



**FEN BİLİMLERİ DERSİNDE MOBİL ARTIRILMIŞ
GERÇEKLİK UYGULAMALARININ
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARISINA VE
DERSE YÖNELİK TUTUMUNA ETKİSİ**

Agah Oktay KILIÇ
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Prof. Dr. Nusret KOCA
Mayıs, 2023
Afyonkarahisar

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE MOBİL
ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK
UYGULAMALARININ
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK
BAŞARISINA VE DERSE YÖNELİK
TUTUMUNA ETKİSİ

Hazırlayan
Agah Oktay KILIÇ

Danışman
Prof. Dr. Nusret KOCA

AFYONKARAHİSAR 2023

ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “**Fen Bilimleri Dersinde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Derse Yönelik Tutumuna Etkisi**” adlı çalışmanın, tüm hazırlanma süreçlerinde bilimsel etik kurallara ve atıf gösterme ilkelerine riayet ettiğimi belirterek aksi bir durumun tespiti hâlinde sorumluluğun tamamen bana ait olduğunu kabul, beyan ve taahhüt ederim.

17/05/2023

İmza

Agah Oktay KILIÇ

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ENSTİTÜ ONAYI

Öğrencinin	Adı- Soyadı	Agah Oktay KILIÇ
	Numarası	190682104
	Anabilim Dalı	Temel Eğitim
	Programı	Sınıf Eğitimi
	Program Düzeyi	☒ Yüksek Lisans ☐ Doktora ☐ Sanatta Yeterlik
Tezin Başlığı		Fen Bilimleri Dersinde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarısına Ve Derse Yönelik Tutumuna Etkisi
Tez Savunma Sınav Tarihi		17.05.2023
Tez Savunma Sınav Saati		09.00

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek ☒oy birliği – ☐oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Elbeyi PELİT
MÜDÜR

Bu tez, Enstitü Müdürlüğünce kontrol edilerek, elektronik imza kullanılarak onaylanmıştır.

ÖZET

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE MOBİL ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARISINA VE DERSE YÖNELİK TUTUMUNA ETKİSİ

Agah Oktay KILIÇ

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

Mayıs, 2023

Danışman: Prof. Dr. Nusret KOCA

Bu araştırmada, ilkokul 4. sınıf Fen Bilimleri dersinde kullanılan MAG uygulamalarının öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmanın uygulama süreci 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Afyonkarahisar ili Çay ilçesinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören 4. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden biri olan ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Afyonkarahisar ili Çay ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim gören 4. sınıftaki 49 öğrenci oluşturmuştur. Kontrol grubundaki öğrencilere Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan etkinlikler uygulanarak dersler işlenirken deney grubundaki öğrencilere MAG uygulamaları ile dersler işlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilere uygulanan uygulamalar Quiver, Unite AR, Uzay 4D, Arlopa ve araştırmacı tarafından Unity AR -Vuforia programı üzerinde hazırlanan MAG uygulamalarıdır. Araştırma haftalık 3 ders saatinden toplamda 5 hafta sürmüştür. Deney ve kontrol gruplarına araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi ve Nuhoglu (2008) tarafından geliştirilen “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Verilerin analizinde SPSS 22 istatistik paket programı kullanılmıştır. Araştırmada “Dünyamızın Hareketleri” konusunda MAG uygulamalarının Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarısına ve Fen Bilimleri dersine yönelik tutumuna etkisinin incelenmesi amacıyla örneklemin tamamına ait ön test ile son test başarı testi puanı ortalamaları incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda MAG uygulamalarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarını ve Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarını arttırmada etkili olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Fen bilimlerinde akademik başarı, mobil artırılmış gerçeklik, fen bilimleri dersine yönelik tutum, ilkokul fen bilimlerinde artırılmış gerçeklik

ABSTRACT

THE EFFECT OF MOBILE AUGMENTED REALITY APPLICATIONS IN SCIENCE LESSON ON STUDENT'S ACADEMIC SUCCESS AND THEIR ATTITUDE TOWARDS SCIENCE LESSON

Agah Oktay KILIÇ

**AFYON KOCATEPE UNIVERSITY
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION**

May, 2023

Advisor: Prof. Dr. Nusret KOCA

In this research, it was aimed to determine the effect of MAG applications used in primary school fourth grade Science lesson on students' academic achievements and attitudes towards Science course. The application process of the research was carried out with fourth grade students studying at a public school located in the Çay district of Afyonkarahisar Province in the 2021-2022 academic year. In the research, a semi-experimental design with a pre-test-post-test control group, which is one of the quantitative research methods, was used. The sample of the research was made up of 49 students in the fourth grade studying at a public school in the Çay district of Afyonkarahisar Province in the 2021-2022 academic year. While the lessons were processed by applying the activities included in the Science course curriculum to the students in the control group, the lessons were processed by MAG applications to the students in the experimental group. The applications applied to the students in the experimental group are "Quiver", "Unite AR", "Space 4D", "Arloopa" and MAG applications prepared by the researcher on the "Unity AR-Vuforia" program. The research lasted for a total of 5 weeks from 3 lesson hours per week. The achievement test prepared by the researcher and the "Attitude Scale towards Science Course" developed by Nuhoğlu (2008) were applied to the experimental and control groups as a pre-test and post-test. SPSS 22 statistical package program was used in the analysis of the data. In the research, the averages of pre-test and post-test achievement test scores of the entire sample were examined in order to examine the impact of MAG applications on the academic achievement of students in the Science course and their attitude towards the Science course on the subject of "Movements of Our World". As a result of the studies conducted, it has been seen that the use of MAG applications is effective in increasing the academic achievement of students and their attitudes towards Science course.

Keywords: Academic achievement in science, mobile augmented reality, attitude towards science course, augmented reality in primary school science

ÖN SÖZ

Yüksek Lisans eğitimimin başlangıcından itibaren desteğini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Nusret KOCA'ya katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Yüksek lisans yapma konusunda beni teşvik eden ve ihtiyaç duyduğumda desteğini esirgemeyen öğretmen arkadaşım Kemal GAZİOĞLU'na, çalışmam süresince beni motive eden Öğretim Görevlisi Serkan ŞAHİN'e ve öğretmen arkadaşım Emrah COŞKUN'a, araştırmamda kullandığım artırılmış gerçeklik programını hazırlamamda bana yardımcı olan Öğretim Görevlisi Yunus Emre ÖZENOĞLU'na ve Öğretim Görevlisi İsmail KARA'ya, bilgi birikiminden yararlandığım kıymetli meslektaşım Şihmehmet ERDEN'e teşekkür ederim.

Yüzlerce kilometre uzaklarında da olsam varlıklarını her daim yanımda hissettiğim anneme ve babama, doğrularımda ve yanlışlarımda daima arkamda duran ağabeyim Oğuzhan KILIÇ'a teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde olduğu gibi yüksek lisans süresince de desteğini esirgemeyen, en büyük destekçim, kıymetli eşim Elif YILDIZ KILIÇ'a ve bu süreçte ister istemez birlikte geçireceğimiz zamanlarından aldığım evlatlarım Zahid Furkan'a, Muhsin Eren'e ve Mustafa Aybars'a sonsuz teşekkür ederim.

Agah Oktay KILIÇ
2023, Afyonkarahisar

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI	ii
ENSTİTÜ ONAYI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖN SÖZ	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLOLAR LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

1. FEN EĞİTİMİ	8
1.1. FEN EĞİTİMİNDE TEKNOLOJİNİN YERİ VE ÖNEMİ	10
2. ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK	22
2.1. GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK	24
2.2. ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TÜRLERİ.....	26
2.2.1. Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanım Alanları.....	27
3. MOBİL ÖĞRENME	34
3.1. MOBİL ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK.....	35
3.2. EĞİTİMDE AG VE MAG KULLANIMININ AVANTAJLARI.....	38
4. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	40
4.1. TÜRKİYE’DE YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....	40
4.2. YURT DIŞINDA YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....	48

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

1. ARAŞTIRMANIN MODELİ	52
2. ÇALIŞMA GRUBU	53
3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	53
3.1. BAŞARI TESTİ.....	53
3.2. FEN BİLİMLERİ DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ.....	56
3.3. MOBİL ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI	56
4. ARAŞTIRMANIN UYGULAMA SÜRECİ	57
5. VERİLERİN ANALİZİ	63

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

1. BAŞARI TESTİ İLE İLGİLİ BULGULAR.....	66
--	----

2. FEN BİLİMLERİ DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ İLE İLGİLİ BULGULAR	68
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	72
KAYNAKÇA.....	80
EKLER DİZİNİ	91



TABLÖLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Araştırmanın Deseni	53
Tablo 2. Çalışma Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı.....	53
Tablo 3. Belirtke Tablosu	54
Tablo 4. Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları.....	54
Tablo 5. Başarı Testi Sorularının Madde Güçlük Düzeyleri	55
Tablo 6. Başarı Testindeki Soruların Madde Ayırt Edicilik Düzeyleri	55
Tablo 7. Araştırma Sürecinde Gerçekleştirilen Uygulamalar	58
Tablo 8. Ön Test ve Son Test Başarı Testlerinin Kolmogorov-Smirnov Testi ile Shapiro-Wilk Testi Sonuçları	63
Tablo 9. Ön Test ve Son Test Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeklerinin Kolmogorov-Smirnov Testi ile Shapiro-Wilk Testi Sonuçları	63
Tablo 10. Ön Test ve Son Test Başarı Testlerinin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	64
Tablo 11. Ön Test ve Son Test Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeklerinin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	64
Tablo 12. Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Testi Ön Test Puan Ortalamaları ile Son Test Puan Ortalamaları Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları.....	66
Tablo 13. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testi Ön Test Puan Ortalamaları ile Son Test Puan Ortalamaları Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları.....	67
Tablo 14. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testi Ön Test Puan Ortalamaları Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	67
Tablo 15. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testi Son Test Puan Ortalamaları Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	68
Tablo 16. Deney Grubu Öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” Ön Test Puan Ortalamaları ile Son Test Puan Ortalamaları Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları.....	69
Tablo 17. Kontrol Grubu Öğrencilerinin“Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” Ön Test Puan Ortalamaları ile Son Test Puan Ortalamaları Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları.....	69
Tablo 18. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” Ön Test Puan Ortalamaları Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları.....	70
Tablo 19. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puan Ortalamaları Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları.....	70

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Teknoloji Entegrasyon Süreci	12
Şekil 2. TPAB ve Etkileşimli Olduğu Bilgi Türleri	13
Şekil 3. Teknolojinin Öğretmen Açısından Sağladığı Yararlar	16
Şekil 4. Hanelerde İnternet Erişim İmkânı ve Bireylerde İnternet Kullanımı.....	19
Şekil 5. Yaş Grubuna Göre Çocukların Bilişim Teknolojisi Kullanımı	22
Şekil 6. Gerçeklik-Sanallık Sürekliliği.....	24
Şekil 7. Sensorama ve Üç Boyutlu Hareketli Resim Kamerası	25
Şekil 8. Konum Tabanlı Artırılmış Gerçeklik Uygulama Örneği	26
Şekil 9. AG Uygulamalarının Askeri Alanlarda Kullanımı	28
Şekil 10. AG Uygulamasının Tıp Alanında Kullanımı	28
Şekil 11. AG Uygulamalarının Turizm Alanında Kullanımı	29
Şekil 12. AG Uygulamalarının Müze Alanında Kullanımı	30
Şekil 13. AG Uygulamalarının Alışveriş Alanında Kullanımı	30
Şekil 14. AG Uygulamalarının Mühendislik Alanında Kullanımı.....	31
Şekil 15. AG Uygulamalarının Mimari Alanında Kullanımı	31
Şekil 16. AG Uygulamalarının Dekorasyon Alanında Kullanımı.....	32
Şekil 17. AG Uygulamalarının Oyun Alanında Kullanımı	33
Şekil 18. AG Uygulamalarının Eğitim Alanında Kullanımı	33
Şekil 19. Mobil Öğrenmenin Özellikleri.....	34
Şekil 20. App Store’da Artırılmış Gerçeklik” Anahtar Kelimesi.....	36
Şekil 21. Play Store’da “Artırılmış Gerçeklik” Anahtar Kelimesi.....	36
Şekil 22. Mobil Cihazlarda Öne Çıkan Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları	37
Şekil 23. Quiver Uygulamasına Ait Görsel-1	58
Şekil 24. Quiver Uygulamasına Ait Görsel-2	59
Şekil 25. Unite AR Uygulamasına Ait Görsel	59
Şekil 26. Uzay 4D Artırılmış Gerçeklik Kartları Uygulamasına Ait Görsel-1	60
Şekil 27. Uzay 4D Artırılmış Gerçeklik Kartları Uygulamasına Ait Görsel-2	60
Şekil 28. Unity AR- Vuforia Uygulamasına Ait Görsel-1	61
Şekil 29. Unity AR- Vuforia Uygulamasına Ait Görsel-2	61
Şekil 30. ARLOOPA Uygulamasına Ait Görsel-1.....	62
Şekil 31. ARLOOPA Uygulamasına Ait Görsel-2.....	62

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB: Alan bilgisi

AG: Artırılmış Gerçeklik

BT: Bilişim Teknolojileri

FATİH: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi

MAG: Mobil Artırılmış Gerçeklik

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

PAB: Pedagojik Alan Bilgisi

PB: Pedagojik Bilgi

TB: Teknolojik bilgi

TDK: Türk Dil Kurumu

TAB: Teknolojik Alan Bilgisi

TPAB: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

TPB: Teknolojik Pedagojik Bilgi

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

GİRİŞ

‘Nasıl öğrenirim?’ sorusuna farklı çözümler arayan insanoğlunun üretmeye başlamasıyla ortaya çıkan eğitim teknolojilerinin (Koyun vd., 2018), öğrenme ortamlarında deneyime dayalı öğrenmeye katkı sağlayacağından öneminin daha da artacağı tahmin edilmektedir (Erbaş ve Demirer, 2014). Bilişim teknolojilerindeki yeniliklerin hızlı gelişim göstermesi ve kullanımının gittikçe yaygınlaşması sanayi, tıp, moda, askeri, reklamcılık, pazarlama, oyun, eğlence gibi alanların yanı sıra eğitim alanında da yeniliklerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır (Çevik vd., 2017). 21. yüzyılın başlarından itibaren artan bir hızla gelişen mobil cihazların kullanımı eğitim alanında da etkin bir hal almaya başlamıştır. Bu durum eğitimin kalitesini artırırken öğrenmeyi de eğlenceli hale getirmektedir. Mobil teknoloji, zaman ve mekândan bağımsız, kablosuz olarak internet ağlarına bağlanabilen ve iletişim kurmayı sağlayan akıllı telefon, tablet, bilgisayar gibi cihazlar için geliştirilen sistemlerdir (Kim vd., 2004). Bilgisayar sistemlerinde üretilmiş sanal öğeler aracılığıyla zenginleştirilen AG eğitimden, tıpa; oyun sektöründen, askeri uygulamalara kadar çok çeşitli alanlarda uygulama alanı bulan ve son yıllarda oldukça ilgi gören bir alandır (Altınpulluk, 2015). Akıllı telefon ve tabletlere indirilen uygulamalar sayesinde AG ile oluşturulan veriler yani ses, grafik, yazı, görüntü gibi etkileşimli unsurlar görüntülenebilmektedir (Coşkun, 2017). AG teknolojisi kullanılarak gelişmeler sağlanan akademik çalışmaların başında eğitim uygulamaları yer almaktadır. Bu uygulamalar ilköğretimden üniversiteye kadarki tüm seviyelerde eğitim materyali olarak kullanılabilir (İçten ve Bal, 2017). AG teknolojisi öğrenciler için ilgi çekici olmasının yanında, eğitimde özellikle soyut kavramların, gözle görülemeyen olayların ve tehlikeli durumların çok bulunduğu Fen Bilimleri dersinde daha sık kullanılabilir (Caudell & Mizen, 1992; Di Serio, 2012; Wu vd., 2013; Abdüsselam, 2014; Yılmaz, 2014; Hwang vd., 2016; Gül ve Şahin, 2017).

Fen Bilimlerinin öğrenimi, toplumların gelişimi açısından çok önemli bir yere sahiptir (Daşdemir, 2013). Bireylerin günlük hayatlarını kolaylaştırmak, onların somut olarak hayatta kullanabilecekleri niteliklerle donatılmasını sağlamak, bu nitelikleri kullanırken yerel ve evrensel değerlere sahip bireyler yetiştirmek eğitimin görevlerindendir (Daşdemir, 2019). Bu sebeple, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak Fen Bilimleri eğitiminin kalitesini artırma çabası içine girmiştir (MEB, 2006). Teknolojik gelişmelerin hızlı bir şekilde gerçekleşmesi Fen Bilimlerinin öğretim sürecinde yapılacak uygulamaları da etkileyerek Fen konularının

öğrenciler açısından daha kolay hale gelmesini sağlamaktadır. Özellikle derslerin bilgisayar uygulamalarına yönelik olması, soyut konuların ağırlıkta olduğu Fen derslerine büyük katkı sağlamaktadır (Erdan, 2014). Fen Bilimleri öğretiminin, sınırlı deneyime sahip öğrencilerin deneyimlerini artırma, yetişkinlik için önemli olan bilgi ve becerileri sağlama, somut varlıkları, uygulamaları ve alıştırmaları kullanma, Fen Bilimleri etkinlikleri aracılığı ile problem çözme ve muhakeme becerilerini geliştirme gibi potansiyel faydaları bulunmaktadır (Karaer ve Melekoğlu, 2020). Fen Bilimleri dersinin içeriğinde somut kavramlarla beraber soyut kavramların da bulunması (Taber, 2002), bilimsel kavram ve prensiplerin çok fazla olması ve bu kavramların öğrencilere yabancı gelmesi, Fen Bilimlerinin öğretimini zorlaştırmaktadır (Daşdemir vd., 2012). Bununla birlikte matematiksel ifade ve hesaplamalar gerektirmesi ve öğrencilerin grafik yorumlama becerisindeki eksiklikler sıklıkla öğrenme güçlüklerinin yaşanmasına sebep olmaktadır. (Timur ve Özdemir, 2018). Bu yüzden konuya yönelik kavramları öğrencilerin öğrenebilmesi ve birbiri ile ilişkilendirilmesi için uygun yöntem ve teknikler belirlenerek öğrenme ortamı sağlanmalıdır (Uzuner ve Çakır, 2019).

PROBLEM DURUMU

21. yüzyıldaki teknolojik gelişmelerin baş döndürücü bir hızla ilerlediği görülmektedir. Aynı yılın başında üretilen bir teknolojik cihaz, yılın sonunda eski sayılabilmektedir. Teknolojide yaşanan bu hızlı değişimlerin insan hayatını aynı oranda etkilediği bilinmektedir. Batur ve Uygun (2012), bilginin işlenmesi olarak tanımlanan teknolojiyi, genel anlamda işlenmemiş bilgiyi işleyerek, araştırarak, üretip insanlığa daha iyi hizmet sunma şeklinde tanımlamışlardır.

Tiptan endüstriye, tarımdan oyuncak sektörüne bir çok alanda kullanılan teknolojiyi eğitimden ayrı düşünmek imkansızdır (Bulun vd., 2004; Tutulmaz ve Seferoğlu, 2017). Eğitim alanında teknolojinin kullanılmasında asıl amaç etkili, verimli ve kalıcı öğrenme sağlamak ve öğrencinin aktif olarak öğretime katılması sonucu öğrenilen bilgilerin hatırdan kalma seviyesini artırmaktır (Khurmayet, 2016). Son yıllarda eğitim ve teknoloji ağırlıklı yapılan bir çok bilimsel araştırmanın sonuçlarına göre uygun teknoloji ile desteklenen eğitimin öğrenme, motivasyon gibi değişkenler üzerinde olumlu sonuçlar vermesi, eğitime bilimsel ve teknolojik bir nitelik kazandırmanın ve eğitimcilerin kendi çalışma alanlarıyla teknolojiyi birleştirmeleri gereğini ortaya koymaktadır (Akkoyunlu, 2002; Resta & Laferriere, 2007; Robertson, 2008; Alkan, 2011). Eğitim öğretim faaliyetlerinde 21. yüzyıl becerileri göz önünde

bulundurulduğunda, bu becerilerin teknolojik destekli olması, dijital ve dijital olmayan nesnelerin bir arada kullanılması, donanım, yazılım ve eğitici materyallerin çeşitlendirilmesi eğitimin etkili, verimli ve öğrenciler için çekici olmasını sağlayarak eğitimin kalitesini arttırmasıyla birlikte yaratıcı ve üretken bir şekilde yeni teknolojilerle öğretim ortamlarını yeniden planlamaya sevk etmiştir (Heinecke vd., 2001; Kellner, 2002; Wang & Hanafin, 2005; Kol, 2017).

Eğitimde verimliliği arttırmak için öğrencilerin öğretimde aktif rol almaları önemlidir. Etkili kullanılabilen eğitim teknolojileri sayesinde bilgiler kalıcı hale gelebilir, az zamanda kalıcı ve verimli bir şekilde edinilen bilgiler eğitimdeki kaliteyi de arttırabilmektedir. Son yıllarda AG uygulamalarının kullanımı da eğitim teknolojileri alanında ön plana çıkmaktadır. İlk olarak MagicBook projesiyle kullanılmış olan AG uygulamaları (Yöndem, 2019), günümüzde insan bilgisayar etkileşim teknolojisindeki en son gelişmelerden biri olarak görülmektedir (Billinghurst vd., 2015). Arttırılmış gerçekliğin tanımını ilk defa yapan Azuma'ya (1997) göre AG sanal nesnelerle gerçek dünyanın eş zamanlı olarak görüntülenebildiği teknolojidir. AG uygulamalarının gerçekçi, ilgi çekici ve son derece renkli öğrenme ortamı oluşturması üç boyutlu oyunlara alışkın olan gençlerin eğitim alanında da öğrenme deneyimlerini hayata geçirmelerini sağlar (Kirkley & Kirkley, 2005; Gervautz & Schmalstieg, 2012; Wojciechowski & Cellary, 2013). Yenilikçi öğrenme ortamı sunan AG teknolojisi öğrencilere istediği ortamda ve zamanda, istediği hızda özgürce araştırma, inceleme, keşfetme ve yaratma gibi ortamlar sunarak öğrencilerin kendi öğrenmelerini kontrol etmelerine imkân verir (Singhal vd., 2012; Bujak vd., 2013). Eğitim ve teknolojinin uyumlu bir şekilde bir araya gelerek birleşmesinde umut vaat eden AG uygulamalarının her zaman, her yerde taşınabilir ve kullanılabilir akıllı telefonlar, bilgisayarlar ve tabletler gibi dijital mobil cihazlarla mobil öğrenme uygulamalarında etkili olacağı belirtilmektedir (Thornton & Houser, 2005; O'Connell & Smith, 2007; İbili, 2013).

Hayatın bir parçası olan Fen Bilimleri insanların ait olduğu dünyayı tanımada, anlamada ve kavramada önemli bir yol göstericidir. Mecburi ilköğretim çağında olan 06-14 yaş grubundaki çocukların öğrenmeye olan ilgilerini pekiştirebilmesi, merak duygularını harekete geçirebilmesi, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirebilmesi açısından oldukça önemlidir. Ancak içerik bakımından Fen Bilimleri konularında ilkokul çağındaki öğrenciler için soyut kavramların ağırlıklı olması dersin öğretimini zorlaştırabilmektedir. Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarını

etkileyebilmektedir (Gündoğdu, 2014). Öğrenmede önemli bir role sahip olan mobil araçların her yaştan, her kademedeki öğrencilerin çeşitli aktivitelerini destekler nitelikte ve öğrenci için etkili, verimli ve ilgi çekici olması nedeniyle soyut kavramların fazla sayıda olduğu Fen Bilimleri konularının öğretiminde kullanılması önerilmektedir (Naismith vd., 2004; Arvanitis vd., 2007; Fonseca vd., 2014; Ecevit ve Özdemir Şimşek, 2017).

Dünyamızın Hareketleri konusunda temel kavramların soyut olması öğrenciler tarafından konunun anlaşılmasını zorlaştırabilmektedir. Öğretimin anlaşılır ve verimli olabilmesi için soyut konu veya kavramlar somutlaştırılarak öğrenciye aktarılabilmelidir. MAG uygulamalarının kullanımı bireylerin daha fazla duyularına hitap ederek konuların somutlaşmasını sağlamaktadır (Van-Krevelen & Poelman, 2010). Bu nedenle araştırmada AG teknolojisi ile yapılan Fen öğretiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin “Dünyamızın Hareketleri” konusundaki başarıları ve Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarına olan etkisi araştırılmaktadır.

ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmada ilkokul 4. sınıf Fen Bilimleri dersinde kullanılan MAG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisini belirlemek amaçlanmıştır.

ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Öğrencilere zaman ve mekândan bağımsız öğrenme imkânı veren mobil uygulamalar ile dersler daha ilgi çekici ve eğlenceli hale gelebilmektedir. İlkokul çağındaki öğrencilerin bazı kavramları öğrenmekte zorlandığı, kavramları birbirine karıştırdığı bilinmektedir. Bununla birlikte özellikle Fen Bilimleri dersinde soyut kavramların fazla olmasından dolayı öğrencilerin konuları öğrenmekte zorlanmaları Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarını da olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Öğrenciler için öğretilmesi zor olan soyut kavramları somutlaştırarak öğretilmesini kolaylaştıran (Abdüsselam, 2014; Yılmaz, 2014) mobil AG uygulamaları kavram karmaşalarını ve yanlışlarını da azaltır (Fleck & Simon, 2013). Sınıf ortamında gerçekleştirilmesi ve gözlenmesi zor olan deneylerin ve uygulamaların öğretimini kolaylaştırırken (Lee, 2012; Abdüsselam, 2014) öğrenilen konuların kalıcı olmasını sağlar (İbili, 2013; Yılmaz, 2014) ve öğrencilerin derse karşı olan tutumunu da artırır (Lee, 2012).

Alanyazın incelendiğinde AG uygulamaları ile ilgili farklı alanlarda birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Fakat MAG ile ilgili çalışmaların sayısı oldukça azdır. Özellikle Fen Bilimleri dersinde 4. sınıf öğrencileri ile yapılmış bir çalışmanın bulunmaması bu konunun gerekliliğini ve önemini ortaya koymaktadır. MAG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısını olumlu bir şekilde geliştireceği, bununla birlikte Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarına olumlu etkisi olacağı varsayılmaktadır.

PROBLEM CÜMLESİ

MAG uygulamalarının zevkli ve dikkat çekici özelliklerini göz önünde bulundurarak “4. sınıf Fen Bilimleri dersi Dünyamızın Hareketleri konusunda MAG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısına ve derse karşı tutumuna etkisi var mıdır?” sorusu araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır.

ALT PROBLEMLER

1) MAG etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2) Kontrol grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

4) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

5) MAG etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

6) Kontrol grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

7) MAG etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ön test puan ortalamaları ile kontrol grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

8) MAG etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” son test puan ortalamaları ile kontrol grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine YönelikTutum Ölçeği” son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

HİPOTEZLER

Hipotez 1: MAG etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

Hipotez 2: Kontrol grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

Hipotez 3: MAG etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” ön test puan ortalamaları ile kontrol grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” ön test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

Hipotez 4: MAG etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” son test puan ortalamaları ile kontrol grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

Hipotez 5: MAG etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine YönelikTutum Ölçeği” ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark vardır.

Hipotez 6: Kontrol grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine YönelikTutum Ölçeği” ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark vardır.

Hipotez 7: MAG etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ön test puan ortalamaları ile kontrol grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ön test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

Hipotez 8: MAG etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” son test puan ortalamaları ile kontrol grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

VARSAYIMLAR

- Araştırmaya katılan öğrencilerin taşınabilir cihazlar hakkında yeterli beceriye sahip oldukları varsayılmıştır.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinde yer alan sorulara samimi ve içten cevap verdikleri varsayılmıştır.
- Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin benzer özelliklere sahip oldukları varsayılmıştır.

SINIRLILIKLAR

Bu çalışma aşağıdaki sınırlılıkları içermektedir.

- Araştırma 2021-2022 eğitim- öğretim yılı ile sınırlıdır.
- Araştırmanın Örneklemi Afyonkarahisar ili Çay ilçesinde bulunan bir ilkokul ile sınırlıdır.
- Araştırma 4. sınıfta öğrenim görmekte olan 49 öğrenci ile sınırlıdır.
- Araştırma 4. Sınıf Fen Bilimleri dersi Dünyamızın Hareketleri konusu ile sınırlıdır.
- Araştırmanın uygulama süreci 5 hafta ile sınırlıdır.
- Araştırmada kullanılan AG uygulamaları mobil uygulama ile sınırlıdır.
- Araştırma; Başarı Testi ve Fen Bilimleri dersi Tutum Ölçeği ile sınırlıdır.

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

1. FEN EĞİTİMİ

Nitelikli toplumları oluşturabilecek nitelikli bireylerin yetişmesinde Fen Eğitimi önemli rol almaktadır. Gerek sosyal gerek ekonomik gerekse bilimsel açıdan ileri seviyede olan devletler ‘Çağdaş Uygarlık Düzeyinde’ olmalarını Fen Eğitimiye verdikleri öneme borçludurlar. Bu devletler Fen Eğitimi ile bireylere içinde yaşadıkları dünyayı tanıma ve anlama fırsatı sunarak (Taş, 2010), onların etrafındaki nesnelerle etkileşimini nitelikli biçimde sürdürmesini, yeni gelişmeleri ve farklılıkları bilmesini, bildiklerini yaparak ve yaşayarak daha ferah bir hayat yaşamalarını (Dindar ve Taneri, 2011) bilimsel ve teknolojik gelişmelere olan merak duygularını geliştirmeyi, bilgiyi yapılandırma becerisi kazandırmayı, bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını (Şahin, 2017) sağlayarak arzu edilen nitelikli bireyleri yetiştirmektedirler.

Yetişir (2019), Fen Bilimleri eğitimi bireylerin doğayı, doğal olayları ve teknolojiyi inceleyerek yaşadıkları dünya ortamını daha iyi tanımaya önemli derecede katkıda bulunan etrafını incelemeye yönelik bir süreç dikkat çeken ve hayret ettiren zenginliklerin eğitimi olarak tanımlarken, Taş (2010), İlköğretim çağında bulunan öğrencilere yaşadıkları dünyayı tanıma ve anlama fırsatı sunan, günlük hayatta karşılaştıkları problemleri bilimsel yöntemleri kullanarak çözmelerine yardımcı olan, Fen ve teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimi anlamalarını sağlayan eğitim süreci olarak tanımlamıştır.

Dünyada özellikle İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra farklı bir ivme kazanan Fen eğitimi ülkemizde de olması gerektiği gibi dinamik bir hal almıştır. Geçmişinde Selahaddin Musa, Ali Kuşçu, Uluğ Bey, Tekiyüddin gibi Fen ve astronomi alanında büyük işler başarmış karakterleri bulunan milletimizin 21. yüzyılda yansıması olan Aziz SANCAR gibi bilim insanlarını yetiştirmesi adına Milli Eğitim Bakanlığı Fen eğitimi programında birçok değişiklik yapmıştır. Öğrenciyi merkeze alan dolayısıyla geleneksel eğitimden uzaklaşıp öğrenci merkezli olan köklü bir değişimi 2005 yılında gerçekleştirmiştir. Yapılan bu değişiklik ile Fen eğitiminin temel amacı öğrencilerin bireysel farklılıklarını gözetmeksizin onları Fen ve teknoloji okur - yazarı olarak yetiştirmek (MEB, 2005) olarak belirlenmiştir.

Fen ve teknoloji okuryazarlığı toplumdaki tüm vatandaşların en temel düzeyde bazı bilimsel kavramları, olguları anlayabilmesi ve açıklayabilmesi ve teknolojik

gelişmeleri izleyip yaşamında kullanabilme becerisine sahip olabilmesidir. Fen ve teknoloji okur-yazarı bireyler, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını algılar; temel Fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlar ve bunları uygun biçimlerde kullanır (Duban, 2010). MEB’e (2005) göre Fen ve teknoloji okuryazarlığı; “Bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan Fenle ilgili beceri, tutum, değer ve bilgilerin bir bileşimidir.”

2005 yılında değiştirilen Fen dersi öğretim programı 2013 yılında revize edilmiştir. 2013 yılında revize edilen bu program 2017 ve 2018 yıllarında da yeniden revize edilerek son halini almıştır. Son haline göre Fen Bilimleri Öğretim Programının temel amaçları şu şekildedir.

- Astronomi, Biyoloji, Fizik, Kimya, yer ve çevre bilimleri ile Fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
- Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
- Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
- Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye Fen Bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
- Fen Bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
- Bilim insanlarınca bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
- Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
- Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
- Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,

- Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak (MEB, 2018).

Fen Bilimleri dersi öğretim programı 2018 yılında son halini almış olsa da Fen Bilimlerinin devimsel özelliğini kaybetmeyeceği programda belirtilmiştir. 2018-2019 eğitim öğretim yılı itibarıyla programların uygulanmasına topyekûn geçileceği ve sonrasında yapılacak izleme değerlendirme sonuçlarına göre yine gerekli güncellemelerin yapılacağı, böylelikle programların sürekliliğinin sağlanacağı Milli Eğitim Bakanlığı tarafından açıklanmıştır (MEB, 2018).

Ülkemizde öğrenciler Fen Bilimleri eğitimlerini, dizgesel olarak 3. sınıfta Fen Bilimleri dersi ile tanır. Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarımızda öğretilen Fen bilimleri dersleri, 3. sınıftan itibaren verilmeye başlanır ve 8. sınıfın sonuna kadar sürdürülür. Fen Bilimleri eğitiminin sayesinde yaratıcı düşünebilen, mantık yürütebilen, problem çözebilen, yaşadıkları çevreyi anlayıp yorumlayabilen bireyler yetişmektedir. Somut işlemler dönemindeki öğrenciler soyut konuları veya kavramları öğrenmedeki zorlukları Fen Bilimleri eğitimiyle aşabileceklerdir. Gürdal'a (1988) göre çocuğun çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin, yediği besinin, içtiği suyun, soluduğu havanın, vücudunun, beslediği hayvanın, bindiği arabanın, kullandığı elektriğin, ışığın, güneşin eğitimi Fen Bilimleri eğitimidir. Bu anlamda Fen Bilimleri eğitimi; çocuğun ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre imkanları göz önüne alınarak, uygun metot ve tekniklerle yapılması gereken, kolay, somut bir eğitimidir.

Fen Bilimlerinin somut bir eğitim haline gelmesindeki önemli faktörlerden biri de teknolojidir. Öğrencinin teknoloji ile olumlu davranış kazanmasındaki önemli etken de Fen Bilimleri eğitimidir. Hayatın her alanında olduğu gibi eğitimde de yaygın bir şekilde kullanılan teknoloji, Fen Bilimleri ile sarmal döngü biçimindedir.

1.1. FEN EĞİTİMİNDE TEKNOLOJİNİN YERİ VE ÖNEMİ

Eğitim ve teknolojiyi iki farklı kavram olarak ele aldığımızda eğitimi Ertürk (1972) "Eğitim, bireylerin davranışlarında kendi yaşantıları yoluyla kasıtlı olarak ve istendik yönde davranış değişikliği meydana getirme sürecidir." şeklinde tanımlarken, Tezcan (1996) "Eğitim, bireyin toplumsal yeteneğinin ve en elverişli düzeyde kişisel gelişiminin elde edilmesi için seçilmiş ve denetimli bir çevreyi içine alan toplumsal bir süreçtir." şeklinde tanımlamıştır.

Teknoloji kavramının evrenselliği göz önünde bulundurulduğunda bu kavramın çeşitli kurum ve yazarlar tarafından tanımlandığı görülmektedir. Teknoloji kavramını Demirel ve Yağcı (2007) bireyin doğaya üstünlük kurmak amacıyla bilimden faydalanarak tasarladığı ve ussal bir disiplin olarak ortaya koyduğu çözümler olarak tanımlarken, Zhao (2003) bir projeksiyon cihazı ya da kalem gibi basit çizimlerden bilgisayar ya da internet gibi karmaşık sistemlere kadar her şey olarak tanımlamıştır. TDK (2018) ise bir sanayi dalı ile ilgili yapım yöntemlerini, kullanılan araç gereç ve aletlerini, bunların kullanım biçimlerini kapsayan uygulama bilgisi, uygulayım bilimi olarak tanımlamıştır.

Eğitim ve teknoloji kavramları farklı iki kavram olsa da günümüzde bilim ve teknolojinin hızla gelişim göstermesi, değişebilmesi, yaşamın her alanına hitap etmesi gibi nedenler toplumları “eğitim teknolojisi” kavramını bu sürece dahil etmeye yöneltmiştir. Eğitim ve teknoloji kavramları eğitim teknolojisi adı ile eğitim öğretimde yer alır (İnel vd., 2011).

Wright (2000) donatım ve yazılımın ötesinde yöntem, süreç, yapı, işleyiş gibi öğeleri içine alan amaçlı bir biçimde kullanılan, bir plan ve düşünme süreci içeren, bilgi alışverişi ile insan etkileşimi olan bir olgu olarak eğitim teknolojisini tanımlamıştır. Alkan (1998) ise genelde eğitime, özelde ise öğrenme durumuna hakim olabilmek adına ilgili bilgi ve becerilerin işe koşulması suretiyle öğrenme veya eğitim süreçlerinin fonksiyonel olarak yapılandırılması şeklinde tanımlamıştır.

Ülkemizde teknoloji denildiğinde yalnızca elektronik cihazlar ya da aletler akla gelmektedir. Aynı şekilde eğitim teknolojileri denildiğinde de akıllara sınıf ortamında kullanılan elektronik cihazlar ya da aletler akla gelmektedir. Aslında eğitim teknolojileri milattan öncesine uzanan tarihsel sürece sahiptir. Alkan (1998) bu tarihsel süreci beş dönemde incelemiştir. Bu dönemleri şöyle gruplamıştır.

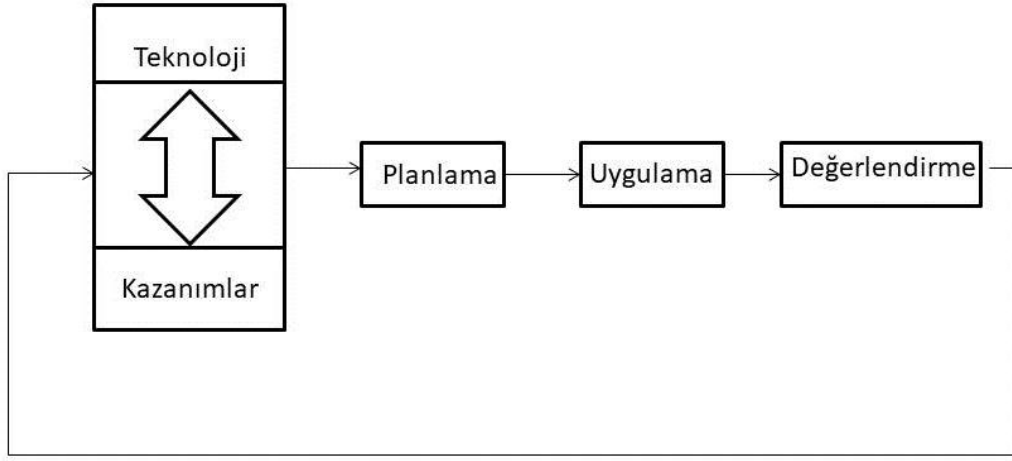
- Sözlü – yazılı dönem
- Görüntülü – sesli araçlar dönemi
- İkilem dönemi
- Otomasyon dönemi
- Siberasyon dönemi

Etkili bir öğretim ortamı hazırlamak için teknolojinin olumlu yanlarından faydalanarak teknoloji entegrasyonunu sağlamak gerekmektedir. Teknoloji entegrasyonunda beş temel unsur bulunmaktadır. Bu unsurlar:

- Teknoloji
- Kazanımlar
- Planlama
- Uygulama
- Değerlendirme

Teknoloji entegrasyonundaki bu unsurlar Şekil 1’de gösterilmiştir.

Şekil 1. Teknoloji Entegrasyon Süreci



Kaynak: Demir ve Özmantar, 2013.

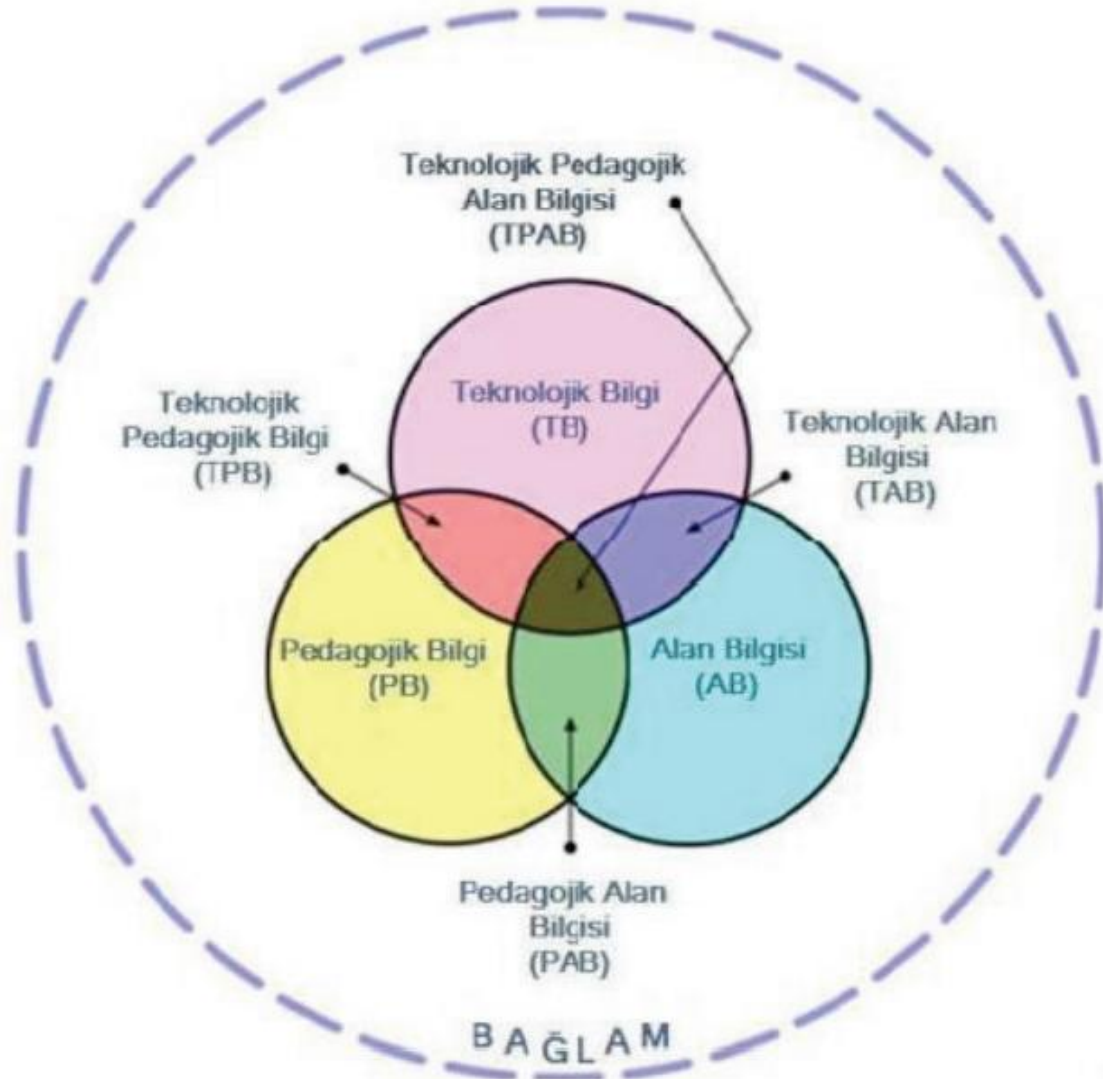
Eğitim teknolojilerinin sınıf ortamında kullanılmasında en önemli role sahip olan öğretmenlerin öğrenmeyi etkili ve kalıcı hale getirebilmeleri için teknoloji kullanımı konusunda yeterli bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. Öğretmenlerin teknolojiyi amaca uygun biçimde kullanma becerileri (Çelik ve Kahyaoğlu, 2007), aynı zamanda öğretim süreci ile teknolojiyi bütünleştirebilecek yeteneğe sahip olması (Koehler, 2015) oldukça önemlidir.

Yapılan araştırmalarda zaman aynı olmak şartı ile insanlar okuduklarının %10'unu, işittiklerinin %20'sini, gördüklerinin %30'unu, hem görüp hem işittiklerinin %50'sini, söylediklerinin %70'ini, yaptıkları ve söyledikleri şeylerin ise %90'ını hatırlamaktadırlar (Demirel vd., 2002). Bu bakımdan öğretmenlerin çağın gereksinimine uygun eğitim teknolojilerini kullanabilmede yeterli beceri ve donanıma sahip olması gerekmektedir.

Akgündüz (2019) öğretmenin bilgiyi aktarabilmesi için pedagojik bilgiye sahip olması gerektiğini ifade ederek sadece alan bilgisine sahip olmasının yeterli olmadığını belirtmiştir. Teknolojinin Shulman (1986) tarafından ifade edilen pedagojik alan bilgisine (PAB) entegre edilmesini teknolojinin hızlı gelişimi sağlamıştır.

Pedagojik alan bilgisine (PAB) teknolojiyi entegre eden Koehler ve Mishra (2009) teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) ortaya çıkarmıştır. Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) ve etkileşimli olduğu bilgi türleri Şekil 2’de verilmiştir.

Şekil 2. TPAB ve Etkileşimli Olduğu Bilgi Türleri



Kaynak: Koehler ve Mishra, 2009.

Şekilde teknolojik bilgi (TB), pedagojik bilgi (PB) ve alan bilgisi (AB) kesişim kümeleri şeklinde görülmektedir. Koehler ve Mishra (2009) bu üç kümenin kesiştiği alana çalışmalarında Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) ismini vermişlerdir.

Mishra ve Koehler'in (2009) çalışmalarında geçen teknolojik bilgi (TB), pedagojik bilgi (PB), alan bilgisi (AB), pedagojik alan bilgisi (PAB), teknolojik alan bilgisi (TAB), teknolojik pedagojik bilgi (TPB), teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) kavramlarına ilişkin açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Teknolojik bilgi (TB): Kağıt, kalem gibi basit teknolojilerden bilgisayar, internet gibi gelişmiş dijital teknolojileri kapsayan bütün öğretim araç gereçleridir (Mishra & Koehler, 2006; Canpolat, 2011).

Alan bilgisi (AB): Alanı oluşturan yapılar, öğretilecek ve öğrenilecek kavramlar, kavramlar arası ve konu alanının doğası ile ilgili bilgilerdir (Shulman, 1986; Gess-Newsome & Lederman, 1999; Koehler vd., 2007; Abbit, 2011)

Pedagojik Bilgi (PB): Öğretmenin etkili bir eğitim sunmak için kullandığı öğretim yöntem ve strateji ve değerlendirme bilgisi (Grossman, 1990; Canpolat, 2011)

Teknolojik Alan Bilgisi (TAB): Alan ve teknolojinin bütünleşmesinden ve etkileşiminden oluşan bilgi türü (Mishra & Koehler, 2006; Koehler vd., 2007; Schmidt vd., 2009)

Pedagojik Alan Bilgisi (PAB): Öğretmenlere özgü alan bilgisi ve pedagojik bilginin farklı öğrenme ortamlarında öğrencilerin en iyi anlayabileceği şekilde konu ile ilgili öğretilmesi gereken içerik bilgisi ve planlamanın nasıl yapılacağı ile ilgili bilgidir (Schulman, 1987; Grossman, 1990; Kaya, 2009; Archambault & Barnet, 2010; Canpolat, 2011).

Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB): Teknoloji kullanımının bir öğretim ortamındaki öğretme ve öğrenmeyi nasıl etkilediği ile ilgili bilgilerdir (Kiray, 2016)

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB): Alan bilgisinin çeşitli teknolojiler kullanılıp pedagojik bilgi ile bütünleştirilerek sunulmasıdır (Chai vd., 2013).

Yılmaz'a (2007) göre teknolojik yenilikleri takip edebilen, yeniliklere uyum sağlayabilen bireyler yetiştirilebilmesi için teknolojideki ve bilimdeki gelişmeleri, yapılan icatları eğitim ve öğretim sürecine dahil etmek eğitimde teknoloji kullanımının genel amaçlarıdır. Epçacan ve Pesen'e (2017) göre ise eğitim teknolojisinin başlıca amaçları eğitim kurumlarını uygulamalı hale getirerek, personellerin verimliliğini yükselterek, imkan ve ihtiyaçları bilimsel araştırma konusu yaparak eğitim hizmetlerini daha geniş kitlelere ulaştırmak ve öğretme - öğrenme süreçlerini öğrencilerin

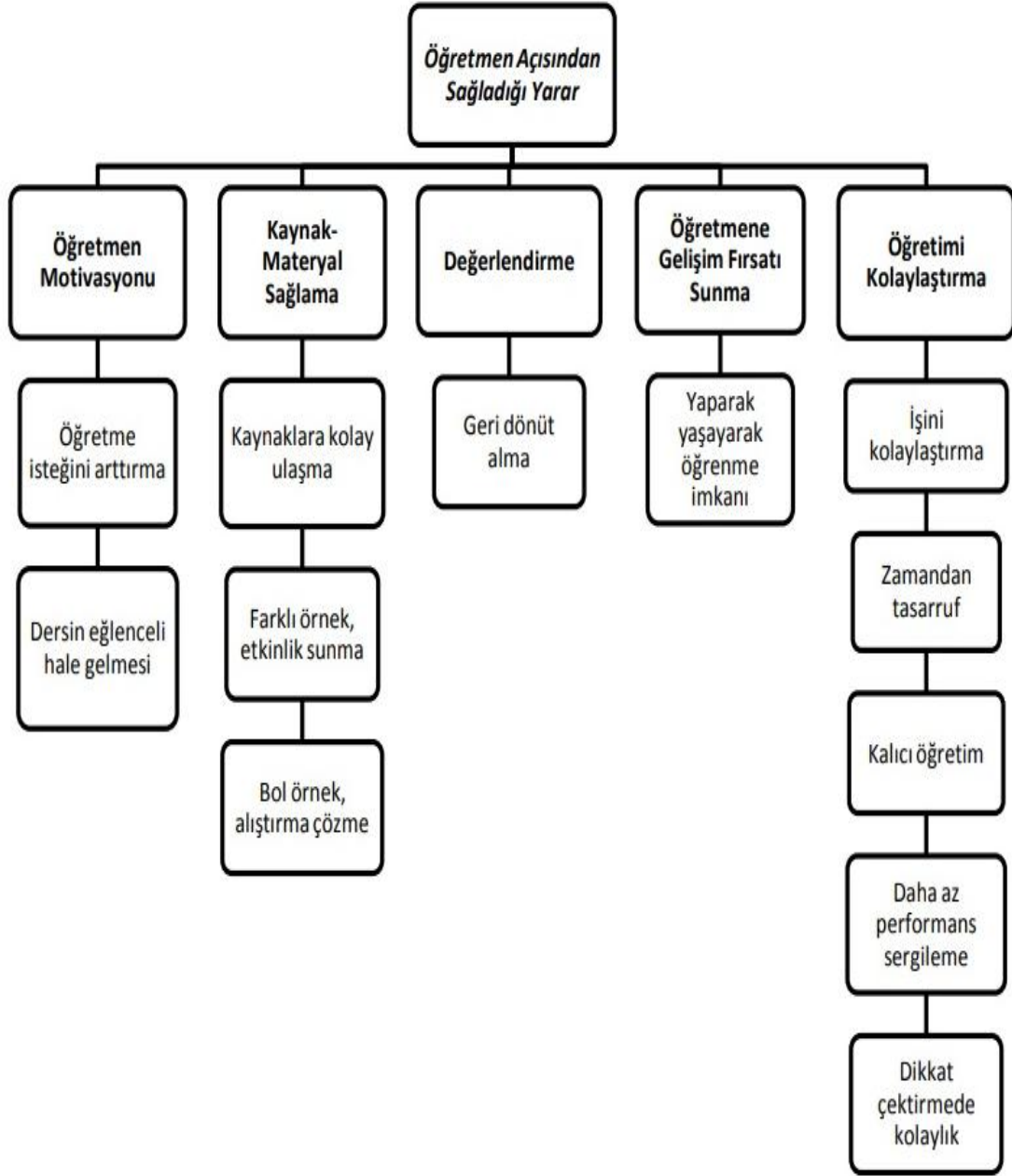
yetenekleri doğrultusunda sürdürerek süreçleri daha verimli hale getirmektir. Ayrıca ihtiyaç duyulan öğrenme – öğretme faaliyetlerini bireyselleştirerek ve uygulama süreçlerini sıralayarak çevresel faktörleri düzenlemektir.

Eğitimde teknoloji kullanımının yararları şu şekilde sıralanabilir.

- Bilgiye istenilen zaman ve mekânda, kolay ve hızlı bir şekilde ulaşılabilmesine imkân tanır.
- Zamanın daha verimli değerlendirilmesini sağlar.
- Somut yaşantı sunularak çoklu öğrenme ortamı oluşturur.
- Günlük hayat ile ilişkilendirilerek öğrenmeyi kolaylaştırır ve kalıcılığı artırır.
- Öğrencilerin derse yönelik ilgilerini arttırarak katılımını sağlar.
- Öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlar ve motivasyonlarını artırır.
- Öğrencilere öğrenme hızlarını bireyselleştirme imkanı tanır.
- Bilgiye ulaşmada öğrencilerin kendi öğrenmelerini yönetebilmeleri konusunda öğretmenlerin öğrencilere rehberlik etmesini sağlar.
- Öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirerek akranları ile işbirliği yapma becerisini artırır.
- Bilgilerin depolanarak ilerleyen süreçte ihtiyaç halinde tekrar kullanılabilmesini sağlar.
- Çok sayıda örneklendirme ve farklı etkinlikler yapılabilmesi, farklı bakış açılarına sahip olabilmesini ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesini sağlar (Akgündüz, 2019; Çakıroğlu, 2019).

Eğitim teknolojisi kullanımının öğretmen açısından sağladığı birçok yarar vardır. Sarı ve Akbaba Altun (2015) bu yararları öğretmen motivasyonu, kaynak – materyal sağlama, değerlendirme, öğretmene gelişim fırsatı sunma, öğretimi kolaylaştırma şeklinde beş ana başlık altında gruplandırmıştır. Yapılan gruplandırma Şekil 3'te verilmiştir.

Şekil 3. Teknolojinin Öğretmen Açısından Sağladığı Yararlar



Kaynak: Sarı ve Akbaba Altun, 2015.

Günümüz eğitim sisteminin temel amacı öğrenciye bilgiyi aktarmak yerine öğrencilerin bilgiye ulaşabilme ve edindiği bilgileri kullanabilme becerisinin geliştirilmesini sağlamaktır (Kul, 2019). Nesnenin doğasını keşfetmeyi denemenin bir yolu olan Fen (Okur ve Ünal, 2010), bu becerilerin kazandırılmasında önemli bir rol oynar.

Fen Bilimleri yaşayan sistemleri, fiziksel sistemleri, Dünya ve uzay sistemleri gibi bilgileri içermektedir (Okur ve Ünal, 2010). Bu bilgiler ilköğretim çağındaki çocuklar için anlaşılması zor, soyut bilgiler olabileceğinden eğitim teknolojilerinin kullanımının bu hususta önemli bir rol oynayacağı söylenebilir (Şahin, 2017).

Ülkemizde her okulda laboratuvar olmayışı bilinen bir gerçektir. Bu durum eğitim teknolojilerini kullanmayı zorunlu hale getirmektedir. Bununla birlikte laboratuvarı bulunan okullarımızda, yapılması olumsuz sonuçlar doğurabilecek deneylerin yerini de eğitim teknolojileri almıştır.

Grimalt – Alvaro, Ametller ve Pinto'ya (2009) göre Fen öğretiminde eğitim teknolojilerinin yararları şu şekilde sıralanmıştır.

1. Soyut kavramlar somutlaştırılabilir.
2. Doğada gerçekleşen olaylar canlandırılabilir.
3. Araştırma sonuç ve bulguları özetlenebilir.

Baysal'a (2016) göre Fen Bilimleri derslerinde eğitim teknolojilerinin sağladığı faydalar şunlardır:

- Animasyon, video, resim, ses vb. kullanımı ile öğretimi güçlendirir.
- Soyut kavramları somutlaştırır.
- Tehlikeli olabilecek deneylerin sınıf ortamında yapılmasına imkan sağlar.
- Bireysel farklılıklara uygun öğretimi sağlar.
- Merak duygusu kazandırır.
- Dersleri eğlenceli kılar.

Fen Bilimleri dersinde sınıf ortamında yaygın olarak kullanılan eğitim teknolojileri şu şekilde sıralanabilir.

- ❖ İnternet
- ❖ Projeksiyon cihazı
- ❖ Akıllı tahta
- ❖ Bilgisayar
- ❖ Mobil cihazlar
- ❖ Dijital öyküleme araçları
- ❖ Robotik kodlama
- ❖ Animasyon ve simülasyonlar
- ❖ Sosyal ağlar
- ❖ Sanal gerçeklik uygulamaları
- ❖ Artırılmış gerçeklik uygulamaları (Akgündüz, 2019; Coşkun, 2019)

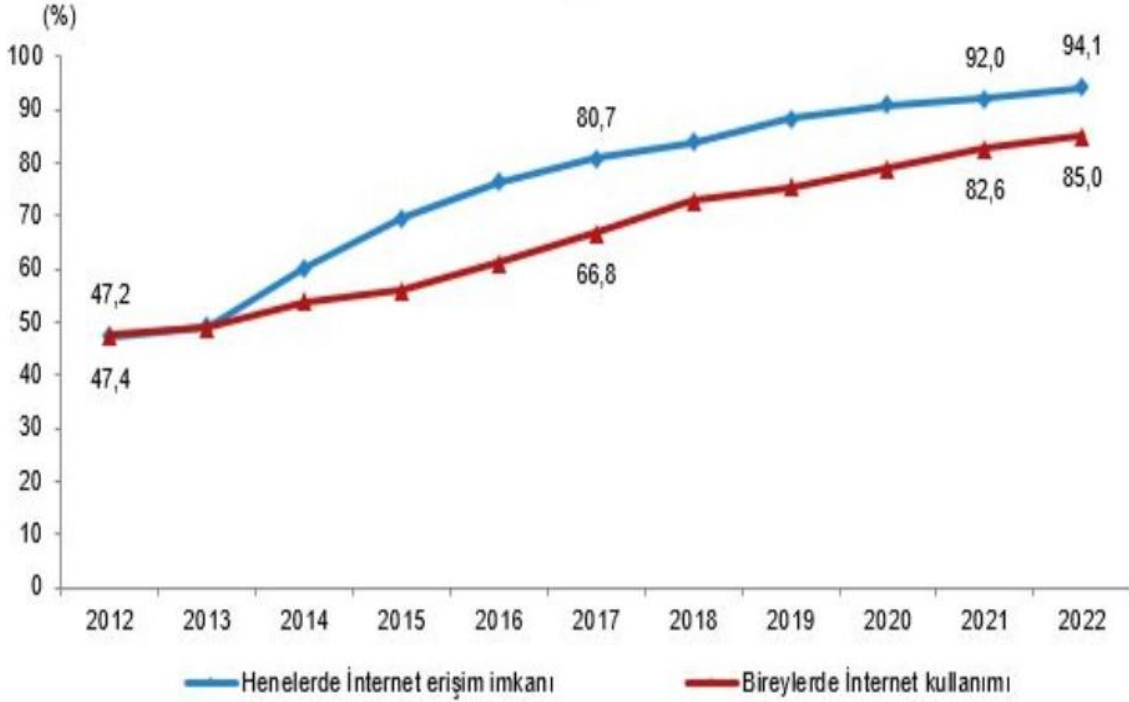
Fen Bilimleri dersinde kullanılan eğitim teknolojilerinin başında bilgisayar gelmektedir.

1945 yılında icat edilen, tek amaçlı olmayan ilk programlanabilir hesaplama cihazı Electronic Numerical Integrator And Computer (ENIAC), ilk bilgisayar olarak kabul edilmektedir ancak veri depolayamadığı için ENIAC'ın üretiminden sonra bilgisayar üzerine yapılan çalışmalar devam etmiştir. Electronic Discrete Variable Automatic Computer (EDNAC) tasarlanarak veri depolama işlemi gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Özellikle 2. Dünya Savaşı'ndan sonraki teknoloji alanında görülen hızlı gelişmeler bilgisayarın da gelişimini hızlandırmıştır (King, 2016). Bu gelişmelerle birlikte bilgisayarlar birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Eğitim de bu alanların en önemlilerinden biridir.

Verilerin okunması ve kaydedilmesinde büyük kolaylık sağlayan bilgisayar, yapılan laboratuvar etkinliklerinden elde edilen verilerin depolanmasında da önemli avantaj sağlar. Gerek duyulduğunda verileri toparlar ve daha hassas hesaplayabilir. Bilgisayar ile grafik çizimleri yapılabilir, grafik araçlar kullanılarak görsel etkinlikler oluşturulabilir. Bilgisayarda hazırlanacak simülasyonlar ile Fen Bilimleri dersinde öğrenciler yaşantılarında kazanamayacağı deneyimleri kazanabilir. Hazırlanabilecek farklı programlarla dersler zevkli hale gelir, veri depolama sayesinde öğrencilere konu tekrarı imkanı sunabilir. Tüm bunları göz önünde bulundurduğumuzda Fen eğitiminde kullanılan teknolojilerin temelini bilgisayarın oluşturduğu söylenebilir.

1969 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde “Amerikan Gelişim Savunma Araştırmaları Dairesi Ağı” (Advanced Research Projects Agency Network) oluşturulmuştur. Kısaca ARPANET olarak ifade edilen bu ağ ile internetin temeli oluşmuştur (King, 2016). ARPANET güncellenip gelişerek çok büyük bir ağ sistemine ulaşmıştır ve böylece farklı ülkelerden farklı kullanıcıların hizmetine sunulmuştur. 1990'larda site sayısının hızla artmaya başlamasıyla günümüze kadar internet kullanıcıları ve internete bağlanan bilgisayar sayısı artan bir hızla gelişmeye devam etmektedir (Gupta, 2003). Ülkemizde de internet kullanımı ve kullanıcı sayısı her geçen gün artmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (2022) verilerine göre Hane Halkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması neticesinde internete erişim imkânı olan hane oranı %94,1 olarak belirlenmiştir. İnternet kullanan bireylerin oranının ise %85 olduğu gözlenmiştir. İnterneti düzenli kullanan bireylerin oranı ise %82,7 olarak belirlenmiştir. Hanelerde internet erişim imkânı ve bireylerde internet kullanımı 2012 – 2022 grafiği Şekil 4'te verilmiştir.

Şekil 4. Hanelerde İnternet Erişim İmkânı ve Bireylerde İnternet Kullanımı, 2012-2022



Kaynak: TÜİK, 2022.

İnternetin toplumlara kazandırdığı en büyük yenilik olarak kabul edilen World Wide Web (www) teknolojisi sayesinde internete bağlanan milyonlarca bilgisayar ve akıllı teknolojilerin multimedyaı kullanarak ses, grafik, video ve animasyonların oluşturulması sağlanmıştır (Seitel, 2007).

Bilim ve teknolojinin baş döndürücü bir hızla geliştiği günümüzde Fen Bilgisi eğitimi çok farklı teknik ve yöntemlerle gerçekleştirilmektedir. Bu yöntem ve teknikler içerisinde en etkili olanlardan bir tanesi de animasyon tekniğidir (Lawson, 1995; Emrahoğlu ve Bülbül, 2010; Evrekli ve Balım, 2015).

Animasyonların; günlük hayatta karşılaştığımız karmaşık, anlaşılması güç durumları kolaylaştırarak (Bozkurt, 2008), günlük yaşantımızda karşımıza çıkabilen veya çıkma ihtimali düşük olan bir olayı inceleme ve karmaşık olayların basitleştirilmesi ile birlikte (Roblyer, 2003), bilgilerin kalıcılığı üzerinde de olumlu etki yaptığı görülmektedir (Daşdemir ve Doymuş, 2012).

Animasyon gösterilerinde amaç, öğrencilerin düz anlatımın ötesinde daha kalıcı bir öğrenme gerçekleştirmelerini sağlamaktır. Bu yöntemin temel mantığı animasyonla yapılan anlatımların, düz sunumla gerçekleştirilen anlatımlardan daha etkili sonuçlar doğurmasına dayanmaktadır. Bu durumda öğrenciler sözcükler ve resimler arasında akıl

bağlantıları kurabilir ve zihinsel işleme sürecini hızlandırabilir (Mayer & Moreno, 2002).

Günümüzde okullarda verilen eğitimin kalitesini yükseltmek için çeşitli duyu organlarına hitap eden araç ve gereçleri sınıfa taşıyan eğitim teknolojisinin kullanımı gün geçtikçe önem kazanmıştır (Pala, 2006). Bu açıdan bakıldığında teknolojik eğitim materyalleri aracılığıyla kolaylıkla kullanılabilecek animasyonlar Fen Bilimleri dersi için önemli bir araçtır (Şimşek, 2017).

Günlük hayatta yer alan modellerin küçültülmüş örnekleri olan simülasyonlar (Ingram & Jackson, 2004), Fen Bilimleri dersinde yapılan deneyler düşünüldüğünde derslerin güvenli işlenmesi, hızlı bir şekilde gerçekleşen bir olayı yavaşlatarak izleme olanağı sağlaması ve inceleme fırsatı sunması (Roblier, 2003), anlaşılması güç durumları kolaylaştırarak öğrencilerin seviyesine indirmesi ve bu sayede öğrencilerin aktif bir şekilde öğrenmenin içine dahil olmasını sağlar (Bozkurt, 2008).

Güçlü ışık sistemine sahip olan projeksiyon cihazları dış kaynaktan aldığı görüntü, ses, yazı vb. verileri büyütürken perdeye veya duvara net bir şekilde yansıtabilen teknolojik makinelerdir.

Projeksiyon cihazı bilgisayarda oluşturulan verilerin ekrana yansıtılmasını sağlayan, ses, renk ve efektler sayesinde gerçeğe yakın ortam sunan, dikkat çekici, ilgi uyandırıcı bir araçtır. Bu cihazlar öğretmen ve öğrenci arasında yüz yüze eğitim imkânı sağlamaktadır (Yavuz ve Coşkun, 2008).

Dünya literatüründe akıllı tahta, elektronik tahta, interaktif tahta ve interaktif beyaz tahta gibi tanımlamaları bulunan etkileşimli tahta, genellikle bir bilgisayar, bir tahta, bir projeksiyon cihazı ve bir özel yazılım olmak üzere dört parçadan oluşan dokunmatik bir sunum cihazıdır (Chin, 2004; Adıgüzel vd., 2011).

Günümüzde sınıf ortamında en çok kullanılan teknolojik araçlardan birisi akıllı tahtalardır. Tepegöz ve televizyonların ardından bilgisayar tabanlı sistemler olan akıllı tahtalar, Türkiye’de ilk olarak 1990’ların başlarında işletmelerde kullanılmaya başlanmış zamanla yaygınlaşarak eğitim ortamlarında da yerini almıştır. 2012 yılında ülke çapında uygulanmaya başlayan “Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi” (FATİH) projesiyle tüm sınıflara akıllı tahta yerleştirme hedefiyle bakanlık önemli bir adım atmıştır (Elçiçek, 2019).

Akıllı tahtalar, kullanıcılarına şu özellikleri sunarlar (Hall & Higgins, 2005);

1. Akıllı tahtalar kullanıcılarının web kaynaklarına erişimine, uygun yazılımı seçebilmelerine ve konu ile ilgili videolar sunmasına imkan tanır.
2. Konunun aynı anda tüm öğrencilere aktarılmasını sağlar.
3. Yazarken el yazısı kullanımına ve farklı renkler kullanılabilmesine olanak tanırırlar.

Etkileşimli tahtaların sağladığı avantajları şu şekilde sıralayabiliriz;

- ❖ Öğrencilerin derse aktif ve etkili katılımlarını sağlama,
- ❖ Etkileşimli olması sayesinde öğrenci ve öğretmenlere ekranda yapılanlara müdahale etme şansı vermesi,
- ❖ Öğrenme sürecini tekdüzelikten kurtararak eğlenceli hale getirmesi,
- ❖ Öğrencinin dersle olan etkileşimini artırması,
- ❖ Konuların kolay anlaşılabilmesini sağlaması
- ❖ Öğrencinin not tutmasına gerek olmadığından, zaman kaybı yaşamadan tüm dikkatini öğretmene vermesi, (Şaşan, 2002; Chin, 2004; Erduran ve Tataroğlu, 2009; Adıgüzel vd., 2011; Groccia & Cruz, 2012).

Mobil cihaz teknolojileri gün boyu kullanıcılarına eşlik edebilmesi sayesinde zamandan ve mekândan bağımsız, kablosuz ağlar ile internete bağlanabilen, taşınabilir teknolojik cihazlardır (Kim vd., 2004; Namlı, 2010).

YEĞİTEK tarafından yürütülen FATİH projesi kapsamında 2012 – 2015 yılları arasında ülkemizde öğretmen ve öğrencilere dağıtılmış bulunan 1.437.800 tablet bilgisayar seti ile birlikte dağıtılan toplam tablet bilgisayar seti sayısı 2.125.607’ye ulaşmıştır. Bu proje ile mobil cihazların eğitim – öğretimde kullanımı hızla artış göstermiştir (Fatih Projesi, 2021).

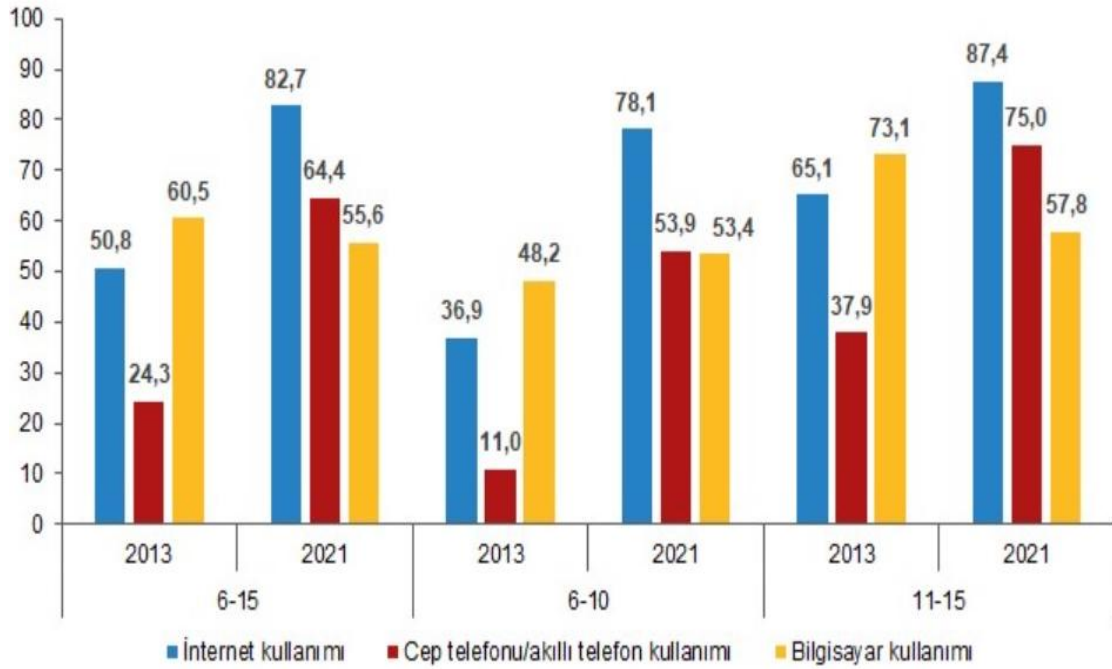
Taşınabilir cihazların eğitimdeki önemi özellikle COVID – 19 salgınının etkisi ile çok daha iyi anlaşılmıştır. Tüm Dünya’da etkisini gösteren pandemi döneminde diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de eğitim faaliyetleri uzaktan, farklı programlar kullanılarak yapılmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı bu dönemde daha önce mobil cihazlara ulaşma imkânı bulamamış 700 binin üzerinde öğrenciye tablet ulaştırmıştır.

Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK) 2021 araştırma verilerine göre bilgisayar kullanan 6 – 15 yaş grubundaki çocukların en fazla % 57,2 ile tablet bilgisayar kullandığı görülmüştür. Masaüstü bilgisayar kullanan çocukların oranı 2013 yılında %

76,6 iken 2021 yılında %27,2 olmuştur. Yine aynı araştırmaya göre çocukların % 64,4'ünün cep telefonu / akıllı telefon kullandığı belirtilmiştir. Cep telefonu / akıllı telefonun en fazla çevrim içi derse katılma amacıyla kullanıldıkları görülmüştür. Bu durum mobil cihaz kullanımının ülkemizde de arttığını göstermektedir.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yaş gruplarına göre çocukların bilişim teknolojisi kullanımında (%) 2013 ve 2021 yıllarında yapılan araştırmalardan elde edilen veriler Şekil 5'te verilmiştir.

Şekil 5. Yaş Grubuna Göre Çocukların Bilişim Teknolojisi Kullanımı



Kaynak: TÜİK, 2021.

2. ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK

Gelişen ve dolayısı ile değişen Dünyamız'da tüm alanlardaki uyum sağlama mücadelesi teknolojinin hızına eş bir şekilde yenilenme ihtiyacı duymaktadır. Bu durum yeni yazılım ve donatımları da beraberinde getirmiştir. Dijitalleşen çağımızda yeni nesil öğrencilerin teknoloji ile iç içe büyümeleri öğrencilerin ihtiyaçlarının yönünü de belirlemektedir. Geleneksel oyunlardan eğitim araştırmalarına kadar birçok alan bu duruma paralel olarak değişim göstermiştir. Örnek olarak önceden araştırma yapmak için kütüphaneye giden ya da ansiklopedilerden yararlanan bir öğrenci günümüzde ihtiyaç duyduğu tüm bilgilere mobil cihazlar sayesinde bulunduğu ortamda ulaşabilmektedir. Eğlence alanından tıp alanına, mühendislikten endüstriye,

pazarlamadan eğitim alanına kadar geniş bir alana yayılan son yılların yükselen teknolojilerinden biri de AG teknolojisidir.

AG teknolojisi ile yapılmış olan tanımlar teknolojideki gelişmelere paralel olarak değişkenlik göstermektedir (İçten ve Bal, 2007). Alanyazın incelendiğinde AG ile ilgili birçok tanımlama olduğu görülmektedir.

AG, bilgisayar tarafından üretilen ses, görüntü, animasyon, hologram gibi dijital elemanların akıllı telefon, tablet ve sanal gerçeklik gözlükleri sayesinde bulunan ortam üzerine gerçek zamanlı olarak yerleştirilerek, fiziksel olarak yerleştirilmesi mümkün olmayan nesnelerin ve olguların sanal olarak algılanabilir hale getirilmesidir. AG yazı, resim, video, grafik ve GPS verileri gibi bilgisayar ortamında oluşturulmuş sanal nesneleri insanların fiziksel, gerçek dünya algılarının üzerine yansıtan çok çeşitli bir teknoloji olarak açıklanabilir (Bingöl, 2008; Craig, 2013; Delello, 2014).

Tülü ve Yılmaz'a (2012) göre ise AG, geliştirici tarafından belirlenen hedef resim üzerine kamera ile bakıldığında yine geliştirici tarafından tasarlanan üç boyutlu objenin gerçekten hedef resmin üzerindeymiş gibi algılanmasını sağlayan yeni bir teknolojidir.

Öztürk Göçmen'e (2018) göre akademik dünyada geniş kabul bulan tanım Azuma'ya (1997) aittir. Azuma'ya (1997) göre AG gerçek dünya ortamının sanal nesnelerle birleştirildiği, sanal nesnelerin gerçek dünya görüntüsü üzerine yerleştirilerek eş zamanlı etkileşimde bulunulduğu bir teknolojidir.

Azuma'ya (1997) göre AG ortamının üç temel şartı bulunmaktadır. Bunlar;

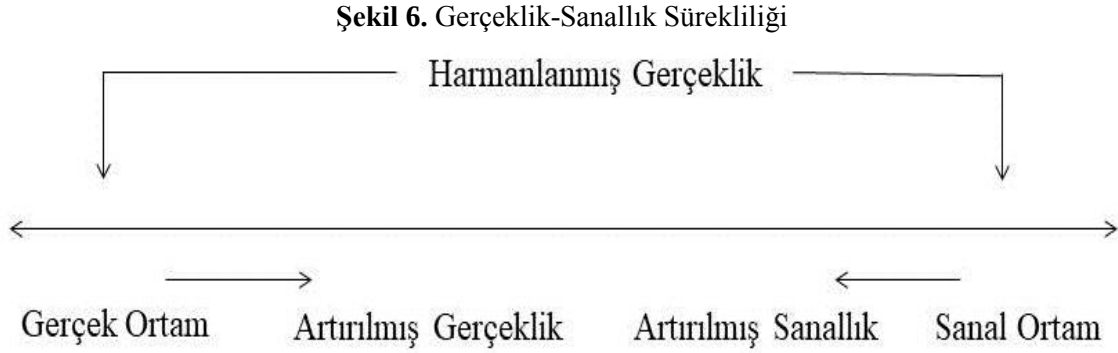
- 1- Gerçek ve sanal ortamları birleştirmesi
- 2- Gerçek zamanlı etkileşim sağlaması
- 3- Üç boyutlu ortamlar sunmasıdır.

Alanyazında AG teknolojisi tanımlarında yer alan sanal nesneler ifadesi artırılmış gerçeklik teknolojisinin sanal gerçeklik kavramı ile karıştırılmasına neden olabilmektedir. Bu kavram karışıklığının sebebi AG uygulamalarının sanal gerçeklik uygulamalarından doğmuş olmasıdır.

Sanal gerçeklik gerçek hayatta olan bir olayın ya da hayali bir durumun üç boyutlu olarak oluşturulan benzetişim ortamında gerçek veya gerçekmiş gibi algılanmasını sağlayan bir teknolojidir (Kayapa ve Tong, 2011; Erdem, 2013)

Tanımlardan da anlaşılacağı üzere sanal gerçeklikte sanal nesneler sanal ortamda görüntülenirken, artırılmış gerçeklikte sanal nesneler gerçek ortamda görüntülenmektedir.

Milgram ve Kishino'ya (1994) göre gerçeklik – sanallık süreci Şekil 6'da verilmiştir.



Kaynak: Milgram ve Kishino, 1994.

2.1. GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK

Altınpulluk ve Kesim (2015) AG ile ilgili ilk fikirlerin L. Frank BAUM'un 1901'de yayınlanan "Ana Anahtar (The Master Key)" adlı eserinde görüldüğünü belirtmişlerdir. Romanın kahramanı Rob adında elektriğe ilgisi olan bir çocuktur. Rob tesadüfen elektriğin ana anahtarını bularak elektrik cinini (The Deman of Electricity) çağırır ve bu olay sonucunda Rob'a elektrikli aygıtlardan oluşan hediyeler verilir. Kullanıldığında karşıdaki kişinin karakter yapısını gösteren "Karakter Belirteci (Character Marker)" adı verilen gözlük bu hediyelerden biridir. Gözlük karakter yapısını insanlarda bulunan elektriksel titreşimleri yorumlayarak çalışmaktadır. Kitapta anlatılan "Karakter Belirteci" adlı gözlükler artırılmış gerçeklik kullanımına ilişkin ilk fikirlerden biri olarak kabul edilmektedir.

Alanyazın incelendiğinde AG ile ilgili yapılan çalışmaların 1950'li yıllarda Morton Heilig tarafından sinema alanında "Sinemanın Geleceği (The Future of Cinema)" isimli bir proje ile başladığı kabul edilmektedir. Yine Morton Heilig tarafından geliştirilen ve 1962 yılında patenti alınan "Sensorama" isimli simülasyon artırılmış gerçekliğin ilk örneği olarak kabul görmüştür. Sensorama koku, ses, koltuğun titreşimleri, saçta rüzgar ile üç boyutlu bir görüntü kullanarak dolayısıyla izleyicilerin beş duyu organına da hitap ederek izleyicilere sanal deneyim imkanı sunan bir ile dört kişilik bir simülatördür (Heilig, 1962). Sensorama ve üç boyutlu hareketli resim kamerası Şekil 7'de verilmiştir.

Şekil 7. Sensorama



Kaynak: Heilig, 1962.

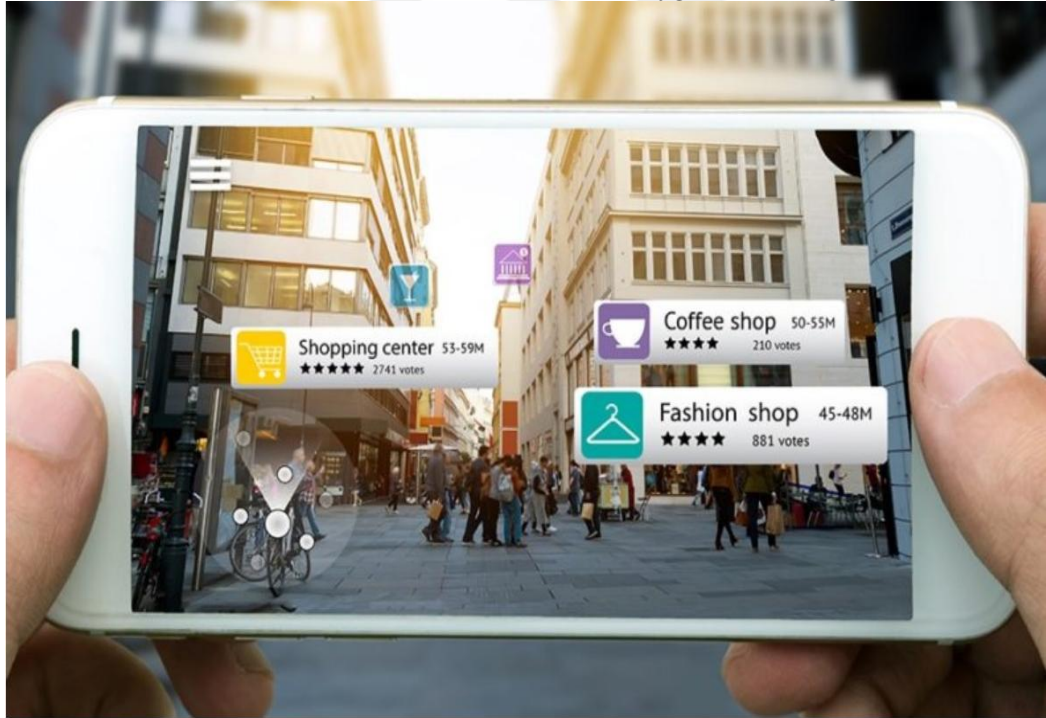
Ivan Sutherland 1962 yılında ilk bilgisayar ara yüz kullanıcı grafik oluşturarak “Sketchpad” adını vermiştir (Yılmaz, 2014). “Nihai Ekran (Ultimate Display)” adını verdiği katot ışın tüpü ekranını 1966 yılında geliştirmiştir. Daha sonra aynı yıl içerisinde öğrencisi Bob Sproul ile birlikte “Demokles’in Kılıcı (The Sword of Damocles)” ismini verdiği sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliğin ilk başa takılan sistemini (head mounted display) hayata geçirmiştir. 1975 yılında Myron Krueger insanların eldiven, gözlük gibi aksesuarlar kullanarak sanal nesnelerle etkileşimini sağlayan “Videoplace” isimli yapay gerçeklik laboratuvarını oluşturmuştur (Yuen vd., 2011). 1980 yılında üzerindeki kamera aracılığıyla görüntü kaydı ve aktarımı yapabilen ilk giyilebilir başa takılı sistem olan EyeTap isimli cihaz Steve Mann tarafından geliştirilmiştir (Mann vd., 2005). 1990 yılında ilk kez AG kavramını alanyazında kullanan Tom Caudell (Yuen vd., 2011), 1992 yılında AG teknolojisini kullanarak uçaklara elektrik kablolarının yerleştirilmesi sırasında çalışanların yönlendirilmesini sağlayan başa monte edilen bir dijital görüntüleme sistemi geliştirmiştir (Caudell & Mizell 1992). Aynı yıl içerisinde L.B. Rosenberg tarafından “Virtual Fixtures” isimli ilk fonksiyonel AG cihazı geliştirilmiştir. 1998 yılında “Uzamsal/ Mekansal AG” kavramı Ramesh Raskar, Greg Welch ve Henry Funchs tarafından oluşturulmuştur. 1999 yılında Hirokazu Kato tarafından artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirmeyi sağlayan ücretsiz erişim kaynaklı yazılım geliştirme

aracı olan “ARToolKit” oluşturulmuştur. 2000 yılında Bruce Thomas tarafından “ARQuake” adlı ilk açık MAG oyunu hazırlanmıştır. 2008 yılında “Wikitude” isimli artırılmış gerçeklik gezi rehberi yayınlanarak akıllı telefonlarda MAG uygulamaları kullanılmaya başlanmıştır (Yuen vd., 2011).

2.2. ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK TÜRLEİ

AG sistemleri genel olarak Konum Tabanlı (Location Based) ve Resim Tabanlı (Image Based) olmak üzere iki kategoriye ayrılmaktadır (Chen & Tsai, 2013). Konum tabanlı AG uygulamaları kullanıcının konumunun tespit edilerek sanal verilerin gerçek görüntü üzerine eklenmesi esasına dayanmaktadır. Bu uygulamalarda Global Positioning System (GPS) ve Wireless Local Area Network (WLAN) gibi teknolojiler kullanılır. Wikitude, Layar, DroidAR, GeoAR, Junaio günümüzde en çok kullanılan uygulamalara örnek verilebilir (Akkuş, 2016). Şekil 8’de Konum Tabanlı AG uygulamalarına örnek verilmiştir.

Şekil 8. Konum Tabanlı Artırılmış Gerçeklik Uygulama Örneği



Kaynak: Smarttek, 2019.

Resim tabanlı AG sistemleri gerçek dünya üzerine resim, ses, video, animasyon ya da 3 boyutlu modeller eklenerek oluşturulan sistemlerdir. Mobil cihazlar sayesinde zemin üzerindeki marker gösterildiğinde sanal nesneler marker üzerinde konumlandırılır (Kul, 2019).

2.2.1. Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanım Alanları

AG uygulamalarının günümüzde hemen hemen tüm sektörlerde kullanıldığı bilinmektedir. Bu sektörlerden bazıları şunlardır:

1. Askeri Alan
2. Tıp alanı
3. Turizm
4. Müzeler
5. Reklamcılık, Pazarlama ve Alışveriş
6. Mühendislik
7. Mimari
8. Dekorasyon
9. Oyun

10. Eğitim (Gün, 2014; Akkuş, 2016; Kara 2018; Şentürk,2018; Atalay, 2019; Çelik, 2019; Çetin, 2019; Göçmen, 2019; Kul, 2019; Kuzgun, 2019; Sünger, 2019).

Askeri Alan

Kendi sistemlerini daha üst seviyeye çıkartmak isteyen dünyadaki birçok modern ordu, rakip güç karşısında üstün gelmek ve savaş alanındaki can kayıplarının önüne geçmek için AG tabanlı yenilikçi uygulamalara yatırım yapmaktadır (İçten ve Bal, 2021). Askeri alanda kullanılan AG uygulamaları genellikle eğitimlerde kullanılmaktadır. Bununla birlikte operasyonlarda da kullanıldığı bilinmektedir. Uçak kokpitlerinde veya kullanıcıların başa takılan gözlükler aracılığıyla bilgi, konum ve düşman yeri bildiriminde de kullanılmaktadır. Kontak lensler potansiyel tehlikeleri aktif operasyon sırasında tespit edebilmesi açısından çok önemli bir yer tutmaktadır. Bununla birlikte uçak, helikopter gibi araçların ön camlarına yansıtılarak kullanılan AG uygulamaları da vardır. Pilotların uçağın bulunduğu yüksekliği, uçağın hızını ve menzillerini görebilmelerini sağladığı gibi insansız hava araçlarının doğru hedefe yönelmelerini de sağlayan AG uygulamaları askeri açıdan önemli faydalar sunmaktadır. AG uygulamalarının askeri alanlarda kullanımı Şekil 9’da verilmiştir.

Şekil 9. AG Uygulamalarının Askeri Alanlarda Kullanımı

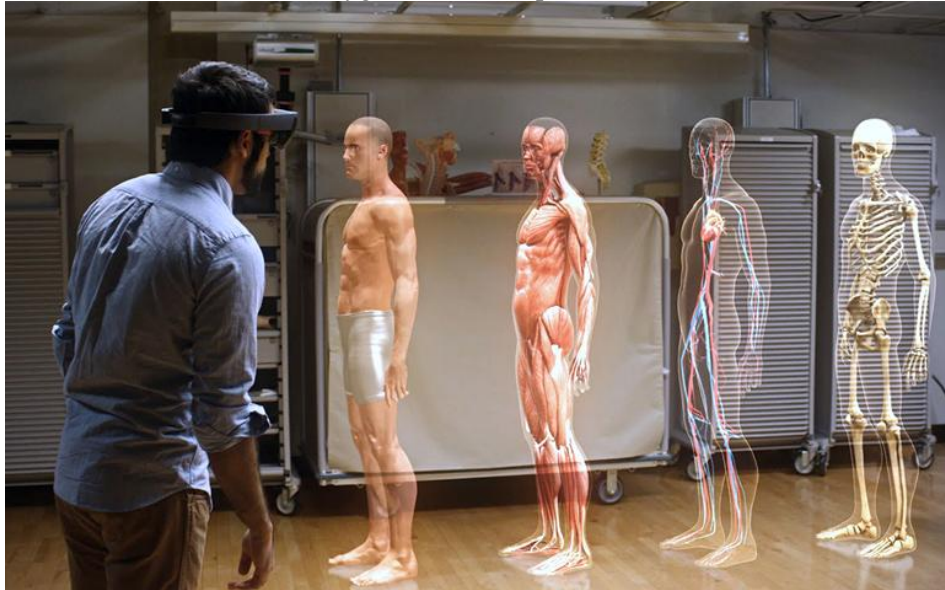


Kaynak: Torun, 2021

Tıp Alanı

AG uygulamalarının sağlık sektöründeki önemi her geçen gün artmaktadır. Sağlık alanında AG uygulamalarının kullanılmaya başlanması doktor ve öğrencilere hastalıkların teşhis edilmesinde ve yapılan cerrahi işlemlerde büyük kolaylık sağlamaktadır (Küçük, 2015). İnsan anatomisini incelemek isteyen bir tıp öğrencisi önceleri plastik modeller ya da kadavra üzerinde inceleme yapmak durumundayken AG uygulamaları sayesinde mobil cihazlarla istedikleri zaman ve mekanda insan anatomisini inceleyebilmektedir. AG uygulamasının tıp alanında kullanımı Şekil 10'da verilmiştir.

Şekil 10. AG Uygulamasının Tıp Alanında Kullanımı

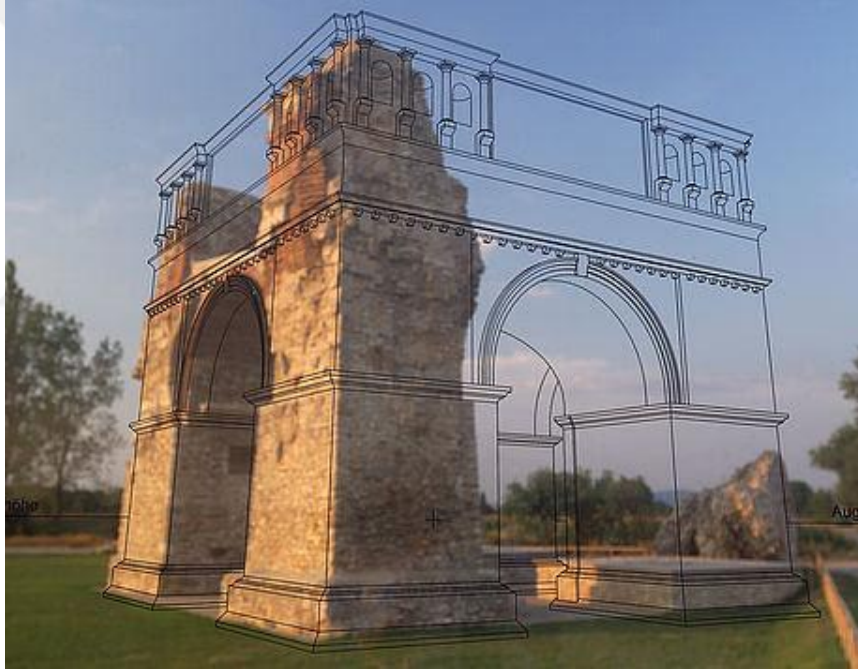


Kaynak: Haspulat, 2021.

Turizm

Turizm alanında AG uygulamaları sayesinde yeni yerleri keşfetmek maksadıyla gezilen yerlerin tarihi yapısı veya turistik mekanları ile ilgili bilgilere ulaşabiliriz. Street Museum uygulaması ile Londra sokaklarında yürürken tarihi mekanlara mobil cihazlar ile bakıldığında mekanlar ile ilgili bilgi ve 3D resimlere ulaşılabilir. Timed Raveler uygulaması ile de Berlin sokaklarında gezerken mobil cihazlar aracılığıyla sokakta bulunan mekanların geçmişine dair görüntülere erişilebilmektedir (Çetin, 2019). Turistik mekanlarda gezilen tanınmış şehirlerdeki restoranlar, oteller veya alışveriş merkezleri hakkında bilgi alınabilmesini sağlayan AG uygulamaları olduğu gibi tarihi kalıntıları tamamlayacak şekilde kullanılan AG uygulamaları da mevcuttur. AG uygulamalarının turizm alanında kullanımı Şekil 11’de verilmiştir.

Şekil 11. AG Uygulamalarının Turizm Alanında Kullanımı



Kaynak: Torun, 2021.

Müzeler

Müze sergileme sistemlerinde AG uygulamaları en çok rağbet gören sistemlerdendir. Müzelerde bulunan tablolar, tarihi eserler, fosiller, arkeoloji kazıları sonucunda ortaya çıkarılmış eski dönemlere ait eserler ve heykeller AG uygulamaları ile üç boyutlu sesli ve hareketli bir biçimde gözlem yapılması imkanı sunar. Çorum Arkeoloji Müzesi ve Sakıp Sabancı Müzesi ülkemizde AG kullanımına yönelik eserlerin sergilendiği (Kul, 2019) müzelere örnektir. AG uygulamalarının müze alanında kullanımı Şekil 12’de verilmiştir.

Şekil 12. AG Uygulamalarının Müze Alanında Kullanımı



Kaynak: Torun, 2021.

Reklamcılık, Pazarlama ve Alışveriş

AG uygulamalarının pazarlama ve reklam alanında kullanılması pazarlaması yapılan ürünü daha dikkat çekici hale getirebilmektedir. Bu uygulamaları kullanarak alışveriş yapan kişiler zamandan tasarruf sağlayarak alışveriş yaparlar. Giyim ve kozmetik sektörlerinde müşteriler mağazaya gitmeden ürünleri üzerlerinde deneme fırsatı bulurlar (Kuzgun, 2019). Bu kolaylıklar müşterileri AG uygulamaları ile alışveriş yapmaya yönlendirirken firmaları da bu uygulamalar ile ürünleri ön plana çıkaran reklam ve pazarlamaya yönlendirmiştir. AG uygulamalarının alışveriş alanında kullanımı Şekil 13’te verilmiştir.

Şekil 13. AG Uygulamalarının Alışveriş Alanında Kullanımı



Kaynak: Gezer Şahiner, 2018.

Mühendislik

Mühendislik alanında kullanılan AG uygulamaları ile ürünlerin kalitesinin artırılması, çalışma sistemlerinin incelenmesi, montaj, bakım ve onarımlarının kolayca yapılabilmesi ve tüm bunlar yapılırken zaman ve maliyetten tasarruf edilmesi sağlanabilmektedir (Göçmen, 2019). AG uygulamalarının mühendislik alanında kullanımı Şekil 14’te verilmiştir.

Şekil 14. AG Uygulamalarının Mühendislik Alanında Kullanımı



Kaynak: Torun, 2021.

Mimari

Mimari alanda kullanılan AG uygulamaları mimarların daha kapsamlı projeler üretebilmelerini sağlarken müşterilere sanal ortamda, yaşayacakları evin içinde geziyormuş hissi vererek görsel açıdan tatmin sağlamaktadır (Atakul, 2020). AG uygulamalarının mimari alanda kullanımı Şekil 15’te verilmiştir.

Şekil 15. AG Uygulamalarının Mimari Alanında Kullanımı



Kaynak: VRturu, 2017.

Dekorasyon

Dekorasyon alanında kullanılabilecek birçok AG uygulaması vardır. Ikea AR, Fingo, Decolaps bu uygulamalara örnek olarak gösterilebilir. Bu uygulamalar mobilya ve diğer ev eşyalarının ev içerisinde kaplayacağı alanı görebilmeye imkan tanıdığı gibi ev içerisinde deneme olasılığı neredeyse imkansız olan duvar boyalarının renk seçiminde de kullanımına olanak sağlamaktadır. Marshall tarafından geliştirilen Visiualizer AG uygulaması buna örnek gösterilebilir (Çetin, 2019). AG uygulamalarının dekorasyon alanında kullanımı Şekil 16’da verilmiştir.

Şekil 16. AG Uygulamalarının Dekorasyon Alanında Kullanımı

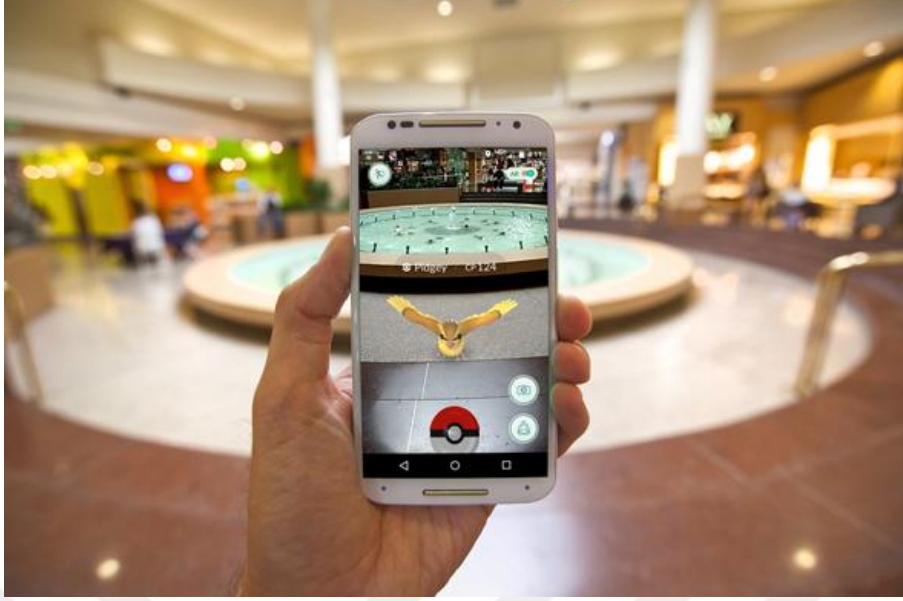


Kaynak: Torun, 2021.

Oyun

AG uygulamalarının en çok kullanıldığı alanlardan biri de oyun alanındaki uygulamalardır. Mevcut ortamı kullanarak uygulama içerisinde oyun alanı oluşturan AG oyunları mobil cihazlarla oynanabilmesinden dolayı yaygın bir hal almaktadır. Özellikle Pokemon Go oyunu bu alanda önemli bir dönüşüm gerçekleştirmiştir (Çelik, 2019). AG uygulamalarının oyun alanında kullanımı Şekil 17’de verilmiştir.

Şekil 17. AG Uygulamalarının Oyun Alanında Kullanımı



Kaynak: Digitalage, 2016.

Eğitim

Eğitimde yeni öğrenme fırsatları sunan AG uygulamalarının en yaygın kullanıldığı alanlardan biri de eğitimidir (Wu vd., 2013). Okul öncesi döneminden başlayarak lisans eğitimine kadar tüm eğitim kademelerinde AG uygulamaları kullanılabilir. Augment, Arloopa, Unity ve Quiver gibi uygulamalar eğitim alanında kullanılan AG uygulamalarına örnek olarak gösterilebilir. AG uygulamalarının eğitim alanında kullanımı Şekil 18’de verilmiştir.

Şekil 18. AG Uygulamalarının Eğitim Alanında Kullanımı



Kaynak: Kurtoglu, 2021.

3. MOBİL ÖĞRENME

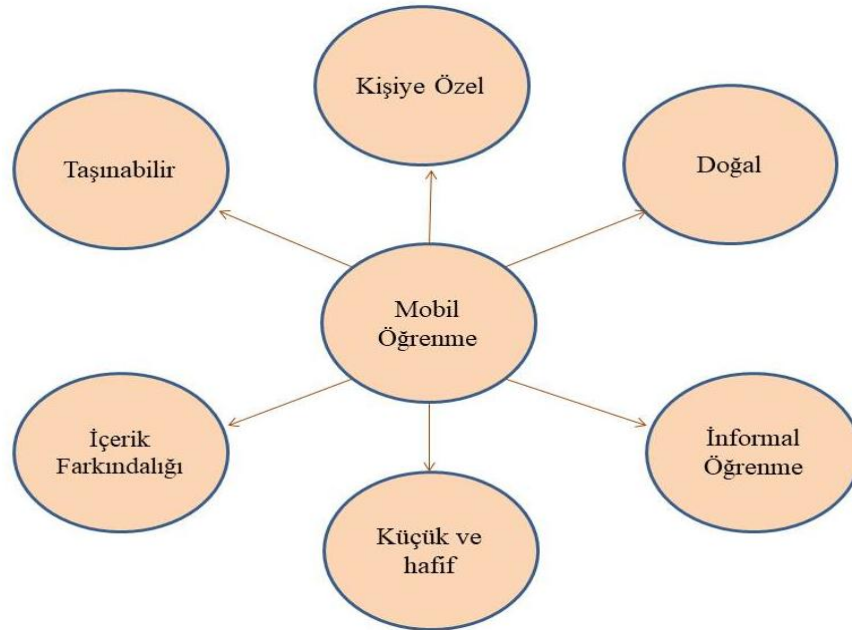
İletişim teknolojilerinin hızlı gelişimi kablosuz iletişim teknolojilerine doğru ilerlemiştir. Kablosuz iletişim teknolojilerinin getirdiği kolaylıklar taşınabilir cihazlara karşı bir rağbet oluşturmuştur. Bireylerin bilgiye ulaşma isteği burada da kendini göstermiş ve taşınabilir cihazlarla öğrenme çağımızın önde gelen teknolojilerinden olmuştur. Kablosuz yerel ağın internet bağlantısını birden çok elektronik cihaza sunması onu kullanışlı bir teknoloji haline getirmiştir. Taşınabilir cihazların bu teknolojiden yararlanabilmesi bireylerin rahatlıkla zaman ve mekândan bağımsız olarak bilgiye ulaşabilmeleri mobil öğrenme durumunu ortaya çıkarmıştır.

Altuntaş (2017) mobil öğrenmeyi öğrenme süresince bireylerin arzuladıklarını yapmalarına olanak sağlayan, gerçek dünya ile sanal dünyayı bir araya getiren yeni nesil öğrenme çeşidi şeklinde tanımlamıştır.

En yaygın kullanılan taşınabilir cihazların başında akıllı telefonlar gelmektedir. Ülkemizde bununla birlikte 2010 yılında Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi ile milyonlarca öğrenciye dağıtılan tabletler de en çok kullanılan taşınabilir cihazlardan olmuştur. Ayrıca notebooklar, bilgisayarlar, akıllı saatler de yaygın olarak kullanılan taşınabilir cihazlara örnek olarak verilebilir.

Traxler'e (2005) göre mobil öğrenmenin özellikleri Şekil 19'da verilmiştir.

Şekil 19. Mobil Öğrenmenin Özellikleri



Kaynak: Traxler, 2005.

Bozkurt (2015) mobil öğrenmenin aşağıda yer alan özellikleri ile sahip olduğu avantajları şu şekilde belirtmiştir.

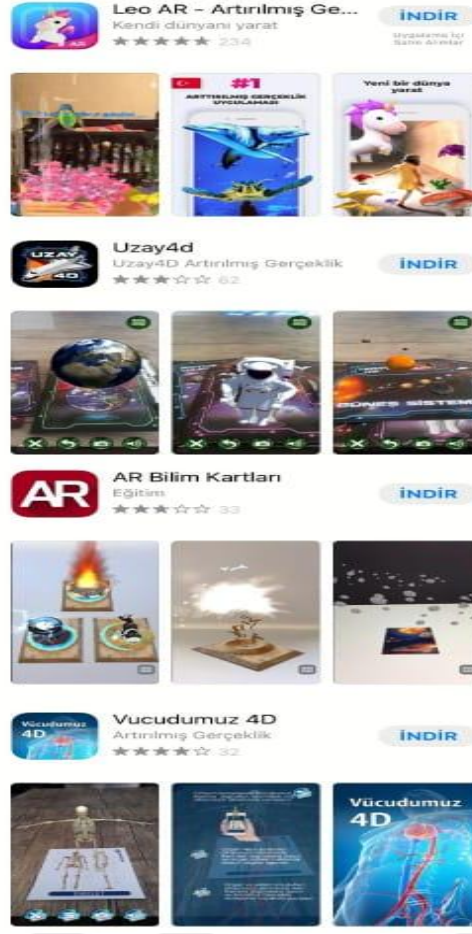
- Sürekli öğrenmeye imkan sağlama
- Her zaman, her yerde, zamandan ve mekândan bağımsız öğrenmeyi sağlama,
- Eğitimde fırsat eşitliğini arttırma,
- Anlık değerlendirme ve geribildirim sağlama,
- Bireyselleştirilmiş öğrenmeyi kolaylaştırma,
- Sınıf içinde ve dışında zamanı etkili ve verimli kullanma,
- Öğrenme, iletişim ve destek hizmetleri kapsamında kullanabilme,
- Durumlu öğrenmeyi destekleme,
- Ölü zamanı değerlendirme (yolculuk, sırada bekleme vb.)
- Mobil araçları kolay kullanabilme,
- İletişim ve paylaşma sürecinde anındalık,
- Mobil araçları işe koşabilmek için teknolojik altyapıya ihtiyaç duyulmaması,
- Özel eğitime gereksinim duyan bireylerin ihtiyacını karşılayabilme,
- Çoklu ortam (multimedia) unsurlarını kullanıcılara sunabilme,
- İşbirliğine dayalı öğrenmeye olanak tanımasıdır.

3.1. MOBİL ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK

Eğitimin muhtevasına arzu edilen her ortamda ulaşıp aktif olarak üretilen hizmetlerden yararlanmayı, bireylerle iletişimde bulunmayı sağlayan, kullanıcıların üretkenliğini ve verimliliğini ihtiyaçlarına anında cevap vererek arttıran mobil teknolojilerin kullanıldığı öğrenme ortamı (Özdamar Keskin, 2011) olarak tanımlanan mobil öğrenmenin avantajlarının artırılmış gerçeklik teknolojisi ile harmanlanması sonucu MAG uygulamaları oluşmuştur. Kısacası taşınabilir cihazlarla AG teknolojinin birleşimi MAG uygulamalarını ortaya çıkarmıştır.

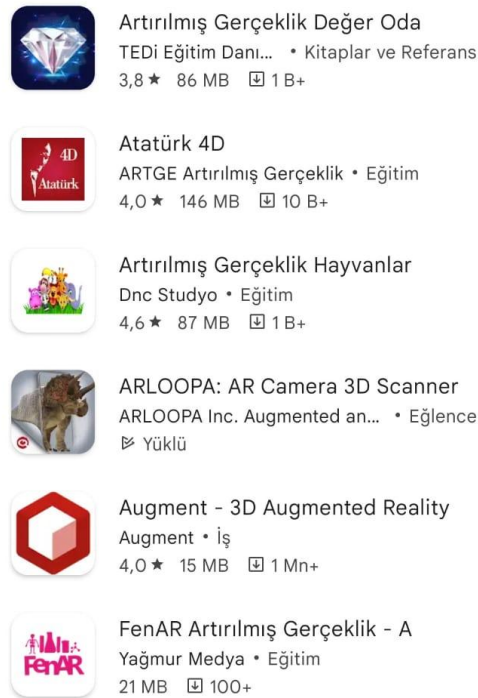
Günümüzde yaygın olarak kullanılan Android ve IOS işletim sistemi kullanılan cihazlarda arama butonuna “Artırılmış Gerçeklik” yazıldığında birçok artırılmış gerçeklik uygulamasına erişilebilmektedir. Erişilen AR uygulamaları Şekil 20 ve Şekil 21’de verilmiştir.

Şekil 20. App Store’da Artırılmış Gerçeklik” Anahtar Kelimesi İle Öne Çıkan Uygulamalar



Kaynak: App Store, 2021.

Şekil 21. Play Store’da “Artırılmış Gerçeklik” Anahtar Kelimesi İle Öne Çıkan Uygulamalar



Kaynak: Play Store, 2021.

Mobil cihazlarda öne çıkan AG uygulamalarına verilen örnek uygulamalar Şekil 22’de verilmiştir.

Şekil 22. Mobil Cihazlarda Öne Çıkan Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

Mobil Cihazlarda Öne Çıkan Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları	
 “Değer Odaklı Satış Uygulaması” yazar ÜMİT ÜNKER’ in değer odaklı satış kitabının alanında ilk ve tek AG teknolojisi ile tasarlanan uygulamasıdır.	 Uzay 4D AG Kartlarında bulunan gök cisimleri ve uzay araçlarını 3 boyutlu canlandırır.
 Mustafa Kemal ATATÜRK’ ün hayatı AG kartları ile anlatılmıştır.	 Vücutumuz 4D AG Kartlarında bulunan vücut sistemleri ve organları 3 boyutlu canlandırır.
 AG kartları sayesinde 30 farklı İngilizce Türkçe kelime ile hayvanlar hakkında eğitici öğretici bilgiler verilmiştir.	 AG bilim kartlarıyla ile kullanılan uygulamadır.
 ARLOOPA insanların gerçek dünya ortamına dijital içerik (görüntüler, sesler, metinler) empoze etmelerini sağlayan bir AG uygulamasıdır.	 Mondly AR, kendi sanal dil öğrenme asistanınızı sunan ilk AG dil öğrenme uygulamasıdır.
 Augment gerçek boyutlarına ve ortamlarına gerçek zamanlı olarak entegre edilmiş Artırılmış Gerçeklikte 3D modelleri görselleştirmek için ARCore tabanlı bir mobil uygulamadır.	 Bilim ve Teknik dergisinin 2021-Ağustos sayısı ile birlikte verilen "Güneş Sistemi" posterini ve 2020-Kasım sayısı ile birlikte verilen "Hücre" posterini birlikte kullanılabilen bir AG uygulamasıdır.
 FenAR ortaokul fen bilimleri dersi “Kuvvet ve Enerji” ünitesine yönelik hazırlanmış işaretçi tabanlı bir AG uygulamasıdır.	 Bu AG Kamera Efektleri uygulamasıyla resimlerinizi kişiselleştirebilirsiniz.
 Quiver Uygulaması, ilgi çekici, eğitici ve büyüleyici bir deneyim yaratmak için fiziksel renklendirmeyi harika AG teknolojisiyle birleştirerek öğrenmeyi eğlenceli hale getiren bir uygulamadır.	 Cosmic Frontline, görsel olarak şimdiye kadarki en nefes kesici AG strateji oyunudur.

Kaynak: App Store, 2021; Play Store, 2021.

3.2. EĞİTİMDE AG VE MAG KULLANIMININ AVANTAJLARI

Gelişen teknolojiyle birlikte AG teknolojileri laboratuvar ortamından çıkarak mobil cihazlarda kullanılan uygulamalar haline dönüşmüştür. AG teknolojilerinin mobil cihazlara geçmesiyle birlikte AG uygulamalarına erişim daha kolay olmuştur ve bu durum AG teknolojilerinin hızla giderek yaygınlaşmasını sağlamıştır (Kuzgun, 2019). Eğitimde kullanılan MAG uygulamalarının derslere karşı ilgiyi artırdığını ve bireysel öğrenmede etkili olduğu belirlenmiştir (Küçük, 2015).

AG ve MAG Uygulamalarının avantajları aşağıda belirtilmiştir.

- Öğrencilerin motivasyonunu artırır (Di Serio, 2012; İbili ve Şahin, 2013; Delello, 2014; Hwang vd., 2016; Gül ve Şahin, 2017).
- Öğrenciler arasındaki iş birliğini artırır (Billingham vd., 2001; Wu vd., 2013; Ke & Hsu, 2015).
- Öğrencilerin görsel muhakeme becerilerini ve uzamsal zekalarını geliştirir (Kaufmann & Schmalstieg, 2003; Salmi vd., 2010; Fleck & Simon, 2013).
- Öğrenciler için yeni bir teknoloji olması nedeniyle ilgi çekicidir (Caudell & Mizen, 1992; Di Serio, 2012; Hwang vd., 2016; Gül ve Şahin, 2017).
- Öğrencilerin derse katılımını artırır (Sırakaya, 2015).
- Öğrenciler için öğrenilmesi zor olan soyut kavramları ve olayları somutlaştırarak öğrenilmesini kolaylaştırır (Wu vd., 2013; Abdüsselam, 2014; Yılmaz, 2014).
- Öğrencilerin derse karşı olan tutumunu artırır (Lee, 2012).
- Öğrencilerin derste eğlenerek öğrenmelerini sağlar (Yılmaz ve Batdı, 2016).
- Öğrencilerin öğrendikleri konunun kalıcı olmasını sağlar (İbili, 2013; Radu, 2014; Yılmaz, 2014).
- Kavram karmaşasını ve yanılgılarını azaltır (Fleck & Simon, 2013).
- Öğrenciler arasındaki sosyal ilişkiyi geliştirir (Yuen vd., 2011; Wu vd., 2013).
- Öğrencilere bireysel öğrenme biçimlerine ve hızlarına göre öğrenme imkanı sunar (Lee, 2012; Bujak vd., 2013).
- Öğrencilerin hayal gücünün geliştirilmesine yardımcı olur (Klopfer & Yoon, 2004; Gül ve Şahin, 2017).
- Öğrencilere zengin bir içerik ve etkileşim ortamı sunar (Azuma, 2004; Wu vd., 2013).

- Y yaparak yaşıyarak öğrenme için ortam hazırlar (Dede vd., 1997; Dunleavy & Dede, 2014).
- Sınıf ortamında gerçekleştirilmesi veya gözlenmesi zor olan deneylerin ve uygulamaların öğretilmesini kolaylaştırır (Lee, 2012; Wojciechowski & Cellary, 2013; Abdusselam; 2014).
- Kullanılan uygulama ortamı bakımından ekonomiktir (Woods vd., 2004; Craig, 2013).



4. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

4.1. TÜRKİYE’DE YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Küçük (2015), MAG ile anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisini ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi 2. sınıfta öğrenim gören 70 öğrenci ile yaptığı çalışmada karma yöntemlerden açıklayıcı deseni kullanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, MAG uygulamalarının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı ve bilişsel yüklerinin de daha düşük olduğu ve öğrencilerin MAG ile öğrenmeye yönelik görüşlerinin ise olumlu düzeyde olduğu belirlenmiştir. Öğrenciler MAG ile öğrenmenin gerçeklik hissi oluşturduğunu, konuyu somutlaştırdığını, derse karşı ilgiyi artırdığını ve esnek bir öğrenme ortamı sağlayarak bireysel çalışmalarında fayda sağladığını vurgulamışlardır.

Erbaş (2016) çalışmasında Türkiye’de eğitim ortamlarında kullanılan tablet bilgisayarlarda MAG uygulamalarının kullanımı ve etkilerini araştırmıştır. 9. sınıf Biyoloji dersi kapsamında tablet bilgisayarlar üzerinden gerçekleştirilen MAG etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı ve derse yönelik motivasyonlarına etkisinin incelendiği, 40 öğrenci ile yapılan araştırmada “ön-test/son-test kontrol gruplu deneysel desen” kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre deneysel uygulama sonunda deney grubunda yer alan öğrencilerin motivasyonel inançlarına ait puanlarının sadece ders programını uygulayan kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla arttığı ortaya çıkmıştır. Ancak deneysel uygulama sonunda deney ve kontrol grubunun akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gül (2016), “Bilgisayar Donanım Öğrenimi İçin Artırılmış Gerçeklik Materyalinin Geliştirilmesi Ve Etkililiğinin İncelenmesi” adlı çalışmasında AG teknolojisi kullanılarak hazırlanan AG öğrenme materyali kullanımının öğrencilerin başarıları üzerine etkisini incelemek üzere 2015- 2016 eğitim öğretim yılında Ahi Evran Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu 1. sınıf 1. dönem Bilgisayar Programcılığı (Normal Öğretim ve İkinci Öğretim) bölümünde okumakta olan 122 öğrenci ile çalışmıştır. Çalışmasında karma yöntemlerden açıklayıcı desen kullanmıştır. Çalışmasından elde ettiği sonuca göre eğitimciler ve alanında uzman kişilerin AG öğrenme materyalini rahatlıkla kullanabildikleri ve farklı eğitim alanlarında da kullanmak istedikleri sonucuna varmıştır.

Şahin (2017), araştırmasında AG teknolojisiyle geliştirilen öğretim materyalleriyle desteklenen Fen öğretiminin; ortaokul öğrencilerinin başarıları ile derse karşı tutumlarına etkisini ve AG teknolojisini kullanan öğrencilerin uygulamaya karşı tutumlarını belirlemek amacıyla ‘Güneş Sistemi ve Ötesi’ ünitesi için öğretim tasarımı uzmanlardan yardım alarak üniteye destek içerikler tasarlamış ve AG etkinlikleri geliştirmiştir. Araştırmasında nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanmıştır. İki farklı ortaokulda 7. sınıfta öğrenim gören toplam 100 öğrenci ile çalışmıştır. Çalışmadan elde edilen verilere göre; AG teknolojisiyle desteklenen öğrenme ortamında Fen ve teknoloji dersi işleyen öğrenciler ile geleneksel yolla ders işleyen öğrencilerin başarıları ve derse karşı tutum düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. AG’nin öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olumlu yönde etkisi olduğu belirlenmiştir.

Dinçer (2017) araştırmasında AG ile desteklenerek hazırladığı “U-LEARN IT” isimli ders kitabını öğrencilerin yabancı dil öğrenme süreçlerindeki başarı ve tutumlarına etkisini incelemek için kullanmıştır. 5 hafta süresince 6. sınıfta okuyan 15’i kız, 19’u erkek toplam 34 öğrenci ile yaptığı çalışmada yarı deneysel desen kullanmıştır. Araştırmanın sonuçları, İngilizce öğretiminde AG destekli ders kitabı kullanımının öğrencilerin İngilizce ders başarılarını anlamlı olarak artırdığını; İngilizce dersinin önemine, dersin içeriğine ve işlenişine yönelik tutumlar üzerinde ise araştırmanın sınırlılıkları dâhilinde anlamlı etki oluşturmadığını göstermiştir.

Demirel (2017) Fen ve Teknoloji dersinde argümantasyon yöntemi destekli AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, eleştirel düşünme becerileri, Fen ve Teknoloji dersine yönelik güdülenmeleri ve argümantasyon becerilerine etkisini incelemiştir. Fen ve Teknoloji dersinde “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmece” ünitesi kapsamında üç hafta boyunca toplamda 19 saat argümantasyon destekli AG uygulamalarını ortaokul 7. sınıfta öğrenim gören 79 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Araştırmanın nicel sonuçları, argümantasyon destekli AG uygulamalarının öğrencilerin başarılarını ve güdülenmelerini artırmada daha etkili olduğunu, nitel bulgulardan elde edilen sonuçları AG teknolojisinin öğrencilerin içsel motivasyonlarını artırdığını göstermiştir.

Topraklıkoğlu (2018) “Cisimlerin farklı yönlerden görünüşleri” konusunun öğretiminde üç boyutlu modelleme yazılımı ile tasarlanıp geliştirilen AG etkinliklerinin, öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin gelişimine, geometriye ve artırılmış gerçeklik

uygulamalarına yönelik tutumlarının değişimine etkisini belirlemek ve öğrencilerin artırılmış gerçeklik etkinlikleri ile ilgili görüşlerini ortaya koymak için araştırma yapmıştır. 53 yedinci sınıf öğrencisi ile yaptığı çalışmada, artırılmış gerçeklik etkinliklerinin yer aldığı matematik dersinin öğrenciler açısından verimli ve eğlenceli geçtiği, öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonlarının arttığı ve bu tür uygulamaların daha sık ve farklı derslerde kullanılmasının öğrencilerce istendiği sonucuna ulaşmıştır.

Fidan'ın (2018) AG uygulamalarıyla desteklenmiş probleme dayalı Fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine ilişkin akademik başarılarına, kalıcılık düzeylerine, fizik konularına yönelik tutumlarına ve özyeterlik inançlarına etkisini incelemek amacıyla “Kuvvet ve Enerji” ünitesine yönelik olarak hazırladığı çalışmada yedinci sınıfta öğrenim gören 91 öğrenci yer almıştır. Fidan (2018) 11 hafta süren çalışmada nicel ve nitel yaklaşımların birlikte kullanıldığı karma yöntem araştırmalarından gömülü karma desen kullanmıştır. Araştırma sonuçları, tasarlanan AG uygulamalarının kuvvet, enerji, iş, basınç konularını öğrenmede potansiyel bir araç olduğunu göstermiştir. Ancak öğrencilerin bir kısmı sağlık açısından boyun, sırt, el ağrıları yaşadıklarını, uygulamalar yapılırken sınıfta gürültü yaşandığını ve uygulamaların zaman kaybına neden olduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan, probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrenmeyi kolaylaştırma, kalıcı öğrenmeyi sağlama, problem çözme ve tartışma becerisini geliştirme gibi avantajları olduğu gibi zaman kaybı, gürültü ve öğrencilerin derste sıkılmaları gibi sınırlılıkları olduğu görülmüştür.

Ateş (2018) “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Saf Maddeler” konusunda AG teknolojisi kullanılarak oluşturulan öğrenme materyalinin akademik başarıya etkisini incelediği araştırmasında ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanmıştır. Çalışmasını 7. sınıfta öğrenim gören 50 öğrenci (25 deney grubu, 25 kontrol grubu) ile yürütmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre deney grubunun ön test, son test ve kalıcılık test puanlarının aritmetik ortalamalarının kontrol grubundan daha yüksek olduğu; AG uygulamaları ile destekli sınıf ortamında öğrencilerin istekli, mutlu ve heyecanlı oldukları; derslere aktif şekilde katıldıkları, daha iyi öğrendikleri, diğer derslerin de bu şekilde desteklenmesi gerektiği ve genel olarak olumlu düşüncelere sahip oldukları görülmüştür.

Özbek (2018) noktalama işaretlerinin öğretiminde kullanılan AG uygulamasının ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve öğretim materyaline yönelik motivasyonlarına etkisini araştırmak için 87 dördüncü sınıf öğrencisi ile yaptığı

çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmıştır. Üç hafta süren uygulama sürecinde noktalama işaretlerinin görevleri MS PowerPoint programında hazırlanan aynı sunu materyali kullanılarak anlatılmıştır. Ancak deney 1 grubunda bu sunuya ek olarak noktalama işaretlerinin resimlerinin yer aldığı kartlar ve bu kartlardaki görsellerin tablet bilgisayar aracılığı ile canlanmasını sağlayan animasyonlardan oluşan bir AG materyali kullanılırken Deney 2 grubunda sunuya AG materyalinde kullanılan animasyonlar video olarak eklenmiş ve akıllı tahta üzerinden öğrencilere izletilmiştir. Kontrol grubunda ise yalnızca PowerPoint sunusu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda grupların kendi içerisinde ön-testleri ile son-testleri arasında anlamlı farklar olmasına rağmen AG kullanılan deney grupları ile kontrol grubunun başarı ve motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Şentürk (2018) yedinci sınıf Fen Bilimleri dersi “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi kapsamında AG ile desteklenen öğretim etkinliklerinin öğrencilerin Fen öğretimine yönelik akademik başarılarına, motivasyonlarına, tutumlarına, teknolojiye yönelik tutumlarına ve AG uygulamalarına yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. “Solomon Dört Gruplu Model” kullandığı ve 120 öğrenci ile yürüttüğü altı hafta süren çalışmada deney gruplarında ‘Star-Tracker, Spacecraft, iSolarsystem, Space-4D’ mobil AG uygulamalarıyla ders işlerken, kontrol gruplarındaysa programda öngörülen etkinliklerle öğretim yapmıştır. Araştırma neticesinde öğrencilerin AG teknolojisinin öğrenmeyi kolaylaştırdığını, konuyu somutlaştırdığını, konuyu eğlenceli, dikkat çekici ve gerçekçi hale getirdiğini, bu nedenlerden dolayı öğrencilerin AG teknolojisini kullanmaktan memnun kaldıklarını, kullanmak için istekli olduklarını ve kullanırken kaygı yaşamadıklarını belirtmiştir.

Yıldırım (2018) “Mobil Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi İle Yapılan Fen Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına Etkisi” adlı çalışmasını iki farklı okulun 6. sınıflarında öğrenim gören 76 kız, 67 erkek olmak üzere toplam 143 öğrenci ile 8 hafta süresince gerçekleştirmiştir. Vücudumuzdaki Sistemler ünitesindeki destek ve hareket sistemi, solunum sistemi ve dolaşım sistemi konularının işlenişinde MAG uygulaması olan Anatomy 4D uygulamasını kullanmıştır. Çalışmanın nicel verileri toplanırken Sistemler Başarı Testi ile Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın nitel verileri ise; deney gruplarında yer alan öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ve deney gruplarındaki öğrencilerin süreç boyunca tuttıkları günlükler ile

toplanmıştır. Çalışmadan elde ettiği sonuca göre dersin işlenişinde kullanılan MAG uygulamasının deney gruplarındaki öğrencilerin, dersin işlenişinde mevcut ders kitabına bağlı kalındığı kontrol gruplarındaki öğrencilere oranla akademik başarı düzeylerini geliştirmede etkili olduğu, ancak Fen ve teknolojiye yönelik tutum düzeylerinde etkili olmadığı görülmüştür. Ayrıca sosyo-ekonomik durumun öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkin bir rol oynadığı, ancak Fen ve teknolojiye yönelik tutumları üzerinde etkin bir rol oynamadığı görülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin AG ve MAG kavramlarını yeni duydukları, çalışma süresince çeşitli problemlerle karşılaştıkları ve zaman içerisinde yaratıcılıkları doğrultusunda karşılaştıkları problemleri ortadan kaldıracak bir çözüm yolu buldukları tespit edilmiştir.

Kızılca (2019) “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” konusunda yaptığı çalışmada özel bir ortaokulda öğrenim gören 3. sınıf öğrencilerinin Fene yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisini tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden biri olan ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubunun akademik başarı ön test-son test puanları ile kontrol grubunun akademik başarı ön test-son test puanları arasında farklılık bulunmamıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test-son test puanları arasında farklılık tespit edilmiş, bu farklılığın son testler lehine olduğu görülmüştür. Grupların tutum ön test puanları ile son test puanlarının karşılaştırılmasında kontrol grubu lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı ayrı grupların ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Gümbür (2019) çalışmada Sosyal Bilgiler dersi öğretim programında (2017) yer alan “Kültür ve Miras” öğrenme alanı, “Tarihe Yolculuk” ve “Güzel Ülkem” konu başlıkları kazanımları için AG etkinlikleri hazırlamıştır. Etkinlikler oluşturulurken bir AG uygulaması olan “HP Reveal Augmented Reality Studio” programından ve “Artırılmış Gerçeklik Tarihi Yerler Kartları” materyallerinden yararlanmıştır. 5. sınıfta öğrenim gören 70 öğrenci ile çalıştığı araştırmasında nicel araştırma yöntemlerinden olan ön-test – son-test kontrol gruplu model kullanmıştır. “Sosyal Bilgiler Dersi Başarı Testi”, Sosyal Bilgiler Dersi Tutum Ölçeği”, Sosyal Bilgiler Dersi Motivasyon Ölçeği” ve “AG Uygulamasına Yönelik Tutum Belirleme Ölçeği” araştırmasının veri toplama araçlarıdır. Elde edilen sonuçlara göre AG uygulamasını kullanan öğrencilerin uygulamadan memnun kaldıkları, uygulamayı kullanmaya istekli oldukları ve uygulamayı kullanırken endişe yaşamadıkları ayrıca AG uygulamaları kullanımının

öğrencilerin başarılarına, derse yönelik tutumlarına ve motivasyonlarına olumlu yönde etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Tuğtekin (2019) yapmış olduğu doktora tezinde “Türetimci Çoklu Ortamla Öğrenme Kuramı” bağlamında, konu dışı işlemleri azaltmaya yönelik ilkelerin AG ve sanal gerçeklik ortamlarında öğrenme çıktılarına, bilişsel yüklenmeye ve üst bilişsel kararlara etkisini incelemiştir. Deneysel bir desen ile gerçekleştirilen araştırmaya 2017-2018 öğretim yılında Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi’nde öğrenim gören 349 lisans öğrencisi katılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, araştırma grupları arasında başarı düzeyi ve üst bilişsel kararlar bağlamında farklılık bulunmadığını ortaya çıkarmıştır. Ancak, katılımcıların bilişsel yüklenme durumları incelendiğinde AG ve VR ortamlarında yalnızca nesnel bilişsel yüklenme düzeylerinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Yıldırım (2019) araştırmasında AG ile zenginleştirilmiş mevsimler materyallerinin okul öncesi dönem çocuğunun dil ve kavram gelişimine etkisini araştırmıştır. Araştırma kapsamında nicel-deneme modellerinde ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanmıştır. Dört farklı anasınıfı şubesinde eğitim gören 68 çocuk ile yürüttüğü çalışmada Mevsim Kavramları Algılama Testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, deney grubunun ve kontrol grubunun Mevsim Kavramları Algılama Testi puanları arasında ortaya çıkan farklılıklar, deney grubu lehine anlamlı farklılık göstermiştir. AG ile zenginleştirilmiş mevsim materyallerinin uygulanması sonucu elde edilen bulgularda deney grubunun dil ve kavram gelişimi üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Kuzgun (2019) araştırmasını AG teknolojisinin okul öncesi dönemde kullanımı üzerine yapmıştır. Durum çalışması desenlerinden bütüncül çoklu durum deseninin kullanıldığı çalışmada çalışma grubunda 2017- 2018 yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi’ne bağlı anaokuluna devam eden 54 – 77 ay aralığındaki 9’u erkek, 9’u kız 18 çocuk ve 2 öğretmen yer almaktadır. AG teknolojisinin okul öncesi dönemde kullanılmasının çocukların ilgi ve dikkatini çekmesi, soyut kavramları somutlaştırması, akran ilişkilerini olumlu yönde desteklemesi ve bunları yaparken eğlenceli bir ortam sağlaması çalışmanın elde edilen sonuçlarındandır.

Çetin (2019) Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinin Bilişim Teknolojileri bölümü 10. sınıflara verilen Bilişim Teknik Resim dersinde AG uygulaması

kullanımının öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerileri, akademik başarıları ve materyale yönelik tutumlarına etkisini incelemek amacıyla Bilişim Teknik Resim dersinin “İzdüşüm ve Görünüş Çıkarma” ünitelerini içeren AG uygulaması tasarlanmış ve Unity3D, 3Ds Max ve Vuforia yazılımları kullanılarak tasarladığı eğitsel araca BTRS adını vermiştir. BTRS uygulamasının öğrenmeye etkisini artırmak için 8 haftalık eğitim programı hazırlanmış, bu çalışmayı 33 öğrenci ile yürütmüştür. Araştırmada, karma yöntemlerden Creswell’in sıralı açıklayıcı tasarımı kullanılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular AG uygulamasının öğrencilerin başarılarına ve uzamsal becerilerine anlamlı düzeyde etkisi olmadığını ancak öğrencilerin dersteki heyecanını ve merakını artırdığını göstermiştir. Öğrenciler materyalin zevkli, eğlenceli, ilgi çekici, dikkat çekici, faydalı, kolay kullanılabilir, anlaşılır ve akılda kalıcılığının yüksek olduğunu belirtmişler, uygulamanın içeriğini keşfetmeye çalıştıkları için derse daha uzun süre motive olabilmişlerdir.

Coşkun (2019) yüksek lisans tez çalışmasında 7. sınıf “Hücre ve Bölünmeler” ünitesinin AG teknolojisiyle işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini incelemiş, AG ile desteklenen öğretimin akademik başarı üzerine olumlu yönde etki yaptığını belirlemiştir.

Göçmen (2019), araştırma sorgulamaya dayalı öğretimde TGA tekniği kullanılarak hazırlanan AG teknolojisinin kullanıldığı üç boyutlu kitap ile zenginleştirilmiş ders tasarımları hakkında öğretmen ve öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesini ele almış, AG teknolojisi uygulamalarından Space 4D+ Flash Cards kullanmıştır. Araştırma sonucunda AG teknolojilerinin derse uygun öğretim yöntemleriyle birleştirildiğinde öğrencinin öğrenmesini kolaylaştırdığı, olumlu bir algı oluşturmaya ve dersin eğlenceli hale gelmesine katkı sağladığı görülmüştür.

Çelik (2019) yükseköğretimde AG teknolojisinin ders materyali olarak kullanılmasına yönelik öğretim elemanlarının görüşlerini Teknoloji Kabul Modeline (TKM) göre incelemiş, yapılan araştırmada Van Yüzüncü Yıl Üniversitesinde görev yapmakta olan 11 öğretim elemanını örneklem olarak seçmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretim elemanlarının AG teknolojisi ile hazırlanmış öğretim materyallerini ders ortamlarında kullanabileceklerine dair olumlu görüş sunduklarını belirtmiştir.

Kurtoğlu (2019) AG teknolojisiyle geliştirilen öğrenme materyalinin bilişim teknolojileri ve yazılım dersinin işlenmesinde öğrenme ortamına olan etkilerini araştırmıştır. Öğrenme materyalini “Bilgisayar Sistemleri” ünitesi konularını kapsayacak biçimde, ADDIE Öğretim Tasarımı Modelini kullanarak tasarlamıştır. 3 hafta süreyle 24 beşinci sınıf öğrencisi ile çalışan Kurtoğlu, araştırma sonucunda AG teknolojisi kullanılarak hazırlanan öğrenme materyalinin öğrencilerin motivasyonlarını önemli derecede arttırdığını görmüştür. Öğrenciler uygulamayı oldukça eğlenceli bulmuşlar ve derse daha aktif katılmışlardır. Dersi daha anlaşılır bulan öğrenciler diğer derslerde de uygulamayı kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Yetişir (2019) Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi, Canlılar ve Hayat konu alanı, dolaşım sistemi konusunun mobil cihazlarla AG uygulamaları ile desteklenmesinin, öğrencinin akademik başarı, tutum ve kalıcılığına etkisini araştırmıştır. Çalışmasında, Daqri firmasına ait Anatomy 4D yazılımı ile üç boyutlu modellerle öğretim materyallerini mobil cihazlarla kullanarak deneysel bir çalışma gerçekleştirmiş, çalışmanın sonucunda Fen eğitiminde MAG uygulamalarının kullanılmasının etkili ve verimli bir öğrenme sağladığı sonucuna varmıştır.

Peder Alagöz (2020) MAG uygulamalarının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimlerine yönelik kaygılarına ve akademik başarılarına etkisini incelemiştir. “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinde MAG uygulamasını kullanarak bu uygulamanın Fen Bilimlerine yönelik kaygı ve akademik başarı değişkenleri üzerindeki etkilerini ortaya koymuştur. 2018–2019 eğitim-öğretim yılı güz döneminde yedinci sınıf Fen Bilimleri dersi kapsamında gerçekleştirdiği araştırmanın çalışma grubunu, Ankara il merkezinde eğitim veren bir ortaokulun yedinci sınıfında öğrenim gören 44 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre uygulamanın akademik başarı düzeyini artırmada etkili olduğu ancak öğrencilerin fen bilimlerine yönelik kaygılarında önemli bir rol oynamadığı görülmüştür.

Değirmenci (2020) yüksek lisans tez araştırmasını Sosyal Bilgiler öğretim programına yönelik olarak ders kitabını, MAG etkinlikleri tasarlamak suretiyle yeniden yapılandırmak ve bu etkinlikleri mobil uygulama haline getirerek gerçekleştirilen AG öğretiminin katılımcılar üzerindeki etkilerini saptamak ve konu hakkındaki görüşlerini belirlemek üzerine yapmıştır. Yaptığı çalışmada 7. sınıf Sosyal Bilgiler ders kitabını, 2018-2019 akademik yılının bahar döneminde bir devlet üniversitesinin Sosyal Bilgiler

Eğitimi bölümünde öğrenim gören 25 kadın, 21 erkek toplam 46 öğretmen adayı yeniden yapılandırmıştır. Eylem araştırması olarak gerçekleştirilen çalışma 14 hafta boyunca sürdürülmüştür. Araştırmanın sonucunda katılımcıların, MAG etkinlikleri gerçekleştirmek için hazırbulunuşluk düzeylerinin ve teknolojik bilgi altyapılarının yetersiz olduğu saptanmış bu sebeple AG uygulamalarını zaman açısından maliyetli, zor, karışık ve dikkat gerektirici bulmuşlardır. Diğer taraftan programı kolaylaştırıcı, anlaşılır, farklı alanlarda kullanılabilir ve işlevsel olarak yorumlamışlardır.

Çakırlar Altuntaş (2021) hazırladığı doktora tezinde belgesel temelli artırılmış gerçeklik uygulamalarına dayalı çevre eğitiminin eleştirel düşünme boyutlarına ve çevre sorunlarında Fen okuryazarlığına etkisini incelediği araştırmasında 118 ortaöğretim onuncu sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. Araştırmanın sonucu, belgesel temelli AG uygulamalı çevre eğitiminin eleştirel düşünme eğilimini, eleştirel düşünme becerilerini ve çevre sorunlarında Fen okuryazarlığını arttırdığını göstermiştir. Belgesel temelli AG uygulamalı çevre eğitiminin, çevreye yönelik empatiyi arttırmada daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Sivri (2021) Fen Bilimleri dersi “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde yer alan “Destek ve Hareket Sistemi” konusunda modellerin ve AG teknolojisi ile tasarlanan materyalin, öğrencilerin akademik başarısına, Fen Bilimleri dersine karşı motivasyon ve ilgi düzeylerine etkisini araştırmak için yaptığı çalışmasında 66 ortaokul 6. sınıf öğrencileri ile çalışmıştır. Araştırmanın sonucunda; AG ve modelleme tekniğinin, Fen Bilimleri dersinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısı, Fen Bilimleri dersine karşı motivasyon ve ilgilerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilediği sonucuna varılmıştır.

4.2. YURT DIŞINDA YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Dunleavy, Dede ve Mitchell'in (2008) yaptığı çalışmanın amacı, öğretmenlerin ve öğrencilerin AG simülasyonuna katılmalarının öğretme ve öğrenmeye olan etkilerini araştırmaktır. Yaptıkları tasarım temelli araştırmaya Amerika Birleşik Devletleri'ndeki iki ortaokul (6. ve 7. sınıf) ve bir lise (10. sınıf) genelinde öğrenciler ve öğretmenler katılmıştır. Araştırmacılar verileri yaptıkları görüşmeler, doğrudan gözlemler, web sitesi gönderileri ve site belgeleri aracılığıyla toplamışlardır. Öğretmenler ve öğrenciler, AG simülasyonunun teknoloji aracılığı ile etkileşimli anlatımının, işbirlikçi problem çözme olanaklarının, özellikle daha önce öğretmenlere davranışsal ve akademik açıdan zorluklar yaşatan öğrenciler arasında oldukça ilgi çekici olduğunu belirtmiştir.

Sun, Lin ve Wang (2010) Güneş, Ay ve Dünya'nın konumları, hareketleri ve birbirleriyle olan ilişkileri gibi astronomik kavramların ilköğretim seviyesindeki öğrenciler için soyut ve anlaşılması zor kavramlar olduklarını belirterek “Güneş ve Ay Sistemi” isimli 3 boyutlu sanal gerçeklik modeli geliştirmiş, öğretmenlerin Fen öğretimine bilgi ve teknolojiyi entegre etmelerini sağlamıştır. Araştırmada Microsoft Direct3D Library, C++ programlama dili ve Autodesk 3 Ds Max birleştirilerek tasarlanan çalışmanın 4. sınıf düzeyinde öğrenim gören Tayvanlı 128 öğrencinin akademik başarısına olan etkisini incelemişlerdir. Araştırmada, yarı deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu desen kullanmışlardır. Öğrenciler, deney ve kontrol grubuna dört sınıftan rastgele seçilmişlerdir. Deney grubuna seçilen öğrenciler, geliştirilen 3 boyutlu güneş ve ay modeli sistemiyle öğrenim görürken, kontrol grubuna seçilen öğrenciler geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim görmüştür. Araştırma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel öğretim yapan kontrol grubundaki öğrencilere oranla daha yüksek notlar aldıkları görülmüştür. Deney grubundaki öğrencilerin üçte ikisinden fazlası 3- D VR modelini kullanmayı sevdiğini ve bu teknolojiyi sınıf arkadaşlarına tanıtmak istediğini belirtmiştir.

Wang ve Chi (2012) tarafından yapılan, Dünya'nın Güneş etrafındaki dönüşünün AG uygulaması ile anlatıldığı çalışmada 12-14 yaş arası öğrenciler yer almıştır. Öğrenme başarısını anlamak için öğrencilere sırasıyla uygulanan ön test ve son testlerin sonuçları incelendiğinde, yapılan AG uygulamasının öğrencilerin başarısını artırdığı ve öğrencilerin uygulamadan memnuniyet duydukları görülmüştür. Ayrıca, teknoloji (cihaz) memnuniyeti ile öğrenme başarısı arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Perez-Lopez ve Contero (2013) “Sindirim ve Dolaşım Sistemleri” ile ilgili, dördüncü sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile yapmış oldukları çalışmada anatomik yapıların üç boyutlu modelleri, sözlü açıklamaları ve animasyonlarını içeren AG uygulamalarının öğrencilerin öğrenmeleri ve bilginin kalıcılığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmada deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki grup ile çalışılmıştır. Deney grubu AG ile öğrenim görürken, kontrol grubu geleneksel yöntemlerle ders işlemiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, bilgiyi öğrenme ve kalıcılık açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu ayrıca AG uygulamalarının kullanımının öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı ifade edilmiştir.

Yen, Tsai ve Wu'nun (2013) öğrencilere farklı simülasyon temelli öğretim tasarımı, 2D animasyon (2D), 3D simülasyon (3D) ve AG yaklaşımlarının öğrencilerin ayın evreleri konusundaki kavram öğrenimlerinin akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada 104 üniversite öğrencisi yer almıştır. ANOVA analizine dayanarak yapılan araştırmanın sonucunda AG teknolojisinin kavram öğretimi üzerinde olumlu performans gösterdiği, kavram yanlışlarını azalttığı, öğrencilerin dikkatlerini öğrenme üzerine yoğunlaştırarak motivasyonlarını yükselttiği belirtilmiştir.

Fleck ve Simon (2013) astronomi eğitiminde fiziksel nesnelerin ve AG teknolojisinin kullanımının öğrencilerin başarıları ve kavramsal yanlışları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla 16 kız 23 erkek, toplam 39 ilkokul öğrencisi ile çalışmıştır. Yapılan çalışmada astronomi öğretimi için artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanımının fiziksel nesne kullanımına göre daha etkili bir öğrenme ortamı sağladığı, soyut kavramların somutlaştırılmasının öğrenmeyi kolaylaştırdığı, kavram yanlışlarını ortadan kaldırdığı ve öğrencilerin başarılarını arttırdığı sonuçlarına varılmıştır.

Chiang, Yang ve Hwang (2014) tarafından yapılan çalışma 4. sınıf seviyesi Fen Bilimleri dersinin suda yaşayan hayvanlar ve bitkiler ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Deneysel desen olarak yürütülen çalışmada 9 ve 10 yaşlarındaki 57 öğrenci deney ve kontrol gruplarında yer almıştır. Deney grubunda yer alan öğrenciler MAG uygulamalarıyla öğrenim görürken, kontrol grubundaki öğrenciler sorgulamaya dayalı mobil öğrenme yaklaşımı ile öğrenim görmüşlerdir. Araştırma sonuçları, MAG yönteminin öğrencilerin öğrenme başarısını ve öğrencilerin dikkat, ilgi ve motivasyonlarını arttırdığını göstermiştir.

Wang vd., (2014) tarafından Fizik alanında “Elastik Çarpışma” konusu üzerinde yapılan ve AG simülasyon sistemi ile geleneksel 2D simülasyon sisteminin kullanıldığı çalışmada öğrencilerin işbirliğine dayalı sorgulayıcı öğrenme davranışlarını ve davranış kalıplarını araştırmak ve karşılaştırmak için 40 üniversite öğrencisi ile çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda uygulamanın öğrencilerin işbirlikçi sorgulayıcı öğrenmesine katkı sağladığı ve öğrencilerin simülasyonların kullanımına ilgi gösterdikleri görülmüştür.

Rodgers'ın (2014) hazırlamış olduğu AG kitabının 4. sınıf öğrencilerinin okuma motivasyonlarına etkisinin araştırıldığı çalışmada Batı Tennessee İlkokulu'ndaki 77

öğrenci yer almaktadır. Çalışmaya katılan öğrenciler öncelikle motivasyon anketi doldurmuş, ardından üç hafta boyunca Rodgers'ın (2014) hazırlamış olduğu AG kitabı ile okuma gerçekleştirmiş ve uygulama sonunda da okuma anketini tekrarlamıştır. Şubat ve Mart aylarında toplanan veriler t-testi ve ki-kare ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular AG kitabıyla yapılan okumanın, öğrencilerin okuma motivasyonunda istatistiksel bir öneme sahip olmadığını göstermiştir.

Delello (2014) bir AG yazılımı olan Aurasma platformuna yönelik görüşlerin ve bu platformun etkililiğinin belirlenmesi amacıyla yaptığı araştırmada 31 lisans öğrencisi ile çalışmıştır. Yapılan araştırma sonucunda öğrenciler Aurasma platformundan zevk aldıklarını, başlangıçta bu platformu kullanmakta zorluk yaşasalar da süreç içerisinde platformu etkili bir şekilde kullanabildiklerini ve bu platformu kullanmaya devam edeceklerini, uygulamanın ilgi çekici ve motive edici olduğunu belirtmişlerdir.

Lui'nin (2018) amacı, belgesel filmlerin birincil öğretim aracı olarak kullanıldığı genel çevre çalışmaları dersinin etkisini incelemek olan çalışmada iki farklı üniversiteden iki grupta toplam 34 öğrenci 4 hafta süresince yer almıştır. Katılımcı öğrencilerin araştırma süresince çevreye karşı daha olumlu duygusal tutumlar geliştirdikleri görülmüştür. Araştırma sonuçları göz önüne alındığında, öğrencilerin değişimlerini birden fazla bakış açısı edinmeye, daha yansıtıcı ve eleştirel düşünmeye odakladıklarını ve yöneldiklerini göstermiştir. Öğrenciler genellikle öğretilen konulara ilişkin anlayışlarının, sosyal-çevresel yargılar ve kararlar almada yer alan farklı fikir ve çıkarımların farkına varacakları ve bu konuda bilgilendirilecekleri şekilde geliştiğini ifade etmişlerdir.

Kaenchan (2018), Yüksek öğrenimdeki Yabancı Dil İngilizce (EFL) öğrencilerinin AG teknolojisini okuma sınıflarına entegre etme konusundaki deneyimlerini ve algılarını araştırmak için tanımlayıcı karma yöntemler kullandığı araştırmasında ana dili İngilizce olan 48 EFL lisans öğrencisi ile çalışmıştır. Bulgular, çoğu katılımcının çalışmaya katılmadan önce artırılmış gerçeklik hakkında önceden bilgi veya anlayışa sahip olmadığını ortaya koymuştur. Katılımcılar, artırılmış gerçekliğin öğrenci katılımını ve motivasyonunu arttırdığını, dijital okuryazarlık becerilerini öğrenmeyi ve uygulamayı teşvik ettiğini, hafızayı ve ezberlemeyi geliştirmek için avantajlı olduğunu bildirmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, çalışma gruplarının oluşturulması, veri toplama araçları, araştırmanın uygulama süreci, verilerin analizi hakkında bilgiler verilmektedir.

1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Fen Bilimleri dersinde “Dünyamızın Hareketleri” konusunda MAG uygulamalarının 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve derse karşı tutumuna etkisinin araştırıldığı bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden biri olan ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Deneysel desen bir çalışmada deneklere uygulanan değişkenlerin, değişkenler arasındaki sebep – sonuç ilişkisinin ve deneklerin değişkenlere verdiği yanıtların ölçülmesi ile elde edilen sonuçların karşılaştırılması sonucu karara varılmasını sağlayan bir araştırma yöntemidir (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 1998; Çepni, 2007; Büyüköztürk, 2016). Yarı deneysel desen deney ve kontrol gruplarının rastgele oluşturulmadığı durumlarda mevcut sınıflardan birinin deney, diğerinin kontrol grubu olarak belirlenmesi ve belirlenen gruplara ön test – son test uygulamasının yapılması ile gerçekleştirilen araştırma yöntemidir (Fraenkel & Wallen, 2000; McMillan & Schmuacher, 2001).

Bu araştırma bir devlet okulundaki iki 4. sınıf ile yürütülmüştür. Çalışmada sınıflardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Fen Bilimleri dersi öğretim programındaki “Yerkabuğu ve Dünyamızın Hareketleri” ünitesi “Dünyamızın Hareketleri” konusu kontrol grubundaki öğrencilere Fen Bilimleri dersi öğretim programındaki etkinlikler ile anlatılırken deney grubundaki öğrencilere dersin işlenişinde MAG etkinlikleri uygulanmıştır.

Araştırmada ilk olarak öğrencilerin ön öğrenmelerini belirlemek için her iki gruba başarı testi uygulanmıştır. Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarını değerlendirmek için her iki gruba başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarını belirlemek için “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” her iki gruba ön test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonrasında MAG uygulamalarının öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarına olan etkisini belirlemek için “Fen Bilimleri Dersine

Yönelik Tutum Ölçeği” her iki gruba da son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın deseni Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmanın Deseni

Grup	Ön test	Uygulama	Son Test
Deney Grubu	Başarı Testi Ön Test “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği”	MAG Uygulamalı Öğretim	Başarı Testi Son Test “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği”
Kontrol Grubu	Başarı testi Ön Test “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği”	Fen Bilimleri dersi öğretim programındaki etkinlikler	Başarı Testi Son Test “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği”

2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırma 2021 – 2022 eğitim – öğretim yılı birinci döneminde Fen Bilimleri dersi kapsamında Afyonkarahisar ili Çay ilçesinde bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini 4. Sınıfta öğrenim gören 4/B ve 4/C şubeleri oluşturmuştur. Şubelerdeki öğrencilerin seviyeleri benzer olduğundan şubeler deney ve kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir. 4/B sınıfı 23 öğrenci ile kontrol grubu, 4/C sınıfı 26 öğrenci ile deney grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmada toplam 49 öğrenci yer almıştır. Çalışma grubuna ait bilgiler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Çalışma Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı

Gruplar	Kız	Erkek	Toplam
Deney Grubu	11	15	26
Kontrol Grubu	12	11	23
Toplam	23	26	49

3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan “Başarı Testi” (Ek 3) ve Nuhoglu (2008) tarafından geliştirilen “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” (Ek 4) kullanılmıştır.

3.1. BAŞARI TESTİ

4. sınıf Fen Bilimleri dersi “Dünyamızın Hareketleri” konusundaki kazanımlarla ilgili öğrenci başarısını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından bir başarı testi geliştirilmiştir. Soruların hazırlanma aşamasında öncelikle 2021 – 2022 eğitim – öğretim yılında 4. sınıflarda kullanılan Fen Bilimleri ders kitabında “Yer Kabuğu ve Dünyamızın Hareketleri” teması “Dünyamızın Hareketleri” konusunda yer alan kazanımlar belirlenmiştir. Kazanımlar doğrultusunda çoktan seçmeli bir başarı testi geliştirmek için öncelikle 26 maddelik bir soru havuzu oluşturulmuştur. Soru havuzu oluşturulduktan sonra 2 akademisyen ve 2 Fen Bilimleri öğretmeni tarafından sorular

kapsam geçerliliği, okunabilirlik ve anlaşılabilirlik açısından değerlendirilmiştir. Uzman görüşleri alınarak sorularda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Soruların kazanımlara göre dağılımı Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Belirtke Tablosu

Kazanımlar	Madde
F.4.1.2.1. Dünya'nın dönme ve dolanma hareketleri arasındaki farkı açıklar.	1, 5, 7, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 23, 24, 25, 26
F.4.1.2.2. Dünya'nın hareketleri sonucu gerçekleşen olayları açıklar.	2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 22,

Belirtilen kazanımlar doğrultusunda hazırlanan 26 maddeden oluşan bu çoktan seçmeli testin madde analizini yapabilmek için Afyonkarahisar ili Çay ilçesinde 3 farklı devlet okulunda öğrenim görmekte olan toplam 222 öğrenciye 40 dakika süreyle test uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda testin madde analizi yapılmış, maddelerin ayırt ediciliği ve güçlüğü hesaplanmıştır. Başarı testi madde analizi sonuçları Tablo 4'te belirtilmiştir.

Tablo 4. Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları

Madde Numarası	Madde Ayırt Edicilik İndeksi	Madde Güçlüğü
1	0,40	0,53
2	0,47	0,47
3	0,55	0,58
4	0,54	0,63
5	0,61	0,34
6	0,44	0,57
7	0,32	0,76
8	0,47	0,74
9	0,61	0,52
10	0,64	0,57
11	0,73	0,54
12	0,52	0,48
13	0,43	0,52
14	0,46	0,67
15	0,38	0,59
16	0,38	0,34
17	0,52	0,75
18	0,61	0,56
19	0,60	0,60
20	0,52	0,75
21	0,63	0,56
22	0,66	0,75
23	0,38	0,37
24	0,24	0,26
25	0,66	0,54
26	0,43	0,46

Alanyazında madde ayırt edicilik indeksinin 0,40 ve üzerinde olması maddenin çok iyi madde, 0,30 ile 0,39 arasında olması maddenin oldukça iyi madde, 0,20 ile 0,29 arasında olması maddenin düzenlenip geliştirilmesi gereken bir madde, 0,19 ve altında olması ise maddenin testten çıkarılması gereken çok zayıf bir madde olduğunu göstermektedir (Tekin, 2000; Karaca, 2008).

Alanyazında madde güçlük indeksinin 0,61 ve üstünde olduğu madde kolay madde, 0,40 ile 0,60 arasında olan madde orta güçlükte madde, 0,39 ve altında olan madde zor madde olarak belirtilmektedir (Baykul, 1999; Tekin, 2000).

Alanyazında yer alan bu bilgiler doğrultusunda 24. maddenin testten çıkarılmasına, kalan 25 madde ile oluşturulan çoktan seçmeli testin araştırmada 4. sınıf öğrencilerine ön – test ve son - test olarak uygulanmasına karar verilmiştir.

Uygulanacak başarı testindeki soruların madde güçlük düzeyleri Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Başarı Testi Sorularının Madde Güçlük Düzeyleri

Güçlük Değerleri	Madde Numaraları	Sonuç
0,00 – 0,39	5, 16, 23	Zor Sorular
0,40 – 0,69	1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 24, 25	Orta Güçlükte Sorular
0,70 – 1,00	7, 8, 17, 20, 22	Kolay Sorular

Uygulanacak başarı testindeki soruların madde ayırt edicilik düzeyleri Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Başarı Testindeki Soruların Madde Ayırt Edicilik Düzeyleri

Ayırt Edicilik Düzeyleri	Madde Numaraları	Sonuç
0,00 – 0,29	-	Düşük
0,30 – 0,39	7, 15, 16, 23	Oldukça İyi
0,40 – 1,00	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26	Çok İyi

25 maddeden oluşan çoktan seçmeli başarı testinin ortalama madde ayırt edicilik indeksi 0,51 ve ortalama madde güçlük indeksi 0,56 olarak belirlenmiştir.

Testin güvenilirliği ise Kuder – Richardson (KR – 20) ile hesaplanmıştır. Bu formül ile doğru cevaplandırılan maddelere 1 puan verilmiş, yanlış cevaplandırılan ve boş bırakılan maddelere 0 puan verilmiştir. Yapılan hesaplama sonucu testin

güvenilirliği 0,78 olarak belirlenmiştir. Başarı testinin güvenilirliğinin 0,70'den büyük olması testin güvenilirliğinin yüksek olduğu anlamına gelmektedir (Yılmaz, 1997).

3.2. FEN BİLİMLERİ DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Bu araştırmada Nuhoğlu (2008) tarafından ilköğretim öğrencilerine yönelik olarak geliştirilen “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçekte Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlar ile Fen ve Teknoloji dersinde yapılan etkinliklere yönelik tutumlarla ilgili toplam 20 madde yer almaktadır. Ölçek beşli Likert tipindedir. “1: Hiç Katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum ve 5: Tamamen Katılıyorum” şeklinde puanlanmıştır. Nuhoğlu (2008) tarafından ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.87 olarak belirtilmiştir. “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” kontrol ve deney grubundaki öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Tutum ölçeğinin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı uygulama sonucunda yapılan veri analizi ile 0.65 olarak hesaplanmıştır. Bu değer tutum ölçeğinin kabul edilebilir bir güvenirlikte olduğunu göstermektedir.

3.3. MOBİL ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI

Araştırmada kullanılan MAG uygulamalarından Quiver uygulaması QuiverVision Limited tarafından üretilmiş, AG boyama sayfalarının eğlenceli dünyasını çocukların hayal dünyası ile zenginleştirerek eğitimle birleştiren bir uygulamadır (Play Store, 2022). Uygulama internet üzerinden araştırmacı tarafından satın alınmıştır. Araştırmada uygulamadan indirilen dünya resmi kullanılmıştır.

Unite AR uygulaması iBoson Innovations tarafından üretilmiş, kullanıcılarına üzerine yerleştirilmiş algısal bilgilerle gerçek dünya ortamını deneyimleme imkânı sunan bir AG uygulamasıdır (Play Store, 2022).

Uzay 4D uygulaması, Uzay 4D AG Kartlarında bulunan gök cisimlerinin ve uzay araçlarının 3 boyutlu canlandırılmasını sağlayan bir AG uygulamasıdır (Play Store, 2022). Araştırmada Uzay 4D kartlarından Dünya ve Güneş kartları kullanılmıştır. Mobil cihazın kamerası Uzay 4D kartlarına doğru tutulduğunda gök cisimleri mobil cihazın ekranında canlanır. Öğrenciler gök cisimlerini incelerken gök cisimleri ile ilgili verilen bilgileri de dinleyebilirler.

Unity AR – Vuforia, AG uygulamalarının hazırlanıp düzenlenebildiği bir programdır. Araştırmada araştırmacı tarafından Unity AR – Vuforia AG uygulaması ile hazırlanan MAG uygulaması kullanılmıştır. Bu uygulamada bir Dünya fotoğrafı üzerine

taşınabilir cihaz tutulduğunda ekranda Dünya ve Güneş'in canlandığı bir video açılmaktadır. EBA'dan alınan, görüntü ve sesin eşlik ettiği bu videoda Dünyamızın dönme ve dolanma hareketleri ve bu hareketler sonucunda gerçekleşen olaylar anlatılmaktadır.

ARLOOPA insanların görüntü, ses gibi dijital içerikleri gerçek dünya ortamına uyarlamalarını sağlayan bir AG uygulamasıdır (Play Store, 2022). ARLOOPA Inc. Augmented and Virtual Reality Apps tarafından üretilmiştir. Araştırmada uygulamanın Dünya ve Güneş ile ilgili dijital içerikleri kullanılarak öğrencilere “Dünyamızın Hareketleri” konusu MAG ortamında anlatılmıştır.

4. ARAŞTIRMANIN UYGULAMA SÜRECİ

Araştırmanın uygulaması araştırmacı tarafından 2021 – 2022 eğitim – öğretim yılında Afyonkarahisar ili Çay ilçesinde bulunan bir devlet okulunun 4/B ve 4/C sınıfı öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. 4/C sınıfı öğrencileri deney grubu, 4/B sınıfı öğrencileri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubu 26 kişi, kontrol grubu 23 öğrenciden oluşmaktadır.

Araştırmanın konusu her iki gruptaki öğrenciler için de Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda yer alan konu, kavram ve kazanımlar doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Konu: Dünyamızın Hareketleri

Kavramlar: Dönme, dolanma, mevsimler, 1 yıl, 1 gün, gece – gündüz

Kazanımlar:

F.4.1.2.1. Dünya'nın dönme ve dolanma hareketleri arasındaki farkı açıklar.

F.4.1.2.2. Dünya'nın hareketleri sonucu gerçekleşen olayları açıklar.

Araştırmanın uygulama sürecinde araştırma konusu deney ve kontrol gruplarında, hazırlanan ders programına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda Fen Bilimleri dersi sınıf öğretmeni tarafından MEB (2018) öğretim programı kazanımlarına göre işlenmiştir. Deney grubunda konu anlatımı esnasında araştırmacı tarafından temin edilmiş olan mobil cihazlar ile MAG uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Araştırma sürecinde haftalara göre yapılan uygulamalar Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Araştırma Sürecinde Gerçekleştirilen Uygulamalar

HAFTALAR	DENEY GRUBU	KONTROL GRUBU
1. HAFTA (27.09.2021 – 01.10.2021)	Başarı Ön test “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” Ön Test Bilgilendirme	Başarı Ön test “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” Ön Test
2. HAFTA (04 – 08.10.2021)	Quiver Uygulaması	Mevcut Öğretim Programı
3. HAFTA (11 – 15.10.2021)	Unite AR Uygulaması Uzay 4D Kartları Uygulaması	Mevcut Öğretim Programı
4. HAFTA (18 – 22.10.2021)	Unity AR – Vuforia Uygulaması	Mevcut Öğretim Programı
5. HAFTA (25 – 29.10.2021)	ArLoopa Uygulaması Başarı Son test “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” Son Test	Mevcut Öğretim Programı Başarı Son test “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” Son Test

Birinci hafta: Uygulamaya başlanmadan önce hem deney grubu hem de kontrol grubu öğrencilerine bir ders saati süresinde (40 dakika) “Başarı Ön Testi” ve bir ders saati süresinde (40 dakika) “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Sonraki Fen Bilimleri dersinde deney grubu öğrencilerine gerçekleştirilecek olan uygulamalar hakkında bilgi verilmiştir.

İkinci hafta: Deney grubunda dersler MAG uygulamaları ile gerçekleştirilmiştir. Dikkat çekme, güdüleme, gözden geçirme gibi derse giriş etkinliklerinin ardından Quiver uygulaması ile derse devam edilmiştir. Öğrenciler Dünya resimlerini hayal dünyalarına ve kendi zevklerine uygun olarak renklendirmişlerdir. Mobil cihazlarda indirilmiş olan Quiver uygulamasını açarak kamera düğmesine basmışlar ve resmi kamera ile tarayarak hayal ettikleri dünyayı Quiver uygulaması sayesinde oluşturmuşlardır. Quiver uygulaması etkinliklerine ait görseller Şekil 23 ve Şekil 24’te verilmiştir.

Şekil 23. Quiver Uygulamasına Ait Görsel-1

Şekil 24. Quiver Uygulamasına Ait Görsel-2



Üçüncü Hafta: Öğrenciler Unite AR uygulaması ile Dünyamızı tanımışlardır. Unite AR uygulamasına ait görsel Şekil 25’te verilmiştir.

Şekil 25. Unite AR Uygulamasına Ait Görsel



Ardından konunun işlenişinde Uzay 4D uygulaması ve “Uzay 4D Artırılmış Gerçeklik Kartları” kullanılmıştır. Öğrenciler uygulamada kullandıkları mobil

cihazlarda uygulamayı başlatmışlardır. Cihazın kamerasını Uzay 4D AG kartlarına doğru tuttuklarında Güneş ve Dünya resimlerinin cihazın ekranında canlandığını görmüşlerdir. Ekran dokunduklarında Dünya ve Güneş hakkındaki temel bilgileri dinlemişlerdir. Uzay 4D uygulamasına ait görseller Şekil 26 ve Şekil 27’de verilmiştir.

Şekil 26. Uzay 4D Artırılmış Gerçeklik Kartları Uygulamasına Ait Görsel-1



Şekil 27. Uzay 4D Artırılmış Gerçeklik Kartları Uygulamasına Ait Görsel-2



Dördüncü Hafta: Araştırmacı tarafından Unity AR-Vuforia uygulaması kullanılarak hazırlanan MAG uygulaması ile ders öğrencilerle birlikte işlenmiştir. Bu uygulamada öğrenciler dünya fotoğrafı üzerine bir mobil cihaz tuttuklarında cihazın ekranında Dünya ve Güneş’in canlandığı video açılmıştır. EBA’dan alınan, görüntü ve sesin eşlik ettiği, Dünyamızın dönme ve dolanma hareketleri ile bu hareketler sonucunda gerçekleşen olayların anlatıldığı video sayesinde öğrenciler “Dünyamızın Hareketleri” konusunu MAG ortamında izlemiş ve dinlemişlerdir. Unity AR – Vuforia

uygulaması ile hazırlanan MAG uygulamasına ait görseller Şekil 28 ve Şekil 29’da verilmiştir.

Şekil 28. Unity AR- Vuforia Uygulamasına Ait Görsel-1



Şekil 29. Unity AR- Vuforia Uygulamasına Ait Görsel-2



Beşinci Hafta: Öğrenciler ARLOOPA uygulamasını kendileri kullanarak Dünya'nın hareketleri ile gece ve gündüz kavramlarını zihinlerinde somutlaştırmışlardır. Öğrenciler bu uygulama ile Dünya ve Güneş'i kullandıkları mobil cihazlar sayesinde 3 boyutlu olarak canlandırmışlar, mobil cihazlar sayesinde ekrana dokunarak Dünya'yı hareket ettirmişler ve Dünya'nın hareketleri ile gece – gündüz kavramlarını pekiştirmişlerdir. ARLOOPA uygulamasına ait görseller Şekil 30 ve Şekil 31'de verilmiştir.

Şekil 30. ARLOOPA Uygulamasına Ait Görsel-1



Şekil 31. ARLOOPA Uygulamasına Ait Görsel-2



Yapılan uygulamaların tamamlanmasının ardından bir ders süresince (40 dakika) hem deney hem de kontrol grubuna “Başarı Son Testi” ve bir ders süresince (40 dakika) “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır.

Deney grubunda yapılan öğretim sürecinde kullanılan AG uygulamaları olan Quiver, Unite AR, Uzay 4D, ARLOOPA ve Unity AR- Vuforia uygulaması kullanılarak hazırlanan MAG uygulaması için mobil cihaz kullanılması gerektiğinden deney grubundaki öğretim için araştırmacının temin ettiği mobil cihazlar kullanılmıştır.

5. VERİLERİN ANALİZİ

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinin yapılması için SPSS 22 paket programı kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan başarı testinin ön test ve son test verileri ile Fen Bilimleri dersine yönelik tutum ölçeğine ait veriler SPSS paket programına girilmiştir. Elde edilen verilerin normal dağılım aralığında olup olmadığını kontrol etmek amacıyla normallik testi yapılmıştır. Yapılan normallik testi ile elde edilen veriler tablolar ile gösterilmiştir.

Deney ve Kontrol Gruplarına uygulanan Ön Test ve Son Test Başarı Testlerinin Kolmogorov-Smirnov testi ile Shapiro-Wilk testi sonuçları Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Ön Test ve Son Test Başarı Testlerinin Kolmogorov-Smirnov Testi ile Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Deney Ön Test	,160	26	,083	,949	26	,220
Kontrol Ön Test	,156	23	,156	,960	23	,456
Deney Son test	,133	26	,200*	,937	26	,111
Kontrol Son test	,122	23	,200*	,952	23	,323

Deney ve Kontrol Gruplarına uygulanan Ön Test ve Son Test Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeklerinin Kolmogorov-Smirnov testi ile Shapiro-Wilk testi sonuçları Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. Ön Test ve Son Test Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeklerinin Kolmogorov-Smirnov Testi ile Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Deney Ön Test	,099	26	,200*	,983	26	,947
Kontrol Ön Test	,121	23	,200*	,955	23	,369
Deney Son Test	,142	26	,200*	,945	26	,235
Kontrol Son Test	,118	23	,200*	,967	23	,625

Büyüköztürk’e (2017) göre verilerin analizinde istatistiksel hipotez “puanların dağılımı normal dağılımından anlamlı farklılık göstermez” biçiminde oluşturulduğu için p değerinin .05’ den büyük çıkması, puanların .05 anlamlılık düzeyinde normal dağılımdan aşırı ölçüde sapma göstermediği şeklinde açıklandığından Kolmogorov-

Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerinden elde edilen sonuçlar verilerin normal dağılımını göstermektedir.

Büyüköztürk (2007), çarpıklık ve basıklık katsayısının ± 1 aralığında kaldığı durumlarda puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediğini belirtmiştir. Elde edilen çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri verilerin normal dağıldığının göstergesidir. Deney ve Kontrol Gruplarına uygulanan Ön Test ve Son Test Başarı Testlerinin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri ile Ön Test ve Son Test Tutum Ölçeklerinin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri tabloda belirtilmiştir.

Deney ve Kontrol Gruplarına uygulanan Ön Test ve Son Test Başarı Testlerinin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri Tablo 10’da belirtilmiştir.

Tablo 10. Ön Test ve Son Test Başarı Testlerinin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Grup	Test	N	Ss	Çarpıklık (skewness)	Çarpıklık Std. Hata	Basıklık (kurtosis)	Basıklık Std. Hata
Deney	Ön Test	26	0,07	0,52	0,45	0,13	0,88
Kontrol	Ön Test	23	0,07	0,21	0,48	-0,50	0,93
Deney	Son Test	26	0,11	-0,14	0,45	-0,84	0,88
Kontrol	Son Test	23	0,08	0,44	0,48	0,09	0,93

Deney ve Kontrol Gruplarına uygulanan Ön Test ve Son Test Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeklerinin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri Tablo 11’de belirtilmiştir.

Tablo 11. Ön Test ve Son Test Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeklerinin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Grup	Test	N	Ss	Çarpıklık (skewness)	Çarpıklık Std. Hata	Basıklık (kurtosis)	Basıklık Std. Hata
Deney	Ön Test	26	0,25	0,30	0,48	0,24	0,93
Kontrol	Ön Test	23	0,20	0,61	0,48	-0,12	0,93
Deney	Son Test	26	0,10	0,03	0,48	-0,89	0,93
Kontrol	Son Test	23	0,18	-0,04	0,48	-0,59	0,93

Elde edilen verilerin dağılımının hem hipotez testleri hem de betimsel istatistiklerle normal dağıldığı tespit edilmiştir. Bu nedenle deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testi ile Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ön test ve son testte aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için bağımsız grup t testi; deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kendi aralarındaki

başarı testi ile Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için bağımlı grup t testi yapılmasına karar verilmiştir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde MAG teknolojisinin, öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde göstermiş oldukları başarıları ile bu derse yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla yapılan istatistiksel veri analizlerine yer verilmiştir. Elde edilen veriler düzenlenerek araştırma soruları çerçevesinde tablolar halinde sunularak yorumlanmıştır.

1. BAŞARI TESTİ İLE İLGİLİ BULGULAR

1) MAG etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Mobil cihazlar aracılığıyla artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilere uygulanan “Başarı Testi” ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını test edebilmek için deney grubuna başarı testi araştırma öncesinde ön test ve araştırma sonrasında son test olarak uygulanmıştır. Deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı gruplar t- testi ile analiz edilerek açıklanmıştır. Sonuçlar Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12. Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Testi Ön Test Puan Ortalamaları ile Son Test Puan Ortalamaları Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{x}$	Ss	T	df	P
Deney	Son Test	26	21,07	,118	25,81	25	,000
	Ön Test	26	8,23	,075			

Deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalamaları ($\bar{x}$ =21,07 ve ss=,118) ile ön test puan ortalamaları ($\bar{x}$ =8,23 ve ss=,075) arasındaki fark istatistiki bakımdan anlamlı bulunmuştur (t =25,81 ve p =,000 <,050). Elde edilen sonuçlara göre son test lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin uygulamadan sonraki puan ortalamalarının uygulamadan önceki puan ortalamalarına göre daha yüksek olması nedeniyle deney grubu öğrencilerinin son testte, ön teste göre başarı gösterdikleri söylenebilir.

2) Kontrol grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan “Başarı Testi” ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını test edebilmek için kontrol grubuna başarı testi araştırma öncesinde ön test ve araştırma sonrasında son test olarak

uygulanmıştır. Kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı gruplar t- testi ile analiz edilerek açıklanmıştır. Sonuçlar Tablo 13’de sunulmuştur.

Tablo 13. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testi Ön Test Puan Ortalamaları ile Son Test Puan Ortalamaları Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{x}$	ss	T	df	P
Kontrol	Son Test	23	9,69	,083	6,348	22	,000
	Ön Test	23	8,48	,076			

Kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalamaları ($\bar{x}$ =9,69 ve ss=,083) ile ön test puan ortalamaları ($\bar{x}$ =8,48 ve ss=,076) arasındaki fark istatistiki bakımdan anlamlı bulunmuştur ($t=6,348$ ve $p=,000 <,050$). Elde edilen sonuçlara göre son test lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç öğrencilerin uygulamadan sonraki puan ortalamalarının uygulamadan önceki puan ortalamalarına göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durumda kontrol grubu öğrencilerinin son testte, ön teste göre başarı gösterdikleri söylenebilir.

3) MAG etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” ön test puan ortalamaları ile kontrol grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Tablo 14’te sunulularak yorumlanmıştır.

Tablo 14. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testi Ön Test Puan Ortalamaları Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{x}$	ss	T	Df	P
Ön Test	Deney	26	8,23	,078	,972	22	,342
	Kontrol	23	8,47	,076			

Uygulanan t testi sonuçlarına göre uygulama öncesinde öğrencilere yapılan başarı testinin puan ortalamaları (deney grubu $\bar{x}=8.23$; kontrol grubu $\bar{x}=8.47$) arasında anlamlı düzeyde bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($t = ,972$ ve $p = ,342 > ,050$). Öğrencilerin ön test başarı puanları arasında anlamlı düzeyde fark olmaması, uygulanan öğretim tekniğinin etkililiğinin belirlenmesi amacına uygundur ve deney grubu ile kontrol grubu olarak belirlenen sınıflardaki öğrencilerin seviyelerinin benzer olduğunu göstermektedir.

4) MAG etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” son test puan ortalamaları ile kontrol grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin “Başarı Testi” son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Tablo 15’te sunulularak yorumlanmıştır.

Tablo 15. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testi Son Test Puan Ortalamaları Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{x}$	ss	T	df	P
Son Test	Deney	26	21,07	,122	18,771	22	,000
	Kontrol	23	9,70	,083			

Test sonucundan elde edilen verilere göre çalışma sonrasında yapılan başarı testinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı puanı ortalaması ($\bar{x}= 9,70$ deney grubunda yer alan öğrencilerin başarı puanı ortalaması ise $\bar{x}= 21,07$) olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir fark vardır($t = 18,771$ ve $p= ,000 < ,050$). Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının kontrol grubu öğrencilerine göre yüksek olduğunu ve “Dünyamızın Hareketleri” konusunun öğretiminde MAG uygulamalarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir.

Yapılan testlerden elde edilen veriler incelendiğinde başarı testinin ön test puan ortalamaları ile son test puan ortalamaları arasındaki farkın deney grubunda daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçtan yola çıkarak benzer seviyede olan öğrencilerin MAG ile gerçekleştirilen uygulamalardaki başarılarının, Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan etkinliklerin uygulandığı derslerin yapıldığı öğretilere oranla daha yüksek olduğu söylenebilir.

2. FEN BİLİMLERİ DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ İLE İLGİLİ BULGULAR

1) MAG etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Mobil cihazlar aracılığıyla artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilere uygulanan “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ön

test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını test edebilmek için deney grubuna tutum ölçeği araştırma öncesinde ön test ve araştırma sonrasında son test olarak uygulanmıştır. Deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı gruplar t- testi ile analiz edilerek açıklanmıştır. Sonuçlar Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16. Deney Grubu Öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” Ön Test Puan Ortalamaları ile Son Test Puan Ortalamaları Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{x}$	ss	T	df	P
Deney	Son Test	26	92,07	,102	13	25	,000
	Ön Test	26	72,23	,256			

Deney grubu öğrencilerine uygulanan tutum ölçeğinin son test puan ortalamaları ($\bar{x}$ =92,07 ve ss=,102) ile ön test puan ortalamaları ($\bar{x}$ =72,23 ve ss=,256) arasındaki fark istatistiki bakımdan anlamlı bulunmuştur ($t=13$ ve $p=,000 <,050$). Elde edilen sonuçlara göre son test lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç öğrencilerin uygulamadan sonraki puan ortalamalarının uygulamadan önceki puan ortalamalarına göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durumda deney grubu öğrencilerinin son testte, ön teste göre olumlu tutum gösterdikleri söylenebilir.

2) Kontrol grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını test edebilmek için kontrol grubuna tutum ölçeği araştırma öncesinde ön test ve araştırma sonrasında son test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı gruplar t- testi ile analiz edilerek açıklanmıştır. Sonuçlar Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17. Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” Ön Test Puan Ortalamaları ile Son Test Puan Ortalamaları Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{x}$	Ss	T	df	P
Kontrol	Son Test	23	73,69	,180	5,34	22	,220
	Ön Test	23	71,48	,202			

Kontrol grubu öğrencilerine uygulanan tutum ölçeğinin son test puan ortalamaları ($\bar{x}$ =73,69 ve ss=,180) ile ön test puan ortalamaları ($\bar{x}$ =71,48 ve ss=,202) arasında istatistiki bakımdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t=5,34$ ve $p=,220 >,050$). Bu sonuç öğrencilerin uygulamadan sonraki ortalamaları ile uygulamadan önceki ortalamalarının benzer olduğunu göstermektedir.

3)MAG etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ön test puan ortalamaları ile kontrol grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Tablo 18’de sunulmaktadır.

Tablo 18. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” Ön Test Puan Ortalamaları Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{x}$	Ss	T	df	p
Ön Test	Deney	26	72,23	,250	4,177	22	,185
	Kontrol	23	71,48	,202			

Uygulanan t testi sonuçlarına göre uygulama öncesinde öğrencilere uygulanan tutum ölçeğinin puan ortalamaları (deney grubu $\bar{x}=72.23$; kontrol grubu $\bar{x}=71.48$) arasında anlamlı düzeyde bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($t = 4,177$ ve $p = ,185 > ,050$). Öğrencilerin ön test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olmaması deney grubu ile kontrol grubu olarak belirlenen sınıflardaki öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı benzer tutuma sahip olduklarını göstermektedir.

4) MAG etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” son test puan ortalamaları ile kontrol grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Tablo 19’da sunulmaktadır.

Tablo 19. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puan Ortalamaları Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{x}$	Ss	T	Df	p
Son Test	Deney	26	92,07	,106	15,343	22	,000
	Kontrol	23	73,69	,180			

Test sonucundan elde edilen verilere göre çalışma sonrasında yapılan tutum ölçeğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin puan ortalaması $\bar{x}= 73,69$ deney grubunda yer alan öğrencilerin puan ortalaması ise $\bar{x}= 92,07$ olarak belirlenmiştir.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir fark vardır ($t = 15,343$ ve $p = ,000 < ,050$). Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarının kontrol grubu öğrencilerine göre fazla olduğunu ve “Dünyamızın Hareketleri” konusunun öğretiminde MAG uygulamalarının kullanılmasının öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir.



TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada 4. sınıf Fen Bilimleri dersinde öğrencilere “Dünyamızın Hareketleri” konusunun mobil cihazlar aracılığıyla artırılmış gerçeklik uygulaması kullanılarak eğitim verilmesinin öğrencilerin akademik başarılarına ve Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarında etkisinin olup olmadığı incelenmiştir. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları ile yapılan ve yarı deneysel model ile çalışılan bu araştırmada MAG uygulamalarının öğrencilerin konu ile ilgili akademik başarılarına ve Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada benzer özellik ve seviyelerdeki öğrencilerden seçilmiş bir deney ve bir kontrol grubu ile beş hafta boyunca çalışılmıştır. Çalışmanın öncesinde MAG uygulamaları ile öğretimin yapıldığı deney grubu ile Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan etkinliklerin uygulandığı derslerin yapıldığı kontrol grubuna “Başarı Testi” ve “Fen Bilimleri Tutum Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır. Dört hafta süren uygulamanın ardından “Başarı Testi” ve “Fen Bilimleri Tutum Ölçeği” her iki gruba son test olarak uygulanmıştır. Uygulanan testlerden elde edilen verilerin analizi “IBM SPSS 22.0” paket programı kullanılarak yapılmıştır. “Başarı Testi” ve “Fen Bilimleri Tutum Ölçeği” analizinde bağımsız t testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar özetlenerek araştırma sorularına ilişkin bulgular tartışılmış ve yorumlanmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin başarı testi ön test puan ortalamaları ile son test puan ortalamaları arasındaki farklılık incelendiğinde istatistiki bakımdan son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğrencilerin uygulamadan sonraki puan ortalamalarının uygulamadan önceki puan ortalamalarına göre daha yüksek olması deney grubu öğrencilerinin son testte ön teste göre daha başarılı olduklarını göstermiştir.

Kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puan ortalamaları ile son test başarı puan ortalamaları arasındaki fark da istatistiki bakımdan anlamlı bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar son test lehine anlamlı bir fark olduğunu ve öğrencilerin uygulamadan sonraki ortalamalarının uygulamadan önceki ortalamalarından yüksek olduğunu göstermiştir. Bu durumda kontrol grubu öğrencilerinin son testte, ön teste göre daha başarılı oldukları söylenebilir.

Başarı testinden elde edilen ön test sonuçları analiz edildiğinde kontrol ve deney grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç gruplardaki öğrencilerin uygulama öncesinde “Dünyamızın Hareketleri” konusunda

benzer ön bilgilere sahip olduğunu göstermektedir ve bu durum araştırma için istenilen bir durumdur.

Çalışma sonrasında yapılan başarı testinden elde edilen verilere göre kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test başarı puanı ortalaması ile deney grubunda yer alan öğrencilerin son test başarı puanı ortalaması arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir fark olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının kontrol grubu öğrencilerine göre yüksek olması “Dünyamızın Hareketleri” konusunun öğretiminde mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğu varsayımını desteklemektedir.

Uygulanan başarı testlerinden elde edilen veriler incelendiğinde başarı testinin ön test başarı puanı ortalamaları ile son test başarı puanı ortalamaları arasındaki farkın deney grubunda daha fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuçtan yola çıkarak benzer seviyede olan öğrencilerin MAG uygulamaları ile gerçekleştirilen öğretimden elde edilen başarılarının, Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan etkinliklerin uygulanarak derslerin yapılması ile gerçekleştirilen öğretilere oranla daha yüksek olduğu söylenebilir.

Deney grubu öğrencilerine uygulanan tutum ölçeğinin ön test ortalamaları ile son test ortalamaları arasında istatistiki bakımdan son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuca göre deney grubu öğrencilerinin uygulamadan sonraki ortalamalarının uygulamadan önceki ortalamalarına göre daha yüksek olduğu ve öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarının uygulamadan sonra olumlu yönde arttığı söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerine uygulanan tutum ölçeğinin ön test ortalamaları ile son test ortalamaları arasında ise istatistiki bakımdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç öğrencilerin uygulamadan sonraki ortalamaları ile uygulamadan önceki ortalamalarının benzer olduğunu ve dersin Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan etkinliklerin uygulanması ile yapılmasının öğrencilerin derse karşı tutumlarını değiştirmediğini göstermektedir.

Fen Bilimleri Tutum Ölçeği ön testinden elde edilen sonuçlar analiz edildiğinde uygulama öncesinde öğrencilere uygulanan tutum ölçeği ortalamalarının deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı düzeyde bir fark olmadığını ortaya

koymuştur. Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu ğrencilerinin ön test ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark olmaması ğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı benzer tutuma sahip olduklarını göstermiştir.

Test sonucundan elde edilen verilere göre çalışma sonrasında yapılan tutum lğinde deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir fark olduğu tespit edilmiştir. “Dünyamızın Hareketleri” konusunun ğretiminde mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney grubu ğrencilerinin Fen Bilimleri dersine karşı tutumunun ğretim programında yer alan etkinliklerin yapılarak derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerine göre fazla olması MAG uygulamalarının ğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir.

Bu araştırmada uygulamaya başlamadan önce hem deney grubu öğrencilerine hem de kontrol grubu öğrencilerine aynı başarı testi ön test olarak uygulanmış ve sonuçlar arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin, uygulama öncesindeki n bilgilerinin benzer seviyelerde olduğunu göstermektedir. Alanyazın incelendiğinde Yetişir (2019) tarafından “Mobil Cihazlarla Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının ğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığına Etkisi” zerine yapılan çalışmada ve ankaya (2019) tarafından artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaöğretim ğrencilerinin Fen Bilimleri dersi başarı, tutum ve motivasyonuna etkisinin araştırıldığı çalışmada elde edilen sonuçlar bu araştırmada bulunan sonucu destekler niteliktedir.

MAG uygulaması kullanılarak ders işlenen deney grubu ğrencilerinin, Fen Bilimleri dersi ğretim programında yer alan etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçtan yola çıkarak MAG uygulamaları kullanılarak ders işlenmesinin akademik başarıyı arttırmada olumlu sonuçlar gösterdiği söylenebilir. Sırakaya (2015) alışmasında, AG kullanımının yedinci sınıf ğrencilerinin Fen Bilimleri dersi, güneş sistemi ünitesindeki başarılarını artırabileceği sonucuna varmıştır. Ateş (2018) “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Saf Maddeler” konusunda yapmış olduğu çalışmada AG uygulamalarıyla dersleri tamamlayan deney grubu ile geleneksel öğrenme yöntemi ile dersleri tamamlayan kontrol grubunun akademik başarılarında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu belirtmiştir. Güngördü (2018) “Atom Yapısı ve Atom Modelleri” konusunda yaptığı çalışmada AG uygulamalarıyla bütünleştirilmiş ğretim yönteminin öğrencilerin

başarısını olumlu yönde ve anlamlı düzeyde etkilediğini bildirmiştir. Şahin (2017) AG teknolojisiyle geliştirilen öğretim materyalleriyle desteklenen Fen öğretiminin; ortaokul öğrencilerinin başarıları ile derse karşı tutumlarına etkisini araştırdığı çalışmada deney ve kontrol gruplarının derse karşı tutum ve başarı düzeyi ortalamaları arasında belirgin bir farkın göze çarptığını ve bu farkın, AG teknolojisinin etkisinin önemli bir kanıtı olduğunu öne sürmüştür. Yetişir (2019) “Mobil Cihazlarla Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığına Etkisi” üzerine yaptığı çalışmada elde ettiği bulgular yapılan bu araştırmadan elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Alanyazın incelendiğinde Sumadio ve Rambli (2010), Hsiao, Chang, Lin ve Wang (2016) ile Chiang, Yang ve Hwang (2014) tarafından yapılan çalışmalarda AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı görülmektedir.

MAG uygulaması kullanılarak eğitim verilmesinin öğrencilerin akademik başarılarında etkisinin yanı sıra Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarındaki etkisinin de incelendiği bu araştırmada uygulamaya başlamadan önce hem deney grubu öğrencilerine hem de kontrol grubu öğrencilerine “Fen Bilimleri Tutum Ölçeği” ön test olarak uygulanmış ve sonuçlar arasında anlamlı bir fark olmadığı, öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı benzer tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Yıldırım (2018) tarafından MAG uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen Fen öğretiminin, ortaokul öğrencilerinin Fen ve Teknolojiye yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada uygulama öncesinde gruplarda yer alan öğrencilerin Fen ve Teknolojiye yönelik tutumlarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür. Bu araştırmaların aksine Kızılca (2019) tarafından “Ortaokul 3. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesinde MAG Uygulamalarının, Fene yönelik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına Etkisi” üzerine yapılan araştırmada deney ve kontrol grubunun Fene yönelik tutum ölçeği ön testleri sonucunda grupların Fene yönelik tutumunda kontrol grubu lehine farklılık bulunmuştur. Bu durum kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi fene yönelik tutumunun deney grubundaki öğrencilerden daha fazla olduğunu göstermiştir.

Deney grubu öğrencilerine “Fen Bilimleri Tutum Ölçeği” ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Tutum ölçeğinin son test ortalamaları ile ön test ortalamaları arasında istatistiki bakımdan son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin uygulamadan sonraki ortalamalarının uygulamadan önceki

ortalamlarına göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu sonuçtan yola çıkarak öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarının uygulamadan sonra olumlu yönde arttığı söylenebilir. Fidan (2018) artırılmış gerçeklikle desteklenmiş probleme dayalı Fen öğretiminin akademik başarı, kalıcılık, tutum ve öz-yeterlik inancına etkisini araştırdığı çalışmasında deney grubu öğrencilerine uyguladığı ölçeğin ön test ve son test puan sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğunu belirtmiştir. Yetişir (2019) “Mobil Cihazlarla Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığına Etkisi” üzerine yaptığı araştırmada mobil cihazlar aracılığıyla artırılmış gerçeklik uygulaması kullanılarak yapılan öğretimin, deney grubundaki öğrencilerin “dolaşım sistemi” konusunda artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Bu durum araştırmada ulaşılan sonucu destekler niteliktedir. Ancak yapılan bu araştırmanın aksine Kızılca (2019) tarafından “Ortaokul 3. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesinde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının, Fene Yönelik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına Etkisi” üzerine yapılan araştırmada deney grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanan tutum ölçeği sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı ve deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası fene yönelik tutumlarının değişmediği belirtilmiştir. Yıldırım (2018) mobil artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilen Fen öğretiminin, ortaokul öğrencilerinin Fen ve Teknolojiye yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisini araştırdığı ve “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi ile ilgili yaptığı çalışmasında, deney grubu öğrencilerinin Fen ve Teknolojiye yönelik tutum ön test ve son test düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerine uygulanan tutum ölçeğinin ön test ortalamaları ile son test ortalamaları arasında istatistiki bakımdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç öğrencilerin uygulamadan sonraki ortalamaları ile uygulamadan önceki ortalamalarının benzer olduğunu ve dersin Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan etkinliklerin uygulanması ile yapılmasının öğrencilerin derse karşı tutumlarını değiştirmediyi ortaya koymaktadır. Kızılca (2019) tarafından “Ortaokul 3. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesinde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının, Fene Yönelik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına Etkisi” üzerine yapılan araştırmada da tutum ölçeği kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanmış, tutum ölçeği sonuçları arasında

anlamalı bir farklılığın olmadığı ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası fene yönelik tutumlarında değişme olmadığı belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar araştırmayı destekler niteliktedir. Ancak Fidan (2018) tarafından yapılan artırılmış gerçeklikle desteklenmiş probleme dayalı Fen öğretiminin akademik başarı, kalıcılık, tutum ve öz-yeterlik inancına etkisinin araştırıldığı çalışmada, bu çalışmanın aksine kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ölçeğin ön test ve son test puan sonuçları arasında anlamalı bir fark olduğu belirtilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamalı düzeyde bir fark olduğunu göstermiştir. “Dünyamızın Hareketleri” konusunun öğretiminde mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine karşı tutumunun öğretim programında yer alan etkinliklerin yapılarak derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerine göre yüksek olması MAG uygulamalarının öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir. Şahin (2017) AG teknolojisiyle geliştirilen öğretim materyalleriyle desteklenen Fen öğretiminin; ortaokul öğrencilerinin derse karşı tutumlarına etkisinin araştırıldığı çalışmada, deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeği sonuçları arasında belirgin bir farkın göze çarptığını ve bu farkın, AG teknolojisinin etkisinin önemli bir kanıtı olduğunu göstermiştir. Akkiren (2019) tarafından yapılan AG uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin araştırıldığı çalışmada elde edilen sonuçlar AG uygulamaları ile öğretim gören öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının, modellerle yapılan öğretim sürecine dâhil olan öğrencilere göre anlamalı derecede daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Çankaya (2019) artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaöğretim öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi başarı, tutum ve motivasyonuna etkisini araştırdığı çalışmasında uygulamanın ardından her iki gruba da uyguladığı tutum ölçeğinden elde ettiği sonuçlarda, artırılmış gerçeklik uygulaması ile ders işlenen deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek tutum ve motivasyona sahip olduğunu belirtmiştir. Ortaya çıkan bu sonuçlar araştırmadan elde edilen sonucu destekler niteliktedir. Ancak Kızılca (2019) tarafından yapılan araştırmadan elde edilen veriler bu araştırmanın aksine grupların son test puanları arasında kontrol grubu lehine anlamalı bir farklılık olduğunu ve ders kitabı kullanılarak işlenen dersin, AG uygulamalarıyla işlenen derse göre öğrencilerin Fene

yönelik tutumlarını daha fazla etkilediğini ortaya koymuştur. Yıldırım (2018) tarafından yapılan araştırmada ise dersin işlenişinde MAG uygulamasının kullanıldığı deney gruplarındaki öğrencilerin Fen ve Teknolojiye yönelik tutumları ile ders kitabı kullanılarak ders işleyen kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen ve Teknolojiye yönelik tutumları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiş, bu durum kullanılan MAG uygulamasının, öğrencilerin Fen ve Teknolojiye yönelik tutum geliştirmesinde ders kitabına oranla fark oluşturmadığı şeklinde yorumlanmıştır.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlara dayanarak, MAG uygulamaları ile çalışmalar gerçekleştirmeyi düşünen araştırmacılara yönelik öneriler aşağıda sunulmuştur.

1. Alanyazın incelendiğinde AG uygulamalarının MAG uygulamalarına oranla daha fazla olduğu görülmüştür. Mobil cihazların ulaşılabilirliği göz önünde bulundurulduğunda bu alanda daha fazla çalışma yapılabilir.

2. Alanyazın incelendiğinde MAG uygulamalarının genellikle ortaokul ve lise öğrencileri ile yapıldığı görülmüştür. Yapılacak olan araştırmalarda MAG uygulamaları ilkokul düzeyinde farklı sınıflardaki öğrenciler ile yapılabilir.

3. Bu araştırmada toplam 49 öğrenci ile çalışılmıştır. Örneklem sayısı daha fazla olan çalışmalar yapılabilir.

4. Bu araştırma bir devlet ilkokulunda toplam 5 hafta boyunca uygulanmıştır. Farklı özellikler içeren okullarda, farklı sosyoekonomik yapılı bölgelerde daha uzun süreli çalışmalar yapılabilir.

5. Bu araştırmada MAG uygulamalarının öğrencilerin Fen Bilimleri dersindeki başarıları ve derse karşı tutumları incelenmiştir. Motivasyon, kalıcılık gibi farklı ölçütlerde kullanılabilir.

MAG uygulamalarını derslerinde kullanacak öğretmenlere yönelik öneriler aşağıda sunulmuştur.

1. Bu araştırmada “Dünyamızın Hareketleri” konusunda MAG uygulamaları ile gerçekleştirilen öğretim ile Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan etkinliklerin uygulandığı derslerin yapıldığı öğretim karşılaştırılmıştır. MAG uygulamaları ile farklı öğretim yöntemleri de karşılaştırılabilir.

2. Bu araştırmada MAG uygulamaları ile 4. sınıf Fen Bilimleri dersi “Dünyamızın Hareketleri” konusu üzerinde çalışılmıştır. Fen alanında farklı konularda da MAG uygulamaları yapılabilir.

3. Bu araştırmada MAG uygulamaları Fen Bilimleri dersinde kullanılmıştır. Farklı disiplinlerde de kullanılabilir.

4. MAG uygulamaları öğrencilerin dersteki başarısını ve derse karşı tutumlarını artırdığından MAG uygulamalarından öğretim sürecinde tüm derslerde yararlanılabilir.

5. MAG uygulamaları öğrencilerin soyut konuları öğrenmesini kolaylaştırdığından farklı soyut konuların öğretiminde de kullanılabilir.

İlgili bakanlığa yönelik öneriler aşağıda sunulmuştur.

1. Bu araştırmada araştırmacının hazırladığı Dünya resmi ile MAG uygulamaları kullanılmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından okullarda ücretsiz olarak dağıtılan ders kitaplarına da MAG uygulamalarının kullanılacağı yenilikler getirilebilir.

2. Bu araştırmada araştırmacının temin ettiğı mobil cihazlar kullanılmıştır. İhtiyaç duyulan donatım malzemeleri ilgili bakanlık tarafından karşılanabilir.

3. Bu araştırmada dersleri MAG uygulamaları ile işleyen öğrencilerin başarı ve derse karşı tutumlarında artış görölmektedir. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda Fen Bilimleri derslerinin işlenişinde MAG uygulamalarına daha fazla yer verilebilir.

KAYNAKÇA

- Abbit, J. T. (2011). An Investigation of the Relationship between Self-efficacy Beliefs about Technology Integration and Tecnological Pedagogical Content Knowletge (TPACK) among Pre-service Teachers. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(4), 134- 143.
- Abdüsselam, M. S. (2014). Fizik Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Ortamlarının Kullanımlarına İlişkin Öğretmen Ve Öğrenci Görüşleri: 11. Sınıf Manyetizma Konusu Örneği. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 4(1), 59–74.
- Adıgüzel, T., Gürbulak, N. ve Sarıçayır, H. (2011). Akıllı Tahtalar ve Öğretim Uygulamaları/Smart Boards and Their Instructional Uses. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 457-472.
- Akgündüz, D. (2019). Araştıran Okulda Teknoloji Entegrasyonu. İçinde; *Yeni Nesil Okul-Araştıran Okul* (Ed: M. Yavuz), ss.135-185. Konya: Eğitim Yayınları
- Akgündüz, D. (2019). Fen ve Matematik Eğitiminde Teknolojik Yaklaşımlar, Öğrenme Modelleri ve Yöntemler. İçinde; *Fen ve Matematik Eğitiminde Teknolojik Yaklaşımlar* (Ed: D. Akgündüz), ss.2-34. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akkiren, B. (2019). *Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Dolaşım Sistemi Konusundaki Akademik Başarılarına ve Fen Bilimleri Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Akkoyunlu, B. (2002). Educational Technology in Turkey: Past, Present and Future. *Educational Media International*, 39(2), 165-174.
- Akkuş, İ. (2016). *Bilgisayar Destekli Gerçeklik Teknik Uygulamalarının Öğrencilerin Resim Dersinde Artırılmış Makine Mühendisliği İn Akademik Başarısına Yeteneklerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Alkan, C. (1998). *Eğitim Teknolojisi* (Yenilenmiş 6. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Alkan, C. (2011). *Eğitim Teknolojisi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Altınpulluk, H. (2015). Artırılmış Gerçekliği Anlamak: Kavramlar ve Uygulamalar. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 123-131.
- Altınpulluk, H., ve Kesim, M. (2015). Geçmişten Günümüze Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarında Gerçekleşen Paradigma Değişimleri. *Akademik Bilişim Kongresi*. Eskişehir.
- Altuntaş, B. (2017). Y Kuşağının Mobil Öğrenme Uygulama Tercihini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 6(6), 89- 104.
- AR için Google Play Hizmetleri, (b.t). Kasım 10, 2021, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.ar.core&hl=tr&gl=US&pli=>
- Archambault, L.M., & Barnett, J.H. (2010). Revisiting Technological Pedagogical Content Knowledge: Exploring the TPACK Framework. *Computers & Education*, 5 (4), 1656-1662.
- Artırılmış Gerçeklik*, (b.t). Kasım 10, 2021, [https://www.apple.com/tr/augmented-](https://www.apple.com/tr/augmented-reality/)
- Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları*, (b.t). 03.01.2021, <https://vrturu.com/2018/05/06/artirilmis-gerceklik-uygulamaları/>
- Arvanitis T. N., Petrou A., Knight J. F., Savas S., Sotiriou S. & Gargalakos M., (2007). Human Factors and Qualitative Pedagogical Evaluation of a Mobile Augmented Reality System for Science Education Used by Learners With Physical Disabilities. *Personal and Ubiquitous Computing*, 13 (3), 243–250.
- Aslan Efe, H. (2015). Animasyon Destekli Çevre Eğitiminin Akademik Başarıya, Akılda Kalıcılığa ve Çevreye Yönelik Tutuma Etkisi. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(5), 130-143.
- Atakul, B. (2020). “Sanal Gerçeklik Nedir? Kullanım Alanları Nelerdir?”, <http://www.teknolo.com/sanal-gerceklik-nedir> (Erişim tarihi:16.02.2021)
- Ateş, A. (2018). *7. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi “Maddenin Tanecikli Yapısı Ve Saf Maddeler” Konusunda Artırılmış Gerçeklik Teknolojileri Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Materyalinin Akademik Başarıya Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. In *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 355-385.
- Azuma, R.T. (2004). Overview of Augmented Reality. In *ACM SIGGRAPH 2004 Course Notes*, 26.
- Baykul, Y. (1999). *Eğitim ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Batur, Z. ve Uygun, K. (2012). İki Neslin Bir Kavram Algısı: Teknoloji. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 74-88.
- Baysal, Y.E. (2016). *Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Eğitim Teknolojilerini Kullanmaya Yönelik Motivasyon ve Öz Düzenleme Düzeylerinin Belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Billinghurst, M., Kato, H., and Poupyrev, I. (2001). The MagicBook: A Transitional AR Interface. *Computers and Graphics*, 25(5), 745-753.
- Billinghurst, M., Clark, A., & Lee, G. (2015). A Survey of Augmented Reality. *Foundations and Trends® In Human-Computer Interaction*, 8(2-3), 73-272.
- Bingöl, B. (2018). Yeni Bir Yaşam Biçimi: Artırılmış Gerçeklik (AG). *Üsküdar Üniversitesi İletişim Fakültesi Akademik Dergisi*, 1, 44-55.
- Bozkurt, A. (2015). Mobil Öğrenme: Her Zaman, Her Yerde Kesintisiz Öğrenme Deneyimi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 65-81.
- Bozkurt, E. (2008). *Fizik Eğitiminde Hazırlanan Bir Sanal Laboratuvar Uygulamasının Öğrenci Başarısına Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Bujak, K., Radu, I., Catrambone, C., MacIntyre, B., Zheng, R., & Golubski, G. (2013). A Psychological Perspective on Augmented Reality in The Mathematics Classroom. *Computers and Education*, 68, 536-544.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El kitabı* (Cilt 22). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cai, S., Wang, X. & Chiang, F. K. (2014). A Case Study of Augmented Reality Simulation System Application in a Chemistry Course. *Computers in Human Behavior*, 37, 31-40.
- Can, A. (2013). *SPSS İle Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi (1)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Canpolat, N. (2011). *Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ile Düşünme Stilleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Caudell, T. P. & Mizell, D. W. (1992) Augmented Reality: An Application of Heads-Up Display Technology to Manual Manufacturing Processes, in *Twenty-fifth Hawaii International Conference on System Sciences*. January, USA, 659- 669.
- Chai, C. S., Ng, E. M. W., Li, W., Hong, H. Y. & Koh, J. H. L. (2013). Validating and Modelling Technological Pedagogical Content Knowledge Framework among Asian Preservice Teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(1), 41-53.
- Chen, C. M. & Tsai, Y. N. (2012). Interactive Augmented Reality System for Enhancing Library Instruction in Elementary Schools. *Computers & Education*, 59(2), 638- 652.
- Chiang, T. H., Yang, S. J., & Hwang, G. J. (2014). An Augmented Reality-Based Mobile Learning System to Improve Students' Learning Achievements and Motivations in Natural Science Inquiry Activities. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 352.
- Chin, C. (2004). Students' questions: Fostering a Culture of Inquisitiveness in Science Classrooms. *School Science Review*, 86(314), 107-112.
- Coşkun, C. (2017). Bir Sergileme Yöntemi Olarak Artırılmış Gerçeklik. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 20, 61-75.
- Coşkun, H. (2019). *Hücre ve Bölünmeler Ünitesinin Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ile Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.

- Craig, A. (2013). *Understanding Augmented Reality*. Waltham: Morgan Kaufmann
- Çakırlar Altuntaş, E. (2021). *Belgesel Temelli Artırılmış Gerçeklik Uygulamalı Çevre Eğitiminin Etkililiği Üzerine Bir Çalışma*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çakıroğlu, J. (2019). Fen Bilimleri Öğretiminde Teknoloji Kullanımı. İçinde; *Fen ve Matematik Eğitiminde Teknolojik Yaklaşımlar* (Ed: D. Akgündüz), ss.2-34. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çankaya, B. (2019). *Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Ortaöğretim Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Başarı, Tutum ve Motivasyonuna Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelik, H. C., ve Kahyaoğlu, M. (2007). İlköğretim Öğretmen Adaylarının Teknolojiye Yönelik Tutumlarının Kümeleme Analizi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 571- 586.
- Çelik, İ. (2019). *Öğretim Elemanlarının Artırılmış Gerçeklik Teknolojisini Ders Meteryali Olarak Kabullerinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çetin, S. (2019). *Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Teknik Resim Dersinde Ortaöğretim Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Tutumları ve Uzamsal Görselleştirme Becerilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Çevik, G., Yılmaz, R., Göktaş, Y., ve Gülcü, A. (2017). Okul Öncesi Dönemde Artırılmış Gerçeklikle İngilizce Kelime Öğrenme. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 6(2), 50-57.
- Çınar, D. (2017). *İngilizce Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Destekli Ders Kitabının Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Daşdemir, İ. (2013). Animasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1287-1304
- Daşdemir, İ. (2019). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Sanal Tur Uygulamalarının Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Daşdemir, İ. ve Doymuş, K. (2012). Fen ve Teknoloji Dersinde Animasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2, 33-42.
- Daşdemir, İ., Uzoğlu, M. ve Cengiz, E. (2012). 7. Sınıf Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinde Animasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 54-62.
- Dede, C., Salzman, M., Loftin, R. B., & Ash, K. (1997). Using Virtual Reality Technology to Convey Abstract Scientific Concepts. *Learning the Sciences of the 21st Century: Research, Design, and Implementing Advanced Technology Learning Environments*. Lawrence Erlbaum: Hillsdale, NJ.
- Değirmenci, N. (2020). *Sosyal Bilgiler Öğretim Programına Yönelik Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğretmen Adaylarıyla Geliştirilmesi: Bir Eylem Araştırması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uşak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uşak.
- Delello, J. A. (2014). Insights from Pre-service Teachers Using Science-based Augmented Reality. *Journal of Computers in Education*, 1(4), 295-311.
- Demir, S. ve Özmantar, M. F. (2013). Teknoloji Destekli Matematik Öğretiminde Pedagojik Prensipler. İçinde; *Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımı* (Ed: M. Doğan ve E. Karakırık), ss. 1-25. Ankara: Nobel Yayınları
- Demirel, Ö. ve Yağcı, E. (2007). Eğitim, Öğretim Teknolojisi ve İletişim. İçinde; *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* (Ed: Ö. Demirel ve E. Altun), ss.1-25. Ankara: Pegem Akademi.

- Demirel, Ö. Seferoğlu, S. ve Yağcı, E. (2004). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme* (5). Ankara: Pegem Yayıncılık
- Demirel, T. (2017). *Argümantasyon Yöntemi Destekli Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Akademik Başarı, Eleştirel Düşünme Becerisi, Fen Ve Teknoloji Dersine Yönelik Güdülenme Ve Argümantasyon Becerisi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Di Serio (2012). Impact of an Augmented Reality System on Students' Motivation for a Visual Art Course. *Computers & Education*, 68, 586 – 596.
- Digitalage Pokemon Go, Artırılmış Gerçekliğin Önünü Açtı (b.t). Ekim 19, 2016, <https://digitalage.com.tr/pokemon-go-artirilmis-gercekligin-onunu-acti/>
- Dindar, H. ve Taneri, A. (2011). MEB'in 1968, 1992, 2000 Ve 2004 Yıllarında Geliştirdiği Fen Programlarının Amaç, Kavram ve Etkinlik Yönünden Karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363-378.
- Duban, N. (2010). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Ve Teknoloji Okur-Yazarı Bireylere Ve Bu Bireylerin Yetiştirilmesine İlişkin Görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 3(2), 162-174.
- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and Limitations of Immersive Participatory Augmented Reality Simulations for Teaching and Learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22.
- Dunleavy, M. & Dede, C. (2014). Augmented Reality Teaching and Learning. *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, 735-745.
- Ecevit, T., ve Özdemir Şimşek, P. (2017). Öğretmenlerin Fen Kavram Öğretimleri, Kavram Yanılgılarını Saptama Ve Giderme Çalışmalarının Değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(1), 129-150.
- Elçiçek, Z. (2019). Öğretmen Adaylarının Akıllı Tahta Uygulamalarına İlişkin Tutumlarının İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*. 18(71), 1215-1221.
- Emrahoğlu, N. ve Bülbül, O. (2010). 9. Sınıf Fizik Dersi Optik Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretiminde Kullanılan Animasyonların ve Simülasyonların Akademik Başarıya ve Akılda Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19, 409-422.
- Epçaçan, C. ve Pesen, A. (2017). Program Geliştirme ve Teknoloji İlişkisi. İçinde; *Eğitimde Program Geliştirme ve Değerlendirme* (Ed: B. Oral ve T. Yazar), ss. 610-647. Ankara: Pegem Akademi.
- Erbaş, Ç. (2016). *Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarı Ve Motivasyonuna Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Erbaş, Ç. ve Demirel, V. (2014). Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları: Google Glass Örneği. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 3(2), 8-16.
- Erdan, S. (2014). *Sanal Laboratuvarın, Öğrenenlerin Akademik Başarılarına ve Algılanan Öğrenmelerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Erdem, H. A. (2013). *Sanal Gerçeklik Ortamının – Etkileşimli Görsel Eğitim Aracı Olarak – İlkokul Eğitiminde Kullanılması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Erduran, A. ve Tataroğlu, B. (2009). Eğitimde Akıllı Tahta Kullanımına İlişkin Fen ve Matematik Öğretmen Tutumlarının Karşılaştırılması. İçinde: *9th International Educational Technology Conference*, 6-8 Mayıs 2009, Ankara, Türkiye, ss. 14-21.
- Ertürk, S. (1972). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Yelken Tepe Yayınları.
- Evrekli, E. ve Balım, A. G. (2015). Fen Derslerinde Animasyon Destekli Kavram Karikatürleri Kullanımının Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(11), 109-136.
- Fidan, M. (2018). *Artırılmış Gerçeklikle Desteklenmiş Probleme Dayalı Fen Öğretiminin Akademik Başarı, Kalıcılık, Tutum Ve Öz-yeterlik İnancına Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Fleck, S. & Simon, G. (2013). An Augmented Reality Environment for Astronomy Learning in Elementary Grades: An Exploratory Study, Int. 25. *Conference Francophone*, 2013, Oct 28 – 2013, Nov 8, Bordeaux, France, pp. 14-22.

- Fonseca, D., Martí, N., Redondo, E., Navarro, I., & Sánchez, A. (2014). Relationship between Student Profile, Tool Use, Participation, and Academic Performance with the Use of Augmented Reality Technology for Visualized Architecture Models. *Computers in Human Behavior*, 31, 434–445.
- Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E. (2000). *How to Design and Evaluate Research in Education* (4). London: McGraw Hill.
- Gess-Newsome, J. & Lederman, N. G. (1999). *Examining Pedagogical Content Knowledge: The Construct and its Implications for Science Education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Gervautz, M. & Schmalstieg, D. (2012). Anywhere Interfaces Using Handheld Augmented Reality. *IEEE Computer*, 45(7), 26-31.
- Gezer Şahiner, S. (2018). Zara, Mağazalarında Artırılmış Gerçeklik Deneyimi Sunacak. <https://webrazzi.com/2018/03/21/zara-magazalarinda-artirilmis-gerceklik-deneyimi-sunacak/> (03.01.2021).
- Göçmen, H. (2019). *Güneş Sistemi ve Ötesi Konusunun Etkili Öğrenimi İçin Artırılmış Gerçeklik Odaklı Bir Tasarım*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Grimalt-Alvaro, C., Ametller, J. & Pinto, R. (2019). Factors Shaping the Uptake of ICT in Science Classrooms: A Study of A Large – Scale Introduction of Interactive Whiteboards and Computers. *International Journal of Innovation in Science and Matematics Education*, 27(1), 18-36.
- Groccia, J. E. & Cruz, L. (2012). *To Improve the Academy: Resources for Faculty, Instructional, and Organizational Development*. San Francisco: Johna Wiley & Sons, Inc.
- Grossman, P. L. (1990). *The Making of a Teacher: Teacher Knowledge and Teacher Education*. New York: Teachers College Press.
- Gupta, V. (2003). *Internet and Web Design*. New Delhi: Dreamtech Press.
- Gül, K. (2016). *Bilgisayar Donanım Öğrenimi İçin Artırılmış Gerçeklik Materyalinin Geliştirilmesi ve Etkililiğinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü, Ankara.
- Gül, K. ve Şahin, S. (2017). Bilgisayar Donanım Öğretimi İçin Artırılmış Gerçeklik Materyalinin Geliştirilmesi Ve Etkililiğinin İncelenmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(4), 353-362.
- Gümbür, Y. (2019). *Sosyal Bilgiler Dersinde Artırılmış Gerçeklik Uygulaması Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna ve Motivasyonuna Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Gündoğdu, T. (2014). *8. Sınıf Öğrencilerinin Astronomi Konusundaki Başarı Ve Kavramsal Anlama Düzeyleri İle Fen Dersine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Güngördü, D. (2018). *Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Atom Modelleri Konusuna Yönelik Başarı ve Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kilis.
- Gürdal, A. (1988). *Fen Öğretimi*. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları, 21, 34-49.
- Hall, I. & Higgins, S. (2005). Primary School Students' Perceptions of Interactive Whiteboards. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(2), 102-117.
- Haspulat, M. (2021). *Tıp Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar: AR, XR, MR – İVEK Akademi*. <https://ivekakademi.org/blog/tipegitiminde-yeni-yaklasimlar-ar-xr-mr/> (Erişim Tarihi: 03.01.2022)
- Heilig, M. L. (1962). *Father of Virtual Reality*. Morton L. Heilig (1926-1997). <http://www.mortonheilig.com/> (Erişim Tarihi: 02.03.2021)
- Heinecke, W. F., Milman, N. B., Washington, L. A. & Blasi, L. (2002). New Directions in the Evaluation of the Effectiveness of Educational Technology. *Computers in the Schools*, 18(2-3), 97-110.

- Hsiao, H. S., Chang, C. S., Lin, C. Y., & Wang, Y. Z. (2016). Weather Observers: A Manipulative Augmented Reality System for Weather Simulations at Home, in the Classroom, and at a Museum. *Interactive Learning Environments*, 24(1), 205-223.
- Hwang, G. J., Wu, P. H., Chen, C. C. & Tu, N. T. (2016). Effects of An Augmented Reality-Based Educational Game on Students' Learning Achievements and Attitudes in Real-World Observations. *Interactive Learning Environments*, 24(8), 1895-1906.
- Ingram, K. W. & Jackson, M. K. (2004). *Simulations as Authentic Learning Strategies: Bridging the Gap between Theory and Practice in Performance Technology*. Chicago: Educational Communication and Technology (AECT)
- İbili, E. (2013). *Geometri Dersi İçin Artırılmış Gerçeklik Materyallerinin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Etkisinin Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İbili, E. ve Şahin, S. (2013). Artırılmış Gerçeklik ile İnteraktif 3D Geometri Kitabı Yazılımının Tasarımı ve Geliştirilmesi: ARGE 3D. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13, 1-8.
- İçten, T. ve Bal, G. (2017). Artırılmış Gerçeklik Üzerine Son Gelişmelerin ve Uygulamaların İncelenmesi. *Fen Bilimleri Dergisi*, 5(2), 111-136.
- İçten, T. ve Bal, G. (2021). Askerî Alanda Artırılmış ve Sanal Gerçeklik Araçlar: Sistemler, Zorluklar ve Çözümler. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 40, 169-199.
- İnel, D., Evrekli, E., & Balım, A. G. (2011). Öğretmen Adaylarının Fen Ve Teknoloji Dersinde Eğitim Teknolojilerinin Kullanılmasına İlişkin Görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 4(2), 128-150.
- Kaenchan, P. (2018). *Examining Thai Students' Experiences of Augmented Reality Technology in a University Language Education Classroom*. (Unpublished Doctoral Dissertation). Boston University, USA.
- Karaca, E. (2008). Test ve Madde Analizi. İçinde; *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, (Ed: S. Erkan ve M. Gömleksiz), ss. 239-306. Ankara: Nobel
- Karaer, G. ve Melekoğlu, M. A. (2020). Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilere Fen Bilimleri Öğretimi Üzerine Yapılan Çalışmaların İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 21, 789-818.
- Kaufmann, H. & Schmalstieg, D. (2003). Mathematics and Geometry Education with Collaborative Augmented Reality. *Computers and Graphics*, 27(3), 339-345.
- Kaya, O. N. (2009). The Nature of Relationships among the Components of Pedagogical Content Knowledge of Preservice Science Teachers: 'Ozone Layer Depletion' as an Example. *International Journal of Science Education*, 31(7), 961-988.
- Kayapa, N. ve Tong, T. (2011). Sanal Gerçeklik Ortamında Algı. *Sigma* 3, 348-354.
- Ke, F. & Hsu, Y.C. (2015). Mobile Augmented-Reality Artifact Creation as a Component of Mobile Computer-Supported Collaborative Learning. *The Internet and Higher Education*, 26, 33-41.
- Kellner, D. (2002). Yeni Teknolojiler/Yeni Okur-Yazarlıklar: Yeni Binyılda Eğitimin Yeniden Yapılandırılması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2(1), 105-132.
- Khurmayet, G. (2016). *Mobil Eğitim Teknolojisi Olarak Tablet Bilgisayarların Etkin Öğrenim Amaçlı Kullanımı: Özel Ortaöğretim Kurumları Üzerine Bir araştırma*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kızılca, G. (2019). *Ortaokul 3. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Maddenin Yapısı Ve Özellikleri Ünitesinde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının, Fene Yönelik Tutumlarına Ve Akademik Başarılarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Kim, K., Grabowski, B. L. & Sharma, P. (2004). Designing a Classroom as a Learner Centered Learning Environment Prompting Students' Reflective Thinking in K12. *Association for Educational Communications and Technology*, 27(1), 339-347.
- Kim, S. H., Holmes, K. & Mims, C. (2004). Mobile Wireless Technology Use and Implementation: Opening A Dialogue on The New Technologies in Education. *TechTrends*, 49(3), 54-63.
- King, B. (2016). *Augmented (Artırılmış Gerçeklik)*. İstanbul: Maltepe Üniversite Kitapları.

- Kiray, S. A. (2016). Development of a TPACK Self-Efficacy Scale for Preservice Science Teachers. *International Journal of Research in Education and Science*, 2(2), 527-541.
- Kirkley S. & Kirkley J. (2005). Creating Next Generation Blended Learning Environments Using Mixed Reality, Video Games and Simulation, *TechTrends*, 49(3), 42-89.
- Klopfer, E. & Yoon, S. (2004). Developing Games and Simulations for Today and Tomorrow's Tech Savvy Youth. *TechTrends*, 49(3), 33-41.
- Koehler, M. J. (2005). What Happens When Teachers Design Educational Technology? The Development of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Redearch*, 32(2), 131-152.
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Koehler, M.J., Mishra, P. & Yahya, K. (2007). Tracing the Development of Teacher Knowledge in a Design Seminar: Integrating Content, Pedagogy and Technology. *Computers & Education*, 49(3), 740-762.
- Kol, S. (2017). *Erken Çocuklukta Teknoloji Kullanımı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Koyun, A., Budak, H. ve Çankaya, İ. (2018). Artırılmış Gerçekliğin Sanal Sınıf Ortamlarında Kullanılması Noktasında Öğrenci Görüşleri. *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi*, 11(2), 20-29.
- Kul, H. H. (2019). *Fen Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kurtoğlu, E. (2021). *Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları*. <http://kurtoglu.ebu.com/egitimde-artirilmis-gerceklik-uygulamaları/> (Erişim Tarihi: 03.01.2022)
- Kurtoğlu, Y.B. (2019). *Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Derslerinde Öğrenme Süreçlerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Kuzgun, H. (2019). *Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Okul Öncesi Dönemde Kullanımı: Durum Çalışması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Küçük, S. (2015). *Mobil Artırılmış Gerçeklikle Anatomi Öğreniminin Tıp Öğrencilerinin Akademik Başarıları İle Bilişsel Yüklerine Etkisi Ve Öğrencilerin Uygulamaya Yönelik Görüşleri*. (Yayımlanmamış Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Lawson, A.E. (1995). *Science Teaching and the Development of Thinking*. California: Wadsworth Press.
- Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. *TechTrends*, 56(2), 13-21.
- Liu, S. C. (2018). Environmental Education Through Documentaries: Assessing Learning Outcomes of a General Environmental Studies Course. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1371- 1381.
- Mann, S., Fung, J., Aimone, C., Sehgal, A. & Chen, D. (2005). Designing EyeTap Digital Eyeglasses for Continuous Lifelong Capture and Sharing of Personal Experiences. *Alt. Chi, Proc. CHI 2005*.
- Mayer, R. E. & Moreno, R. (2002). Aids to Computer-based Multimedia Learning. *Learning and Instruction*, 12, 107-119.
- McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2001). *Research in Education: A Conceptual Introduction* (5) New York: Longman, 342.
- Milgram, P. & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi 6, 7 ve 8. Sınıf Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2006). *İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi 6, 7 ve 8. Sınıf Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi 6, 7 ve 8. Sınıf Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.

- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi 6, 7 ve 8. Sınıf Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.
- Mishra, P. & Koehler, M.J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G. & Sharples, M. (2004). *Literature Review in Mobile Technologies and Learning*. Bristol, UK: NESTA (National Endowment for Science Technology and the Arts)
- Namlı, Ç. (2010). *Mobil Uygulama Kullanılabilirliğinin Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Nuhoğlu H. (2008) The Development of an Attitude Scale for Science and Technology Course. *Elementary Education Online*, 7(3), 627-639.
- O' Connell, M. & Smith, J. (2007). *A Guide to Working with Mlearning Standards: A Manual for Teacher Strainers and Developers*. Sydney, Australia: Australian Flexible Learning Network.
- Okur N. ve Ünal İ. (2010). Fen Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Önemi, *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 1, 3.
- Özbek, F. (2018). *İlkokul 4. Sınıf Türkçe Dersinde Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Öğrencilerin Başarı Ve Motivasyonlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Özdamar Keskin, N. (2011). *Akademisyenler İçin Bir Mobil Öğrenme Sisteminin Geliştirilmesi ve Sınanması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Özdemir, Ç., Çakıroğlu M., Bayılmış C. ve Ekiz H. (2004). Teknolojik Gelişme İçin Eğitimin Önemi ve İnternet Destekli Öğretimin Eğitimdeki Yeri, *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 3, 144-147.
- Öztürk Göçmen, P. (2018). Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları İle Yeni Medya Reklam Tasarımı. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 22, 175-191.
- Pala, A. (2006). İlköğretim Birinci Kademe Öğretmenlerinin Eğitim Teknolojilerine Yönelik Tutumları. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 16, 178.
- Palladino, T. (2019). *Airbus Previews Military Sandbox App for HoloLens*. <https://hololens.reality.news/news/airbus-previews-militarysandbox-app-for-> (Erişim Tarihi: 03.01.2021).
- Peder Alagöz, Z. B. (2020). *Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimlerine Yönelik Kaygılarına ve Akademik Başarılarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Perez-Lopez, D. & Contero, M. (2013). Delivering Educational Multimedia Contents Through an Augmented Reality Application: A Case Study on its Impact on Knowledge Acquisition and Retention. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 12(4), 19–28.
- Pesen, A. ve Epçaçan, C. (2021). Öğretmenlerin Öğrenmeye Yönelik İnançların Yaşam Boyu Öğrenmeye Yönelik Yeterliliklerini Yordama Gücü. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2) , 358- 373.
- Radu, I. (2014). Augmented Reality in Education: A Meta-Review and Cross-Media Analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1533-1543.
- Resta, P. & Laferriere, T. (2007). Technology in Support of Collaborative Learning. *Educational Psychology Review*, 19, 65-83.
- Robertson, I. (2008). Learners' Attitudes to Wiki Technology in Problem Based, Blended Learning for Vocational Teacher Education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(4), 425-441.
- Roblyer, M.D. (2003). Integrating Educational Techonolgy into Teaching. *Pearson Education*, 1,74-98.
- Rodgers, C. (2014). *Augmented Reality Books and the Reading Motivation of Fourth-Grade Students*. (Unpublished Doctoral Thesis). Union University, Serbia.

- Sarı, M.H. ve Akbaba Altun, S. (2015). Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımı Üzerine Nitel Bir Araştırma, *International Journal Of Eurasia Social Sciences*, 6(19), 24-49.
- Salmi, H., Sotiriou, S. & Bogner, F. (2010). Visualising The Invisible in Science Centres and Science Museums: Augmented Reality (AR) Technology Application and Science Teaching. In N. Karacapilidis (Ed.), pp. 185-208. *Web-based Learning Solutions for Communities of Practice: Developing Virtual Environments for Social and Pedagogical Advancement*. New York, NY: Information Science Reference.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
- Seitel, F. P. (2007). *The Practice of Public of Public Relations (10)*. New Jersey: Pearson/Prentice Hall.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4- 14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Sırakaya, M. (2015). *Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarıları, Kavram Yanılgıları Ve Derse Katılımlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Singhal, S., Bagga, S., Goyal, P. & Saxena, V. (2012). Augmented Chemistry: Interactive Education System. *International Journal of Computer Applications*, 49(15), 1-5.
- Sivri, Ş. N. (2021). *Fen Eğitiminde Model ve Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarısına, Motivasyon ve İlgi Düzeylerine Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bolu.
- Smarttek, (2019). *Artırılmış Gerçeklik? Hangi Alanlarda Kullanılır?* <https://smarttek.com.tr/blog/artirilmis-gerceklik-ar/> (Erişim Tarihi: 05.01.2021).
- Sumadio, D.D. & Rambli, D.R.A. (2010). Preliminary Evaluation on User Acceptance of the Augmented Reality Use for Education, *Int. Proceedings of Second International Conference on Computer Engineering and Applications*, March 19-21, Bali Island, pp. 461-465.
- Sun, K. T., Lin, C. L., & Wang, S. M. (2010). A 3-D Virtual Reality Model of the Sun and the Moon for E-Learning at Elementary Schools. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(4), 689-710.
- Sümbüloğlu, V. ve Sümbüloğlu, K. (1998). *Sağlık Bilimlerinde Araştırma Yöntemleri (2)*. Ankara: Hatiboğlu Yayınları.
- Şahin, D. (2017). *Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ile Yapılan Fen Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Başarılarına ve Derse Karşı Tutumuna Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 74(75), 49-52.
- Şentürk, H. (2018). *Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Yedinci Sınıf "Güneş sistemi ve Ötesi" Ünitesinde Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarı, Motivasyon, Fene ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisinin Solomon Dörtlü Gruplu Modelle İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Şimşek, F. (2017). Fen Bilimleri Dersinde Animasyon Ve Simülasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarısı ve Bilgilerin Kalıcılığı Üzerine Etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3, 112-124.
- Taber, K. S. (2002). *Alternative Conceptions in Chemistry-prevention, Diagnosis and Cure*. London: The Royal Society of Chemistry.
- Tablet Bilgisayar Desteğinin 12. Fazında, 42 Bin 873 Tablet Daha 62 İldeki Öğrencilerimize Ulaşıyor*, (b.t). 1 Mayıs, 19, 2021, <https://www.meb.gov.tr/tablet-bilgisayar-desteginin-12-fazinda-42-bin-873-tablet-daha-62-ildeki-ogrencilerimize-ulasiyor/haber/23030/tr>.
- Tablet Bilgisayar Seti(TBS)*, (b.t). 19.05.2022, http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tablet_seti.html#:~:text=2012%2D2015%20y%C4%B1llar%C

- 4%B1%20aras%C4%B1nda%20%C3%B6%C4%9Fretmen,2.125.607'ye%20ula%C5%9Fm%C4%B1%C5%9Ft%C4%B1r.
- Taş, I. (2010). *Etnografik Bakış Açısıyla Kırsal Kesimde Okul Öncesi Fen Eğitime Yönelik Bir Durum Çalışması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Tekin, H. (2000). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınları.
- Tezcan, M. (1996). *Eğitim Sosyolojisi*. Ankara: Feryal Matbaası.
- Thornton, P. & Houser, C. (2005). Using Mobile Phones in English Education in Japan. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(3), 217-228.
- Timur, B. ve Özdemir, M. (2018). Fen Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Ortamlarının Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2018(10), 62-75.
- Topraklıkoğlu, K. (2018). *Üç Boyutlu Modellemenin Kullanıldığı Artırılmış Gerçeklik Etkinlikleri ile Geometri Öğretimi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Torun, E. (2021). *Artırılmış Gerçeklik Nedir?* <https://teknotower.com/artirilmis-gerceklik/> (Erişim Tarihi: 02.03.2022).
- Traxler, J. (2005). Defining Mobile Learning. *IADIS International Conference Mobile Learning*, 261-266.
- Tuğtekin, U. (2019). *Çoklu Ortamla Öğrenmede Konu Dışı İşlemleri Azaltma İlkelerinin Artırılmış Gerçeklik Ve Sanal Gerçeklik Ortamlarında Bilişsel Yük Ve Başarıya Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Tutulmaz, M. ve Seferoğlu, S. S. (2017). Artırılmış Gerçeklik Teknolojilerinin Sınıfta Kullanmalarıyla İlgili Bir İnceleme. *ICITS 2017 Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, 24-26 Mayıs 2017, Malatya, Türkiye, ss. 212-224.
- Tülü, M. ve Yılmaz, M. (2012). iPhone ile Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Eğitim Alanında Kullanılması. *XIV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, 1-3 Şubat 2012, Uşak, Türkiye, ss. 183-186.
- Türk Dil Kurumu (2018). *Güncel Türkçe Sözlük* (genişletilmiş baskı). Ankara: TDK.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2021). *Çocuklarda Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Cocuklarda-Bilisim-Teknolojileri-Kullanım-Arastirmasi-2021-41132> (Erişim Tarihi: 29.08.2022).
- Türkiye İstatistik Kurumu (2022). *Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması*. [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-\(BT\)-Kullanım-Arastirmasi-2022-45587](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanım-Arastirmasi-2022-45587) (Erişim Tarihi: 27.08.2022).
- Uzuner, Ö. ve Çakır, R. (2019). Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğinin Öğrencilerin Başarıları, Bilimsel Düşünme Becerileri Ve Hedef Yönelimleri Üzerine Etkisi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(2), 323-341.
- Van Krevelen, D. W. F. & Poelman, R. (2010). A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations. *The International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1-20.
- Wang, C. H. & Chi, P. H. (2012). Applying Augmented Reality in Teaching Fundamental Earth Science in Junior High Schools. *In Computer Applications for Database, Education and Ubiquitous Computing*, 23-30.
- Wang, F. & Hannafin, M. J. (2005). Design Based Research and Technology Enhanced Learning Environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.
- Wang, H. Y., Duh, H. B. L., Li, N., Lin, T. J. & Tsai, C. C. (2014). An Investigation of University Students' Collaborative Inquiry Learning Behaviors in an Augmented Reality Simulation and a Traditional Simulation. *Journal of Science Education and Technology*, 23(5), 682-691.
- Wojciechowski, R. & Cellary, W. (2013). Evaluation of Learners' Attitude Toward Learning in ARIES Augmented Reality Environments. *Computers & Education*, 68, 570-585.
- Woods, E., Billingham, M., Looser, J., Aldridge, G., Brown, D. & Garrie, B., (2004). Augmenting The Science Centre and Museum Experience. *Computergraphics and Interactive Techniques in Australasia and South East Asia*, 230-236.

- Wright, C. (2000). *Issues in Education and Technology: Policy Guidelines and Strategies*. United Kingdom: Commonwealth Secretariat.
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y. & Liang, J. C. (2013). Current Status, Opportunities and Challenges of Augmented Reality in Education. *Computers & Education*, 62, 41- 49.
- Yavuz, S. ve Coşkun, E. (2008). Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Eğitimde Teknoloji Kullanımına İlişkin Tutum ve Düşünceleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 276-286.
- Yen, J. C., Tsai, C. H., & Wu, M. (2013). Augmented Reality in the Higher Education: Students' Science Concept Learning and Academic Achievement in Astronomy. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 103, 165-173.
- Yetişir, H. (2019). *Mobil Cihazlarla Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Yıldırım, D. (2019). *Artırılmış Gerçeklik İle Zenginleştirilmiş Mevsimler Materyallerinin Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Dil Ve Kavram Gelişimine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Yıldırım P. (2018). *Mobil Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi İle Yapılan Fen Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Yılmaz, H. (1997). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (2). Konya: Öz Eğitim Basım Yayın
- Yılmaz, M. (2007). Sınıf Öğretmeni Yetiştirmede Teknoloji Eğitimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 155-167.
- Yılmaz, R.M. (2014). *Artırılmış Gerçeklik Teknolojisiyle 3 Boyutlu Hikâye Canlandırmanın Hikâye Kurgulama Becerisine ve Yaratıcılığa Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yılmaz, Z. A. ve Batdı, V. (2016). Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Eğitimle Bütünleştirilmesinin Meta-Analitik ve Tematik Karşılaştırılmalı Analizi, *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 41(188), 273-289.
- Yöndem, T. (2019). Artırılmış Gerçeklikle Değişen Haber Sunumu. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 3(1), 22-44.
- Yuen, S. C. Y., Yaoyuneyong, G. & Johnson, E. (2011) Augmented Reality: an Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 4(1), 11.
- Zhao, Y. (2003). *What Should Teachers Now About Technology? Perspectives and Practies*. USA: Age Publisehing Inc.

EKLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
EK 1: Araştırma İzin Belgesi.....	92
EK 2: Etik Kurul Raporu	93
EK 3: Başarı Testi	94
EK 4: Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	98
EK 5: MAG Uygulama Planı	99



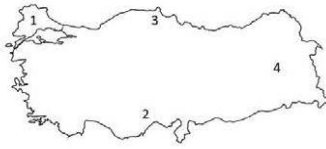
EK 1: Araştırma İzin Belgesi



EK 2: Etik Kurul Raporu



EK 3: Başarı Testi



1) Yanda verilen haritada gösterilen illerden hangisinde Güneş daha erken doğar ve batar?

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

2) Bir yıl 365 gün olarak hesaplanır. Bu hesaplamanın nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dünya'nın Güneş'in etrafında dönmesi
B) Güneş'in Dünya'nın etrafında dolanması
C) Dünya'nın kendi ekseninde dönmesi
D) Dünya'nın Güneş'in etrafında dolanması

3)

I. 1 ay

II. 1 yıl

III. 1 gün

IV. 52 hafta

V. 1 saat

Yanda verilen sürelerden hangileri Dünya'nın Güneş'in etrafında dolanma süresine eşittir?

A) II- V

B) I-IV

C) II- IV

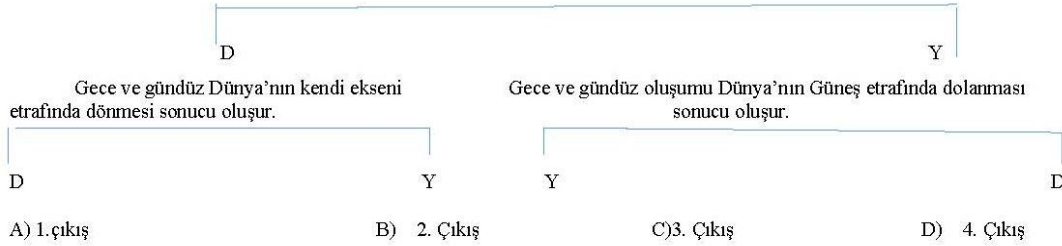
D) III - IV

4) Dünya'nın kendi eksenindeki hareketi ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Mevsimler oluşur. B) Doğudan batıya doğru döner.
C) Bir yılda tamamlanır. D) Gece ve gündüz oluşur.

5) Aşağıda verilen cümleleri okuyunuz. Verilen bilginin doğru ya da yanlış oluşuna göre uygun ifadeleri takip ettiğinizde hangi çıkışa ulaşırsınız?

Dünya'nın Güneş'e dönük yüzünde bulunan yerlerde gece yaşanır.



6) Mart ayı boyunca Dünya kendi eksenini etrafında kaç kez dönmüş olur?

- A) 28 B) 29 C) 30 D) 31

7) Dünya Güneş'in etrafında bir tam dolanım yaparken aynı sürede kendi etrafında kaç kez dönmüş oluyor?

- A) 1 B) 4 C) 24 D) 365

8)

- I. Dünya Güneş'in etrafında dolanır.
II. Dünya Ay'ın etrafında döner.
III. Dünya kendi etrafında döner.

Yukarıda verilen bilgilerden hangisi veya hangileri doğrudur?

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

EK 3'ün devamı

9) Dünya'mız kendi etrafında 730 kez dönme hareketini tamamladığında Güneş'in etrafındaki dolanma hareketini kaç kez tamamlamış olur?

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

10) Öğretmen öğrencilere Dünya'nın Güneş etrafında dolanması ile ilgili neler bildiklerini sorar. Öğrenciler aşağıdaki cevapları verir.

Ayşe: "Mevsimler oluşur."

Ali: "Gece ve gündüz oluşur."

Ömer: "Gece ve gündüz oluşur."

Ebru: "365 gün 6 saatte tamamlanır."

Öğrencilerin verdikleri cevaplara baktığımızda hangi öğrencinin verdiği cevap yanlıştır?

- A) Ayşe B) Ali C) Ömer D) Ebru

11) Aşağıda verilen sürelerden hangisi Dünya'nın farklı bir hareketi sonucu oluşur?

- A) 1 gün B) 1 yıl C) 365 gün D) 4 mevsim

12) Dünya Güneş'in etrafındaki dolanmasını 365 gün 6 saatte tamamlar. Artık saatler 4 yılda bir 1 güne tamamlanarak aşağıda verilen aylardan hangisine eklenir?

- A) Ocak B) Şubat C) Mart D) Mayıs

13)



1 gün



1 hafta



1 ay



1 yıl

Yanda verilen sürelerden hangisi ya da hangileri Dünya'nın hareketi sonucu oluşur?

A)  , 

C)  , 

B)  , 

D)  ,  , 

14) "Dünya kendi ekseninde dönmeseydi , Güneş'in etrafında dolanmasaydı oluşmazdı."

Yukarıdaki ifadenin doğru olabilmesi için boşluklara sırasıyla hangi sözcükler gelmelidir?

- A) Mevsimler - bir yıl
B) Gece ve gündüz - mevsimler
C) Bir gün - bir ay
D) Bir yıl - bir gün

EK 3'ün devamı

15) Van'da Güneş'in İstanbul'da önce doğmasının sebebi nedir?

- A) Dünya'nın Güneş'in etrafında dolanması
- B) Güneş'in ısı ve ışık kaynağımız olması
- C) Dünyanın kendi eksenini etrafında batıdan doğuya doğru dönmesi.
- D) Güneşin Dünya çevresinde dönmesi.

16)



Güneş kaç numaralı yerde iken evin gölge boyu en kısa olur?

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

17)



Yukarıdaki görseldeki numaraların yerine hangi hareketler yazılabilir?

1

2

- | | |
|------------|---------|
| A) Dolanma | Dönme |
| B) Dönme | Dolanma |
| C) Dönme | Dönme |
| D) Dolanma | Dolanma |

18) Belli aralıklarla farklı mevsimler yaşamamızın sebebi nedir?

- A) Dünya'nın kendi etrafında dönmesi.
- B) Dünya'nın, Güneş etrafında dolanması.
- C) Ay'ın, Dünya etrafında dolanması.
- D) Güneş'in kendi etrafında dönmesi.

19) "Ben1..... Hem kendi etrafımda hem de2..... etrafında hareket ederim." Cümlesinde numaraların yerine hangi sözcükler yazılabilir?

1

2

- | | |
|----------|-------|
| A) Dünya | Ay |
| B) Ay | Güneş |
| C) Güneş | Dünya |
| D) Dünya | Güneş |

20)



Görselde verilen noktaların hangilerinde gece

A) B-C

B) A-B

C) D-C

yaşanmaktadır?

D) A-D

EK 3'ün devamı

21) Dünya Güneş'in etrafında 5 defa dolandığında kaç mevsim yaşanmış olur?

- A) 5 B)10 C)15 D)20

22) Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönmesi sonucu oluşur.

Yukarıdaki cümlede boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelebilir?

- A) 1 gün B) 1 gece C)1 yıl D)1 ay

23) Eren sokakta yaşayan kediler için sabah saat 08.30'da ağacın gölgesine bıraktığı mama kabının öğleden sonra saat 15.00'de artık gölgede olmadığını fark ediyor. Bu durumun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönmesi
B) Güneş'in kendi ekseni etrafında dönmesi
C) Dünya'nın Güneş'in etrafında dolanması
D) Güneş'in Dünya'nın etrafında dolanması

24) Kardan adam yapmak istediğini söyleyen Aybars'a annesi şu an sonbahar mevsimini yaşadıklarını ve kar yağması için birkaç ay beklemeleri gerektiğini söyledi.

Aybars'ın kardan adam yapmak için beklemek zorunda olmasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönmesi
B) Dünya batıdan doğuya doğru dönmesi
C) Dünya'nın Güneş'in etrafında dolanması
D) Dünya'nın şeklinin yuvarlak olması

25) Kerim: Dünya'nın kendi ekseni etrafındaki hareketi dönme hareketidir.

İrem: Dünya'nın Güneş'in etrafındaki hareketi dolanma hareketidir.

Ceren: Dünya kendi etrafında batıdan doğuya doğru döner.

Dünya'nın hareketleri ile ilgili bilgi veren öğrencilerden hangisi ya da hangileri doğru bilgi vermiştir?

- A) Kerim – İrem C) İrem - Ceren
B) Kerim - Ceren D) Hepsi

EK 4: Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Bu ölçek, Fen Bilimleri dersine ilişkin tutum cümleleri ve her cümlenin karşısında sizin düşüncenizi ölçen beş seçenek içermektedir. Lütfen her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.

	TAMAMEN KATILYORUM	KATILYORUM	KARARSIZIM	KATILMIYORUM	HİÇ KATILMIYORUM
1. Fen bilimleri dersinden iyi notlar alacağımı düşünürüm.					
2. Fen bilimleri dersinde ilginç bilgiler öğrenmek bende merak uyandırır.					
3. Okulda daha çok Fen bilimleri dersi yapmak isterdim.					
4. Zorunlu olmasam Fen bilimleri dersine girmezdim.					
5. Fen bilimleri ders saatinin gelmesini dört gözle beklerim.					
6. Fen bilimleri dersini okuldaki pek çok dersten daha az severim.					
7. Fen bilimleri dersinde başarısız olduğumu düşünürüm.					
8. Fen bilimleri dersinde yeni teknolojik gelişmeler öğrenmek bende heyecan uyandırır.					
9. Fen bilimleri dersinde yer alan konuları öğrenmekte zorlanırım.					
10. Fen bilimleri dersinde işlenen konuların günlük hayatta bana yararlı olması hoşuma gider.					
11. Fen bilimleri konularının yeni teknolojik gelişmeler hakkında bilgi vermesi bende merak uyandırır.					
12. Fen bilimleri ile ilgili bilmediğim bir konuyu etkinlik yaparak öğrenmek isterim.					
13. Fen bilimleri dersinde etkinlik yapmanın sıkıcı olduğunu düşünürüm.					
14. Fen bilimleri dersinde etkinlik yapmayı dört gözle beklerim.					
15. Fen bilimleri dersinde etkinlik yapmanın konuları anlamak için gerekli olduğunu düşünürüm.					
16. Fen bilimleri ile ilgili yaptığımız etkinlikleri anlamaya çalışmanın zaman kaybı olduğunu düşünürüm.					
17. Fen bilimleri dersinde konularla ilgili etkinlik yapmanın faydalı olduğunu düşünürüm.					
18. Fen bilimleri dersinde etkinlik yaparken geçen saatlerin zaman kaybı olduğunu düşünürüm.					
19. Fen bilimleri dersinde daha çok etkinlik yapılmasını isterim.					
20. Fen bilimleri dersinde anlayamadığım konuları etkinlik yaparak daha kolay anlarım.					

EK 5: MAG Uygulama Planı

QUIVER UYGULAMASININ KULLANILDIĞI DERS PLANI

Sınıf	4. Sınıf
Ders Adı	Fen Bilimleri
Ünite Adı	Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri
Konu	Dünya'mızın Hareketleri
Ders Saati	3 ders saati (40 + 40 + 40 dakika)
Kazanım	F.4.1.2.1. Dünya'nın dönme ve dolanma hareketleri arasındaki farkı açıklar.
Konu/ Kavramlar	Dünya, Güneş, dönme, dolanma
Araç – Gereçler	“My Earth” boyama kağıdı, kuru boyalar, tablet, Quiver Uygulaması
Açıklama	Dönme ve dolanma hareketine günlük yaşamdan örnek verilir. a. Dünya'nın dönme hareketine değinilir. b. Dünya'nın dolanma hareketine değinilir.
Öğretim Süreci	Giriş: Derse girişte öğrencilerin dikkatini çekmek için “Dünya deyince aklınıza ne geliyor?” sorusu sorulur. Öğrencilerin hayal ettikleri Dünya'yı tasavvur etmeleri istenir. Geliştirme: Öğrencilere “My Earth” boyama kağıdı ile kuru boyalar dağıtılır. Öğrencilerin hayal ettikleri Dünya'yı çizmeleri istenir. İlk iki ders öğrencilerin resmi boyamaları ile tamamlanır. Üçüncü ders, çizimler tamamlanınca tabletlerden Quiver uygulaması açılır. Uygulama ile öğrencilerin Dünya çizimleri tek tek incelenir. Öğrenciler kendi hayal dünyalarına göre boyadıkları Dünya resimlerini Quiver uygulamasında kullanarak algıladıkları Dünya'yı incelemiş olurlar. Uygulamanın ardından Dünya'nın hareketleri konusuna değinilir.
Ölçme ve Değerlendirme	Sonuç: Uygulamanın sonunda Dünya'nın dönme hareketi ve bu hareket sonucunda oluşan olaylar konusunda öğrencilerin ne öğrendiklerini ölçmek ve değerlendirmek için soru-cevap yönteminden yararlanılır. Dünya'nın kaç türlü hareketi vardır? Dünya'nın dönme hareketinin yönü nasıldır? Soruları öğrencilere yöneltilen sorulardır.

EK 5'in devamı

UNITE AR UYGULAMASININ KULLANILDIĞI DERS PLANI

Sınıf	4. Sınıf
Ders Adı	Fen Bilimleri
Ünite Adı	Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri
Konu	Dünya'mızın Hareketleri
Ders Saati	1 ders saati (40 dakika)
Kazanım	F.4.1.2.1. Dünya'nın dönme ve dolanma hareketleri arasındaki farkı açıklar.
Konu/ Kavramlar	Dünya, Güneş, dönme, dolanma, gün, gece- gündüz, yıl
Araç – Gereçler	Tablet, UNITE AR Uygulaması
Açıklama	Dönme ve dolanma hareketine günlük yaşamdan örnek verilir. a. Dünya'nın dönme hareketine değinilir. b. Dünya'nın dolanma hareketine değinilir.
Öğretim Süreci	Giriş: Derse girişte öğrencilerin bir önceki derste öğrendikleri hatırlatılarak derse başlanır. Dünya'nın kaç türlü hareketi vardır? Dünya'nın dönme hareketinin yönü nasıldır? Soruları öğrencilere yöneltilerek konu tekrar edilir. Dünya'nın dolanma hareketi ile ilgili öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyesini belirlemek için sorular sorulur. Sorulan sorular: Dünya'nın dolanma hareketi deyince aklınıza ne geliyor? Dünya'nın dolanma hareketi sonucu oluşan olaylar nelerdir? Geliştirme: Tabletlerden Unite AR uygulaması açılır. Dünya görüntüsü ve Güneş görüntüsü açılarak öğrencilerin Dünya ve Güneş'i uygulama üzerinde görmeleri, Dünya'nın dönme ve dolanma hareketlerini uygulama üzerinde gerçekleştirerek konuyu kavramaları sağlanır.
Ölçme ve Değerlendirme	Sonuç: Uygulamanın sonunda Dünya'nın dönme ve dolanma hareketi ile bu hareket sonucunda oluşan olaylar konusunda öğrencilerin ne öğrendiklerini ölçmek ve değerlendirmek için soru-cevap yönteminden yararlanılır. Dünya'nın kaç türlü hareketi vardır? Soruları öğrencilere yöneltilen sorulardır.

EK 5'in devamı**UZAY 4D UYGULAMASININ KULLANILDIĞI DERS PLANI**

Sınıf	4. Sınıf
Ders Adı	Fen Bilimleri
Ünite Adı	Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri
Konu	Dünya'mızın Hareketleri
Ders Saati	2 ders saati (40 + 40 dakika)
Kazanım	F.4.1.2.1. Dünya'nın dönme ve dolanma hareketleri arasındaki farkı açıklar. F.4.1.2.2. Dünya'nın hareketleri sonucu gerçekleşen olayları açıklar.
Konu/ Kavramlar	Dünya, Güneş, dönme, dolanma, gün, gece- gündüz, yıl
Araç – Gereçler	Tablet, Uzak 4D kartları, Uzak 4D uygulaması
Açıklama	Dönme ve dolanma hareketine günlük yaşamdan örnek verilir. a. Dünya'nın dönme hareketine değinilir. b. Dünya'nın dolanma hareketine değinilir. c. Dünya'nın dönmesine bağılı olarak Güneş'in gün içerisindeki konumunun değışimine değinilir. ç. Gece ve gündüzün oluşumuna değinilir. d. Gün, yıl, zaman kavramları verilir.
Öğretim Süreci	Giriş: Derse girişte öğrencilerin dikkatini çekmek için "Uzak deyince aklınıza ne geliyor?" sorusu sorulur. Verilen cevaplar doğrultusunda konu genişletilerek işlenmeye başlanır. Geliştirme: Tabletlerden Uzak 4D uygulaması açılır. Uzak 4D kartları öğrencilere dağıtılır. Öğrenciler dağıtılan uzak kartlarını inceler. Ardından Dünya ve Güneş kartları Uzak 4D programında kullanılır. Uygulama ile Dünya kartında Dünya görüntüsüne ulaşılır ve Dünya hakkındaki bilgiler dinlenilir. Güneş kartında ise Güneş görüntüsüne ulaşılır ve Güneş hakkındaki bilgiler dinlenilir. Dünya'nın dönme ve dolanma hareketleri tabletlerde elde edilen görüntüler eşliğinde tekrar edilir.
Ölçme ve Değerlendirme	Sonuç: Uygulamanın sonunda Dünya'nın dönme ve dolanma hareketi ile bu hareket sonucunda oluşan olaylar konusunda öğrencilerin ne öğrendiklerini ölçmek ve değerlendirmek için soru-cevap yönteminden yararlanılır. Dünya'nın kaç türlü hareketi vardır? Dünya'nın dönme hareketi ne kadar sürede tamamlanır? Dünya'nın dönme hareketi sonucu oluşan olaylar nelerdir? Dünya'nın dolanma hareketi ne kadar sürede tamamlanır? Dünya'nın dolanma hareketi sonucu oluşan olaylar nelerdir? Soruları öğrencilere yöneltilen sorulardır.

EK 5'in devamı**UNITY AR - VUFORIA UYGULAMASININ KULLANILDIĞI DERS PLANI**

Sınıf	4. Sınıf
Ders Adı	Fen Bilimleri
Ünite Adı	Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri
Konu	Dünya'mızın Hareketleri
Ders Saati	3 ders saati (40 + 40 + 40 dakika)
Kazanım	F.4.1.2.1. Dünya'nın dönme ve dolanma hareketleri arasındaki farkı açıklar. F.4.1.2.2. Dünya'nın hareketleri sonucu gerçekleşen olayları açıklar.
Konu/ Kavramlar	Dünya, Güneş, dönme, dolanma, gün, gece- gündüz, yıl
Araç – Gereçler	Tablet, Unity AR- Vuforia programında hazırlanan uygulama
Açıklama	Dönme ve dolanma hareketine günlük yaşamdan örnek verilir. a. Dünya'nın dönme hareketine değinilir. b. Dünya'nın dolanma hareketine değinilir. c. Dünya'nın dönmesine bağlı olarak Güneş'in gün içerisindeki konumunun değişimine değinilir. ç. Gece ve gündüzün oluşumuna değinilir. d. Gün, yıl, zaman kavramları verilir.
Öğretim Süreci	Giriş: Öğrencilere bir önceki derste anlatılan konular ile ilgili neler hatırladıkları sorularak derse başlanır. Verilen cevaplardan yola çıkılarak konu tekrarı yapılır. Geliştirme: Tabletlerden araştırmacı tarafından Unity AR – Vuforia uygulaması kullanılarak hazırlanan uygulama açılır. Öğrencilere Dünya resmi dağıtılır. Öğrenciler tabletleri dağıtılan Dünya resmi üzerine tuttuklarında uygulama çalışmaya başlar. Uygulamada sesli ve görüntülü olarak Dünya, Güneş ve Dünya'nın hareketleri anlatılır. Uygulamanın ardından öğrencilere Dünya'mızın hareketleri, bu hareketlerin süreleri ve bu hareketler sonucunda oluşan olaylar tekrar anlatılır. Dünya'nın dönmesine bağlı olarak Güneş'in gün içerisindeki konumunun değişimi konusuna da değinilir.
Ölçme ve Değerlendirme	Sonuç: Uygulamanın sonunda Dünya'nın dönme ve dolanma hareketi ile bu hareket sonucunda oluşan olaylar konusunda öğrencilerin ne öğrendiklerini ölçmek ve değerlendirmek için soru-cevap yönteminden yararlanılır. Dünya'nın kaç türlü hareketi vardır? Dünya'nın dönme hareketi ne kadar sürede tamamlanır? Dünya'nın dönme hareketi sonucu oluşan olaylar nelerdir? Dünya'nın dolanma hareketi ne kadar sürede tamamlanır? Dünya'nın dolanma hareketi sonucu oluşan olaylar nelerdir? Soruları öğrencilere yöneltilen sorulardır. Sorulan soruların ardından konunun MAG uygulamaları ile anlatılmasının öğretmen tarafından anlatılması ile karşılaştırılması istendi ve öğrencilerin bu konudaki fikirleri dinlendi.

EK 5'in devamı**ARLOOPA UYGULAMASININ KULLANILDIĞI DERS PLANI**

Sınıf	4. Sınıf
Ders Adı	Fen Bilimleri
Ünite Adı	Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri
Konu	Dünya'mızın Hareketleri
Ders Saati	1 ders saati (40 dakika)
Kazanım	F.4.1.2.1. Dünya'nın dönme ve dolanma hareketleri arasındaki farkı açıklar. F.4.1.2.2. Dünya'nın hareketleri sonucu gerçekleşen olayları açıklar.
Konu/ Kavramlar	Dünya, Güneş, dönme, dolanma, gün, gece- gündüz, yıl
Araç – Gereçler	Tablet, ARLOOPA Uygulaması
Açıklama	Dönme ve dolanma hareketine günlük yaşamdan örnek verilir. a. Dünya'nın dönme hareketine değinilir. b. Dünya'nın dolanma hareketine değinilir. c. Dünya'nın dönmesine bağlı olarak Güneş'in gün içerisindeki konumunun değişimine değinilir. ç. Gece ve gündüzün oluşumuna değinilir. d. Gün, yıl, zaman kavramları verilir.
Öğretim Süreci	Giriş: Öğrencilere "Dünya ve Güneş'e dokunabilecek olsanız neler hissederdiniz?" sorusu yöneltilerek öğrencilerin dikkatleri çekilir. Öğrencilerin cevapları sırayla dinlenir. Geliştirme: Tabletlerden ARLOOPA uygulaması açılır. Uygulamadan Dünya ve Güneş resimleri açılır. Öğrencilerin Dünya ve Güneş'i gösterirken ve kucaklarken fotoğrafları çekilerek öğrencilerin konuyu öğrenirken eğlenmeleri amaçlanır. ARLOOPA uygulaması ile Dünya ve Güneş aynı hizaya getirilir, öğrenciler uygulama üzerinde Dünya'yı hareket ettirerek Dünya'nın dönme ve dolanma hareketlerini tekrar etmiş olurlar. Öğrenciler uygulamayı kullanırken sorular eşliğinde konu pekiştirilir. Dünya'nın dönme ve dolanma hareketleri arasındaki farklar sorulan sorularla öğrencilere buldurulur.
Ölçme ve Değerlendirme	Sonuç: Uygulamanın sonunda Dünya'nın dönme ve dolanma hareketi ile bu hareket sonucunda oluşan olaylar konusunda öğrencilerin ne öğrendiklerini ölçmek ve değerlendirmek için soru-cevap yönteminden yararlanılır. Dünya'nın kaç türlü hareketi vardır? Dünya'nın dönme hareketi ne kadar sürede tamamlanır? Dünya'nın dönme hareketi sonucu oluşan olaylar nelerdir? Dünya'nın dolanma hareketi ne kadar sürede tamamlanır? Dünya'nın dolanma hareketi sonucu oluşan olaylar nelerdir? Dünya'nın dönme ve dolanma hareketleri arasındaki farklar nelerdir? Soruları öğrencilere yöneltilen sorulardır. Sorulan soruların ardından konunun MAG uygulamaları ile anlatılmasının öğretmen tarafından anlatılması ile karşılaştırılması istendi ve öğrencilerin bu konudaki fikirleri dinlendi.