uygulanmıştır. Son aşamada ise uygulamalara yönelik görüşlerin belirlenmesi amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme soruları ile (Ek 4) öğrenci görüşlerine başvurulmuştur.

Mevcut Müfredat Öğretim Programının Uygulamaları.

Kontrol grubu (KG) olarak belirlenen grupta, ders kitabındaki bilgiler öğrencilere farklı bir öğretim tekniği kullanılmadan mevcut müfredatın gerektirdiği şekilde aktarılmıştır. Sunum sırasında öğrencilere konuyla ilgili sorular sorulmuş ve cevapları öğrencilerin düşünme becerisine bırakılarak tartışma ortamı oluşturulmuştur. Yanlış cevaplar, dersin öğretmeni tarafından düzeltilmiştir; bunun dışında herhangi bir ek etkinlik yapılmamıştır.

Verilerin Analizi

Veri analizi, bilimsel geçerliliğe sahip sonuçlar elde etmek amacıyla uygun istatistiksel tekniklerin kullanıldığı bir süreç olarak tanımlanabilir. Bu süreç, toplanan verilerin düzenlenmesini ve istatistiksel yöntemlerin uygulanarak anlamlı kararlar ve geçerli sonuçlar

elde edilmesini içerir (Büyüköztürk, 2016). Bu çalışmadan elde edilen verilerin analizinde hem nitel hem de nicel veri analiz yöntemleri kullanılmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilere uygulanan ABT, ve FBĐT  sonuçlarından elde edilen veriler değerlendirilerek, kontrol ve deney grupları arasında ve aynı zamanda D  ve SG grupları arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve analizi aşağıda sırasıyla açıklanmıştır:

Nicel Verilerin Analizi

Çalışmanın nicel boyutunda fen bilimleri dersinde dijital öykü ve sanal gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisini incelemek amacıyla ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış ve elde edilen veriler SPSS 26.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı testlerini karşılaştırmak amacıyla, veri dağılımının normalliğini kontrol etmek üzere bir normallik testi gerçekleştirilmiştir. Tabachnick ve Fidel (2015), normal dağılım için basıklık ve  arpıklık değerlerinin +1.5 ile -1.5 arasında olması durumunda verinin normal dağılıma uygun olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, DG1, DG2 ve KG gruplarından elde edilen verilerin analizinde, istatistiksel anlamlılık düzeyi olarak 0.05 seçilmiştir.

Dijital  yk  ve sanal gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirleyebilmek amacıyla aşağıdaki analiz aşamaları takip edilmiştir.

- DG1, DG2 ve KG olarak belirlenen çalışma gruplarının ön test akademik başarılarının mukayese edilmesi için Tek Yönlü ANOVA testi uygulanmıştır.
- ABT'nin ön testinden elde edilen verilerin ANOVA sonuçlarına göre araştırmaya katılan grupların puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir.
- Bu anlamlı farklılığın hangi grubun lehine olduğunu belirlemek amacıyla post-hoc testlerinden hangisinin yapılacağının uygunluğuna karar vermek için (varyansların homojenliğini belirlemek için) Levene Testi yapılmıştır.
- Varyansların homojen dağıldığı görüldüğü için post-hoc testlerinden LSD testi uygulanmıştır.
- ABT'nin son testinden elde edilen verilerin analizi için ise  n test puan ortalamalarındaki farklar da dikkate alınarak ANCOVA analizi yapılmıştır.

- ANCOVA analizi sonucunda araştırma gruplarının akademik başarı son test puan ortalamaları arasındaki anlamlı olan farkın hangi grubun lehine olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi yapılmıştır.
- Etki büyüklüğünü bulmak için Eta Kare (η^2) hesaplaması yapılmıştır.

Dijital öykü ve sanal gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını belirleyebilmek amacıyla öğrencilere Turgut ve Baykul (1992) tarafından geliştirilen tutum ölçeği uygulanmıştır. Tutum ölçeğine yönelik aşağıdaki analiz aşamaları takip edilmiştir.

- Veri dağılımının normalliğine ilişkin normallik testi yapılmıştır.
- Varyansların homojenliğini belirlemek için Levene Testi yapılmıştır.
- DG₁, DG₂ ve KG olarak belirlenen çalışma gruplarının ön-test puanları arasında bir farklılık olup olmadığını belirlemek için Tek Yönlü ANOVA testi uygulanmıştır.
- DG₁, DG₂ ve KG grupları arasında hangi grubun lehine bir farklılık olduğunu ortaya çıkarmak amacıyla alt boyutları içeren son-test bulguları kısmında ise varyansların homojen dağılmadığı görüldüğü için post-hoc testlerinden Games-Howell testi uygulanmıştır.

Nitel Verilerin Analizi

Çalışmanın nitel boyutunda ise dijital öykü uygulamasının yapıldığı deney grubu (DG₁) ve sanal gerçeklik uygulamasının yapıldığı deney gurubundaki (DG₂) öğrenciler ile uygulamanın etkisine dair görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşme için seçilen öğrencilerin belirlenmesinde çeşitlilik örnekleme prensibi benimsenmiş ve bu örneklem dâhilinde yer alan öğrencilerle gönüllülük esasına dayalı olarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizine tabi tutularak değerlendirilmiştir. Bir araya getirilen benzer verilerin belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde düzenlenmesi, okuyucunun anlayabileceği bir yapıya kavuşturulması ve yorumlanması sürecine içerik analizi adı verilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2016).

İçerik analizi sırasında ortaya çıkan temalar, kodların benzer özelliklere sahip olmalarına göre gruplandırılarak yeni kodlar olarak tanımlanabilir (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019).

Yapılan görüşmelerde veri kaybı yaşanmaması adına öğrencilerden yazılı olarak cevaplar alınmıştır. Her iki grup için de görüşmelerden sonra elde edilen veriler, okunmuş, kodlanmış ve birbirine benzer kodlar uygun başlıklara göre belirlenerek kategoriler oluşturulmuştur. Bu işlemler gerçekleştirildikten sonra veriler tablolastırılmış ve öğrenci

görüşleri doğrudan alıntılar yoluyla aktarılmıştır. Ayrıca görüşmeye katılan öğrencilerin birden fazla görüş belirttiği sorulara ilişkin frekansların belirtilmesinde öğrenci sayısı değil, o konuda belirtilen görüşler sayısal olarak ele alınmıştır.

Görüşme Formu

Uygulama sonrasında, öğrencilere yöneltilen sorulara verdikleri yazılı cevaplar, uygulamaların etkililiği ve olumlu veya olumsuz yönleri hakkında görüşlerini belirtmeleri için alınmıştır. Bu cevaplar içerik analizi sürecine tabi tutularak, uygulamalarla ilgili elde edilen veriler incelenmiştir. İçerik analizinin temel amacı, elde edilen verileri anlamlı kavramlar ve ilişkiler çerçevesinde açıklamaktır. Bu doğrultuda, verilerin detaylı bir analizden geçirilmesi, önce kavramsallaştırılması ve ardından temaların belirlenmesi süreci izlenmiştir (Yıldırım & Şimşek, 2016).

Tablolar ve kodlar oluşturulmuş ve kategorilere ayrılmıştır, ardından veriler gözden geçirilmiştir. Ayrıca, katılımcıların aynı soruya birden fazla görüş sunmaları durumunda, öğrenci sayısı değil, belirli bir konudaki ifade edilen görüşlerin sayısı dikkate alınmıştır.

Araştırmacı Rolü

Fen bilimleri dersinde sanal gerçeklik ve dijital öykü uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisinin incelendiği bu çalışmada araştırmacı şu aşamalarda doğrudan bir şekilde yer almıştır:

- “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” öğrenme alanı ile ilgili akademik başarı testinin geliştirilme sürecinde kendisi yer almıştır. Çalışmada kullanılan testin hazırlaması aşamasında uygun kaynaklardan araştırmalar yapmış ve çeşitli kaynaklardan farklı sorular seçerek, alanında uzman öğretmenlerin görüşlerine başvurmuştur. Akademik başarı testinin geçerlik ve güvenirlik çalışmalarını yapmıştır.
- “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” öğrenme alanı ile ilgili kullanılacak olan dijital öykü ve sanal gerçeklik materyallerinin hazırlanabilmesi için gerekli olan senaryoyu kendisi hazırlamıştır.
- Uygulama izinleri ve etik kurulu raporu için gerekli başvurularda bulunmuştur.
- Uygulama sonrası yapılan mülakat için sorulacak olan soruları hazırlamıştır.
- Çalışmanın uygulama süreci öncesinde öğretmen ve öğrencileri materyallerin kullanımı ve uygulanması için bilgilendirmiştir.
- Öğrenciler ile yapılan görüşmeleri kendisi gerçekleştirmiştir.
- Çalışma aşamasında toplanan tüm verilerin analizini ve çalışmanın raporlaştırılmasını kendisi yapmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Geçerlik ve güvenirlik, araştırmalarda en yaygın olarak kullanılan iki ölçüttür.

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının ve araştırma deseninin geçerliliğini ve güvenirliliğini her araştırmacının titizlikle test etmesi ve elde edilen sonuçları okuyuculara detaylı bir şekilde rapor etmesi gerekmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2016).

İç geçerlik, araştırmacının veri toplama, analiz ve yorumlama süreçlerinde tutarlılık sağlama yöntemlerini ifade eder. Bu tutarlılık, araştırmacının çalışma sürecindeki tutum ve kararlarının birbirini desteklemesi olarak açıklanabilir (Merriam, 2013). Diğer bir deyişle, iç geçerlik, araştırmanın içsel bütünlüğünü ifade eder. Öte yandan, dış geçerlik araştırma sonuçlarının genelleştirilebilirliği ile ilgilidir ve elde edilen bulguların genel popülasyon üzerindeki geçerliliğini ifade eder (Yıldırım & Şimşek, 2016).

Nicel araştırmalarda, iç geçerliliği etkileyebilecek çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bu faktörler arasında grupların eşit olmaması, deneklerin geçmişı, testin etkisi, kullanılan ölçme araçlarının etkisi, denek kaybı ve denk olmayan grupların oluşturulması gibi hususlar yer almaktadır. Ayrıca, katılımcıların tarafsız bir şekilde seçilmemesi durumu da geçerliliği olumsuz yönde etkileyebilir (Christensen vd., 2015).

Araştırmanın nicel bölümünde iç geçerliliği güçlendirmek amacıyla çeşitli önlemler alınmıştır. Deneklerin özellikleri incelendiğinde, kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin demografik açıdan benzer özelliklere sahip oldukları gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, iç geçerliliği artırmak için grupların belirlenmesinde rastgele atama yöntemi kullanılmıştır. Uygulama sürecindeki tüm faaliyetler, öğrencilerin kendi sınıf ortamlarında gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada kullanılan ön-test, son-test ve tutum ölçeği, sürecin başlangıcında olduğu gibi araştırmanın sonunda da aynı şekilde kullanılmıştır. Veri toplama araçlarında uygulama süresi boyunca herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

Araştırmanın dış geçerliliğini güçlendirmek amacıyla, kontrol ve deney gruplarında yeterli sayıda öğrencinin katılımına özen gösterilmiş ve bu bağlamda çalışmada toplam 78 6. sınıf öğrencisi yer almıştır. Kontrol ve deney gruplarındaki çalışmanın her aşaması detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Araştırmanın nitel bölümünde inandırıcılığın veya iç geçerliğin sağlanabilmesi için uzman görüşüne başvurulmuştur. Nitel çalışmalarda geçerliği sağlamanın bir yolu da uzman incelemesidir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu bağlamda, çalışmanın her aşamasında uzman görüşüne başvurulmuş ve gerekli tavsiyelerle bilgi alışverişı yapılmıştır. Görüşme sorularının

hazırlanmasından uygulanmasına, ayrıca görüşme sonrası verilerin analiz edilmesine kadar, uzman görüşü alınmış ve çalışma sürecinde gereken düzeltmeler gerçekleştirilmiştir.

Nitel araştırmalarda verilerin kayıtlarının tutulması, katılımcılardan alıntılar eklenmesi, izlenen yolun her bir aşamasının araştırmacı tarafından detaylı olarak anlatılması çalışmanın güvenilirliğini arttırmaktadır (Büyüköztürk vd., 2014). Buna bağlı olarak araştırmacı, veri toplama araçlarının hazırlanmasında, verilerin toplanmasında, verilerin analiz edilmesinde kendisi yer almıştır. Ayrıca araştırmacı görüşmelerde veri kaybı olmaması için öğrencilerden yazılı görüşler alarak çalışmanın her aşamasını detaylı bir şekilde anlatmıştır. Çalışmanın sonuçları araştırmacı tarafından raporlaştırılmıştır.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Bu bölümde araştırma sorularına ait bulgular sırasıyla tablolar hâlinde verilmiştir.

1. Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Tablo 13. *ABT'nin Ön Testinden Elde Edilen Verilerin Betimsel İstatistik Sonuçları*

Gruplar	n	X	Ss
DÖ	25	46.80	11.804
SG	24	40.21	16.384
KG	29	30.52	17.645
Total	78	38.72	16.854

Tablo 13'te verilen analiz sonuçları incelendiğinde çalışmalara başlamadan önce araştırmaya katılan gruplar arasında DÖ ve SG grubundaki öğrencilerin ($X_{DÖ}=46.80$; $Ss=11.804$; $X_{SG}=40.21$; $Ss=16.384$) puan ortalamalarının birbirine yakın ve en yüksek akademik başarı ortalamasının DÖ grubundaki öğrencilere ait olduğu ve en düşük akademik başarı ortalamasının KG ($X_{KG}=30.52$; $Ss=17.645$) öğrencilerine ait olduğu görülmektedir. Araştırma gruplarının ön testlerden elde ettikleri puan ortalamaları arasında var olan bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü ANOVA sonuçları Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14. *ABT'nin Ön Testinden Elde Edilen Verilerin Tek Yönlü ANOVA Sonuçları*

Gruplar	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	3636.595	2	1818.298	7.479	.001
Gruplar içi	18235.200	75	243.136		
Toplam	21871.795	77			

Tablo 14'te ABT'nin ön testinden elde edilen verilerin ANOVA sonuçlarına göre araştırmaya katılacak grupların puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir ($F_{(2,75)}=7.479$; $p<0.05$; $p=0.001$). Bu anlamlı farklılığın hangi grubun lehine olduğunu belirlemek amacıyla öncelikle post-hoc testlerinden hangisinin yapılacağının uygunluğuna karar vermek için varyansların eşitliği testi yapılmış (Levene

Statistic=1.082 ; $p>0.05$; $p=0.344$) ve varyansların homojen dağıldığı görüldüğü için post-hoc testlerinden LSD testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15. Post-Hoc Testlerinden LSD Testi Analiz Sonuçları

Post-Hoc Test	(I) Gruplar	(j) Karşılaştırma Grupları	Ortalama farklar (I-J)	sh	p
LSD	DÖ	SG	6.592	4.456	.143
		KG	16.283*	4.256	.000
	SG	DÖ	-6.592	4.456	.143
		KG	9.691*	4.303	.027
	KG	DÖ	-16.283*	4.256	.000
		SG	-9.691*	4.303	.027

LSD analiz sonuçlarına bakıldığında DÖ ile SG grubunun akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı ($p_{DÖ \text{ ve } SG} = 0.143$; $p>0.05$), DÖ ile KG arasında DÖ lehine anlamlı bir farkın olduğu ($p_{DÖ \text{ ve } KG} = 0.000$; $p<0.05$) ayrıca SG grubu ile KG arasında SG grubu lehine da anlamlı bir farkın olduğu ($p_{SG \text{ ve } KG} = 0.027$; $p<0.05$) tespit edilmiştir.

2. Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Tablo 16. FBDTÖ’nin Ön Testinden Elde Edilen Verilerin Betimsel İstatistik Sonuçları

Gruplar	n	X	Ss
DÖ	25	87.68	7.409
SG	24	84.17	14.660
KG	29	83.07	13.117
Total	78	84.88	12.158

Tablo 16’da verilen FBDTÖ’nin ön test analiz sonuçları incelendiğinde araştırmaya katılan tüm grupların puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir ($X_{DÖ}=87.68$; $Ss=7.409$; $X_{SG}=84.17$; $Ss=14.660$; $X_{KG}=83.07$; $Ss=13.117$). Araştırma gruplarının ön testlerden elde ettikleri puan ortalamaları birbirine yakın olmasına rağmen tutum puan ortalamaları arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü ANOVA sonuçları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. *FBDTÖ'nin Ön Testinden Elde Edilen Verilerin Tek Yönlü ANOVA Sonuçları*

Gruplar	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	303.326	2	151.663	1.027	.363
Gruplar içi	11078.635	75	147.715		
Toplam	11381.962	77			

Tablo 17'de FBDTÖ'nin ön testinden elde edilen verilerin ANOVA sonuçlarına göre araştırmaya katılacak grupların puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ($F_{(2,75)}=1.027$; $p>0.05$; $p=0.363$).

Araştırmada ön veri toplama araçları uygulanıp analizler yapıldıktan sonra araştırma gruplarına ilgili yöntemlerle kullanılarak uygulamalar yapılmış, uygulamalar bittikten sonra son veriler toplanmış ve analizleri aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

3. Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Tablo 18. *ABT'nin Son Testinden Elde Edilen Verilerin Betimsel İstatistik Sonuçları*

Gruplar	n	X	Ss
DÖ	25	82.20	7.228
SG	24	73.13	18.871
KG	29	65.17	16.447
Total	78	73.08	16.480

Tablo 18'de verilen analiz sonuçları incelendiğinde çalışmalar tamamlandıktan sonra araştırma grupları arasında DÖ grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarının en yüksek, SG grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarının DÖ grubundakilerden düşük ve KG daki öğrencilerin puan ortalamalarının ise en düşük olduğu görülmektedir ($X_{DÖ}=82.20$; $Ss=7.228$; $X_{SG}=73.13$; $Ss=18.871$; $X_{KG}=65.17$; $Ss=16.447$). Araştırma gruplarının son testlerden elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki bu farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla ön test puan ortalamalarındaki farklar da dikkate alınarak ANCOVA analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19. *ABT'nin Son Testinden Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları*

Kaynak	Kareler Ortalaması	Ss	Ortalamaların karesi	F	p	Eta kare
Düzeltilmiş Model	8548.666 ^a	5	1709.733	9.957	.000	.409
GRUPLAR	1225.833	2	612.916	3.570	.033	.090
ABTÖN	2441.380	1	2441.380	14.218	.000	.165
GRUPLAR * ABTÖN	870.938	2	435.469	2.536	.086	.066
Hata	12362.872	72	171.707			
Total	437450.000	78				
Düzeltilmiş Toplam	20911.538	77				

Tablo 19'da ABT'nin son testinden elde edilen verilerin ANCOVA sonuçlarına göre araştırmaya katılan grupların puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ($F_{(2,78)}=9.957$; $p<0.05$; $p=0.000$, $\eta^2=0.409$). Ayrıca Eta kare değerinin de büyük etki olarak sınıflandırılan bir değerde olduğu (Cohen 1988) ve buna göre öğrencilerin akademik başarılarında gözlemlenen varyansın %40 oranında uygulanan üretim yöntemlerinden kaynaklandığı sonucu tespit edilmiştir. ANCOVA analizi sonucunda araştırma gruplarının akademik başarı son test puan ortalamaları arasındaki anlamlı olan farkın hangi grubun lehine olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20. *Bonferroni Testi Analiz Sonuçları*

Post-Hoc Test	(I) Gruplar	(j) Karşılaştırma Grupları	Ortalama farklar (I-J)	sh	p
<i>Bonferroni</i>	DÖ	SG	9.672	4.176	.070
		KG	12.936*	4.179	.008
	SG	DÖ	-9.672	4.176	.070
		KG	3.264	3.803	1.000
	KG	DÖ	-12.936*	4.179	.008
		SG	-3.264	3.803	1.000

Bonferroni analiz sonuçlarına bakıldığında DÖ ile KG 'nin akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ($p_{DÖ \text{ ve } KG}= 0.008$; $p<0.05$) ve bu anlamlı farkın DÖ grubu lehine olduğu tespit edilmiştir ($X_{DÖ}=82.20$; $ss=7.228$; $X_{KG}=65.17$; $ss=16.447$). DÖ ile SG grupları arasında anlamlı farkın olmadığı ($p_{DÖ \text{ ve } SG}= 0.070$; $p>0.05$) ayrıca KG ve SG grupları arasında da anlamlı farkın olmadığı ($p_{KG \text{ ve } SG}= 1.000$; $p>0.05$) görülmüştür.

4. Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Tablo 21. *FBDTÖ'nin Son Testinden Elde Edilen Verilerin Betimsel İstatistik Sonuçları*

Gruplar	n	X	Ss
DÖ	25	83.44	13.326
SG	24	92.96	5.103
KG	29	87.41	7.949
Total	78	87.85	10.031

Tablo 21'de verilen FBDTÖ'nin son test analiz sonuçları incelendiğinde araştırmaya katılan DÖ ve KG'nun puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu, SG grubunun ise DÖ ve KG'dan daha yüksek olduğu görülmektedir ($X_{DÖ}=83.44$; $Ss=13.326$; $X_{KG}=87.41$; $Ss=7.949$; $X_{SG}=92.96$; $Ss=7.949$). Araştırma gruplarının FBDTÖ son testlerden elde ettikleri puan ortalamalarındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadıklarını belirlemek için tek yönlü ANOVA analizi yapılmış ve sonuçları Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22. *FBDTÖ'nin Son Testinden Elde Edilen Verilerin Tek Yönlü ANOVA Sonuçları*

Gruplar	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	1118.001	2	559.001	6.323	.003
Gruplar içi	6630.153	75	88.402		
Toplam	7748.154	77			

Tablo 22'de FBDTÖ'nin son testinden elde edilen verilerin ANOVA sonuçlarına göre araştırmaya katılan grupların puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ($F_{(2,75)}= 6.323$; $p<0.05$; $p=0.003$).

FBDTÖ puanlarındaki farkın hangi grubun lehine olduğunu belirlemek amacıyla öncelikle post-hoc testlerinden hangisinin yapılacağının uygunluğuna karar vermek için varyansların eşitliği testi yapılmış (Levene Statistic=9,652; $p<0.05$; $p=0.000$) ve varyansların homojen dağılmadığı görüldüğü için post-hoc testlerinden Games-Howell testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 23'te sunulmuştur.

Tablo 23. Games-Howell Testi Analiz Sonuçları

Post-Hoc Test	(I) Gruplar	(j) Karşılaştırma Grupları	Ortalama farklar (I-J)	sh	p
Games-Howell	DÖ	SG	-9.518*	2.862	.006
		KG	-3.974	3.047	.402
	SG	DÖ	9.518*	2.862	.006
		KG	5.545*	1.807	.010
	KG	DÖ	3.974	3.047	.402
		SG	-5.545*	1.807	.010

*Anlamlı farkın olduğunu gösterir

Games-Howell analiz sonuçlarına bakıldığında SG grubunun FBDTÖ son test puan ortalamaları arasında her iki grup ile de anlamlı farkın olduğu ($p_{SG \text{ ve } DÖ} = 0.006$; $p < 0.05$; $p_{SG \text{ ve } KG} = 0.010$; $p < 0.05$), bu anlamlı farkın ise SG grubunun lehine olduğu tespit edilmiştir ($X_{DÖ} = 83.44$; $ss = 13.326$; $X_{KG} = 87.41$; $ss = 7.949$; $X_{SG} = 92.96$; $ss = 7.949$). KG ile DÖ grubunun puan ortalamaları arasında ise anlamlı bir farkın olmadığı ($p_{DÖ \text{ ve } KG} = 0.402$; $p > 0.05$) görülmüştür.

Araştırmada yapılan uygulamaların akademik bilgilerin kalıcılığa olan etkisini belirleyebilmek için ABT çalışmalar tamamlandıktan altı hafta sonra kalıcılık testi olarak uygulanmış ve araştırma gruplarının bu testten elde ettikleri puanların tanımlayıcı istatistikleri, ANCOVA analizi ve çoklu karşılaştırma testleri yapılmış ve sırasıyla aşağıda Tablo 24, Tablo 25 ve Tablo 26' da sunulmuştur.

5. Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Tablo 24. Kalıcılık Testin Elde Edilen Verilerin Betimsel İstatistik Sonuçları

Gruplar	n	X	Ss
DÖ	25	78.40	6.410
SG	24	64.17	16.594
KG	29	55.86	15.240
Total	78	65.64	16.403

Tablo 24'te verilen akademik bilgilerin kalıcılığına yönelik analiz sonuçları incelendiğinde araştırma gruplarındaki puan ortalamalarının birbirinden farklı ve sırasıyla en yüksekte en düşüğe DÖ, SG ve KG olduğu görülmüştür ($X_{DÖ} = 78.40$; $Ss = 6.410$; $X_{SG} = 64.17$; $Ss = 16.594$; $X_{KG} = 55.86$; $Ss = 15.240$). Araştırma gruplarının kalıcılık testinden elde ettikleri puan ortalamaları arasındaki bu farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek

amacıyla son test puan ortalamalarındaki farklar da dikkate alınarak ANCOVA analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 25. Kalıcılık Testinden Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları

Kaynak	Kareler Ortalaması	Ss	Ortalamaların karesi	F	p	Eta kare η^2
Düzeltilmiş Model	17464.868 ^a	5	3492.974	77.310	.000	.843
GRUPLAR	117.662	2	58.831	1.302	.278	.035
ABTSON	5089.386	1	5089.386	112.643	.000	.610
GRUPLAR * ABTSON	64.313	2	32.156	.712	.494	.019
Hata	3253.080	72	45.182			
Total	356800.000	78				
Düzeltilmiş Toplam	20717.949	77				

Tablo 25’teki sonuçlara bakıldığında araştırmaya katılan grupların 6 hafta sonra uygulanan bilgilerin kalıcılığını ortaya çıkarmak amacıyla elde ettikleri kalıcılık puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ($F_{(2,78)}=77.310$; $p<0.05$; $p=0.000$, $\eta^2=0.843$). Eta kare etki büyüklüğü olarak bilinir ve bağımsız değişkenin bağımlı değişkendeki toplam varyans miktarını göstermekle birlikte Eta kare değeri 0.00 ila 1.00 arasında değer alır (Coe, 2002). Bu araştırmada kalıcılık puan ortalamalarına yönelik yapılan analizlerin sonucunda Eta kare (η^2) değerinin 0.843 olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç uygulanan yöntemin kalıcılığa % 84 düzeyinde büyük bir etki yaptığını göstermektedir.

Tablo 25’teki sonuçlarda görünen araştırma gruplarının kalıcılık puan ortalamalarındaki anlamlı olan farkın hangi grubun lehine olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26. Bonferroni Testi Analiz Sonuçları

Post-Hoc Test	(I) Gruplar	(j) Karşılaştırma Grupları	Ortalama farklar (I-J)	sh	p
Bonferroni	DÖ	SG	7.626*	2.586	.013
		KG	9.143*	2.596	.002
	SG	DÖ	-7.626*	2.586	.013
		KG	1.517	1.953	1.000
	KG	DÖ	-9.143*	2.596	.002
		SG	-1.517	1.953	1.000

Bonferroni analiz sonuçlarına bakıldığında DÖ ile hem SG hem de KG ‘nin kalıcılık puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ($p_{DÖ \text{ ve } SG}=0.013$; $p<0.05$; $p_{DÖ \text{ ve } KG}=0.002$; $p<0.05$)

ve bu anlamlı farkın DÖ grubu lehine olduğu tespit edilmiştir ($X_{DÖ}=78.40$; $S_s=6.410$; $X_{SG}=64.17$; $S_s=16.594$; $X_{KG}=55.86$; $S_s=15.240$). Ayrıca KG ve SG grupları arasında da anlamlı farkın olmadığı ($p_{KG \text{ ve } SG}= 1.000$; $p>0.05$) görülmüştür.

6. Araştırma Sorusuna Ait Nitel Bulgular

Sanal gerçeklik uygulamalarının yapıldığı gruptaki öğrencilerin uygulama ile ilgili olumlu- olumsuz yönleri, uygulamanın ne kadar etkili olduğu, eğlenceli olup olmadığı, bilgiyi öğrenmede nasıl bir katkı yaptığı ve onlarda hangi becerileri geliştirdiğine yönelik görüşlerini almak üzere yapılan mülakatlardan elde edilen veriler Tablo 27’de sunulmuştur.

Tablo 27. *Sanal Gerçeklik Uygulamasına Yönelik Öğrenci Görüşlerinden Elde Edilen Verilerin Analizi*

Tema	Kod	f	%
Olumlu görüşler	Kalıcı öğrenmeler sağlaması	3	14
	Eğlenceli olması	6	29
	Anlama ve öğretmeyi sağlaması	9	43
	Uzamsal algı oluşturmaması	4	19
	Gerçeklik duygusu yaratması	2	9
Görüş belirtmeyen	Yok	3	14
Olumsuz görüşler	Olumsuz yönünün bulunmaması	14	67
	Göze zarar vermesi	2	9
	Gerçeklik duygusu oluşturmaması	2	9
	Zaman yetersizliği	3	14
Bilişsel alana etkisi	Bilgi vermesi	12	57
	Görsellik katması	6	29
	Bilgilerin akılda kalması	6	29
	Etkinlik yapılması	3	14
Duyuşsal alana etkisi	Eğlenceli olması	21	100
	Mekânı algılama	2	9
	Yaşam becerisi	3	14
	Soyut düşünebilme	3	14
	Sosyalleşebilme	4	19
	Algılayabilme	8	38
Görüş belirtmeyen	Bilmiyorum	2	9

Tablo 27’deki analiz sonuçlarında sanal gerçeklik uygulamasının yapıldığı gruptaki öğrencilerin; uygulamanın kalıcı öğrenmeler sağlaması, eğlenceli olması, anlamayı ve öğretmeyi sağlaması, uzamsal algı oluşturmaması ve gerçeklik duygusu yaratması gibi olumlu görüşlerinin oluğu tespit edilmiştir. Uygulamanın olumsuz yönleri olarak öğrencilerin büyük bir çoğunluğu olumsuz bir yönünün olmadığını ifade ettikleri, bununla birlikte biraz fazla zaman aldığı ve göze zarar verebildiği yönünde görüşler bildirdikleri görülmektedir. Ayrıca

sanal gerçeklik uygulamasının bilişsel alana yönelik etkililiği açısından öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara bakıldığında; bilgi vermesi, görsellik katması, bilgilerin akılda kalması ve etkinlik yapılması yönünde görüşlerinin olduğu belirlenmiştir. Bunu yanı sıra sanal gerçeklik uygulamalarıyla dersin işlenmesinin duyuşsal alana yönelik olarak çalışmaya katılan gruptaki öğrencilerin hepsi çok eğlenceli olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan örnekler aşağıda verilmiştir.

- Öğrenci 10: Uzaydaymışım gibi hissettim
- Öğrenci 11: Öğrenme açısından faydalı, görüntüler çok güzel, özetler yeterli kısalıkta
- Öğrenci 13: Yeni şeyler öğrenmek, konuyu görselleştirilmesi ve hafızamda tutmam, öğrenirken eğlenmek
- Öğrenci 21: Daha iyi anlayabildim eğlenceliydi güzeldi

7. Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Dijital öykü uygulamalarının yapıldığı gruptaki öğrencilerin uygulama ile ilgili olumlu- olumsuz yönleri, uygulamanın ne kadar etkili olduğu, eğlenceli olup olmadığı, bilgiyi öğrenmede nasıl bir katkı yaptığı ve onlarda hangi becerileri geliştirdiğine yönelik görüşlerini almak üzere yapılan mülakatlardan elde edilen veriler Tablo 28’de sunulmuştur.

Tablo 28. *Dijital Öykü Uygulamasına Yönelik Öğrenci Görüşlerinden Elde Edilen Verilerin Analizi*

Tema	Kod	f	%
Olumlu görüşler	Akılda kalıcı olması	6	29
	Eğlenceli olması	4	19
	Anlama ve öğretmeyi sağlaması	5	24
	Yazmaktan daha faydalı olması	4	19
	Pekiştirici olması	3	14
	İlgi çekici olması	2	10
	Fazla duyu organına hitap etmesi	2	10
Olumsuz görüşler	Olumsuz yönünün bulunmaması	19	90
	Göze zarar vermesi	1	5
	Tercih edilmeme	1	5
Bilişsel alana etkisi	Bilgi vermesi	12	57
	Akılda kalıcı olması	4	19
	Bilgilerin akılda kalması	5	24
	Görsel olması	2	10
	Not almaktan kolay	2	10

Tablo 28. (Devamı)

Duyuşsal alana etkisi	Eğlenceli olması	19	90
	Eğlenceli olmaması	2	10
Becerilere etkisi	Dinleme becerisi	7	33
	Akılda tutabilme	2	10
	Soyut düşünebilme	1	5
	Odaklanabilme	4	19
	Algılayabilme	6	29
Görüş belirtmeyen	Hiçbir etki	2	10

Tablo 28'deki analiz sonuçlarında dijital öykü uygulamasının yapıldığı gruptaki öğrencilerin; uygulamanın öğrenmeleri kalıcı kıldığı, eğlenceli olduğu, anlama ve öğrenmeyi sağladığı, yazmaktan daha faydalı olduğu, pekiştirici olduğu, ilgi çekici olduğu ve fazla duyu organına hitap ettiği yönünde olumlu görüşlerinin olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu dijital öykü uygulamasının olumsuz bir yönünün olmadığını ifade ettikleri, fakat birkaç öğrencinin göze zarar verebildiği ve tercih etmediklerini belirten görüşler bildirdikleri görülmektedir. Ayrıca dijital öykü uygulamasının bilişsel alana yönelik etkililiği açısından öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara bakıldığında; not tutmaktan kolay olması, bilgi vermesi, görsellik katması ve bilgilerin akılda kalması yönünde görüşlerinin olduğu belirlenmiştir.

Bunu yanı sıra dijital öykü grubundaki öğrencilerin hemen hemen hepsi dersin bu şekilde işlenmesinin çok eğlenceli olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir. Çok az öğrenci ise eğlenceli bulmamıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan örnekler aşağıda verilmiştir.

- *Öğrenci 10: Not almaktan daha etkili*
- *Öğrenci 14: Çok eğlenceli keşke, tüm dersler olsa*
- *Öğrenci 15: Konu pekiştirici olduğundan sınavım iyi geçti*
- *Öğrenci 16: Odaklanabildim ve böylece iyi anladım*
- *Öğrenci 18: Çok daha fazla duyu organına hitap etmesi*

BEŞİNCİ BÖLÜM

Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde araştırma problemlerinin verilerin analizinden elde edilen bulgulara ait sonuçlar ortaya konularak bu sonuçlara yönelik tartışmalar yer almaktadır.

1. Araştırma Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada etkililiği araştırılacak olan uygulamalara başlamadan önce araştırma gruplarının güneş sistemi ve tutulmalar ünitesinde akademik bilgileri bakımından ne düzeyde olduğunu belirlemek amacıyla yapılan ABT'nin ön test sonuçlarında; araştırma gruplarının ilgili ünitenin ön bilgi düzeyleri bakımından birbirlerinden farklı düzeyde bilgilere sahip olduğu bulunmuştur. Araştırma gruplarının çalışmaya başlamadan önceki bilgi seviyelerindeki bu farklılık dijital öykü uygulamasının yapıldığı DÖ grubu ile sanal gerçeklik uygulamasının yapıldığı SG grubu arasında bir farklılık olmamasına rağmen DÖ grubu ile mevcut müfredata dayalı öğretimin yapıldığı KG arasında DÖ grubunun lehine öğrencilerin ön bilgileri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bu sonuç uygulamalarının etkililiğinin araştırıldığı çalışmalarda rastlanan sonuçlarla benzer olduğu ve bu tür durumlarda çalışma gruplarının ön bilgi düzeyindeki farklılıklarının etkisini ortadan kaldırmak için son testlerde ön test sonuçları Kovaryans olarak kullanılması ile son test sonuçlarının ortaya konulduğu çalışmalarla uyum içerisindedir (Jamiesson, 2004; MacKinnon vd., 2007).

2. Araştırma Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

Araştırmada yapılacak uygulamaların öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını etkileyip etkilemediğini tespit etmek amacıyla Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği ön test olarak uygulanmış ve uygulamanın sonunda araştırma gruplarının Fen Bilgisi Dersine yönelik tutumlarının çalışmaya başlamadan önce tutum puanlarının yüksek ve benzer düzeyde olduğu görülmüştür. Bu bulgu araştırmaya katılan çalışma gruplarının fen dersine karşı olumlu yönde tutumlarının olduğunu yani çalışma gruplarının fen dersini sevdiklerini göstermektedir. Benzer şekilde Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ön test sonuçlarında araştırma gruplarının tutum puan ortalamalarının birbirinden farklı olmasına rağmen birbirine çok yakın olduğu ve istatistiksel olarak da anlamlı bir farkın olmadığı sonuçları bulunmuştur. Bu sonuçlar uygulamalar başlamadan önce araştırma gruplarının fen bilimleri dersine yönelik tutumlar

bakımından benzer özellikte olduklarını ortaya koymaktadır. Bu araştırmada çalışmaya başlamadan önce öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını gösteren sonuçlar benzer araştırmaların sonuçlarıyla da uyum içerisinde olduğu görülmektedir (Büyükcengiz, 2017; Ulusoy, 2019).

3. Araştırma Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

Araştırma gruplarında ilgili uygulamalar yapıp tamamlandıktan sonra çalışmaya katılan öğrencilerin akademik başarılarındaki değişimi belirleyebilmek için ABT son test olarak uygulanmış ve DÖ grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarının SG grubundaki öğrencilerden, SG grubundaki öğrencilerin puanlarının ise KG da ki öğrencilerden daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışma gruplarının puan ortalamalarındaki bu farkların anlamlı olup olmadığı, ön test puanlarındaki farklılıkların etkisini gidermek amacıyla ANCOVA analizi kullanılarak yapılmış ve analiz sonucunda uygulamaya katılan grupların akademik başarıların istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu sonucuna varılmıştır. Uygulamaların sonucunda grupların puan ortalamaları bakımından istatistiksel olarak ortaya çıkan bu anlamlı farklılıkların DÖ grubu ile KG arasında ve DÖ grubunun lehine gerçekleştiği, DÖ grubu ile SG grubu arasında anlamlı bir farklılık olmadığı, yine SG ile KG arasında da anlam bir farklılık olmadığı sonucu belirlenmiştir. Ayrıca DÖ uygulamasının yapıldığı gruptaki öğrencilerin akademi başarılarındaki bu gelişmede kullanılan uygulamanın ne kadar etki ettiğini belirlemek için yapılan etki boyutu analizinde yapılan uygulamanın öğrencinin akademik başarılarının gelişiminde %40 düzeyinde bir etki yaptığı sonucuna varılmıştır. DÖ yönteminin araştırmada etkililiği belirlenmeye çalışan diğer iki uygulamadan daha etkili olmasının sebebi dijital öykü materyali sayesinde öğrencilerin birçok duyu organına birden hitap etmesi, ilgi çekici olması ve aynı zaman da 6. sınıf seviyesindeki öğrencilerin çizgi film ve benzeri dijital içeriklere ilgi duymasına binaen öğrencilerin dikkatlerini materyalle çekmesinde dolayı kaynaklandığı söylenebilir. Araştırmanın bu sonuçları dijital öykü yönteminin akademik başarıyı geliştirdiğini ortaya koyan diğer araştırmaların sonuçlarıyla uyum içerisinde (Pala,2020; Walsh & Cordero, 2019).

Araştırmada etkililiği araştırılan sanal gerçeklik uygulamasının akademik başarıyı artırmada diğer uygulamalara oranla geride kalmasının sebebi olarak; sanal gerçeklik uygulamaları için gerekli olan sanal gerçeklik gözlüklerinin yetersiz kalması sonucunda materyalin bireysel olarak uzun süre kullanılmaması, zaman açısından verimsiz olması, öğrencilerinden bazılarının sanal gerçeklik gözlüklerini kullanmak istememesi gibi durumlardan kaynaklandığı söylenebilir. Aynı zamanda gözlüklerin yeterli sayıda olmaması, diğer öğrencilere uygulama sürecinde geçen zamanı artırdığından, öğrencilerin derse olan

motivasyonlarının düşebileceğinden ve bu süreçte derse olan ilginin azaldığından kaynaklandığı da söylenebilir. Sanal gerçeklik ve mevcut müfredat programına dayalı öğretim uygulamalarının hangisinin akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğunu ortaya koymak için yapılan ve sanal gerçeklik uygulamalarının daha etkili olduğunu ortaya koyan araştırmaların sonuçları ile bu çalışmanın sonuçlarının uyum içerisinde olmadığı görülmektedir (Dunleavy vd., 2009; Sarioğlu & Girgin, 2019; Tepe, 2019).

4. Araştırma Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

Araştırmada kullanılan uygulamaların öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarına nasıl bir etki yapacağını tespit etmek amacıyla FBDTÖ'nün son test olarak uygulanmasından elde edilen veriler incelendiğinde araştırma gruplarının tutuma yönelik puan ortalamaları arasında farklar olduğu ve bu farkların istatistiksel olarak da anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı çıkan bu farkın sanal gerçeklik uygulamasının yapıldığı grubun lehine olduğu dijital öykü ve kontrol grubunun puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Sanal gerçeklik uygulamasının yapıldığı gruptaki öğrencilerin diğer gruplardaki öğrencilere göre tutum puanlarındaki bu anlamlı artışın sebebi sanal gerçeklik gözlüklerinin kullanılmasıyla birlikte öğrencilerin öğrenilecek olan güneş sistemi ve tutulumlar konusunun doğası gereği kendilerini güneş sisteminde; yani uzaydaymış gibi hissetmeleri, çok farklı bir deneyim hissiyatı oluşturmaları, alışlagelmiş ders işleme yöntemlerinden farklı bir şekilde etkinlik yapmış olmaları ve sanal gerçeklik gözlüklerinin öğrenme ortamına eğlence katması, yeni bir teknolojik araç ile tanışmanın öğrencilerin ilgisine yönelik artışı sağlaması gibi faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir. Araştırmadaki bu sonuçlar sanal gerçeklik uygulamasının tutumlar üzerine etkisini belirleme yönelik yapılan çalışmaların sonuçlarıyla uyum içerisinde (Okul, 2022; Sarioğlu & Girgin, 2019).

5. Araştırma Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada ele alınan uygulamaların bilgilerin kalıcılığı üzerine nasıl bir etki yapacağını ortaya çıkarmak için uygulamalar tamamlandıktan altı hafta sonra akademik başarı testinin tekrar uygulanmasıyla elde edilen verilerin son test verileri de dikkate alınarak Kovaryans analizi yapılarak elde edilen veriler incelendiğinde araştırma gruplarının puan ortalamaları açısından farklılaştığı ve bu farklılaşmanın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı olan bu farkın DÖ uygulamasının yapıldığı gruptaki öğrencilerin lehine olduğu; SG ve KG öğrencilerin puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca dijital öykü grubundaki öğrencilerin

bilgilerin kalıcılığında uygulamanın hangi düzeyde etkili olduğunu tespit etmek için yapılan etki boyutu analizi sonucunda kalıcılıktaki bu artışın %84 gibi yüksek bir düzeyde yapılan uygulamadan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Bu durumun sebebi; güneş sistemi ve tutulmalar konusunda hikâyeleştirilmiş bir senaryonun olması, bu senaryonun dijital bir öykü ile bütünleştirip sunulması, öğrencilerin birçok duyu organına birlikte hitap edilerek bilgilerin daha iyi algılanması ve hikayelerin kaldığı gibi öğrenilen bilgilerin de aklında kalması olarak gösterilebilir. Bu sonuçlar dijital öykü uygulamasının kalıcılığı olan etkisinin incelendiği diğer araştırma sonuçlarıyla uyum içerisindedir (Pala, 2020; Ulum, 2018). Ayrıca bilgilerin kalıcılığıyla ilgili olarak sanal gerçeklik uygulaması ile mevcut müfredat programının karşılaştırıldığı çalışmaların sonuçları bu araştırmanın sonuçlarıyla uyum içerisinde olmadığı görülmektedir (Aktamış & Arıcı, 2013; Çoruh, 2011; Efendioğlu, 2006).

6. Araştırma Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

Sanal gerçeklik uygulamalarının yapıldığı gruptaki öğrencilerin SG uygulaması ile ilgili görüşlerini tespit etmeye yönelik yapılan nitel analizler sonucunda; öğrencilerin uygulama ile ilgili olarak kalıcı öğrenmeler sağladığı, eğlenceli olduğu, anlamayı ve öğretmeyi sağladığı, uzamsal algı oluşturduğu, gerçeklik duygusu yarattığı, oldukça fazla bilgi verdiği, görsellik kattığı, bilgilerin akılda kaldığı ve sınıf ortamında sosyalleşmeye katkı sağladığı gibi olumlu yönde görüşler belirttikleri sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin sanal gerçeklik uygulama ile ilgili bu şekilde olumlu görüş bildirmelerinin nedeni olarak; uygulamanın uzamsal zekayı geliştirmesi, hayal gücünü artırması, içsel motivasyonu artırması, mutluluk ve merak duygusunu artırması ve eğlenceli bir ortam oluşturma gibi özelliklerinden kaynaklandığı gösterilebilir. Bu sonuçlar sanal gerçeklikle ilgili öğrenci görüşlerine yönelik yapılan araştırmaların sonuçlarıyla uyum içerisindedir (Berninger vd., 2008; Sarıçam, 2019). Öğrencilerin bazıları uygulama ile ilgili göze zarar verdiği ve ilgili uygulamalarının tüm sınıfa yetmediğini yönünde olumsuz görüşleri bildirdikleri de görülmüştür.

7. Araştırma Sorusuna Ait Sonuç ve Tartışma

Dijital öykü uygulamasının yapıldığı gruptaki öğrencilerin uygulama ile ilgili görüşlerinden elde edilen veriler öğrencilerin dijital öykü uygulamasının; eğlenceli olduğu, akıllıca kalıcı olmayı sağladığı, anlamayı ve öğrenmeyi sağladığı, yazmaktan daha faydalı olduğu, pekiştirici ve ilgi çekici olduğu, birçok duyu organına birden hitap ettiği, görsel olduğu, dinleme akılda tutma ve soyut düşünebilmeyi sağladığı ve konuya daha iyi odaklanabilmeyi sağladığı için olumlu yönde görüşler bildirdikleri sonucuna varılmıştır. Araştırmanın bu sonuçları dijital öykü uygulamasına yönelik öğrenci görüşlerini ortaya koymaya çalışan

literatürdeki araştırma sonuçlarıyla uyum içerisinde olduğu görülmektedir (Demirbaş & Şahin, 2020; Walsh & Cordero, 2019). Öğrencilerin dijital öykü uygulaması ile ilgili bu şekilde olumlu görüş bildirmelerinin nedeni olarak; animasyonların metin ve şekil kullanmaktan daha etkili olduğu, hikayelerin kavramları daha anlaşılabilir bir şekilde ifade etmesi, öğrenilen bilgilerin tıpkı bir hikâyenin akılda kalması gibi uzun süre unutulmaması, soyut kavramların somut hâle getirebilmesi ve görseller ile konuların daha zevkli ve ilgi çekici kılınabilmesi gibi özelliklere sahip olması gösterilebilir.

Öneriler

Bu bölümde, araştırmanın uygulama aşaması ve sonucuna dair hem sanal gerçeklik ve dijital öykü uygulamalarını derslerinde uygulayacak olan öğretmen, öğretmen adayı ve akademisyenlere hem de bu uygulamalara dair çalışma yapacak araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur.

Araştırmanın Sonuçlarına ve Uygulamalara Yönelik Öneriler

Sanal gerçeklik ve dijital öykü uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını artırma ve derse karşı tutumlarını olumlu olarak etkileme amacına yönelik kullanılması önerilmektedir.

Her iki uygulamanın da öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesi, dersin sevilmesi, öğrenilen bilgilerin kalıcı olması, konuların eğlenceli ve dikkat çekici olması amacıyla fen bilimleri dersinde özellikle soyutluk derecesi fazla olan konularının öğretiminde kullanılması önerilmektedir.

Dijital öykü ve sanal gerçeklik uygulamaları için hazırlanan materyallerin öğrencilerin seviyesine uygun, görsellerle desteklenmiş, renkli ve öğrencilerin ilgisini çekebilecek şekilde tasarlanması önerilmektedir.

Uygulamalarla desteklenen öğrenme alanlarına dair öğrencilere geri bildirim verilmeli, öğretmen ve öğrencilerin uygulamalar hakkında değerlendirme yapması önerilmektedir.

Sanal gerçeklik uygulamalarında zaman kaybı olmaması ve öğrencilerin bir diğer öğrenciyi beklerken süreçten kopmaması ve buna bağlı olarak derse olan motivasyonlarında düşüş yaşanmaması için uygulamalar yapılırken yeterli sayıda sanal gerçeklik gözlüğü temin edilmesi önerilmektedir.

Sonradan Yapılacak Olan Çalışmalara Dair Öneriler

Fen bilimleri dersinde farklı sınıf seviyelerinde ve farklı öğrenme alanlarında sanal gerçeklik ve dijital öykü uygulamalarının kullanımı önerilmektedir.

Farklı sınıf seviyeleri ve farklı derslerde dijital öykü ve sanal gerçeklik uygulamalarının farklı değişkenler üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlayan çeşitli çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Dijital öykü ve sanal gerçeklik uygulamalarının üst düzey düşünme becerileri ve 21. yüzyıl becerilerini pekiştirmesi ile ilgili çalışmalarda kullanılması önerilmektedir.

Çalışmada dijital öykü uygulamalarının akademik başarıyı artırması ve sanal gerçeklik uygulamalarının da fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına yönelik tutumları artırması sonucu göz önünde bulundurulduğunda, daha sonraki yapılacak olan çalışmalar için etkili sonuçlar verebileceği düşünüldüğünden, her iki uygulamanın birlikte yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Akgül, G., & Tanrıseven, I. (2019). Fen ve teknoloji dersinde dijital öyküleme sürecinde yaratıcı drama kullanımının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları ve dijital öyküleri üzerindeki etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(6), 2501-2512.
- Akpınar, E., Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2005). Fen bilgisi dersinde eğitim teknolojisi kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(1), 93-100.
- Aktamış, H., & Arıcı, V. A. (2013). Sanal gerçeklik programlarının astronomi konularının öğretiminde kullanılmasının akademik başarı ve kalıcılığına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 58-70.
- Akti Aslan, S. (2019). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamlarının öğrencilerin başarı, problem çözme becerilerine ve motivasyonlarına etkisi* (Tez No.603104) [Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi-Malatya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning*. Allyn and Bacon.
- Anılan, B., Berber, A., & Anılan, H. (2018). The digital storytelling adventures of the teacher candidates. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 9(3), 262-287.
- Arıcı, V. A. (2013). *Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: "Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmecesi" ünitesi örneği* (Tez No. 334877) [Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi-Aydın]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Aslan, R. (2017). Uluslararası rekabette yeni imkânlar: sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve hologram. *Ayrıntı Dergisi*, 5(49), 21-26.
- Aslanova, IV ve Kulichkina, AI (2020, Mayıs). Dijital olgunluk: Tanımı ve modeli. 2. Uluslararası Bilimsel ve Uygulamalı Konferansta "Modern Yönetim Trendleri ve Dijital Ekonomi: Bölgesel Kalkınmadan Küresel Ekonomik Büyümeye"(MTDE 2020) (s. 443-449). Atlantis Basını.
- Atıcı, B., & Yürük, S. E. (2017). Dijital öykü temelli değerler eğitimi materyallerinin öğrencilerin değer kazanımına etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1).
- Aydoğan, D. (2013). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin "bilişim teknolojileri okuryazarlık" düzeyleri (Malatya örneği). *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 3(3), 34-59.
- Bakas, C., & Mikropoulos, T. A. (2003). Design of virtual environments for the comprehension of planetary phenomena based on students' ideas. *International Journal of Science Education*, 25, 949-467.
- Barrett, H. (2006, March). Researching and evaluating digital storytelling as a deep learning tool. *In Society for information technology & teacher education international conference* (pp. 647-654). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Barrett, H. C. (2009). How to create simple digital stories. *Electronicportfolios. org*. <https://electronicportfolios.org/digistory/howto.html>
- Barron, A. E., & Orwig, G. W. (1997). *New technologies for education: A beginner's guide*. Libraries Unlimited.

- Başaran, F. (2010). *Öğretmen adaylarının eğitimde sanal gerçeklik kullanımına ilişkin görüşleri (Sakarya Üniversitesi BÖTE örneği)* (Tez No. 265862) [Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi-Sakarya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Behmer, S., Schmidt, D., & Schmidt, J. (2006, March). Everyone has a story to tell: Examining digital storytelling in the classroom. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 655-662). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Benli, E. (2019). Animasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanılgılarının giderilmesine ve astronomiye yönelik tutuma etkisi. *Başkent Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 6(1), 46-58.
- Berninger, V. W., Nielsen, K. H., Abbott, R. D., Wijsman, E., & Raskind, W. (2008). Gender differences in severity of writing and reading disabilities. *Journal of School Psychology*, 46, 151-172.
- Bilen, K., Hoştut, M., & Büyükcengiz, M. (2019). The effect of digital storytelling method in science education on academic achievement, attitudes, and motivations of secondary school students. *Pedagogical Research*, 4(3), 2468-4929.
- Bilici, S. (2021). *Dijital öykülemenin lise öğrencilerinin akademik başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine, işbirlikli düzenleme ve hikâye kurgulama becerilerine etkisi* (Tez No. 679745) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Blankenau, W. F., Simpson, N. B., & Tomljanovich, M. (2007). Public education expenditures, taxation and growth: Linking data to theory. *American Economic Review*, 97(2), 393-397.
- Boas, Y. A. G. V. (2013). Overview of virtual reality technologies. In *Interactive Multimedia Conference 2013*.
- Bonner, E., & Reinders, H. (2018). Augmented and virtual reality in the language classroom: Practical ideas. *Teaching English with Technology*, 18(3), 33-53.
- Bostan, S. A., Can, Y., & Gedik, İ. (2016). 6. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki etkinliklerin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygunluğunun değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 1004-1025.
- Brill, L. (1994). Metaphors for the travelling cybernaut. *Virtual Reality World*, 1, 30-33.
- Brown, M. E., Treviño, L. K., & Harrison, D. A. (2005). Ethical leadership: A social learning perspective for construct development and testing. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 97(2), 117-134.
- Budak, Y., & Budak, E. Ç. (2012). Öğrencilerin bilgisayar destekli eğitim hakkındaki yargıları ve BDE ile temel bilgisayar bilgisi öğretiminin etkinliği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 123-129.
- Bulduk, Ö. (2024). Fen bilimleri konu öğretimi ve öğrenimi ile ilgili öğretmen ve öğrenci ihtiyaçlarının belirlenmesi: Bir devlet ortaokulu örneği. *Araştırma Makalesi Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 59, 205-239. <https://doi.org/10.15285/maruaebed.1300879>
- Butler, J. W. (2010). Inservice teachers and technology integration: Digital storytelling activities diminish teacher management concerns in the concern's based adoption model (cram). In *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 3787-3794). AACE.

- Büyükçengiz, M. (2017). *Dijital öyküleme metodunun ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik tutumlarına etkisi* (Tez No.471776) [Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi-Antalya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). Sınavlar üzerine düşünceler. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(2), 345-357.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (17. baskı). Pegem Akademi.
- Chau, M., Wong, A., Wang, M., Lai, S., Chan, K. W. Y., Li, T. M. H., Chu, D., Chan, I. K. W., & Sung, W. (2013). Using 3D virtual environments to facilitate students in constructivist learning. *Decision Support Systems*, 56, 115-121.
- Chen, C. H., Yang, J. C., Shen, S., & Jeng, M. C. (2007). A desktop virtual reality earth motion system in astronomy education. *Educational Technology & Society*, 10, 289-304.
- Chetri, D. R. (2022). The attitude of 10th-grade students in learning physics. *Journal of Research in Social Sciences and Language*, 2(1), 58-70. <https://doi.org/10.20375/0000-000f-3242-e>
- Choi, J. W., van Rosendael, A. R., Bax, A. M., van den Hoogen, I. J., Gianni, U., Baskaran, L., Andreini, D., De Cecco, C. N., Earls, J., & Ferencik, M. (2020). The Journal of Cardiovascular Computed Tomography year in review-2019. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography*.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2015). *Araştırma yöntemleri: Desen ve analiz* (A. Aypay, Çev. Ed.). Anı Yayıncılık.
- Christiansen, A. (2011). Storytelling and professional learning: A phenomenographic study of students' experience of patient digital stories in nurse education. *Nurse Education Today*, 31, 289-293.
- Chubko, N., Morris, J. E., McKinnon, D. H., Slater, E. V., & Lummis, G. W. (2019). Engaging adolescent Kyrgyzstani EFL students in digital storytelling projects about astronomy. *Issues in Educational Research*, 29(4), 1107-1130.
- Clark, C. A. (1962). *Profiles of the future: An inquiry into the limits of the possible* (Vol. 95, p. 3). Harper & Row.
- Colli, M., Madsen, O., Berger, U., Möller, C., Vejrum, W. B., & Bockholt, M. (2018). Contextualizing the outcome of a maturity assessment for Industry 4.0. *IFAC-PapersOnLine*, 1347-1352. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.10.137>
- Connors, MG ve Martin, B. (2009, Aralık). Gezegenel astronomide eğitim kaynağı olarak Stellarium. *AGÜ Güz Toplantısı Özetleri'nde* (Cilt 2009, s. ED54A-08).
- Coutinho, C. (2010). Storytelling as a strategy for integrating technologies into the curriculum: An empirical study with post-graduate teachers. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 3795-3802). AACE.
- Çakıcı, L. (2018). *Dijital öykü temelli matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarı motivasyon ve matematik etkinliklerine yönelik tutumları üzerine etkisi* (Tez No. 54145) [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi-Gaziantep]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çalışkan, E. (2017). Eğitimde yenilikçi teknolojilerin kullanımı açısından Türkiye’de son beş yıl içerisinde (2011-2015) tamamlanmış lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Journal of Human Science*, 14(1), 495-505.

- Çavaş, B., Çavaş, P. H., & Can, B. T. (2004). Eğitimde sanal gerçeklik. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(4), 110-116.
- Çetin, B. Y., & Asiltürk, E. (2016). Fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin kimyasal denklemler ve hesaplamalar konusu öğrenmeleri üzerine fenomenografik bir çalışma. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 53, 317-333. <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS6887>
- Çiçek, M. (2018). *Investigating the effects of digital storytelling use in sixth grade science course: A mixed method research study* (Tez No. 507290) [Doctora thesis, Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çilenti, K. (1988). *Eğitim teknolojisi ve öğretim*. Kadioğlu.
- Çoruh, L. (2011). *Sanat tarihi dersinde bir öğrenme modeli olarak sanal gerçeklik uygulamasının etkililiğinin değerlendirilmesi: Erciyes Üniversitesi Mimarlık ve Güzel Sanatlar Fakülteleri örneği uygulaması* (Tez No. 279715) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Dağdalan, G. (2019). *Sanal gerçeklik uygulaması destekli fen bilimleri öğretiminin öğrencilerin bilişsel düzeylerine, üst bilişsel farkındalıklarına ve sanal gerçeklik uygulamalarına ilişkin tutumlarına etkisi* (Tez No. 594128) [Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi-Ordu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Daşdemir, İ. (2013). Animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(4), 1287-1304.
- De Castro, M. V., Bissaco, M. A. S., Panccioni, B. M., Rodrigues, S. C. M., & Domingues, A. M. (2014). Effect of a virtual environment on the development of mathematical skills in children with dyscalculia. *PLoS ONE*, 9(7), e103354. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103354>
- Değirmencioğlu, G. (2016). Dijitalleşme çağında gazeteciliğin geleceği ve inovasyon haberciliği. *TRT Akademi*, 1(2), 590-606.
- Demiralay, R., & Karadeniz, Ş. (2008). İlköğretimde yaşam boyu öğrenme için bilgi okuryazarlığı becerilerinin geliştirilmesi. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 2(6), 92.
- Demirbaş, İ., & Şahin, A. (2022). The effect of digital stories on primary school students' listening comprehension skills. *Participatory Educational Research*, 9(6), 380-397. <https://doi.org/10.17275/per.22.144.9.6>
- Demircioğlu, H., & Geban, Ö. (1996). Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 183-185.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S. S., & Yağcı, E. (2001). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Pegem Akademi.
- Demirer, V. (2013). *İlköğretimde e-öyküleme kullanımı ve etkileri* (Tez No. 328704) [Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi-Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Demirkol, S., & Girmen, P. (2023). Dijital öykü çalışmalarının dil becerilerine yansımaları. *Anadolu University Journal of Education Faculty*, 7(1), 33-63. <https://doi.org/10.34056/aujef.1103190>

- Demirtaş, İ. (2019). *Dijital öykülerin ilkökul öğrencilerinin dinlediğini anlama ve yaratıcı yazma becerilerine etkisi* (Tez No. 607578) [Yüksek lisans tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi-Kırşehir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Durmuş, A. F. (2013). Değer hükümlerinin bağımsız denetçilerin denetim sürecindeki tutum ve davranışlarına etkisi: Yeminli mali müşavirler üzerinde bir araştırma.
- Jamieson, J. (2004). Analysis of covariance (ANCOVA) with difference scores. *International Journal of Psychophysiology*, 52, 277-283.
- Javidi, G. (1999). Virtual reality and education. *University Of South Florida Fall*, 1-51.
- Jones, B. W. (1999). A differentiating definition of instructional technology and educational technology. *West Texas A&M University Canyon, Texas*. <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Campus/7941/trmpprh.html>
- Kabaran, G. G. (2022). Fen eğitimi alanında dijital öykü uygulamalarının akademik başarıya etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(6), 86-102.
- Kahraman, Ö. (2013). *Dijital hikâyecilik metoduyla hazırlanan öğretim materyallerinin öğrenme döngüsü giriş aşamasında kullanılmasının fizik dersi başarısı ve motivasyonu düzeyine etkisi* (Tez No. 352043) [Doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi-Balıkesir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kaplan, A., Öztürk, M., Altaylı, D., & Ertör, E. (2013). Sınıf öğretmenlerinin bilgisayar destekli öğretime yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre karşılaştırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2), 89-103.
- Kapucu, M. S. (2021). *Fen eğitiminde zenginleştirilmiş materyal üretiminde yenilikçi yaklaşımlar* (2. baskı.). Pegem Akademi.
- Kara, S. (2017). *Teknoloji ve toplumsal değişim ilişkisinin sosyal inşa kuramı bağlamında incelenmesi* (Tez No. 470997) [Doktora tezi, Ankara Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Karakoyun, F. (2014). *Çevrimiçi ortamda oluşturulan dijital öyküleme etkinliklerine ilişkin öğretmen adayları ve ilköğretim öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi* (Tez No. 361705) [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi-Eskişehir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Karakoyun, F., & Yapıcı, U. (2016). Use of digital storytelling in biology teaching. *Universal Journal of Educational Research*, 4(4), 895-903.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel yayınevi.
- Kartal, T. (2017). Fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu. M. P. Demirci Güler (Ed.), *Fen bilimleri öğretimi içinde* (ss. 165-199). Pegem Akademi.
- Kasap, B., & Say, S. (2023). Fen öğretiminde dijital öykü kullanımının öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarına, dijital okuryazarlık seviyelerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 7(1), 84-96. <https://doi.org/10.38015/sbyy.1284562>
- Kavak, N., Tufan, Y., & Demirelli, H. (2006). Fen-teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi: Gazetelerin potansiyel rolü. *G.Ü Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(23), 17-18.
- Kavanagh, S., Luxton-Reilly, A., Wuensche, B., & Plimmer, B. (2017). A systematic review of virtual reality in education. *Themes in Science & Technology Education*, 10(2), 85-119.

- Kaya, F. B. (2019). *Öğretmenlerin eğitimde sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımına ilişkin görüşleri* (Tez No. 543276) [Yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kayabası, Y. (2005). Sanal gerçeklik ve eğitim amaçlı kullanılması. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(3), 152-153.
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006). Making it real: Exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10(3-4), 163-174.
- Kikas, E. (1998). The impact of teaching on students' definitions and explanations of astronomical phenomena. *Learning and instruction*, 8(5), 439-454.
- Kleven, N. F. (2014). *Virtual University hospital as an arena for medical training and health education* (Master's thesis, Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap).
- Knezevich, S. J., & Eye, G. G. (Eds.). (1970). *Instructional technology and the school administrator*. American Association of School Administrators.
- Koenig, J. M., & Zorn, C. R. (2002). Using storytelling as an approach to teaching and learning with diverse students. *Journal of Nursing Education*, 41(9), 393-399.
- Korkmaz, H., (2004). *Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımları*. Yeryüzü Yayınevi.
- Korucu, A. T. (2020). Fen eğitiminde kullanılan dijital hikâyelerin öğretmen adaylarının akademik başarısı, sayısal yetkinlik durumları ve sorgulama becerileri üzerindeki etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 352-370.
- Kotluk, N., & Kocakaya, S. (2017). The effect of creating digital storytelling on secondary school students' academic achievement, self-efficacy perceptions, and attitudes toward physics. *International Journal of Research in Education and Science*, 3(1), 2148-9955.
- Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., & Taşdelen, U. (2003). *Yapılandırmacı öğrenme ortamı için: Bir fen ders kitabı nasıl olmalı? Asil*.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, 41(3), 212-218.
- Kurt-Korkmaz A. İ. (2006). *Anlamlı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli 7. sınıftan bilgisi dersi için hazırlanan bir ders yazılımının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi* (Tez No. 205462) [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi-Adana]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Küçük Avcı, Ş. (2017). *3 boyutlu sanal öğrenme ortamında probleme dayalı öğrenmenin, kavramsal anlama ve problem çözmeye dayalı öğrenme performansı üzerindeki etkisi* (Tez No. 470997) [Doktora tezi, Sakarya Üniversitesi-Sakarya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Küçüközer, H. (2007). Prospective science teachers' conceptions about astronomical subjects. *Science Education International*, 18(1), 113-130.
- Lambert, J. (2006). *Digital storytelling cookbook* (2nd ed.). Digital Diner.
- Lambert, J. D., & Hessler, B. (2018). *Digital storytelling: Capturing lives, creating community*. Routledge.
- MacKinnon, D. P., Fairchild, A. J., & Fritz, M. S. (2007). Mediation analysis. *Annual Review of Psychology*, 58, 593-614.

- Manseur, R. (2005). Virtual reality in science and engineering education. *35th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2006). *Research in education: Evidence-Based Inquiry*. Pearson Education.
- Meadows, T. (2004). Using technology in early childhood environments to strengthen cultural connections. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 1, 39–47.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* (Çev. Turan, S.). Nobel Yayıncılık.
- Miller, E. A. (2009). *Digital storytelling*. (Unpublished master's thesis). University of Northern Iowa.
- Miller, S. T., & James, R. C. (2011). The effect of animations within PowerPoint presentations on learning introductory astronomy. *Astronomy Education Review*. (ERIC document reproduction service no. EJ940536).
- Miller, S. T., & Redman, S. L. (2010). Improving instructor presence in an online introductory astronomy course through video demonstrations. *Astronomy Education Review*, 9(1). <https://doi.org/10.3847/AER2009042>
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2005). İlköğretim fen ve teknoloji programı (6-8. sınıf). Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı (Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 7 ve 8. Sınıflar). <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar>
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2023). Fen bilimleri uygulamaları dersi öğretim programı. Retrieved from <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=1294>
- Nguyen, M. T. T. (2011). Learning to communicate in a globalized world: To what extent do school textbooks facilitate the development of intercultural pragmatic competence? *RELC Journal*, 42, 17-30.
- Ogunkola, B. J. (2013). Scientific literacy: Conceptual overview, importance and strategies for improvement. *J. Educ. Soc. Res.*, 3(1), 265–274. <https://doi.org/10.5901/jesr.2013.v3n1>
- Ohler, J. (2008). *Digital storytelling in the classroom: New media pathways to literacy, learning, and creativity*. Corwin.
- Okul, T. (2022). *Turizm rehberliği eğitiminde sanal gerçeklik uygulamaları kullanımının akademik başarı ve kalıcılığa etkisi* (Tez No. 732613) [Doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi-Aydın] Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Orhan, F. (2015). Teknoloji entegrasyonu planlama modeli kapsamında bilişim teknolojilerinin derslere entegrasyonuna yönelik üniversite-okul işbirliği yansımaları (Elektronik versiyon). *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(4), 148-164.
- Ottosson, S. (1998). Strategic considerations of the interplay between R&D and M&S. *Technovation*, 18(4), 235-244. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(97\)00122-3](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(97)00122-3)
- Ozan, C., & Taşgın, A. (2017). Öğretmen adaylarının eğitim teknolojisi standartlarına yönelik öz-yeterliklerinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 236-253.
- Özcan, H., & Koştur, H. İ. (2019). Fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarının özel amaçlar ve alana özgü beceriler bakımından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(1), 138-151.

- Özdemir, E. B. (2019). Animasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarının giderilmesine ve astronomiye yönelik tutuma etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 6(1), 46-58.
- Özmen, H. (2019). Teknoloji destekli fen bilimleri öğretimi. In H. Bağ & S. Say (Eds.), *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar-I* (pp. 235-264). Pegem Akademi.
- Özmen, H., & Karamustafaoğlu, O. (2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. In H. Özmen & O. Karamustafaoğlu (Eds.), *Eğitimde araştırma yöntemleri* (pp. 42-139). Pegem Akademi.
- Özonur, M. (2013). *Sanal gerçeklik ortamı olarak ikincil yaşam (second life) uygulamalarının tasarlanması ve bu uygulamalarının internet tabanlı uzaktan eğitim öğrencilerinin öğrenmeleri üzerindeki etkilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi* (Tez No. 345249) [Doktora tezi, Mersin Üniversitesi-Mersin]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Pala (2020). *Sosyal bilgiler dersinde dijital öyküleme destekli grup çalışmasının akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi* (Tez No. 655483) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Pallof, R. M., & Pratt, K. (1999). *Building learning communities in cyberspace: effective strategies for the online classroom*. Jossey-Bass.
- Palmer, D. H. (2006). Sources of self-efficacy in a science methods course for primary teacher education students. *Research in Science Education*, 36(4), 337-353.
- Parker, J., & Heywood, D. (1998). The earth and beyond: Developing primary teachers' understanding of basic astronomical events. *International Journal of Science Education*, 22(5), 503-520.
- Parlak, B. (2017). Dijital çağda eğitim: olanaklar ve uygulamalar üzerine bir analiz. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(Kayfor 15 Özel Sayısı), 1741-1759.
- Partnership Form for 21st-Century Skills. (2010). *Maximizing the impact the pivotal role of technology in a 21st century education system*. Partnership for 21st Century Skills.
- Pejsa, T., Kantor, J., Benko, H., Ofek, E., & Wilson, A. (2016). Room2room: Enabling life-size telepresence in a projected augmented reality environment. In *Proceedings of the 19th ACM conference on computer-supported cooperative work & social computing* (pp. 1716-1725).
- Pena, E. M., & Quilez, M. J. G. (2001). The importance of images in astronomy education. *International Journal of Science Education*, 23, 1125-1135.
- Robin, B. (2006). The Educational Uses of Digital Storytelling. In C. Crawford et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2006* (pp. 709-716). AACE.
- Robin, B. (2007). The convergence of digital storytelling and popular culture in graduate education. *Technology And Teacher Education Annual*, 18(2), 643.
- Robin, B. (2008). Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom. *Theory into Practice*, 47, 220-228.
- Robin, B., & Pierson, M. (2005). A multilevel approach to using digital storytelling in the classroom. In C. Crawford (Ed.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2005* (pp. 708-716). AACE.

- Rosen, J. (1993). The role of telemedicine and telepresence in reducing health care costs: in medicine meets virtual reality interactive technology and healthcare. *Visionary Applications For Simulation Visualization Robotics*, 20, 187-194.
- Sadik, A. (2008). Digital storytelling: A meaningful technology integrated approach for engaged student learning. *Education Technology Research and Development*, 56, 487-506.
- Samur, Y., & Şahin, M. (2017). Dijital çağda bir öğretim yöntemi: Oyunlaştırma (Elektronik versiyon). *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 1(1), 1-27.
- Sancar, H. T., Sürmeli, H., & Özgelen, S. (2014). Preservice science teachers perceptions of their tpack development after creating digital stories. *International Journal of Environmental ve Science Education*, 9, 247-264.
- Sarıçam, S. (2019). *Fen bilimleri dersinin sanal gerçeklik uygulamalarının dolaşım sistemi kavramlarının öğretimi üzerine etkisinin incelenmesi* (Tez No. 580867) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Sarıoğlu, S. (2019). *İlköğretim 6. Sınıf fen bilimleri dersi hücre konusunda sanal gerçeklik kullanımının öğrencilerin akademik başarıları ve derse karşı tutumuna etkisi* (Tez No. 574208) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Sarıoğlu, S., & Girgin, S. (2019). Sanal gerçeklik kullanımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen dersine yönelik kaygı düzeylerine etkisi. *International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education*, 2019, Ankara.
- Saritepeci, M. (2021). Students' and parents' opinions on the use of digital storytelling in science education. *Technology, Knowledge and Learning*, 26(1), 193-213.
- Sayılgan, Ö. (2014). *Etkileşimli drama olarak dijital oyunlar ve 'etkileşimliliğin ideolojisi' bağlamında oyuncu alımlama pratikleri* (Tez No. 388962) [Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Schweber, S. (1995). Studies in history and philosophy of science part B *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 26(2), 201-21.
- Shin, Y. K. (2002). Virtual reality simulations in web-based science education. *Computer Applications in Engineering Education*, 10, 18-25.
- Simon, Y. R. (1983). Pursuit of happiness and lust for power in technological society. *Philosophy and technology*, 171-186.
- Stahl, G. (2016). *Constructing dynamic triangles together: The development of mathematical group cognition*. Cambridge University Press.
- Şahin, D. (2017). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi* (Tez No. 459513) [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şimşek, N. (1997). *Derste eğitim teknolojisi kullanımı*. Anıl Yayıncılık.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2015). *Çok değişkenli istatistiklerin kullanımı*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Tally, B., & Goldenberg, L. B. (2005). Fostering historical thinking with digitized primary sources. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(1), 1-21.
- Taşkıran, A. (2017). Dijital çağda yükseköğretim. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 96-109.

- Teichert, R. (2019). "Digital transformation maturity: A systematic review of literature". *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 67(6), 1673–1687.
- Tepe, T. (2019). *Başa takılan görüntüleyiciler için geliştirilmiş sanal gerçeklik ortamlarının öğrenme ve buradalık algısı üzerine etkilerinin incelenmesi* (Tez No. 600511) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Titus, U. B. (2012). *Digital storytelling in a science curriculum: the process of digital storytelling to help the needs of fourth grade students understand the concepts of food chains*. [Master's thesis, Hofstra University-New York]. Proquest.
- Topuz, Y. (2018). *Anatomi eğitiminde sanal gerçeklik ve üç boyutlu masaüstü materyallerin akademik başarı ve bilişsel yük açısından karşılaştırılması* (Tez No. 517657) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Trundle, K. C., & Bell, R. L. (2009). The use of a computer simulation to promote conceptual change: a quasi-experimental study. *Computers and Education*, 54, 1078-1088.
- Turgut, M. F., & Baykul, Y. (1992). *Ölçekleme teknikleri*. ÖSYM Yayınları.
- Uğraş, M., & Çil, E. (2012, June). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen teknoloji- toplum (ftt) hakkındaki görüşleri. Paper presented at the X. *National Natural Sciences and Math Education Congress*, Niğde University, Department of Educational Sciences.
- Ulum, E., & Ercan Yalman, F. (2018). Fen bilimleri dersinde dijital hikâye hazırlamanın ders başarısı düşük ve bilgisayarla fazla vakit geçiren öğrenciler üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(2), 306-335.
- Ulum, E., & Ercan Yalman, F. (2020). Seventh graders' experiences in preparing digital stories on science issues. *International Journal of Educational Spectrum*, 2(1), 1-24.
- Ulusoy, S. (2019). *Dijital hikâye destekli örnek olaya dayalı öğrenme ortamlarının fen öğrenme üzerindeki etkisi* (Tez No. 584211) [Yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi-Uşak]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Urhan, O. (2019). *Fen eğitimine yönelik sanal gerçeklik uygulamalarının etkisinin incelenmesi* (Tez No. 571199) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi-İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Uslupehlivan, E., Erden, M. K., & Cebesoy, Ü. B. (2017). Digital story creation experiences of preservice teachers. *Usak University Journal of Social Sciences*, 10(2), 1-22.
- Walsh, E. M., & Cordero, E. (2019). Youth science expertise, environmental identity, and agency in climate action filmmaking. *Environmental Education Research*, 25(5), 656-677.
- Wang, S., & Zhan, H. (2010). Enhancing teaching and learning with digital storytelling. *International journal of information and communication technology education (IJICTE)*, 6(2), 76-87.
- Ward, H., & Roden, J. (Eds.). (2016). *Teaching science in the primary classroom*. Sage.
- Weller, S. C. (2007). Cultural consensus theory: applications and frequently asked questions. *Field Methods*, 19, 339-368.
- Wu, J., & Chen, D. T. V. (2020). A systematic review of educational digital storytelling. *Computers & Education*, 147, 103786.
- Yair, Y. (2001). 3D-virtual reality in science education: An implication for astronomy teaching. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 20, 293-305.

- Yang, Y. T. C., & Wu, W. C. I. (2012). Digital storytelling for enhancing student academic achievement, critical thinking, and learning motivation: a year-long experimental study. *Computers & Education*, 59, 339-352.
- Yanpar Yelken, T. (2015). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı* (13. baskı). Anı.
- Yanpar, T., & Yıldırım, S. (1999). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Anı.
- Yaşar, E. (2023). Öğretmen adaylarında dijital hikâye yazma becerilerinin yazma becerilerine etkisi. *Rumeli Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, 36, 1-25. <https://doi.org/10.29000/rumelide.1369047>.
- Yayla, O. T. (2015). Dijitalleşme çağında eşitsizlik ve ayrımcılık. *Liberal Düşünce Dergisi*, 79, 43-53.
- Yengin, D. (2017). *İletişim çalışmalarında araştırma yöntemleri ve uygulamaları*. Der.
- Yengin, D., & Bayrak, T. (2017). *Sanal gerçeklik -VR*. Der.
- Yeşiltaş, H. M. (2019). *Animasyon ve sanal gerçekliğe dayalı rehber materyallerin bazı öğrenme ürünlerine etkisi: dolaşım sistemi örneği*. (Tez No. 616983) [Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi-Ordu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin.
- Yılmaz, B. A. (2013). Eğitimde FATİH projesi ve eğitim bilişim ağı (EBA). In XV. *Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, 23-25 Ocak 2013, Akdeniz Üniversitesi.
- Yılmaz, F. B., Karakoç Topal, O., & Aydın, S. Ö. (2021). DNA konusunun Web 2.0 araçlarının entegre edildiği laboratuvar yöntemi ile öğretimi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 10(1), 16-36.
- Yılmaz, Y., Üstündağ, M. T., & Güneş, E. (2017). Öğretim materyali olarak dijital hikâye geliştirme aşamalarının ve araçlarının incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 1621-1640.
- Yüksel Arslan, P. (2013). Eğitim amaçlı dijital öykünün hazırlanması ve kullanılması: TPAB temelli örnek bir fen bilgisi eğitimi uygulaması. *Fen ve Matematik Eğitiminde Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Öğretim Tasarımları*. Ankara: Anı Yayıncılık, 105-128.
- Yüksel, P. (2011). *Using digital storytelling in early childhood education: A phenomenological study of teachers' experiences* (Tez No. 305105) [Doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Yüksel, P., Robin, B., & McNeil, S. (2010). Educational uses of digital storytelling all around the world. *Society for information technology & teacher education international konferansı bildirisi*. <http://dijitalstorytelling.coe.uh.edu/index.html>
- Yürük, S. E. (2015). *Dijital öykülemeye dayalı değerler eğitiminin öğrencilerin değer kazanımı ve tutumlarına etkisi* (Tez No. 423425) [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi-Elâzığ]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

EKLER

EK-1. Belirtke Tablosu

Sayın Hocam,

Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda doktora eğitimime devam etmekteyim. Şuan çalışmam için veri toplama araçlarımın geliştirilme süreci içerisindeyim. Çalışmam kapsamında 6. Sınıf öğrencilerine yönelik “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesi ile ilgili konu ve kazanımları içeren başarı testi geliştirmek için görüşlerinize ihtiyaç duymaktayım. Geliştirmek istediğim test hakkında bilgi ve hazırladığım maddeler aşağıda yer almaktadır. Vereceğiniz cevaplar gizli tutulacak olup sadece araştırma amaçlı kullanılacaktır. Sorular ile ilgili değerlendirme yaparken önce kazanımlarla ilgili olup olmadığı ardından ilgili sorunun gerekli olup olmadığına yönelik görüşünüzü bildirirsenizdir.

Desteyiniz için teşekkür ederim.

Elif İYİ

Konu	Kazanımlar	Teste Yer Alan Sorular	Sorunun İlgili Kazanıma Uygunluğu		Maddenin kullanılıp kullanılmayacağına yönelik görüşünüz			
			Evet	Hayır	Gerekli	Gereksiz	Gerekli fakat düzeltilmeli	Lütfen varsa düzeltme önerinizi bu sütuna ya da soru üzerine yazınız.
F.6.1. Güneş Sistemi ve Tutulmalar / Dünya ve Evren	F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.	SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	

F.6.1.2. Güneş ve Ay Tutulmalar	F.6.1.1.2. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur	SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
	F.6.1.2.1. Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.	SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
	F.6.1.2.2. Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder..	SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
	F.6.1.2.3. Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur.	SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	
		SORU	☐	☐	☐	☐	☐	

EK-2. Akademik Başarı Testi

GÜNEŞ SİSTEMİ VE TUTULMALAR AKADEMİK BAŞARI TESTİ

1- Güneş sistemindeki gezegenler karasal ve gazsal gezegenler olarak ikiye ayrılır. Aşağıda karasal ve gazsal gezegenler gruplandırılarak verilmiştir.

Seçeneklerde verilen gruplandırmalardan hangisi doğrudur?

Karasal Gezegenler	Gazsal Gezegenler
A) Merkür-Venüs-Dünya-Mars	Jüpiter-Satürn-Uranüs-Neptün
B) Merkür-Venüs-Dünya	Mars-Jüpiter-Satürn-Uranüs-Neptün
C) Dünya-Mars-Neptün Uranüs	Merkür- Venüs- Jüpiter Satürn
D) Merkür-Venüs-Dünya Mars-Jüpiter	Satürn-Uranüs-Neptün

2- Yüzeyi kırmızı renkteki toz ve kayalarla kaplı olduğundan "Kızıl Gezegen" olarak bilinen gök cismi ile ilgili,

- I. iki uydusu vardır.
- II. Güneş sisteminin en küçük gezegenidir.
- III. Dünya'dan teleskopla bakıldığında yüzey şekilleri gözlemlenebilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3-



Görselde Güneş sistemindeki gezegenlerin Güneş'e uzaklıklarına göre sıralaması verilmiştir.

Verilen sıralamada hangi iki gezegenin yeri yanlış verilmiştir?

- A) Merkür - Venüs
- B) Satürn - Uranüs
- C) Mars - Dünya
- D) Uranüs – Neptün

4-

Güneş sistemi oluşurken ortaya çıkan aşınmış kaya ve metal parçalarına ...I.... denir. Bu parçalar birbirine çarparak küçük kaya parçaları olan II....'u oluşturur. Küçük kaya parçaları ise atmosfere girerek yanar ve gökyüzünde ışık demeti oluşturur. Buna da...III...denir.

Yukarıdaki paragrafta boş bırakılan I, II ve III numaralı kısımlara aşağıdaki kavramlardan hangisi yapılmalıdır?

	I	II	III
A)	Gök taşı	Meteor	Yıldız kayması
B)	Asteroit	Gök taşı	Yıldız kayması
C)	Meteor	Asteroit	Gök taşı
D)	Asteroit	Meteor	Yıldız kayması

5- I. Güneş tutulması Ay tutulmasına göre daha uzun süre gözlemlenir.

II. Ay tutulması gündüz, Güneş tutulması gece gözlemlenir.

III. Ay tutulmasında Dünya Güneş'e Ay'dan daha yakındır.

IV. Güneş ve Ay tutulması tam gölge olayına örnektir.

Yukarıda Güneş ve Ay tutulmaları ile ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

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

6-



Yukarıdaki diyagramda bilgiler takip edildiğinde kaç numaralı çıkışa ulaşılır?

- A) 1. Çıkış
- B) 2. Çıkış
- C) 3. Çıkış
- D) 4. Çıkış

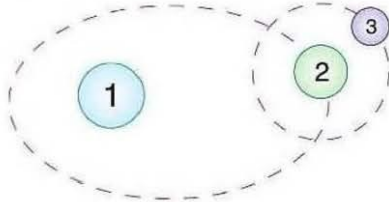
7- Aşağıda tabloda bazı gezegenlere ait bilgiler verilmiştir.

Gezegen	Uydu	Halka
Mars	I	Yok
Satürn	Var	II

Buna göre tabloda I ve II numaralı boşluklara aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

- | | |
|--------|-----|
| I | II |
| A) Var | Var |
| B) Yok | Var |
| C) Var | Yok |
| D) Yok | Yok |

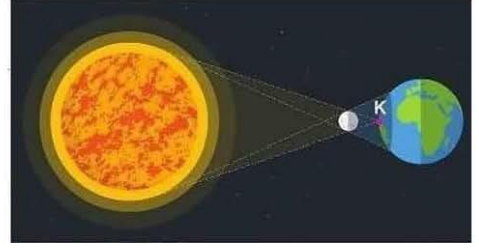
8- 6. sınıfta okuyan Nalan'ın Güneş sistemi ile ilgili farklı boyutlardaki toplar ile yaptığı etkinliğin görseli aşağıda verilmiştir.



Nalan'ın yaptığı etkinlikle ilgili olarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) 1 numaralı top Güneş, 2 numaralı top Dünya olabilir.
 B) 2 numaralı top Venüs olabilir.
 C) 2 numaralı top gezegen ise 3 numaralı top uydu olabilir.
 D) Görsel Güneş - Dünya - Ay modeli olabilir

9-



Görselde K Bölgesinde gerçekleşen olayla ilgili olarak;

- I. Ay tutulması olayıdır.
 II. Bu olay yeni ay evresinde gündüz vakti gerçekleşir.
 III. Bu olay yılda 12 defa gerçekleşir.
 IV. Bu olayı çıplak gözle izlemek tehlikelidir, ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

10-

Güneş tutulması ile ilgili olarak;

- I. Ay'ın Dünya'ya bakan yüzü karanlıktır.
 II. Ay Dünya ile Güneş arasına girer.
 III. Gözlemlendiği bölgede gündüz yaşanır.
 IV. Dünya'nın gölgesi Ay'ın üzerine düşer, ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

11-

Bir öğrenci Güneş ve Ay tutulmaları arasındaki farkları aşağıdaki tabloda gösteriyor.

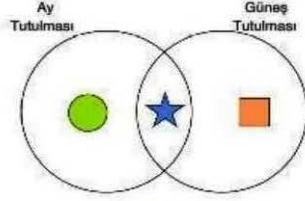
Güneş Tutulması	Ay Tutulması
I. Gündüz gözlemlenir	Gece gözlemlenir
II. Ay yeni ay evresindedir	Ay dolunay evresindedir.
III. Dünya opak madde olarak görev yapar	Ay opak madde olarak görev yapar

Öğrenci tabloda yanlışlık yapmıştır.

Tabloda hangi maddelerin yerleri değiştirilir ise tablo doğru olur?

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

12-

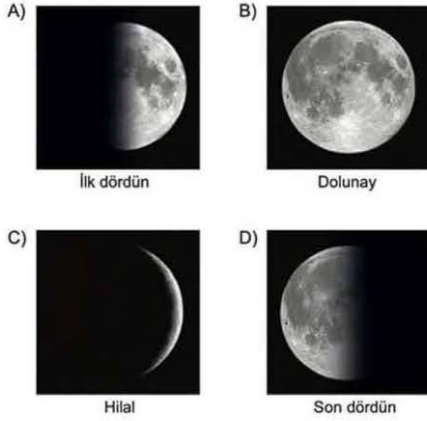


Yukandaki şemada, ●, ★ ve ■ ile gösterilen yerlere Güneş ve Ay tutulmaları ile ilgili özellikler yazılacaktır.

Buna göre aşağıda verilen tabloda ●, ★ ve ■ ile ilgili verilen özelliklerden doğru olanların tamamı hangi seçenekte verilmiştir?

	●	★	■
A)	Ay'ın dolunay evresinde gözlemlenir.	Belirli zamanlarda tekrar eden doğa olayıdır.	Olayın gözlemlendiği yerlerde gündüz gözlemlenir.
B)	Dünyadan gözlemlenebilir.	Gölge olayıdır.	Ay ve Dünya aynı yörüngededir.
C)	Doğa olayıdır.	Işığın doğrusal yayılması sonucu oluşur.	Ay'ın yeni ay evresinde gözlemlenir.
D)	Ay'ın yeni ay evresinde gözlemlenir.	Işığın doğrusal yayılması sonucu oluşur.	Ay'ın dolunay evresinde gözlemlenir.

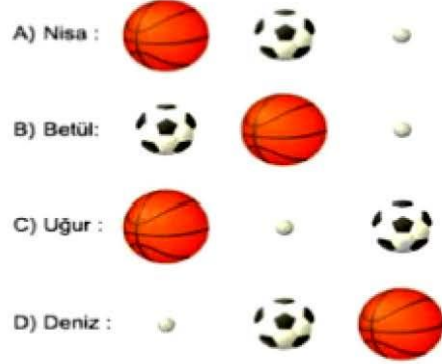
13- Ay tutulması olayı, Ay'ın verilen evrelerinden hangi sinde gerçekleşir?



14- Güneş, Dünya ve Ayın birbirine göre konumlarındaki değişimler sırasında, bu üç gök cismi bazen aynı doğrultuda dizilebilir. Bunun sonucunda Güneş tutulması ya da Ay tutulması meydana gelir.

Öğretmen sınıfa getirdiği basketbol topunu Güneş, futbol topunu Dünya, pinpon topunu ise Ay modeli gibi kullanarak Güneş tutulmasının nasıl gerçekleştiğini, öğrencilerinden göstermelerini istiyor.

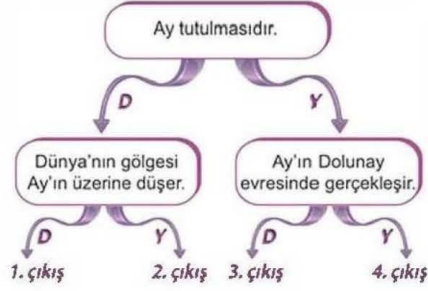
Buna göre hangi öğrenci Güneş tutulmasını doğru modellemiştir?



15-



Görselde verilen olay ile ilgili ifadelerin doğru "D" ya da yanlış "Y" olduğu takip edilerek derlenirse hangi çıkışa ulaşılır?



A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

16- Güneş sisteminde 8 tane gezegen bulunmaktadır. Bu gezegenler Güneş'e olan uzaklıklarına göre sıralandığında; Güneş'e en yakın gezegen..... I....., en uzak gezegen II.....'dür.

Yukarıdaki paragrafta boş bırakılan I ve II numaralı yerlere hangi gezegenler yazılmalıdır?

	I	II
A)	Dünya	Mars
B)	Merkür	Jüpiter
C)	Mars	Neptün
D)	Merkür	Neptün

17- Güneş tutulması ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Güneş tutulması gece vakti gerçekleşir.
 B) Güneş tutulması Ay'ın "Yeni Ay" evresinde gerçekleşir.
 C) Dünya konum olarak Güneş ile Ay'ın arasında bulunur.
 D) Güneş tutulmasını çıplak gözle izlemenin sakıncası yoktur.

18- Gezegenleri büyükten-küçüğe doğru sıraladığımızda en büyük ve en küçük gezegenler hangileri olur?

- A) Mars-Dünya B) Jüpiter-Merkür
 C) Jüpiter-Mars D) Satürn-Merkür

19- Ay tutulması ile ilgili;

- I. Dünya Güneş ve Ay'ın arasındadır.
 II. Çıplak gözle görülebilir.
 III. Tutulma olayı kısa bir süre görülebilir.

Yukarıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

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

20- Atmosfere giren meteorlara verilen ad aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yıldız kayması B) Gök taşı
 C) Meteor D) Asteroit

EK-3. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği

FEN BİLİMLERİ DERSİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler,

Aşağıdaki sorular sizin fen bilimleri dersi ile ilgili duygu ve düşüncelerinizi belirleyebilmek için hazırlanmıştır. Her cümlede ifade edilen fikre katılma derecenizi beş seçenekten birini işaretleyerek belirleyebilirsiniz.

Lütfen her soruda size en uygun olan bir seçeneği, karşısına (x) işareti koyarak belirtiniz. Teşekkürler.

	Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1. Fen bilimleri dersini seviyorum.					
2. Fen bilimleri dersinde yararlı pek çok bilgiyi öğreniyorum.					
3. Sen bilimleri dersindeki konulardan hoşlanmıyorum.					
4. Fen bilimleri dersi çok eğlenceli bir derstir.					
5. Fen bilimleri dersinde gereksiz pek çok konu var.					
6. Sen bilimleri dersinde öğrendiklerimi her zaman uyguluyorum.					
7. Fen bilimleri dersi ile ilgili konuları zevkle dinlerim.					
8. Fen bilimleri dersi benim için yararlı bir ders değildir.					
9. Fen bilimleri dersini hiç sevmem.					
10. Fen bilimleri deneylerini çok seviyorum.					
11. Fen bilimleri dersi zevkli bir derstir.					
12. Fen bilimleri dersinin bana yararlı olacağını düşünmüyorum.					
13. Fen bilimleri dersi ile ilgili soruları cevaplamayı seviyorum.					
14. Fen bilimleri dersi ödevlerimi zevkle yapıyorum.					
15. Fen bilimleri dersi düşünmeyi geliştiren bir derstir.					
16. Fen bilimleri dersi ile ilgili kitapları okumayı seviyorum.					
17. Fen bilimleri dersinde kendimi başarılı buluyorum.					
18. Ben bilimleri dersinde öğretmenimi zevkle dinlerim.					
19. Kendi kendime fen deneyleri yapabilirim.					
20. İleride fen ile ilgili bir meslek seçmeyi düşünmüyorum.					

EK-4. Dijital Öykü Uygulamalarına Yönelik Görüşme Soruları

1. Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesinde yapılan dijital öykü uygulamasının sizin için olumlu yönleri nelerdir?
2. Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesinde yapılan dijital öykü uygulamasının sizin için olumsuz yönleri nelerdir?
3. Bu uygulamanın sizin için ne kadar etkili olduğunu düşünüyorsunuz?
4. Yapılan uygulamayı eğlenceli buldunuz mu?
5. Yapılan dijital öykü uygulamasını bilgi sağlama açısından nasıl değerlendirirsiniz?
6. Bu uygulamanın sizde hangi becerileri geliştirdiğini düşünüyorsunuz?



EK-5. Dijital Öykü Uygulamalarına Ait Fotoğraflar









EK-6. Sanal Gerçeklik Uygulamalarına Yönelik Görüşme Soruları

1. Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesinde yapılan sanal gerçeklik uygulamasının sizin için olumlu yönleri nelerdir?
2. Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesinde yapılan sanal gerçeklik uygulamasının sizin için olumsuz yönleri nelerdir?
3. Bu uygulamanın sizin için ne kadar etkili olduğunu düşünüyorsunuz?
4. Yapılan uygulamayı eğlenceli buldunuz mu?
5. Yapılan dijital öykü uygulamasının bilgi sağlama açısından nasıl değerlendirirsiniz?
6. Bu uygulamanın sizde hangi becerileri geliştirdiğini düşünüyorsunuz?



EK-7. Sanal Gerçeklik Uygulamalarına Ait Fotoğraflar













EK-8. Etik Kurul İzin Belgesi

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurul Başkanlığı
PROJE DEĞERLENDİRME FORMU

Projenin/Çalışmanın Adı: Danışmanlığını Prof.Dr. Ümit ŞİMŞEK'in yürüttüğü doktora öğrencisi Elif İYİ'nin "Sanal gerçeklik ve Dijital Öykü Uygulamalarının 6.Sınıf Öğrencilerinin Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesinde Bilişsel ve Duyuşsal Yeterlikleri Etkisinin İncelenmesi " isimli çalışmayı proje olarak yayınlanabilmesi ile ilgili Etik kurul uygunluk-onay belgesi talep edilmesi

Gönderildiği Tarih: 06.09.2022

Teslim Tarihi: 06.09.2022

Değerlendirenin Adı Soyadı: Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı Adına

Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ
Etik Kurul Başkanı

İmza :

Bu Tez/Proje uygundur: 

Gerekçe/Açıklama: Yapılacak çalışmada yaklaşım ve yöntemler dikkate alınarak, konu ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel açıdan herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Bu Tez/Proje uygun değildir: ☐
Gerekçe/Açıklama

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURUL BAŞKANLIĞI
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu
ERZURUM

Toplantının Mahiyeti :Etik Kurul
Toplantının Tarihi :06.09.2022
Toplantının Sayısı :10

Karar-17: Danışmanlığını Prof.Dr. Ümit ŞİMŞEK'in yürüttüğü doktora öğrencisi Elif İYİ'nin "Sanal gerçeklik ve Dijital Öykü Uygulamalarının 6.Sınıf Öğrencilerinin Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesinde Bilişsel ve Duyuşsal Yeterlikleri Etkisinin İncelenmesi " isimli çalışmayı proje olarak yayınlanabilmesi ile ilgili Etik kurul uygunluk-onay belgesi talebi ile ilgili husus görüşüldü

Yapılan görüşmelerden sonra adı geçenin “Sanal gerçeklik ve Dijital Öykü Uygulamalarının 6.Sınıf Öğrencilerinin Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesinde Bilişsel ve Duyuşsal Yeterlikleri Etkisinin İncelenmesi “ isimli projesi ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına,

oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ
Birim Etik Kurul Başkanı

~~Prof.Dr. Yavuz TAŞKESEN~~
Birim Etik Kurul Başkan Yardımcısı

Prof. Dr. Betül ASLAN
Birim Etik Kurul Üyesi

Prof.Dr. Mücahit DİLEKMEN
Birim Etik Kurul Üyesi

Prof.Dr. Barış DEMİRCİ
Raportör

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu Karar Formu

KARAR BİLGİLERİ	Toplantı Sayısı: 10 Karar No: 17	Toplantı Tarihi: 06.09.2022
	Aşağıda bilgileri verilen proje ile ilgili çalışmanın, etik ilkeler açısından değerlendirilmesi isteği ile ilgili husus görüşüldü. Yapılan görüşmelerden sonra; söz konusu projeyle alakalı yapılacak çalışma için, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak konuyla ilgili çalışmanın gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına, Etik Kurulu oy birliği ile karar vermiştir	
ÇALIŞMA BİLGİLERİ	Proje Yürütücüsü: Elif İYİ Çalışma Konusu: Sanal gerçeklik ve Dijital Öykü Uygulamalarının 6.Sınıf Öğrencilerinin Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesinde Bilişsel ve Duyuşsal Yeterlikleri Etkisinin İncelenmesi	

EĞİTİM BİLİMLERİ BİRİM ETİK KURULU		İMZA
Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ	Etik Kurul Başkanı	
Prof.Dr. Yavuz TAŞKESENLİGİL	Etik Kurul Başkan Yardımcısı	
Prof. Dr. Betül ASLAN	Etik Kurul Üyesi	
Prof.Dr. Mücahit DİLEKMEN	Etik Kurul Üyesi	
Prof.Dr. Barış DEMİRCİ	Etik Kurul Raportörü	

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Ad-Soyad: Elif İYİ

Eğitim Bilgileri

Lisans: 2010 yılında Erzurum Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünü kazandı ve 2013 yılında bu bölümden mezun oldu.

Yüksek Lisans: 2018 yılında Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi bölümünde yüksek lisans eğitimini tamamladı.

Doktora: 2018 yılında Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Eğitimi bölümünde doktora eğitimine başladı.

Yabancı Dil

İngilizce