



**FEN BİLİMLERİ DERSİNDE KULLANILAN
ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK DESTEKLİ ETKİNLİKLERİN
ÖĞRENCİLERİN 21. YY. BECERİLERİNE VE ARTIRILMIŞ
GERÇEKLİK TUTUMLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tuğçe TEKDEMİR İKİZ

**Danışman
Prof. Dr. Salih PAŞA**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI**

Eylül 2025

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FEN BİLİMLERİ DERSİNDE KULLANILAN ARTIRILMIŞ
GERÇEKLİK DESTEKLİ ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN
21.YY BECERİLERİNE VE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK
TUTUMLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Tuğçe TEKDEMİR İKİZ

Danışman

Prof. Dr. Salih PAŞA

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Eylül 2025

TEZ ONAY SAYFASI

Tuğçe Tekdemir İkiz tarafından hazırlanan “Fen Bilimleri Dersinde Kullanılan Artırılmış Gerçeklik Etkinliklerinin Öğrencilerin 21. YY. Becerilerine ve Artırılmış Gerçeklik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 26/09/2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı (Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı)**’ nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Salih PAŞA

Başkan : Prof. Dr. Ersin KIVRAK
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Üye : Prof. Dr. Ersin KIVRAK
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Üye : Doç. Dr. Nurcan UZEL
Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun

..... /..... /.....tarih ve

.....sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....

Prof. Dr. Bekir YALÇIN

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

Afyon Kocatepe Üniversitesi

**Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım
bu tez çalışmada;**

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

26/09/2025

İmza

Tuğçe TEKDEMİR İKİZ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE KULLANILAN ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK DESTEKLİ ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN 21. YY. BECERİLERİNE ve ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK TUTUMLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Tuğçe TEKDEMİR İKİZ

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Salih PAŞA

Bu araştırmada fen bilimleri dersinde kullanılan artırılmış gerçeklik destekli etkinliklerin, ortaokul öğrencilerinin 21. yy. becerilerine ve artırılmış gerçeklik tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Artırılmış gerçeklik pek çok alanda kullanıldığı gibi eğitim alanında da yaygın olarak kullanılmaktadır. Çalışma, fen bilimleri dersi kapsamında 5., 6. ve 7. sınıf düzeylerinde Dünya ve Evren konusunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, karma yöntem araştırmalarından açıklayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Afyonkarahisar'a bağlı İscehisar ilçesindeki bir ortaokulda 5., 6. ve 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada A gruplu sınıflar deney grubu B gruplu sınıflar kontrol grubu olarak rastgele belirlenmiştir. Araştırmaya 57 deney grubu 39 kontrol grubu olmak üzere toplam 96 öğrenci katılmıştır. Deney gruplarında artırılmış gerçeklik uygulamaları destekli etkinliklere dayalı öğretim yöntemi, kontrol gruplarında ise mevcut öğretim yöntemleri kullanılarak öğretim programındaki Dünya ve Evren konu alanına ait üniteler işlenmiştir. Araştırmanın uygulama süreci 18 saat olmak üzere toplam 4 hafta sürmüştür. Araştırmada veri toplama araçları olarak Artırılmış Gerçeklik Ölçeği ve 21. yy. Becerileri Ölçeği deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test şeklinde uygulanmıştır. Veriler SPSS paket programı ile analiz edilmiştir. Araştırmanın nicel verilerini desteklemek amacıyla açık uçlu soruların bulunduğu yapılandırılmış görüşme

formu kullanılmıştır. Uygulama süreci sonunda elde edilen bulgular, sınıf düzeyine göre farklılıklar göstermekle birlikte 21. yüzyıl becerilerinde deney grubu lehine anlamlı gelişmelerin olduğunu, öğrencilerin artırılmış gerçeklik tutumlarının değişiminde ise anlamlı fark gözlenemediğini ortaya koymuştur. Bu durum, öğrencilerin teknolojiyle etkileşimlerinin onların becerilerini geliştirirken, tutumsal değişim için daha uzun süreli veya farklı içeriklerle desteklenmiş uygulamalara ihtiyaç duyabileceğini göstermektedir. Öğrencilerle yapılan yapılandırılmış görüşme sonrası ise artırılmış gerçeklik destekli etkinliklerin, fen bilimine dersine uygun olduğu ve dersi somutlaştırmak için önemli olduğu ortaya konulmuştur. Artırılmış gerçeklik destekli etkinliklerin öğrenmede büyük oranda kolaylık sağladığı ve bilgilerin kalıcılığını artırmada etkili olup aynı zamanda zamandan tasarruf sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

2025, xi + 65 sayfa

Anahtar Kelimeler: Artırılmış gerçeklik, Artırılmış gerçeklik etkinlikleri, Artırılmış gerçeklik tutumları, 21. yy. becerileri, Fen eğitimi.

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

USED IN SCIENCE COURSE AUGMENTED REALITY SUPPORTED ACTIVITIES STUDENTS' 21ST CENTURY SKILLS AND EXAMINING THE EFFECT OF AUGMENTED REALITY ON ATTITUDES

Tuğçe TEKDEMİR İKİZ

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Supervisor: Prof. Dr. Salih PAŞA

This study aimed to investigate the impact of augmented reality (AR) supported activities in the Science course on middle school students' 21st-century skills and their attitudes towards AR. Augmented reality, which is increasingly integrated into education as well as various other fields, formed the basis of the intervention. The research was conducted within the “Earth and Universe” learning area at the 5th, 6th, and 7th grade levels in middle school Science. In the study, explanatory sequential design from mixed method research was used. The sample consisted of students from a secondary school under the Ministry of National Education in a district of Afyonkarahisar. Group A classes were randomly assigned as the experimental group, while Group B classes served as the control group. In total, 96 students participated: 57 in the experimental group and 39 in the control group. For the experimental group, activities enriched with AR applications were implemented, whereas the control group covered the Earth and Universe units using traditional teaching methods. The intervention lasted 4 weeks, with a total of 18 instructional hours. As data collection tools, the Augmented Reality Scale and the 21st-Century Skills Scale were administered to both groups before and after the intervention. The data were analyzed using the SPSS software package. A structured interview form with open-ended questions was used to support the quantitative data of the research. The findings obtained at the end of the implementation process, while varying by grade level, revealed significant improvements in 21st-century skills in favor of the experimental group, while no significant difference was observed in the change in students' attitudes toward

augmented reality. This suggests that while students' interactions with technology improve their skills, attitudinal change may require longer-term or more diverse practices. Structured interviews with students revealed that augmented reality-supported activities are appropriate for science courses and are important for concretizing the course. It was concluded that augmented reality-supported activities significantly facilitate learning, are effective in increasing knowledge retention, and also save time.

2025, ix + 65 pages

Keywords: Augmented reality, Augmented reality activities, Augmented reality attitudes, 21st century skills, Science education.

TEŞEKKÜR

Araştırma süreci boyunca bana yol gösteren, bilgi, deneyim, sabır ve anlayışıyla bana rehberlik eden değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Salih PAŞA' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Savunma jürimde yer alan Sayın Prof. Dr. Ersin KIVRAK ve Sayın Doç. Dr. Nurcan UZEL hocalarıma değerli görüş ve önerileriyle çalışmama katkı sağladıkları için teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırmanın uygulama sürecinde yardımını esirgemeyen hocalarıma ve bu süreçte yardımcı olan meslektaşlarıma teşekkür ederim.

Tüm eğitim hayatımda bana her türlü desteğini sunan aileme teşekkür ederim. Bu süreçte bana desteğini esirgemeyen eşim Volkan İKİZ' e ve varlığı bana ışık kaynağı olan kızıma sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Tuğçe TEKDEMİR İKİZ
Afyonkarahisar 2025

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET.....	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Amacı	2
1.2 Araştırmanın Problemi ve Alt Problemler	2
1.3 Araştırmanın Önemi.....	3
1.4 Varsayımlar	3
1.5 Sınırlılıklar	4
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	5
2.1 Fen Bilimleri ve Fen Öğretimi	5
2.2 Fen Eğitiminde Teknolojinin Rolü.....	6
2.3 Artırılmış Gerçeklik	7
2.3.1 Artırılmış Gerçekliğin Tarihsel Gelişimi	8
2.3.2 Artırılmış Gerçeklik Türleri	9
2.3.3 Artırılmış Gerçeklik Teknolojileri ve Kullanım Alanları	10
2.3.3.1 Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Eğitimde Kullanımı	11
2.3.3.2 Fen Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Kullanımı ile İlgili Yapılan Çalışmalar	13
2.4 21. Yüzyıl Becerileri	16
2.4.1 21. Yüzyıl Becerilerinin Boyutları	16
2.4.1.1 Bilişsel Alan	16
2.4.1.2 Duyuşsal Alan	17
2.4.1.3 Sosyokültürel Alan.....	17
2.4.2 21. Yüzyıl Öğrenci Özellikleri.....	17
2.4.3 21. Yüzyıl Öğretmen Nitelikleri	17
2.4.4 21. Yüzyıl Becerileri ile İlgili Yapılan Çalışmalar	18
3. MATERYAL ve METOT	19

3.1 Araştırmanın Modeli	19
3.2 Çalışma Grubu	19
3.3 Veri Toplama Araçları	20
3.3.1 Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği (AGUTÖ)	20
3.3.2 21.yy. Becerileri Ölçeği (21.YYBÖ)	21
3.3.3 Artırılmış Gerçeklik Etkinliklerine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	22
3.4 Uygulama Süreci	23
3.5 Verilerin Analizi	24
3.6 Ölçeklere Ait Puanların Normallik Analizi	25
3.7 Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği	26
3.7.1 İç Geçerlik	27
3.7.2 Dış Geçerlik	27
3.7.3 Güvenirlik	27
3.8 Araştırmanın Yapılması için Gerekli İzinlerin Alınması	27
4. BULGULAR	29
4.1 Nicel Verilere Ait Bulgular	29
4.2 Nitel Verilere Ait Bulgular	37
4.2.1 Artırılmış Gerçeklik Algısı	39
4.2.2 Fen Bilimleri Dersi ile Uygunluk	40
4.2.3 Öğrenciler Açısından Faydaları	40
4.2.4 Sosyal Etkileşim ve İş Birliği	40
4.2.5 Günlük Yaşama Aktarım	40
4.2.6 Yaratıcılık ve Hayal Gücü Üzerindeki Etkisi	41
5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER	42
5.1 Araştırmanın Nicel Verilerine İlişkin Sonuçlar	42
5.2 Araştırmanın Nitel Verilerine İlişkin Sonuçlar	44
5.3 Tartışma	45
5.4 Öneriler	47
6. KAYNAKLAR	48
ÖZGEÇMİŞ	55
EKLER	56

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%	Yüzde
t	t-testi değeri
N	Kişi sayısı
P	Anlamlılık değeri
$\bar{x}$	Aritmetik ortalama
sd	Serbestlik derecesi
SS	Standart sapma

Kısaltmalar

AGUTO	Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği
APA	Amerikan Psikoloji Derneği
AR	Artırılmış Gerçeklik
ISTE	Uluslararası Eğitim Teknolojisi Derneği
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
21.YYBO	21. yy. Becerileri Ölçeği

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3.1 Çalışma Grubunun Cinsiyet Değişkenine Göre Sınıflandırılması.....	19
Tablo 3.2 21. Yüzyıl Becerileri Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum İndeksleri.....	22
Tablo 3.3 Uygulamanın Yapıldığı Sınıflara Ait Üniteler Ve Kazanımlar.....	24
Tablo 3.4 Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis) Analizler.....	25
Tablo 4.5 5. Sınıf Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Ölçeği Ön Test Toplam Puanları.....	29
Tablo 4.6 5. Sınıf Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Ölçeği Son Test Toplam Puanları.....	29
Tablo 4.7 5. Sınıf 21. yy. Becerileri Ölçeği Ön Test Toplam Puanları.....	29
Tablo 4.8 5. Sınıf 21. yy. Becerileri Ölçeği Son Test Toplam Puanları.....	30
Tablo 4.9 5. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Ait Bağımsız Örneklem t-Testi.....	30
Tablo 4.10 5. Sınıf Deney Ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarına Ait Bağımsız Örneklem t-Testi.....	30
Tablo 4.11 6. Sınıf Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Ölçeği Ön Test Toplam Puanları.....	31
Tablo 4.12 6. Sınıf 21. yy. Becerileri Ölçeği Ön Test Toplam Puanları.....	31
Tablo 4.13 6. Sınıf Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Ölçeği Son Test Toplam Puanları.....	32
Tablo 4.14 6. Sınıf 21. yy. Becerileri Ölçeği Son Test Toplam Puanları.....	32
Tablo 4.15 6. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Ait Bağımsız Örneklem t-Testi.....	32
Tablo 4.16 6. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarına Ait Bağımsız Örneklem t-Testi.....	33

Tablo 4.17 6. Sınıf Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Deney ve Kontrol Grubu Bağımlı Örneklem t- Testi.....	33
Tablo 4.18 6. Sınıf 21. yy. Becerileri Deney ve Kontrol Grubu Bağımlı Örneklem t- Testi	33
Tablo 4.19 7. Sınıf Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Ölçeği Ön Test Toplam Puanları.....	34
Tablo 4.20 7. Sınıf 21. yy. Becerileri Ölçeği Ön Test Toplam Puanları.....	34
Tablo 4.21. 7. Sınıf Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Ölçeği Son Test Toplam Puanları.....	35
Tablo 4.22 7. Sınıf 21. yy. Becerileri Ölçeği Son Test Toplam Puanları.....	35
Tablo 4.23 7. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Ait Bağımsız Örneklem t-Testi.....	35
Tablo 4.24 7. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarına Ait Bağımsız Örneklem t-Testi.....	36
Tablo 4.25 Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Deney ve Kontrol Grubu Bağımlı Örneklem t- Testi	36
Tablo 4.26 21. yy. Becerileri Deney ve Kontrol Grubu Bağımlı Örneklem t- Testi....	37
Tablo 4.27 Yapılandırılmış Görüşme Sorularına Verilen Cevaplara Göre Oluşturulan Kodlar.....	38

1. GİRİŞ

Çağdaş eğitimde 21. yy. öğrencileri, eğitim sisteminin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Eğitimin en önemli amaçlarından biri öğrencileri hayata hazırlayıp günlük yaşamlarına kolaylaştırıcı etki sağlamaktır. Eğitimciler, öğrencilerini değişen dünyaya hazırlamak amacıyla 21. yy. becerilerini ayrı bir süreç olarak değil derslerin içine dâhil ederek öğrencilere öğretmelidir (Larson ve Miller 2011).

Günümüz eğitim ve öğretim sürecinde yalnızca öğrencilere bilgi aktarımı sağlamak yerine öğrencilerin merak, ilgi ve isteklerini artırarak bilgileri öğrencilerin zihninde kalıcı hale gelmesini sağlamak temel alınmaktadır (Ateş 2018). Bu sebeple eğitim ortamlarında teknoloji kullanımı yaygınlaştırılarak, öğrencilerin öğrenme süreci etkili ve eğlenceli hale getirilerek anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi sağlanmalıdır (Korkmaz 2013).

Bilimsel bilgi ve teknolojideki hızlı gelişmeler, fen bilimleri alanını doğrudan etkilemektedir. Bu değişim, bireylerin günlük yaşamlarını da önemli ölçüde şekillendirmektedir. Gelişmiş ülkelerin, eğitim sistemlerinin kalitesini artırmak adına yoğun çaba harcadıkları görülmektedir. Nitelikli bir fen eğitimi sunabilmek için, bilimsel araştırmaların artırılması, öğrencilerin aktif katılım sağlayabileceği, deneyim temelli öğrenme ortamlarının oluşturulması ve problem çözme ile keşfetmeye dayalı öğretim yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir. Tüm bunlara ek olarak, teknolojinin eğitimde etkili ve amaçlı biçimde kullanılması da son derece önemlidir. (Karamustafaoğlu vd. 2012).

Fen bilimleri dersinin önemi ve günlük yaşamdaki yeri her fırsatta vurgulanmasına rağmen, öğrencilerin bu alandaki öğrenmeleri, bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirerek sorunlara çözüm üretmeleri ve akademik başarıları istenilen düzeyde değildir. Bu durumun nedenlerinden biri, derslerde hâlen yaygın olarak kullanılan geleneksel öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin derse olan ilgisini ve motivasyonunu azaltmasıdır. Azalan motivasyon, kalıcı öğrenmeyi de olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle bilişim teknolojilerindeki gelişmeler, öğretmenleri eğitimde daha etkili yöntem ve teknolojileri kullanmaya yönlendirmiştir. (Wang vd. 2013).

Eğitim ortamlarında kullanılan teknolojik araçlar ile öğrencilerin derse olan ilgisini ve motivasyonlarını artıracak uygulamalar yapılmaktadır. Özellikle soyut kavramların fazla olduğu fen bilimleri dersinde teknoloji destekli ğretim etkinliklerinin zenginleştirilmesi öğrencinin bilgiyi zihninde anlamlandırması açısından büyük önem taşımaktadır (şahin 2017). Bu tür öğrenme ortamlarının oluşturulmasına katkı sağlayan teknolojik araçlardan biri de artırılmış gerçeklik uygulamalarıdır. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının fen bilimleri derslerinde etkili biçimde kullanılabilmesi için, farklı sınıf düzeyleri ve öğrenme alanlarını kapsayan daha fazla sayıda bilimsel çalışmanın yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

1.1 Araştırmanın Amacı

Çalışmanın temel amacı, fen bilimleri dersinde kullanılan artırılmış gerçeklik etkinliklerinin öğrencilerin artırılmış gerçeklik tutumlarına ve 21. yy. becerilerine olan etkisinin incelenmesidir.

1.2 Araştırmanın Problemi ve Alt Problemler

Araştırmanın problemi, “fen bilimleri dersinde kullanılan artırılmış gerçeklik destekli etkinliklerin öğrencilerin 21. yy. becerilerine ve artırılmış gerçeklik tutumlarına etkisi nedir?” şeklindedir.

Araştırmaya ait alt problemler aşağıda yer almaktadır:

1. Fen bilimleri dersinde kullanılan artırılmış gerçeklik destekli etkinliklerin, öğrencilerin 21. yy. becerilerine etkisi nedir?
2. Fen bilimleri dersinde kullanılan artırılmış gerçeklik destekli etkinliklerin, öğrencilerin artırılmış gerçeklik tutumlarına etkisi nedir?
3. AG uygulamalarına ve fen bilimleri dersinde kullanımına ilişkin ğrenci görüşleri nelerdir?

1.3 Araştırmanın Önemi

Günümüzde teknolojik materyallerin eğitim sürecinde kullanılma oranı artmıştır. Öğrencilerinin ilgilerini ve isteklerini derse çekebilmek için eğitim ortamlarında farklı uygulamalar ve teknolojik araçlar kullanılmaya çalışılmaktadır. Soyut kavramların yoğunlukta olduğu ve üç boyutlu düşünme becerilerinin gelişimini gerektiren fen bilimleri dersinde, öğretim etkinliklerinin görsel açıdan zenginleştirilmesi ve öğrenciler tarafından kolaylıkla erişilip kullanılabilecek öğrenme ortamlarının oluşturulması büyük önem taşımaktadır (Şahin 2017). Bu tür öğrenme ortamlarının oluşturulmasına olanak tanıyan teknolojik araçlardan biri de artırılmış gerçeklik uygulamalarıdır.

Çağdaş eğitim sisteminde öğrenen paydaşı 21. yy. öğrencileri oluşturmaktadır. Fen bilimleri dersinde çok sayıda yer alan soyut kavramların, hayatın içine entegre edilmesi ve öğrenci zihninde anlamlandırılması için teknolojik uygulamalardan yararlanılmalıdır.

Alanyazını incelendiğinde teknolojiyle desteklenmiş öğrenme ortamlarının, öğrencilerin 21. yy. becerilerine göre düzenlenmiş öğrenme durumlarına etkisine dair araştırmaların sınırlı olduğu söylenebilir. Yapılan bu araştırmanın alanyazında artırılmış gerçeklik ve 21. yy. becerileri üzerine çalışan araştırmacılara katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

1.4 Varsayımlar

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin artırılmış gerçeklik tutum ölçeğine samimi cevaplar verdikleri varsayılmaktadır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin araştırma sürecinde birbirlerini etkilemedikleri varsayılmaktadır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin araştırma süreci boyunca dış etkenlerden eşit şekilde etkilendikleri varsayılmaktadır.

1.5 Sınırlılıklar

Araştırma 2023-2024 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.

Araştırma Afyonkarahisar iline bağlı bir ilçede 5., 6. ve 7. sınıfta öğrenim gören 96 öğrenci ile sınırlıdır.

Araştırma, fen bilimleri dersi kapsamında gerçekleştirilmiş olup “Dünya ve Evren” konusu ile sınırlıdır.



2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Fen Bilimleri ve Fen Öğretimi

Fen bilimi bir doğa bilimidir. Yaşanılan dünyayı anlayıp yorumlama becerisidir. Fen öğretimi öğrencileri fen okuryazarı olarak yetiştirme gayesiyle yapılan faaliyettir. Fen öğretimi sayesinde öğrenciler fen bilimleri alanına ilişkin temel bilgi ve beceri ile donatılarak, içinde yaşadıkları çevreyi anlamalarının sağlanması hedeflenmektedir. Millî Eğitim Bakanlığının son olarak yayımladığı Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında yürürlüğe giren fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde, fen öğretiminin 3. sınıftan başlayarak 8. sınıfa kadar olan eğitim-öğretim faaliyetlerini kapsadığı görülmektedir.

Fen; fiziksel, kimyasal ve biyolojik dünyayı anlamaya ve açıklamaya yönelik bir bilim dalıdır (Topsakal 2006). Doğal çevrenin sistemli biçimde incelenmesi sonucunda elde edilen, sürekli gelişen ve yenilenen düzenli bir bilgi bütünü olarak tanımlanabilir (MEB 2013). 2005 yılı fen ve teknoloji dersi (6–8. sınıflar) öğretim programında ise fen, “farklı kültürlerden birçok kadın ve erkeğin katkılarıyla şekillenmiş, uzun bir geçmişe ve kendine özgü özelliklere sahip bireysel ve toplumsal bir etkinlik” olarak tanımlanmıştır.

Tunç vd. (2009) fen kavramını şu şekilde açıklamaktadır:

- Doğayı keşfetme,
- Ortaya çıkarma süreci,
- Gerçekleri teoriler çerçevesinde düzenleme,
- Mantıksal akıl yürütme,
- Bir keşif yöntemi,
- Evrenin incelenmesi,
- Sistemli bilgi topluluğu,
- Doğruyu arama,

- Problem çözüme,
- Gerçekleri gözlemlene ve tanımlama.

Bu unsurlar bir bütün olarak ele alındığında, fen bilimlerinin kapsamlı bir portresinin ortaya çıktığı görülmektedir.

2.2 Fen Eğitiminde Teknolojinin Rolü

Günümüz eğitim öğretim faaliyetlerinde teknoloji kullanımının gün geçtikçe arttığı bilinmektedir. Şüphesiz bu artışın arka planında teknoloji kullanımının faydaları yatmaktadır. Eğitim öğretim sürecinde teknoloji kullanımıyla birlikte soyut kavramların somutlaştığı, öğrenmenin eğlenceli hale geldiği, zaman ve mekândan tasarruf sağlandığı ilk bakışta dikkati çeken faydalar olarak sayılabilir. Yapılan pek çok araştırma dikkate alındığında öğrenmenin kalıcı olabilmesi için çok fazla duyuya hitap edilmesi gerekmektedir. Teknoloji kullanımı sayesinde birden çok duyuya hitap edebilme imkânı elde edilmektedir. Fen eğitiminin ilgilendiği öğrenme sahasının içinde yaşadığımız doğa olduğundan hareketle öğrencilerin farklı ortamlarda bulunma ihtiyacı açığa çıkmaktadır. Öğrenciler farklı ortamlarda bulunup yaparak yaşayarak bir öğretim faaliyetine katıldıklarında öğrenmeleri kalıcı hale dönüşecektir. Farklı ortamlarda bulunmanın fazla maliyet ve uzun zaman gerektirmesi öğrenen bireyler için bir engel oluşturur. Tam da bu noktada teknoloji kullanımının devreye alınması engelleri ortadan kaldırır. Fen eğitiminde teknoloji kullanımı sayesinde oluşturulan sanal ortamların gerçekte ulaşılması zor veya mümkün olmayan ortamlarda öğretim faaliyeti gerçekleştirmeye imkân sağlaması söz konusudur.

Türk eğitim sisteminde 1950 öncesinde sadece basılı materyal bulunurken, 1950’li yıllarla birlikte ses kasetleri ve tepegöz projektörlerin kullanımı başlamıştır. Projektörlerin kullanımı bilgisayarların eğitime dahil edilmesiyle geliştirilmiştir. "2000’de Eğitimde Küreselleşme Projesi" isimli proje, Türk Eğitim Sistemi için çok önemli bir basamak taşı oldu. Bu projenin amacı, bilgi çağı gelişmelerini yakından takip etmek ve eğitim sisteminin tüm kademelerinde öğretim teknolojisini kullanarak bilgi ve teknoloji standartlarına adapte olmuş bir toplum oluşturmaktır (Akkoyunlu ve Orhan 2001). Bu proje kapsamında birçok okulda bilgisayar laboratuvarları kuruldu.

Eğitimdeki bu gelişmeler beraberinde eğitimcilerin bilgisayar kullanma becerilerini geliştirmesini de beraberinde getirdi. ‘Formatör öğretmen’ denilen eğitimci eğitimleri başlamış ve eğitim fakültelerinde ‘Bilgisayar’ ve ‘Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme’ dersleri zorunlu hale getirilmiştir (Akkoyunlu ve Orhan 2001). 2010 yılında pilot uygulaması başlayan Fırsatları Artırma, Teknolojiye İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi; eğitimde eşitsizliği ortadan kaldırmak, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımını yaygınlaştırması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda sınıflara akıllı tahta yerleştirilmiştir. Bütün okullarda 2013 yılı itibari ile uygulanmaya başlamıştır (Topuz ve Gökteş 2015). FATİH projesi eğitimde e-öğrenme için uygun içeriklere ihtiyaç duyulmasını sağlamıştır. Bunun sonucu olarak Eğitimde Bilişim Ağı (EBA) oluşturulmuştur. “EBA, internet üzerinden yayın yapan çevrimiçi ve etkileşimli bir sosyal eğitim platformudur” (Yılmaz 2013).

Eğitimde teknolojinin kullanımı, devamlı değişen teknolojik gelişimlerden ötürü daima güncel bir konudur. Gelişen ve değişen teknoloji yaşamı ve alışkanlıkları bununla beraber problemleri ve çözümleri de değiştirmiştir. Bu değişimleri anlayan ve adapte olabilen bireyler yetiştirmek fen eğitiminin amaçlarındandır.

Fen öğretiminde yararlanılan pek çok eğitim teknolojisi bulunmaktadır. Bu araçlar arasında sınıf ortamlarında kullanılan akıllı tahtalar, çevrim içi öğrenme platformları, Moodle sistemi, bilgisayarlar, internet tabanlı kaynaklar, animasyonlar, simülasyonlar, wiki uygulamaları, sanal ve uzaktan erişimli laboratuvarlar, eğitsel bilgisayar oyunları ve artırılmış gerçeklik uygulamaları yer almaktadır (Fernandes vd. 2019, akt. Devran 2021).

2.3 Artırılmış Gerçeklik

Literatürde yer alan tanımlar incelendiğinde, Azuma (1997) artırılmış gerçekliği; sanal ve gerçek ortamların bütünleşmesini sağlayan, eş zamanlı etkileşim ve üç boyutlu kayıt imkânı sunan bir teknoloji olarak ifade etmektedir. Wu vd. (2013) ise bu kavramı, yenilikçi teknolojiler aracılığıyla gerçek dünyaya erişimi güçlendiren bir karma gerçeklik türü olarak açıklamıştır. Cai vd. (2014) ise artırılmış gerçekliği; kullanıcıların

çevresel unsurlarla etkileşime geçebildiği, doğal ve gerçekçi bir insan-bilgisayar etkileşim deneyimi sunan bir teknoloji biçiminde tanımlamaktadır.

Genel bir değerlendirme yapıldığında, artırılmış gerçeklik; kullanıcıların gerçeklik algısını güçlendirmek için sanal nesneler ile teknolojik bileşenlerin bütünleştirildiği bir bilişim alanı olarak görülmektedir. Ayrıca AG teknolojisi; bilgisayar donanımı, işaretleyiciler, kamera ve fiziksel dünya gibi dört temel unsurun eşzamanlı kullanımıyla üç boyutlu algı oluşturabilen bir teknoloji olarak da tanımlanabilmektedir (Çakal ve Eymirli 2012).

2.3.1 Artırılmış Gerçekliğin Tarihsel Gelişimi

Son yıllarda kullanım alanı giderek artan artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisinin kökeni oldukça eskiye uzanmaktadır. Altınpulluk ve Kesim (2015)' in alan araştırmasına göre, AG'ye dair ilk fikirlerin 1901 yılında L. Frank Baum'un "Ana Anahtar (The Master Key)" adlı eserinde yer aldığı belirtilmektedir. Söz konusu eserde, bireylerin karakter özelliklerini alın bölgesinde gösterebilen karakter belirteci gözlüğü aracılığıyla artırılmış gerçeklik kavramına yönelik ilk düşünceler ortaya çıkmıştır. Daha sonraki yıllarda, Heilig 1955'te yazdığı "Sinemanın Geleceği" başlıklı makalesinde beş duyardan dördüne (görme, işitme, koku ve dokunma) hitap eden bir cihaz fikrinden bahsetmiş, "Sensorama" adını verdiği bu tasarım için 1962 yılında patent almıştır (Turi 2014). Yine 1962 yılında Ivan Sutherland, "Sketchpad" adını taşıyan ilk etkileşimli bilgisayar grafik arayüzünü geliştirmiştir. Ardından öğrencisi Bob Sproul ile birlikte 1966 yılında, "Demokles'in Kılıcı (The Sword of Damocles)" ismiyle bilinen, artırılmış gerçekliğin öncüsü olan ilk başa takılabilir sistemi ortaya koymuştur (Küçük 2015, Yuen vd. 2011).

Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öncülerinden biri, 2000 yılında Bruce Thomas tarafından geliştirilen ve giyilebilir bilgisayarlar alanında sunulan ilk AR oyunu olan AR-Quake olmuştur. Bu oyun, kullanıcının fiziksel dünyada hareket ederek, başa takılan ekran ve taşınabilir bilgisayar sistemleri aracılığıyla sanal öğelerle etkileşime girmesine olanak tanımıştır (Carmigniani 2011, Thomas 2000). Bu sistemde oyuncular, temel bir giriş cihazı ile oyunu kontrol edebilmiş ve fiziksel ortamda gerçek zamanlı olarak sanal içerikle etkileşime girebilmiştir.

Gelişen mobil cihaz teknolojileri ile birlikte 2004 yılında Mathias Möhring, cep telefonları için video tabanlı ilk artırılmış gerçeklik uygulamasını tanıtmıştır. Bu sistem, telefon kamerası aracılığıyla alınan canlı görüntüler üzerine üç boyutlu sanal nesnelerin yerleştirilmesini sağlamış ve AR'nin mobil ortama geçişinde önemli bir adım olmuştur (Mohring vd. 2004).

2000'li yıllardan itibaren mobil teknolojilere olan ilginin hızla artmasıyla birlikte, artırılmış gerçeklik tabanlı uygulamaların geliştirilmesine yönelik çalışmalar da yoğunlaşmıştır. 2010'lu yıllara gelindiğinde ise özellikle giyilebilir teknolojiler yeniden dikkat çeken bir araştırma ve geliştirme alanı hâline gelmiştir. Bu gelişmelerin önemli örneklerinden biri, Google tarafından geliştirilen ve 2012 yılında tanıtılan ilk AR gözlüklerden biri olan Project Glass olmuştur. Bu cihaz, sesli komutlarla çalışabilen; fotoğraf ve video çekme gibi pek çok işlevi yerine getirebilen, akıllı telefon özelliklerini taşıyan bir giyilebilir artırılmış gerçeklik ürünüdür (Altınpulluk ve Kesim 2015).

Günümüzde artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisinin kullanımı, özellikle mobil cihazlardaki gelişmeler sayesinde hızla yaygınlaşmaktadır. Akıllı telefonlar ve tabletler gibi taşınabilir teknolojilerin daha güçlü, erişilebilir ve kullanıcı dostu hale gelmesi, bu teknolojilerin günlük yaşamda daha sık kullanılmasına olanak tanımıştır. Artırılmış gerçekliğin bu denli hızla benimsenmesinin en önemli nedenlerinden biri, çok çeşitli alanlarda uygulanabilir olmasıdır. Sağlık, turizm ve eğitim gibi sektörlerin yanı sıra, otomobil üretimi ya da geleneksel el sanatları gibi farklı alanlarda da etkili bir şekilde kullanılabilmektedir. Bu yaygınlık, artırılmış gerçekliğin yakın gelecekte bireylerin günlük hayatının doğal bir parçası haline gelebileceğini göstermektedir.

2.3.2 Artırılmış Gerçeklik Türleri

İşaretleyici (marker) tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamasında görsel nesneler, QR kod kullanılır. İşaretleyici olmayan (markerless) tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamada ise konum kullanılmaktadır. Marker (işaretleyici) tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması 3B görüntünün oluşmasıyla gerçekleştirilir. Markerless artırılmış gerçeklik uygulaması ise konuma bağlı olarak 3B içeriği oluşturan artırılmış gerçeklik uygulamasıdır. (Nielsen vd. 2016). Marker Tabanlı AR, gerçek dünyadaki bir görsel işaretleyici veya marker (işaretçi) kullanarak çalışır. Mobil cihazlar veya kameralar, markerı tanır ve

üzerine yerleştirilmiş veya bağlı dijital içeriği görüntüler. Bu tür artırılmış gerçeklik, gerçek dünyadaki nesneler üzerine sanal objeleri eklemek için sıkça kullanılır. Marker Olmayan (Markerless) AR, özel bir işaretleyiciye ihtiyaç duymadan çalışır. Bu tür AR, genellikle mobil cihazların veya akıllı gözlüklerin yerleşik kamera ve sensörlerini kullanır. Konum tabanlı AR, GPS, pusula, ivmeölçer, gyroscope ve görüntü tanıma teknolojilerinde kullanılır.

2.3.3 Artırılmış Gerçeklik Teknolojileri ve Kullanım Alanları

Artırılmış gerçeklik teknolojisi, farklı alanlarda kullanım potansiyeli ile eğitim ve uygulamalarda yenilikçi çözümler sunmaktadır. Turizm sektöründe, tarihi mekanlar ve müzelerde artırılmış gerçeklik sayesinde ziyaretçiler, interaktif turlar yapabilir, sanal rehberler aracılığıyla detaylı bilgi alabilir ve geçmiş dönemler canlandırılarak deneyim zenginleştirilebilir (Bekele vd. 2018). Tıp alanında ise, bu teknoloji tıp öğrencilerinin ameliyatları simüle ederek cerrahi becerilerini geliştirmelerine imkân tanır (Moro vd. 2017). Mühendislik eğitiminde ise karmaşık makinelerin işleyişini görselleştirmek ve sorunları çözmek için artırılmış gerçeklik kullanılmaktadır; böylece öğrencilerin pratik becerileri desteklenmektedir (Bacca vd. 2014).

Pazarlama ve satışta ise artırılmış gerçeklik, ürünlerin gerçekçi deneyimlerle tanıtılmasını sağlar; örneğin mobilya mağazaları müşterilerin ürünleri evlerinde görmelerine olanak tanırken, kıyafet firmaları sanal prova deneyimleri sunmaktadır (Javornik 2016). Eğlence sektöründe, artırılmış gerçeklik oyunları oyunculara fiziksel dünya ile sanal karakterleri kontrol etme imkânı verirken, tema parkları da etkileşimli deneyimler sunmak için bu teknolojiyi kullanmaktadır (LaViola 2000). Spor alanında ise AR uygulamaları, kullanıcıların içerikleri daha iyi anlaması için görsel destek sağlar ve antrenman süreçlerini destekler (Akçayır 2017). Son olarak, eğitimde artırılmış gerçeklik, karmaşık kavramların somutlaştırılmasını, sanal deneyimlerle öğrenmenin etkileşimli hale getirilmesini mümkün kılarak öğrencilerin ilgisini artırmaktadır (Bacca vd. 2014).

2.3.3.1 Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Eğitimde Kullanımı

Majeed ve Ali (2020), eğitimde artırılmış gerçeklik (AR) uygulamalarını beş ana kategoriye ayırmıştır. İlk olarak, keşif temelli öğrenme şeklinde, AR kullanıcılara ilgilendikleri nesneler hakkında ekstra bilgi sağlar; bu yöntem özellikle turizm, sosyal bilimler ve uzay bilimlerinde tercih edilmektedir. İkinci kategori, nesne modellemesidir; burada kullanıcılar, çizdikleri basit şekillerden hareketli ve renk değiştirilebilir 3D modeller oluşturabilir, bu da mimarlık ve anatomi gibi alanlarda öğrenmeyi destekler. Üçüncü tür, AR kitaplarıdır; özel cihazlarla desteklenen bu kitaplarda sayfalarındaki karakterler üç boyutlu olarak izlenebilir. Dördüncüsü, oyun tabanlı öğrenmedir; bu uygulamalar 3D haritalar ve işaretleyici teknolojisi kullanarak arkeoloji ve sosyal bilimlerde interaktif öğrenme sağlar. Son olarak, beceri eğitimi alanında AR, özellikle uzmanlık gerektiren işlerde, örneğin uçak bakımı gibi görevlerde kullanılmaktadır.

Yen vd. (2013) ise artırılmış gerçeklik teknolojilerinin eğitim ortamlarına üç temel katkı sunduğunu belirtmiştir: yeni öğrenme alanları oluşturma, etkileşimli içerikler sağlama ve görsel desteklerle öğrenmeyi kolaylaştırma.

Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarıya etkisini inceleyen araştırmalar sınırlı olsa da, mevcut meta-analizler genel olarak AR'nin olumlu etkilerini ortaya koymaktadır.

Tekedere ve Göker (2016)' in çalışmasında 15 araştırmanın verileri analiz edilmiş ve 0,68 civarında bir etki büyüklüğü bulunarak, AR uygulamalarının orta düzeyde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Yılmaz ve Batdı (2016) ise 12 çalışma üzerinden yaptıkları meta-analizde, AR'nin akademik başarıya etkisinin düşük düzeyde fakat anlamlı olduğunu raporlamıştır (etki büyüklüğü: 0,36).

Batdı ve Talan (2019) çalışmasında, 45 araştırma analiz edilmiş ve 0,57 civarında bir etki büyüklüğü ile AR'nin akademik başarıya anlamlı katkısı olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Bolat ve Göksu (2019), genel teknoloji kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyerek yüksek düzeyde (0,88) anlamlı bir etki bulmuştur.

Fen eğitiminde immersive gerçeklik teknolojilerinin etkisini inceleyen Akbay (2020), 32 çalışmanın meta-analizinde yüksek düzeyde (0,89) pozitif bir etki tespit etmiş; bu da özellikle fen bilimlerinde AR uygulamalarının etkili olduğunu göstermektedir.

Li vd. (2021) ise K-12 seviyesindeki öğrenciler için 35 çalışmanın verilerini kullanarak AR'nin akademik başarıya orta düzeyde (0,44) olumlu etkisi olduğunu raporlamıştır.

Dikmen ve Bahadır (2021) tarafından yapılan meta-analiz sonucunda ise AR teknolojilerinin geleneksel yöntemlere kıyasla akademik başarıyı artırdığı yüksek düzeyde (0,84) etkili bulunmuştur.

Yılmaz ve Batdı (2021) ise fen eğitiminde AR uygulamalarının akademik başarı üzerindeki etkisini incelemiş, 26 çalışmanın verilerinden ortalama 0,60 etki büyüklüğüyle orta düzeyde bir fayda tespit etmiştir.

Chang vd. (2022) yaptığı on yıllık meta-analiz ise AR tabanlı öğretimin, geleneksel yöntemlere kıyasla öğrencilerin bilgi, beceri ve performansını anlamlı şekilde artırdığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Xu ve arkadaşları (2022) fen öğreniminde AR'nin etkisini incelemiş, 35 deneme üzerinden 0,74 gibi orta-yüksek düzeyde pozitif bir etki bildirmiştir.

Batdı ve Akıcı (2022) tarafından yapılan karma meta-analizde, 28 çalışma incelenmiş ve AR uygulamalarının akademik başarı üzerindeki etkisi yüksek düzeyde (0,98) bulunmuştur.

Son yıllarda yapılan diğer çalışmalar da benzer sonuçlar vermektedir. Örneğin Cao ve Yu (2023), 28 çalışmayı inceleyerek AR'nin öğrenci tutumları, motivasyon ve başarı üzerindeki etkisini yüksek düzeyde (0,85) tespit etmiştir. Anil ve Batdı (2023) ise 48 çalışmanın meta-analiziyle AR'nin akademik başarıya olumlu ve güçlü katkısını (0,79) ortaya koymuştur.

Yu'nun (2023) on yıllık AR eğitim sonuçlarına dair meta-analizinde ise 35 çalışma dahil edilerek, AR destekli eğitimin geleneksel yöntemlere göre çok daha yüksek öğrenme başarısı sağladığı (etki büyüklüğü 1,01) vurgulanmıştır. Son olarak Malone vd. (2023) tarafından yapılan ikinci düzey meta-analiz, 273 temel çalışmadan elde edilen verilerle

AR'nin eğitimde orta düzeyde olumlu etkiye sahip olduğunu göstermiştir (etki büyüklüğü yaklaşık 0,66). Bu sonuçlar, artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim süreçlerinde akademik başarıyı artırmada etkili olduğunu ve geleneksel yöntemlere kıyasla öğrencilerin öğrenme çıktılarında belirgin iyileşmeler sağladığını göstermektedir.

2.3.3.2 Fen Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Kullanımı ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Yıldırım (2016)'ın çalışması, bu alandaki öncü araştırmalardan biri olarak değerlendirilebilir. Araştırmada, fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına, problem çözme becerilerine ilişkin algılarına ve tutumlarına etkisi incelenmiştir. Çalışma grubu, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Ankara'da bulunan Özel ABC Okulları'nın 6. sınıfında öğrenim gören toplam 50 öğrenciden oluşmaktadır (deney-1: 18, deney-2: 15, kontrol: 17). Deney-1 grubunda bilgisayar tabanlı, deney-2 grubunda ise tablet tabanlı artırılmış gerçeklik materyalleri kullanılmış; kontrol grubunda ise basılı materyallerle ders işlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin algı, tutum ve başarı testlerindeki son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını; ancak motivasyon son test puanlarında deney-1 grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunduğunu göstermiştir. Uygulama sonrasında yapılan görüşmelerde öğrenciler, artırılmış gerçeklik materyallerinin derse olan ilgilerini artırdığını, dersi daha eğlenceli hale getirdiğini ve bu yöntemin farklı derslerde de kullanılmasını istediklerini dile getirmişlerdir. Öğretmen ise, artırılmış gerçeklik içeriklerinin dersleri çeşitlendirdiğini, öğrencilerin ilgisini çektiğini ve konuların somutlaştırılması sayesinde anlaşılmasını kolaylaştırdığını vurgulamış; ayrıca müfredata uygun üç boyutlu içeriklerin özellikle zor kavramların öğrenilmesinde faydalı olacağını belirtmiştir.

Demirel (2017)'in araştırmasında ise fen ve teknoloji dersinde, argümantasyon yöntemiyle desteklenen artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, eleştirel düşünme, ders motivasyonu ve argümantasyon becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Karma araştırma deseni çerçevesinde, iç içe gömülü deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Adana'daki bir özel okulun 7. sınıfında öğrenim gören 79 öğrenci ile gerçekleştirilmiş olup, katılımcılar deney-1

(n=26), deney-2 (n=27) ve kontrol (n=26) gruplarına ayrılmıştır. Nicel bulgular, argümantasyon destekli AR uygulamalarının hem akademik başarıyı hem de güdülenmeyi artırma konusunda hem yalnızca argümantasyon yöntemine hem de mevcut öğretim programına kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, bu uygulamaların öğrencilerin tümdengelimsel çıkarım yapma becerilerini de olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Nitel veriler ise, uygulamanın ilk dönemlerinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde gelişme gözlemlenirken, bu gelişimin zamanla farklılaştığını göstermiştir. Öğrenciler, artırılmış gerçeklik uygulamalarının, konuların daha iyi anlaşılmasını, bilgilerin kalıcılığını, dikkat çekici ve eğlenceli bir öğrenme ortamı sağlamasını ve soyut kavramların zihinde somutlaştırılmasını kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir. Ayrıca, öğrenciler, benzer teknolojilerin yalnızca fen ve teknoloji dersinde değil, diğer derslerde de kullanılmasının faydalı olacağını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, uygulama sürecinde internet bağlantısı, program işleyişi ve uygulama süresiyle ilgili bazı teknik aksaklıklar yaşandığı da rapor edilmiştir.

Şahin (2017)' in “Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ile Yapılan Fen Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Başarılarına ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezinde, artırılmış gerçeklik (AG) tabanlı öğretim materyalleri ile desteklenen fen öğretiminin öğrencilerin başarılarına ve fen dersine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Çalışmada ayrıca AG uygulamalarını kullanan öğrencilerin bu teknolojiye karşı tutumları da değerlendirilmiştir. Araştırma süreci pilot uygulama ve asıl uygulama olmak üzere iki aşamada yürütülmüş, yöntem olarak yarı deneysel desen kullanılmıştır. 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Bayburt il merkezindeki iki ortaokulun 7. sınıflarında öğrenim gören 100 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Bulgular, AG ile desteklenen fen öğretimi alan öğrencilerin akademik başarılarının ve derse yönelik tutumlarının, geleneksel yöntemle eğitim alan öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak, artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin başarı ve tutumları üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu belirlenmiştir.

Eroğlu (2018)' nun “Ortaokul Öğrencilerine Astronomi Kavramlarının Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları ile Öğretiminin Değerlendirilmesi” başlıklı tezinde ise, astronomi konularının öğretiminde AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ve öğrenci-öğretmen görüşleri araştırılmıştır. Açıklayıcı karma

desenle yürütülen çalışmada, deney grubunda 20 ve kontrol grubunda 18 olmak üzere toplam 38 yedinci sınıf öğrencisi yer almıştır. Elde edilen veriler, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubuna göre daha yüksek akademik başarı sergilediğini ortaya koymuştur. Görüşmelerde hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin AG uygulamalarına karşı olumlu tutum sergiledikleri, öğrencilerin uygulamalardan memnun oldukları, kaygı duymadıkları ve istekli oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular, AG'nin farklı kavram ve derslere uyarlanarak öğrenme süreçlerine entegre edilmesi gerektiğini göstermektedir.

Güngördü (2018), “Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Atom Modelleri Konusuna Yönelik Başarı ve Tutumlarına Etkisi” başlıklı tezinde, fen eğitimi kapsamında “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesindeki “Atomun Yapısı ve Atom Modelleri” konusuna yönelik AG tabanlı içerikler geliştirmiştir. Vuforia SDK yazılımı kullanılarak hazırlanan materyaller 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Gaziantep’teki bir ortaokulda toplam 205 öğrenciyle uygulanmıştır. Deney grubunda 103, kontrol grubunda 102 öğrenci yer almış ve gruplar rastgele atanmıştır. İstatistiksel analizler, AG ile desteklenen öğretimin geleneksel yöntemle kıyasla öğrencilerin başarılarını artırmada daha etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca teknolojiye ilgisi yüksek öğrencilerin daha başarılı oldukları saptanmıştır. Genel olarak, araştırma sonuçları AG uygulamalarının eğitim ortamlarında daha fazla kullanılmasının ve bu konuda öğrencilere-öğretmenlere bilgilendirme yapılmasının gerekli olduğunu ortaya koymaktadır.

Ateş (2018)’ in “7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi ‘Maddenin Tanecikli Yapısı ve Saf Maddeler’ Konusunda Artırılmış Gerçeklik Teknolojileri Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Materyalinin Akademik Başarıya Etkisi” başlıklı tezinde de benzer bir yaklaşım benimsenmiştir. Çalışma, Karaman ili Ermenek ilçesindeki İncikzade Mustafa ve Emine Keleş Cumhuriyet Ortaokulu’nda 25’i deney, 25’i kontrol grubunda olmak üzere toplam 50 öğrenciyle yürütülmüştür. Bulgulara göre, AG tabanlı materyaller öğrencilerin derse karşı ilgilerini artırmış, başarılarını geliştirmiş ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını desteklemiştir. Öğretmen görüşleri de bu yöntemin geleneksel öğretime göre daha etkili olduğunu ve gelecekte de kullanılabileceğini göstermiştir.

2.4 21. Yüzyıl Becerileri

Günümüzde bireylerin iş yaşamında, vatandaşlık görevlerinde ve kişisel gelişim süreçlerinde başarılı olabilmeleri için sahip olmaları gereken beceriler, önceki yüzyıla kıyasla önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Bu farkın temelinde, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişim, dijitalleşmenin etkisi ve küreselleşmenin ortaya çıkardığı yeni ihtiyaçlar yer almaktadır. Bu çerçevede, 21. yüzyıl becerileri, bilişsel, duyuşsal ve sosyokültürel olmak üzere üç ana boyutta ele alınmaktadır. Bilgiye erişim, bilgiyi işleme, problem çözme ve eleştirel düşünme gibi beceriler bilişsel boyutu oluştururken; öz kimlik, öz değer, öz yönetim ve öz sorumluluk gibi kişisel gelişimi destekleyen yetkinlikler duyuşsal boyutta yer almaktadır. Sosyokültürel boyut ise, sosyal üyelik, kültürel hassasiyet, sosyalleşme yeteneği ve sosyal sorumluluk bilincini kapsamaktadır (Glimps ve Ford 2008).

Uluslararası kurumlar da bu becerileri farklı çerçevelerle kategorize etmiştir. Örneğin, Partnership for 21st Century Skills (P21), bu becerileri “öğrenme ve yenilik becerileri”, “bilgi, medya ve teknoloji becerileri” ve “yaşam ve kariyer becerileri” olmak üzere üç ana başlık altında toplamaktadır (P21 2007). American Association of Colleges and Universities (2007) ise öğrencilerin disiplinler arası düşünme, etik muhakeme ve yaşam boyu öğrenme yeterliliklerine dikkat çekmektedir. Bu becerilerin yalnızca yetişkinler ya da üniversite mezunları için değil, aynı zamanda ilköğretim ve ortaöğretim kademesindeki öğrenciler için de ölçülmesi ve geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu kapsamda Kang vd. (2010), ilkokul ve ortaokul öğrencilerine yönelik bir sınıflandırma geliştirerek, 21. yüzyıl becerilerini bilişsel, duyuşsal ve sosyokültürel alanlarda toplamıştır.

2.4.1 21. Yüzyıl Becerilerinin Boyutları

2.4.1.1 Bilişsel Alan

Bilgi çağının gereklilikleri doğrultusunda, bireylerin bilgiye ulaşma, bilgiyi analiz etme, yapılandırma ve problem çözme gibi üst düzey bilişsel becerilere sahip olmaları önem kazanmıştır (Resnick 2002). Bu alandaki temel yetkinlikler; bilgi yönetimi, bilgi yapılandırma, bilgi kullanımı ve problem çözme becerileridir (Kang 2010). Ayrıca, bilişim ve iletişim teknolojilerinin kullanımı da bilişsel becerileri desteklemekte,

öğrencilerin analitik düşünme ve yaratıcı problem çözme gibi süreçlerde daha etkin olmalarını sağlamaktadır (Choi ve Chun 2002, Macdonald 2001).

2.4.1.2 Duyuşsal Alan

Duyuşsal alan, bireylerin öğrenme süreçlerine yönelik tutumları ve kişisel gelişimlerine dair farkındalıklarını içerir. Öz kimlik, öz değer, kendi kendini yönetme ve öz sorumluluk gibi bireysel nitelikler, öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırmakta ve yaşam boyu öğrenmeyi desteklemektedir (Granger ve Bowman 2003). Bu bileşenler, öğrenci merkezli, teknoloji destekli öğrenme ortamlarında daha fazla öne çıkmaktadır.

2.4.1.3 Sosyokültürel Alan

Sosyokültürel beceriler; farklı kültürlerle etkili iletişim kurma, toplumsal sorumluluk üstlenme ve sosyal bağlar kurma gibi yetkinlikleri kapsar. Bu bağlamda sosyal üyelik, sosyal hassasiyet, sosyalleşme becerisi ve sosyal ifa (katılım ve liderlik) gibi beceriler ön plana çıkmaktadır (Glimps ve Ford 2008, Kennewell ve Morgan 2006). Günümüz dijital toplumlarında, bu tür beceriler öğrencilerin uluslararası düzeyde etkileşim kurabilmeleri açısından kritik öneme sahiptir.

2.4.2 21. Yüzyıl Öğrenci Özellikleri

21.yüzyıl öğrencileri, literatürde “dijital yerli”, “internet nesli” “teknolojik yerli” gibi kavramlarla tanımlanmaktadır. Bu öğrencilerin öğrenme süreçleri; teknoloji kullanımına yatkınlık, problem çözme ve yaratıcılık becerileri, çoklu görev yapabilme, yaşam boyu öğrenmeye açık olma gibi özelliklerle şekillenmektedir.

ISTE (International Society for Technology in Education) standartlarına göre ise 21. yüzyıl öğrencilerinin sahip olması gereken temel yeterlikler; yaratıcılık, iletişim, araştırma, eleştirel düşünme, dijital vatandaşlık ve teknoloji kavramlarını kullanma becerileridir.

2.4.3 21. Yüzyıl Öğretmen Nitelikleri

21. yüzyılın gerektirdiği becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesinde öğretmenlerin rolü kritik öneme sahiptir. Bu doğrultuda öğretmenlerin, dijital çağın ihtiyaçlarını göz

önünde bulundurarak öğrenme ortamlarını yeniden yapılandırmaları, öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarını benimsemeleri ve yaşam boyu mesleki gelişimlerine önem vermeleri gerekmektedir (Sisman ve Köse, 2019).

Uluslararası Eğitim Teknolojisi Derneği'nin (ISTE) öğretmenler için belirlediği standartlar arasında, öğrencilerin yaratıcılığını geliştirme, anlamlı dijital öğrenme deneyimleri sunma, teknoloji kullanımında rehberlik etme, dijital vatandaşlık bilincini destekleme ve eğitim liderliği becerilerini gösterme gibi nitelikler yer almaktadır (ISTE, 2022). Nitelikli bir eğitim sisteminin temelinde, bu yeterliliklere sahip öğretmenlerin bulunması gerektiği açıktır.

2.4.4 21. Yüzyıl Becerileri ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Son yıllarda 21. yüzyıl becerilerine yönelik yapılan çalışmalar, genellikle bu becerilerin ölçülmesine odaklanmaktadır. 21. yy. becerileri ölçeği oluşturulan çalışmalar mevcuttur. Kang vd. (2010) ise bilişsel, duyuşsal ve sosyokültürel alanlara dayalı performans göstergeleri oluşturmuştur. Genel olarak 21. yy. becerilerinin ölçümünde çoklu araçların kullanılması gerektiğinin önemi vurgulanmıştır.

Türkiye'de yapılan çalışmalardan biri olan Şahin (2010), öğretmen adaylarının “Yeni Binyılın Öğrencisi” ölçütlerine sahip olma düzeylerini incelemiş ve genel olarak olumlu eğilimler gözlemlemiştir. Kılıç (2011) ise öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ve tutum düzeylerinin çeşitli demografik değişkenlere göre farklılaştığını ortaya koymuştur

3. MATERYAL ve METOT

3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırma da karma yöntem araştırmalarından açıklayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Açıklayıcı sıralı desen, araştırmacının önce nicel verileri toplayıp analiz ettiği, ardından bu sonuçları daha iyi anlamak için nitel veriler topladığı bir karma yöntem desendir. (Creswell ve Plano Clark 2015)

Araştırmada kullanılan açıklayıcı sıralı desen çerçevesinde, deney gruplarına uygulanan bağımsız değişken artırılmış gerçeklik destekli etkinliklerdir. Buna karşılık kontrol grupların da ise geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Nicel verilerle elde edilen bulguların ise nitel verilerle desteklenmesi amacıyla yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Afyonkarahisar'a bağlı İscehisar ilçesindeki bir ortaokulda 5.,6. ve 7. sınıflarda eğitim gören iki farklı şubeden oluşan gruplar oluşturmaktadır. Çalışma grubundaki okul kolay ulaşılabilirlik yönüyle tercih edilmiştir. Sınıf düzeyleri artırılmış gerçeklik kartlarının konularına uygun tercih edilmiştir. Şubelerden ise A grubu olan şubeler deney grubu, B grubu olan şubeler ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.1 Çalışma grubunun cinsiyet değişkenine göre sınıflandırılması

	Şube	Kız	Erkek	Toplam
5. sınıf	A	12	7	19
	B	7	7	14
6. sınıf	A	12	7	19
	B	7	6	13
7. sınıf	A	12	7	19

B	6	6	12
Toplam	56	40	96

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada, öğrencilerinin 21. yy. beceri düzeylerini belirlemek amacıyla 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği Kang vd. (2012) tarafından geliştirilmiş olup Karakaş (2015) tarafından Türkçe' ye uyarlaması ölçek kullanılmıştır.

Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla, Küçük, Yılmaz, Baydaş ve Göktaş (2014) tarafından geliştirilen “Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır.

Artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanıldığında öğrencilerin 21. yüzyıl beceri düzeylerini etkileyen unsurlara ilişkin görüşlerini belirlemek ve araştırmanın nicel bulgularını nitel verilerle desteklemek amacıyla, araştırmacı tarafından geliştirilmiş açık uçlu sorulardan oluşan yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

3.3.1 Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği (AGUTÖ)

Ortaokul öğrencilerinin eğitim ortamlarında artırılmış gerçeklik (AG) uygulamalarına yönelik tutumlarını değerlendirmek amacıyla, Küçük vd. (2014) tarafından geliştirilen Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği (AGUTÖ) kullanılmıştır. Beşli Likert tipi olarak yapılandırılan bu ölçek, toplamda 15 maddeden ve 3 alt faktörden oluşmaktadır. Öğrencilerden her bir maddeye “1: Kesinlikle katılmıyorum” ile “5: Kesinlikle katılıyorum” arasında derecelendirme yapmaları istenmiştir.

AGUTÖ' nün geçerlik ve güvenirliğine ilişkin çalışmalar, farklı sosyo-kültürel yapıya sahip 7 okulda öğrenim gören toplam 167 öğrenci (84 erkek, 83 kız) ile gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin yapı geçerliği, açımlayıcı faktör analizi (AFA) sonucunda elde edilen üç faktörlü yapı ile sağlanmıştır. Söz konusu yapının örneklem verisine uygunluğunu test etmek amacıyla gerçekleştirilen doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonuçları ise modelin kabul edilebilir uyum düzeyine sahip olduğunu göstermiştir.

Ölçeğin bütününe ilişkin iç tutarlılık katsayısı (Cronbach's alpha) 0,83 olarak belirlenmiştir. Bu bulgular, AGUTÖ' nün ortaokul düzeyindeki öğrenciler için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu ortaya koymaktadır.

3.3.2 21.yy. Becerileri Ölçeği (21.YYBÖ)

Bu araştırmada, ölçme aracı olarak 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği (21YYBÖ) kullanılmıştır. Söz konusu ölçek, Kang vd. (2012) tarafından geliştirilmiş; Türkçeye uyarlama süreci ise Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim ve Eğitim Bilimleri bölümlerinde görevli yedi alan uzmanı tarafından gerçekleştirilmiştir. Türkçeye uyarlanan formda toplam 33 madde yer almakta olup bu maddeler bireylerin bilişsel, duyuşsal ve sosyokültürel yeterliklerini ölçmeye yönelik hazırlanmıştır.

Ölçek, beşli Likert tipi derecelendirme sistemiyle yapılandırılmıştır. Katılımcılar maddeleri, "1: Hiç katılmıyorum" ile "5: Tamamen katılıyorum" arasında bir skalada değerlendirmiştir. Bu yapı, bireylerin 21. yüzyıl becerilerine ilişkin algı ve eğilimlerinin çok boyutlu olarak ölçülmesini mümkün kılmaktadır.

2013–2014 eğitim-öğretim yılında Eskişehir il merkezinde bulunan dört ortaokulda öğrenim gören 300 öğrenci ile bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Toplanan veriler, LISREL paket programı kullanılarak Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ile incelenmiştir. Çalışmada, 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeğinin Türk kültüründe de özgün formundaki faktör yapısını koruyup korumadığını test etmek amacıyla DFA yapılmıştır.

Analiz sürecinde öncelikle veri seti hazırlanmış, uç değerlerin belirlenmesi için her maddeye ilişkin z puanları hesaplanmıştır. -3'ün altında ve +3'ün üzerinde bulunan değerler uç değer olarak kabul edilerek veri setinden çıkarılmış, ardından analizler kalan 245 öğrenciye ait veriler üzerinden yürütülmüştür. İlk kurulan modelin genel olarak veriyle uyum sağladığı görülse de, Bilişsel alt boyut içerisindeki üçüncü maddenin bu faktör altında anlamlı bir yük taşımadığı tespit edilmiştir ($t_{492} = 1.40, p > .05$). Bu nedenle söz konusu madde ölçekten çıkarılmış ve kalan maddelerle DFA yeniden uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre hesaplanan uyum iyiliği istatistikleri Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 3.2 21. Yüzyıl Becerileri Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum İndeksleri

Uyum İndeksi	Değer	Yorum
χ^2	817.23	(p < .05)
sd	461	
χ^2 / sd	1.77	Mükemmel Uyum (Tabachnick ve Fidell, 2007)
RMSEA	.058	İyi uyum (Tabachnick ve Fidell, 2007)
SRMR	.070	İyi uyum (Hu ve Bentler, 1995)
CFI	.090	İyi uyum (Hu ve Bentler, 1995)
AGFI	.70	Uyumlu değil

Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda 32 maddenin toplam üç alt boyutta toplandığı görülmektedir. Aynı zamanda bu üç alt boyut da tek bir boyut altında toplanmaktadır. Doğrulayıcı faktör analizinin ardından alt boyutlara ait iç tutarlılık katsayıları hesaplanmış ve Cronbach alfa katsayıları sırasıyla, .77, .70 ve .67 olarak elde edilmiştir.

3.3.3 Artırılmış Gerçeklik Etkinliklerine Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmada, ortaokul öğrencilerinin Artırılmış Gerçeklik uygulamaları ve 21. yüzyıl becerilerine yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla görüşme tekniğinden yararlanılmıştır. Görüşme, en az iki kişi arasında sözlü olarak gerçekleşen, bilgi alışverişine dayalı bir iletişim süreci olup; araştırmacının belirlediği sorular doğrultusunda katılımcılardan nitel veri elde edilmesini sağlar. Görüşme yöntemi, belirli bir araştırma konusuna ilişkin derinlemesine bilgi toplamayı mümkün kılarken; yarı yapılandırılmış görüşmeler, hem önceden belirlenmiş sorularla yönlendirme sağlar hem de katılımcının düşüncelerini ayrıntılı olarak ifade edebilmesine olanak tanır (Büyüköztürk vd. 2013).

Araştırmada kullanılan görüşme formu, öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarını derinlemesine anlamaya yönelik olarak her öğrenciye özel düzenlenmiştir. Açık uçlu sorular, literatür taraması doğrultusunda geliştirilmiş ve araştırmanın alt problemleriyle uyumlu olacak şekilde yapılandırılmıştır. Araştırmacı

tarafından hazırlanan bu görüşme formu, toplam 6 sorudan oluşmaktadır. Formun geçerliliğini artırmak amacıyla iki alan uzmanından (Uzman Fen Bilimleri Öğretmeni) görüş alınmış ve gerekli düzenlemeler yapılarak son hâline kavuşturulmuştur. Kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formuna çalışmanın ekler bölümünde yer verilmiştir.

3.4 Uygulama Süreci

Araştırmada, ‘Dünya ve Evren’ konu alanına kapsamında; 5. sınıf düzeyinde Güneş, Dünya ve Ay ünitesine ait kazanımlar, 6. sınıf Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesine ait kazanımlar, 7. sınıf Güneş Sistemi ve Ötesi ünitelerine ait kazanımlarla ilgili öğrencilerin Artırılmış Gerçeklik Tutumlarını ve 21. yy. Becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Artırılmış gerçeklik kartlarıyla deney ve kontrol gruplarına uygulamalar yapılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edebilmek adına gruplara ön test ve son test şeklinde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği ve 21. yy. Beceri ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen nicel verilerin desteklenmesi amacıyla ise yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Deney grupları olarak belirlenen A şubelerine Artırılmış Gerçeklik ile öğrenim yapılırken kontrol grupları olarak belirlenen B gruplarında geleneksel ders işleme yöntemi kullanılmıştır. Uygulama her bir deney grubu için ön testlerin uygulanması, Artırılmış gerçeklik kartlarıyla dersin işlenmesi ve son testlerin yapılması olarak 9 ders saati, kontrol gruplarında ise ön testlerin uygulanması, dersin geleneksel yöntemlerle işlenmesi ve son testlerin yapılması olarak 9 ders saati, toplam 18 ders saati 4 hafta sürmüştür. Uygulama esnasında Uzay Artırılmış Gerçeklik kartları 4D kullanılıp telefon yardımıyla üç boyutlu hale getirilerek öğrencilerin bireysel deneyim yapmaları sağlanmıştır. AG uygulamalarıyla yapılan etkinlik görselleri fotoğraflandırılmıştır. Yapılan etkinliklerde öğrencinin aktif katılımı sağlanarak çok boyutlu düşünme ile kartları yorumlaması istenmiştir. Ön test ve son test uygulanan gruplarda istatistiksel olarak elde edilen nicel verileri destek amacıyla son olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Araştırma sırasında çekilmiş fotoğraflar Ek-7 de verilmiştir.

Tablo 3. 3 Uygulamanın yapıldığı sınıflara ait üniteler ve kazanımlar

Sınıf	Ünite	Konu Alanı	Konu	Kavramlar	Kazanımlar
5	5.1.Güneş, Dünya ve Ay	Dünya ve Evren	5.1.1. Güneşin Yapısı ve Özellikleri	Güneşin Yapısı ve Dönme Hareketi	5.1.1.1. Güneşin özelliklerini açıklar.
			5.1.2. Ayın Yapısı ve Özellikleri	Ayın Yapısı	5.1.2.1. Ayın özelliklerini açıklar.
6	6.1. Güneş Sistemi ve Tutulmalar	Dünya ve Evren	6.1.1. Güneş Sistemi	Güneş Sistemi Gezegenler Meteor Göktaşı Asteroit	6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.
			7.1.2. Uzay Araştırmaları	Uydu, Uzay kirliliği, Gökyüzü gözlem araçları	7.1.2.1. Uzay teknolojilerini açıklar. 7.1.2.5. Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur.
7	7.1. Güneş Sistemi ve Ötesi	Dünya ve Evren			

3.5 Verilerin Analizi

Araştırmada, nicel verilerin toplanması amacıyla Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği (AGUTÖ) ve 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği (21YYBÖ) kullanılmıştır. Bu ölçekler aracılığıyla elde edilen veriler, istatistiksel analizler SPSS paket program aracılığıyla değerlendirilmiştir. Araştırmada, deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Bu testin sağlıklı biçimde kullanılabilmesi için gerekli olan varsayımlar -normal dağılım ve varyansların homojenliği- önceden test edilmiştir (Büyüköztürk 2013). Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği, çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) katsayıları incelenerek değerlendirilmiştir. Bu katsayıların -2 ile +2 aralığında olması, dağılımın normal kabul edilmesi için yeterli görülmektedir. Ayrıca, deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde (ön test-son test) gösterdiği gelişimi incelemek amacıyla ilgili varsayımların sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmiş ve bu doğrultuda bağımlı

örneklem t-testi uygulanmıştır. Araştırmanın nicel bulgularını desteklemek üzere, öğrenci görüşlerini derinlemesine anlamayı amaçlayan yarı yapılandırılmış görüşme formu da kullanılmıştır. Uygulamadan elde edilen nitel veriler, betimsel analiz yöntemiyle çözümlenmiştir.

3.6 Ölçeklere Ait Puanların Normallik Analizi

İstatistiksel çalışmalarda parametrik testlerin yapılabilmesi için verilerin normal dağılım göstermesi gerekmektedir. Yapılan analiz sonuçlarında p (sig-2 tailed) değerinin 0,05 önem seviyesinden yüksek olması durumunda verilerin normal dağılım gösterdiğinden söz edilebilir.

Tablo 3. 4 Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis) Analizleri

Değişken	Sınıf	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)
AG-ön test-top	Tümü	0,168	1,235
AG-sontest-top	Tümü	0,155	-0,098
21YYB-öntest-top	Tümü	-0,634	-0,338
21YYB-sontest-top	Tümü	-1,023	0,029
Grup	5.sınıf	-0,321	-2,023
AG-öntest-top	5.sınıf	0,261	0,300
AG-sontest-top	5.sınıf	0,030	-1,033
21YYB-öntest-top	5.sınıf	-0,114	-1,109
21YYB-sontest-top	5.sınıf	-0,178	-1,007
Grup	6.sınıf	-0,401	-1,967

AG-öntest-top	6.sınıf	-0,596	0,701
AG-sontest-top	6.sınıf	0,855	0,908
21YYB-öntest-top	6.sınıf	-0,921	0,814
21YYB-sontest-top	6.sınıf	-1,253	0,846
Grup	7.sınıf	-0,487	-1,889
AG-öntest-top	7.sınıf	0,372	1,941
AG-sontest-top	7.sınıf	-0,168	0,043
21YYB-öntest-top	7.sınıf	-1,069	0,267
21YYB-sontest-top	7.sınıf	-2,358	6,398

Çarpıklık (Skewness) değeri 0'a yakınsa dağılım simetriktir. Pozitif çarpıklık sağa çarpık, negatif çarpıklık sola çarpık dağılıma işaret eder. Genel olarak tüm sınıflarda grup ve 21YYB-öntest-top, 21YYB-sontest-top değişkenlerinde sola çarpıklık (negatif) gözlenmiştir. AG-öntest-top ve AG-sontest-top değişkenlerinde ise çarpıklık genellikle pozitif veya nötre yakındır.

Basıklık (Kurtosis) = 0 $\rightarrow$ normal dağılıma yakın basıklık. Tüm sınıflarda grup değişkeni anlamlı şekilde basık bir dağılıma sahiptir. 7. sınıfta 21YYB-sontest-top değişkeninde çok yüksek pozitif kurtosis (6,398) gözlemlenmiştir, bu da uç değerlere duyarlılığı artırır. Diğer değişkenlerin basıklık değerleri genelde ± 2 civarındadır.

3.7 Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Geçerlik, araştırmacıların topladıkları veriler sonucunda yaptıkları çıkarımların uygunluğu, doğruluğu, anlamlılığı ve yararlılığı olarak tanımlanabilmektedir (Fraenkel vd. 2012). Güvenirlik ise bir ölçme aracının uygulanması sonucunda elde edilen sonuçların tutarlılığını ifade eder; yani, ölçme aracının uygulanmasından kaynaklanan

sonuçların her bir birey için ne kadar tutarlı olduğunu göstermektedir (Fraenkel vd. 2012). Araştırma da yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmaları aşağıda belirtilmiştir.

3.7.1 İç Geçerlik

İç geçerlilik, bağımlı değişkende gözlenen değişikliklerin yalnızca bağımsız değişkenle ilişkili olduğu ve istenmeden dahil edilen diğer değişkenlerle ilgili olmadığı anlamına gelir (Fraenkel vd. 2012). Bir çalışmanın iç geçerliliğini tehdit eden çeşitli faktörler vardır ve bir çalışmanın iç geçerliliğini sağlamak için bu tehditleri ortadan kaldırmak veya en aza indirmek önemlidir. İç geçerlik tehdidini en aza indirmek için, çalışmanın başında öğrencilerden, yapılacak olan ön test ve son teste katılmaları istenmiştir. Ön teste deney gruplarında 57, kontrol grubunda 39 kişi katılmıştır. Çalışmanın sonunda son teste deney grubunda 57, kontrol grubunda 39 kişi katılarak toplam 96 öğrenciden toplanan veriler analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

3.7.2 Dış Geçerlik

Dış geçerlik, çalışma sonuçlarının ne ölçüde genellenebilir olduğudur (Fraenkel vd. 2012). Bu çalışmada uygun örnekleme yöntemi kullanıldığı için, araştırmanın sonuçları bu çalışmada kullanılan çalışma grubuna benzer gruplara genellenebilir.

3.7.3 Güvenirlik

Bu çalışmada kullanılan üç ölçme aracının geliştirilme sürecinde güvenirlik analizleri yapılmış ve veri toplama araçları tanıtılırken bu süreçten bahsedilmiştir. Ayrıca bu araştırma için Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği ve 21.yy Becerileri Ölçeği ilişkin güvenirlik analizleri Cronbach alfa iç tutarlık katsayıları hesaplanarak açıklanmış ve güvenirlik sağlanmıştır.

3.8 Araştırmanın Yapılması için Gerekli İzinlerin Alınması

Araştırma da kullanılan, Küçük vd. (2014) tarafından geliştirilen Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği (AGUTÖ) ve Kang, Kim, Kim ve You (2012) tarafından

geliştirilmiş; Türkçeye uyarlama süreci ise Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim ve Eğitim Bilimleri bölümlerinde görevli yedi alan uzmanı tarafından gerçekleştirilmiş 21. yy. Becerileri Ölçeği' nin çalışma da kullanımı için alınan izinler EK- 1 de verilmiştir.



4. BULGULAR

4.1 Nicel Verilere Ait Bulgular

5. Sınıfa Ait Bulgular

Tablo 4.5. 5. Sınıf Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Ölçeği Ön Test Toplam Puanları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama Hata
AGUTÖ	Deney	19	48,03	8,25	1,32
	Kontrol	14	48,82	6,94	0,92

Deney grubunun ortalaması 48,82, kontrol grubunun ortalaması ise 48,03'tür. Deney ve kontrol grubu arasında (~0,8 puan) çok küçük bir fark vardır. Standart sapmaların birbirine yakın olması varyans açısından iki grubun birbirine benzerliğini ifade eder. Ön testte deney ve kontrol gruplarının benzer seviyede olduğunu düşünülerek anlamlılık için bağımsız örneklem t-testi sonuçlarından elde edilen veriler değerlendirilmelidir.

Tablo 4.6 5. Sınıf Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Ölçeği Son Test Toplam Puanları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama Hata
AGUTÖ	Deney	19	48,15	8,43	1,93
	Kontrol	14	48,07	6,68	1,78

Bu tabloya göre, AG uygulamalarının etkisiyle deney ve kontrol grupları arasında büyük bir fark gözlenmediği için t-testi sonuçları gerekmektedir. Ancak deney grubunun daha düşük hata payına sahip olması daha tutarlı sonuç verdiğini gösteriyor.

Tablo 4.7 5. Sınıf 21. yy Becerileri Ölçeği Ön Test Toplam Puanları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama Hata
21YYBÖ	Deney	19	109,87	22,80	3,65
	Kontrol	14	112,11	22,76	3,01

Deney grubunun ortalaması: 112,11; kontrol grubunun ortalaması 109,87 dir. Fark 2,24 puan olup çok küçük bir farktır. Standart sapmalar ve hata payları iki grupta da oldukça yüksektir (yaklaşık ± 23). Bu sonuç, gruplar arasında bu değişken açısından da ön test düzeyinde ciddi bir fark olmadığını gösterir. Deney ve kontrol gruplarının her iki ölçümde de başlangıçta benzer özellikler taşıdığını gösterir.

Tablo 4.8 5. Sınıf 21. Yy Becerileri Ölçeği Son Test Toplam Puanları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama Hata
21YYBÖ	Deney	19	113,10	24,16	5,54
	Kontrol	14	111,57	17,80	5,54

Bu tabloya göre, deney grubunun 21.yy becerileri açısından daha başarılı olduğu görülmektedir. Yapılan uygulamanın pozitif etki sağladığı görülmektedir.

Tablo 4.9 Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest Puanlarına Ait Bağımsız Örneklem t-Testi

Değişkenler	Gruplar	N	X	SS	t	sd	p
AGU	Kontrol	14	49,00	11,92	0,238	31	0,814
	Deney	19	48,15	8,43			
21YYB	Kontrol	14	104,85	22,57	-0,996	31	0,327
	Deney	19	113,10	24,16			

Artırılmış Gerçeklik ön test puanları açısından iki grup birbirine oldukça yakındır. 21. yy Becerileri ön test puanlarında deney grubu ortalaması daha yüksektir. 5.sınıf düzeyinde yapılan bağımsız örneklem t-testi analizine göre, deney ve kontrol gruplarının hem artırılmış gerçeklik uygulamaları ön test puanları $t(31) = 0,238$, $p = 0,814$ hem de 21.yy Becerileri puanları $t(31) = -0,996$, $p = 0,327$ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Bu durum, her iki grubun ölçülen özellikler bakımından araştırma başlangıcında denk olduğunu göstermekte, uygulama öncesi eşitlik varsayımının sağlandığını göstermektedir.

Tablo 4.10 Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarına Ait Bağımsız Örneklem t-Testi

Değişkenler	Gruplar	N	X	SS	t	sd	p
AGU	Kontrol	14	48,07	6,68	-0,032	31	0,975

	Deney	19	48,15	8,43			
21YYB	Kontrol	14	111,57	17,80	-0,200	31	0,842
	Deney	19	113,10	24,16			

5. sınıf düzeyinde, deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrası Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları ve 21. yy. Becerileri son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Her iki ölçümde de grup ortalamaları birbirine çok yakın olup, farkların %95 güven aralıkları sıfırı içermektedir.

6. Sınıfa Ait Bulgular

Tablo 4.11 6. Sınıf Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Ölçeği Ön Test Toplam Puanları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama Hata
AGUTÖ	Deney	19	50.00	5,91	1,35
	Kontrol	13	47,38	5,51	1,52

6. sınıf öğrencilerine uygulanan artırılmış gerçeklik ölçeği ön test puanları incelendiğinde, deney grubunun ortalama puanının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuç ise deney grubunun kontrol grubuna kıyasla daha başarılı olduğu düşüncesini akla getirmektedir. Her iki grubun standart sapmaları birbirine yakındır. Grup içi varyansın birbirine benzer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.12 6. Sınıf 21. yy Becerileri Ölçeği Ön Test Toplam Puanları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama Hata
21YYBÖ	Deney	19	113,94	20,05	4,60
	Kontrol	13	104,76	22,29	6,18

Deney grubunun ortalama puanı daha yüksektir. Standart sapmalar benzerdir. İstatistiksel olarak daha anlamlı olup olmadığını anlamak için t-testine bakılmalıdır.

Tablo 4.13 6. Sınıf Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Ölçeği Son Test Toplam Puanları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama Hata
AGUTÖ	Deney	19	46,52	2,31	,53
	Kontrol	13	48,69	5,28	1,46

Deney grubunun standart sapması oldukça düşüktür. Bu durum öğrencilerin homojen olduğunu gösterir. Ortalama hata deney grubunda daha düşük olduğu için deney grubunun verdiği yanıtlar daha güvenilirlerdir.

Tablo 4.14 6. Sınıf 21. yy. Becerileri Ölçeği Son Test Toplam Puanları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama Hata
21YYBÖ	Deney	19	139,94	3,25	,74
	Kontrol	13	113,23	13,46	3,73

Bu tablo deney grubunun son testte 21. yy becerilerinde daha çok başarı sağladığını göstermektedir. Kontrol grubunun standart sapması yüksek olması nedeniyle öğrencilerin başarı düzeyleri oldukça değişkendir.

Tablo 4.15 Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest Puanlarına Ait Bağımsız Örneklem t-Testi

Değişkenler	Gruplar	N	X	SS	t	sd	p
AGU	Kontrol	13	47,38	5,51	-1,262	30	0,217
	Deney	19	50,00	5,91			
21YYB	Kontrol	13	104,76	22,29	-1216	30	0,234
	Deney	19	113,94	20,05			

6.sınıf düzeyinde yapılan bağımsız örneklem t-testi analizine göre, deney ve kontrol gruplarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ve 21. yy. becerileri ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Her iki ölçümde de deney grubu ortalamaları biraz yüksek olmasına rağmen farklar tesadüfi kabul edilecek düzeydedir. Dolayısıyla uygulama öncesi gruplar denk kabul edilebilir.

Tablo 4.16 Deney ve Kontrol Gruplarının Sontest Puanlarına Ait Bağımsız Örneklem t-Testi

Değişkenler	Gruplar	N	X	SS	t	sd	p
AGU	Kontrol	13	48,69	5,28	1,58	30	0,185
	Deney	19	46,52	2,31			
21YYB	Kontrol	13	113,23	13,46	-8,356	30	0,000
	Deney	19	139,94	3,25			

6.sınıf düzeyinde yapılan bağımsız örneklem t-testi analizine göre: artırılmış gerçeklik son test puanlarında deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,185$). 21.yy. Becerileri son test puanlarında ise deney grubu, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı ve yüksek düzeyde üstün performans göstermiştir ($p < 0,005$)

Tablo 4.17 Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Deney ve Kontrol Grubu Bağımlı Örneklem t-testi

Değişkenler	Gruplar	N	X	SS	t	sd	p
Kontrol Grubu	Öntest	13	47,38	5,51	-1,031	12	0,323
	Son Test	13	48,69	5,28			
Deney Grubu	Öntest	19	50,00	5,91	2,703	18	0,015
	Sontest	19	46,52	2,31			

6.sınıf kontrol grubunda artırılmış gerçeklik ön test ve son test puanları arasında yapılan eşleştirilmiş t-testi sonucunda, ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t(12) = -1,031$, $p = 0,323$). Ön test ve son test puanları arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir korelasyon gözlenmiştir ($r = 0,642$, $p < 0,05$). Bu durum, bireylerin puan sıralamalarının korunduğunu ancak genel olarak anlamlı bir gelişim yaşanmadığını göstermektedir.

Tablo 4.18 21.yy Becerileri Deney ve Kontrol Grubu Bağımlı Örneklem t- testi

Değişkenler	Gruplar	N	X	SS	t	sd	p
Kontrol Grubu	Öntest	13	104,76	22,29	-3,193	12	0,008
	Son Test	13	113,23	13,46			
Deney	Öntest	19	113,94	20,05			

Grubu	Sontest	19	139,94	3,25	-5,692	18	0,000
-------	---------	----	--------	------	--------	----	-------

6.sınıf kontrol grubunda 21.yy. Becerileri ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında, öğrencilerin son testte istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim gösterdiği tespit edilmiştir ($t(12) = -3,193$, $p = 0,008$). Ortalama artış 8,46 puandır ve güven aralığı sıfırı içermemektedir. Ayrıca, ön test ve son test puanları arasında çok yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir korelasyon ($r = 0,978$, $p < 0,001$) bulunmuştur. Bu da öğrencilerin bireysel başarı sıralarını büyük ölçüde korurken, toplu olarak başarı düzeylerinin arttığını göstermektedir.

6.sınıf deney grubunda 21.yy becerileri ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında, öğrencilerin son testte istatistiksel olarak anlamlı ve yüksek düzeyde bir gelişim gösterdiği tespit edilmiştir ($t(18) = -5,692$, $p < 0,001$). Ortalama fark +26 puan gibi büyük bir değere sahiptir ve %95 güven aralığı sıfırı içermemektedir. Korelasyon düşük seviyede ve anlamlı değildir ($r = 0,125$, $p > 0,05$), bu da öğrencilerin bireysel başarı sıralamalarının testler arasında önemli ölçüde değiştiğini, yani gelişimin bireysel olarak farklılık gösterdiğini göstermektedir.

7. Sınıfa Ait bulgular

Tablo 4.19 7. Sınıf Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Ölçeği Ön Test Toplam Puanları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama Hata
AGUTÖ	Deney	19	48,31	6,44	1,47
	Kontrol	12	47,58	5,66	1,63

Deney ve kontrol grubun yapılan ön testte benzer seviyede başladığını göstermektedir. Araştırma açısından uygulamanın fark yaratabileceği konusunda önem taşımaktadır.

Tablo 4.20 7. Sınıf 21. yy Becerileri Ölçeği Ön Test Toplam Puanları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama Hata
21YYB Ö	Deney	19	109,26	24,72	5,67

Kontrol	12	121,25	21,16	6,10
---------	----	--------	-------	------

Verilere göre ön testte kontrol grubu daha iyi bir başlangıç düzeyine sahiptir. Grupların içindeki bireylerin puanları benzer varyans, geniş dağılım göstermektedir.

Tablo 4.21 7. Sınıf Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Ölçeği Son Test Toplam Puanları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama Hata
AGUTÖ	Deney	19	48,42	4,24	,97
	Kontrol	12	47,41	5,56	1,60

Deney grubundaki ölçümler hatanın düşük olması nedeniyle daha güvenilirirdir.

Tablo 4.22 7. Sınıf 21. Yy Becerileri Ölçeği Son Test Toplam Puanları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama Hata
21YYBÖ	Deney	19	137,47	6,60	1,51
	Kontrol	12	123,33	18,51	5,34

Deney grubunda sapma düşük daha homojen bir başarı gözlenmektedir. Kontrol grubunda öğrenciler arası daha büyük farklar bulunmaktadır. Deney grubundaki ölçümler daha güvenilirirdir.

Tablo 4.23 Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest Puanlarına Ait Bağımsız Örneklem t-Testi

Değişkenler	Gruplar	N	X	SS	t	sd	p
AGU	Kontrol	12	47,58	5,66	-0,322	29	0,749
	Deney	19	48,31	6,44			
21YYB	Kontrol	12	121,25	21,16	1,387	29	0,176
	Deney	19	109,26	24,72			

7. sınıf öğrencilerine yönelik olarak yapılan bağımsız örneklem t-testi analizleri sonucunda, kontrol ve deney gruplarının artırılmış gerçeklik ve 21. yy. becerileri ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Özellikle

21. yy. becerileri puanlarında kontrol grubunun ortalaması daha yüksek olsa da bu fark anlamlı değildir ($p = 0,176$). Bu sonuç, 7. sınıf düzeyindeki deney ve kontrol gruplarının araştırma başlangıcında denk olduklarını göstermektedir.

Tablo 4.24 Deney ve Kontrol Gruplarının Sontest Puanlarına Ait Bağımsız Örneklem t-Testi

Değişkenler	Gruplar	N	X	SS	t	sd	p
AGU	Kontrol	12	47,41	5,56	- 0,569	29	0,574
	Deney	19	48,42	4,24			
21YYB	Kontrol	12	123,33	18,51	-3,060	29	0,005
	Deney	19	137,47	6,60			

7.sınıf öğrencilerine yönelik olarak yapılan bağımsız örneklem t-testi analizine göre, artırılmış gerçeklik son test puanlarında kontrol ve deney grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,574$). Buna karşın, 21. yy. Becerileri son test puanlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı ve güçlü bir fark tespit edilmiştir ($t(29) = -3.060$, $p = 0,005$). Bu sonuç, uygulamanın 7. sınıf öğrencilerinin 21. yy. Becerileri performansları üzerinde pozitif ve anlamlı bir etki yarattığını göstermektedir.

Tablo 4.25 Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Deney ve Kontrol Grubu Bağımlı Örneklem t- Testi

Değişkenler	Gruplar	N	X	SS	t	sd	p
Kontrol Grubu	Öntest	12	47,58	5,66	0.169	11	0,869
	Son Test	12	47,41	5,56			
Deney Grubu	Öntest	19	48,31	6,44	-0,081	18	0,937
	Sontest	19	48,42	4,24			

7. sınıf kontrol grubunda artırılmış gerçeklik uygulamaları ön test ve son test puanları arasında yapılan eşleştirilmiş t-testi sonucunda, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t(11) = 0,169$, $p = 0,869$). Ortalama fark çok düşüktür. Ön test ve son test puanları arasında çok yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı korelasyon gözlenmiştir (r

= 0,816, $p < 0,01$). Bu durum bireylerin performanslarının tutarlı kaldığını ancak uygulamanın anlamlı bir etki yaratmadığını ortaya koymaktadır.

7. sınıf deney grubunun artırılmış gerçeklik ön test ve son test puanları arasında yapılan eşleştirilmiş t-testi sonucunda, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t(18) = -0,081$, $p = 0,937$). Ön ve son test puanları arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir korelasyon ($r = 0,496$, $p < 0,05$) bulunması, öğrencilerin bireysel başarı sıralamalarının genel olarak korunduğunu göstermektedir.

Tablo 4.26 21.yy Becerileri Deney ve Kontrol Grubu Bağımlı Örneklem t- Testi

Değişkenler	Gruplar	N	X	SS	t	sd	P
Kontrol Grubu	Öntest	12	121,25	21,16	-1,281	11	0,226
	Son Test	12	123,33	18,51			
Deney Grubu	Öntest	19	109,26	24,72	-5,747	18	0,006
	Sontest	19	137,47	6,60			

7. sınıf kontrol grubunda 21. yy. Becerileri ön test ve son test puanları arasında yapılan eşleştirilmiş t-testi sonucunda, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t(11) = -1,281$, $p = 0,226$). Ön test ve son test puanları arasında çok yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir korelasyon gözlenmiştir ($r = 0,968$, $p < 0,005$). Bu, öğrencilerin bireysel başarı sıralamalarının oldukça tutarlı olduğunu, ancak genel başarı düzeyinde anlamlı bir değişim yaşanmadığını göstermektedir.

7.sınıf deney grubunda 21. yy. Becerileri ön test ve son test puanları arasında yapılan eşleştirilmiş t-testi sonucunda, öğrencilerin son testte istatistiksel olarak anlamlı ve büyük ölçekli bir gelişme gösterdiği belirlenmiştir ($t(18) = -5,747$, $p < 0,005$). Testler arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı korelasyon ($r = 0,604$, $p = 0,006$) tespit edilmiştir. Bu, öğrencilerin bireysel başarı sıralamalarının genel olarak korunduğunu, ancak başarı düzeylerinde belirgin bir artış yaşandığını göstermektedir.

4.2 Nitel Verilere Ait Bulgular

Öğrencilerin Artırılmış Gerçeklik uygulamaları tutumları ve 21. yüzyıl becerilerine yönelik görüşlerinin daha iyi anlaşılması adına yarı yapılandırılmış görüşme formu ile

görüşleri incelenmiştir. 5. Sınıf öğrencileri için 5.1.Ö, 5.2.Ö, 6. Sınıf Öğrencileri için; 6.1.Ö, 6.2.Ö, 7. Sınıf öğrencileri için 7.1.Ö, 7.2.Ö gibi takma adlar kullanılmıştır. Öğrenciler ile sınıf bazlı yapılan odak grup görüşmesi yaklaşık 1-2 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden edilen verilerin analizleri soru maddelerini çerçevesinde açıklanıp yorumlandığı için betimsel analiz uygulanmıştır (Yıldırım ve Şimşek 2006). Odak görüşmeye katılan öğrencilerin, dağıtılan forma verdikleri cevaplar ayrı ayrı incelenmiş ve benzer ifadeler aynı kategoriler altında toplanmıştır. Oluşturulan kategoriler Excel'e aktararak frekans tabloları oluşturulmuştur.

5.2.Ö: 'Teknolojik cihazlar yardımıyla konuların daha gerçekçi olmasına olanak sağlayan uygulamalardır.'

6.7.Ö: 'Bilime katkı sağlayan deneyler'

6.8.Ö: 'Üç boyutlu hale getirilmiş etkinlikler'

7.4.Ö: 'Gerçeğine benzeyen olaylar'

5.6.Ö: 'Fen bilimleri dersinin konularına uygundur bu şekilde dersi eğlenceli şekilde geçirmeyi sağlar.'

6.9.Ö: 'Fen dersinde yer alan anlaşılması zor kavramları görmemizi sağlar.'

7.13.Ö: 'Artırılmış gerçeklik etkinlikleri öğrenmemizi kolaylaştırır.'

7.11.Ö: 'Günlük yaşamdaki gözlemlenmesi zor olan olayları anlamamızı sağlar.'

Görüşme formunda öğrencilerin vermiş olduğu yukarıda ki gibi örnek yanıtları benzerliklerine göre sınıflandırıp aşağı tablo elde edilmiştir.

Tablo 4.27 Görüşme Sorularına Verilen Cevaplara Göre Oluşturulan Kodlar

Görüşme sorularına verilen cevaplara göre oluşturulan kodlar	Kodlar			
	Frekans	%		
1-Artırılmış gerçeklik denilince aklınıza ne geliyor?	Teknolojik uygulamalar	32	33	
	Deney	12	12,5	
	3 boyutlu nesneler	43	45	
	Aslı gibi olan olaylar	9	9,5	
2-AG etkinliklerinin fen bilimleri dersine uygun olduğunu düşünüyor	Fen bilimleri konularına- kavramlarına uygunluk	57	60	
	Kavramların	39	40	

	musunuz?	somutlaştırılması		
	3-AG etkinlikleri	Öğrenmede kolaylık	45	47
	kullanmanın öğrenciler	Zaman tasarrufu	22	22
	açısından faydaları nedir?	Bilgilerin kalıcılığı	30	31
	4-AG etkinliklerinin	Keşfedici öğrenme ortamı	23	24
	arkadaşlarınızla olan iş	Öğrenme sorumluluğu	6	6,5
	birliği ve iletişiminizdeki	Sosyal gelişim fırsatı	13	13,5
	etkisi nedir?	Eğlenceli öğrenme ortamı	54	56
	5-AG etkinliklerin sizin	Anlamada kolaylık	37	38,5
	anlatılan konuyu anlama ve	Bilgi aktarımında kolaylık	28	29,5
	günlük yaşama	Günlük yaşamdaki olayları	31	32
	aktarmanızdaki etkisi nedir?	anlamlandırma		
	6-Artırılmış gerçeklik	Başka konulara- derslere	74	77
	etkinlikleri ile ilgili işlenen	uyarlama		
	ders sonrasında hayal			
	gücünüzle ortaya çıkan farklı			
	fikirlerle sahip misiniz?			
	Varsa açıklayınız.			
		Farklı cihazlarla uygulama	23	23
*Frekans değerleri mülakat yapılan öğrenci sayısına eşit çıkmayabilir. Adaylar birden fazla koda uygun cevap vermiş olabilirler.				

4.2.1 Artırılmış Gerçeklik Algısı

Öğrencilerin “Artırılmış gerçeklik denilince aklınıza ne geliyor?” sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde, en yüksek frekansla “3 boyutlu nesneler” (%45) yanıtı öne çıkmaktadır. Bu durum, öğrencilerin AR teknolojisini özellikle görselleştirme ve üç boyutlu içerikler üzerinden tanımladığını göstermektedir. Bunun yanında “teknolojik uygulamalar” (%33) ve “gerçeğine benzeyen olaylar” (%9,5) ifadeleri, öğrencilerin AR’yi yalnızca teknoloji olarak değil, aynı zamanda gerçek hayatla bağ kurabilen bir öğrenme aracı olarak da algıladıklarını ortaya koymaktadır.

4.2.2 Fen Bilimleri Dersi ile Uygunluk

Öğrencilerin büyük çoğunluğu (%60), AR uygulamalarının fen bilimleri dersi ile uyumlu olduğunu belirtmiştir. Bu uyumu özellikle kavramların somutlaştırılması (%40) yoluyla açıklamışlardır. Bu, AR'nin soyut ve karmaşık bilimsel konuların somut örneklerle desteklenerek daha anlaşılır hale getirilmesinde etkili olduğunu göstermektedir. Özellikle fen bilimleri gibi deneysel ve görsel öğrenmeye açık bir derste AR uygulamaları öğrencilerin öğrenme sürecini olumlu yönde etkilemektedir.

4.2.3 Öğrenciler Açısından Faydaları

Öğrenciler AR kullanımının öğrenmeye kolaylık sağladığını (%47), bilgilerin kalıcılığını arttırdığını (%31) ve zaman tasarrufu sağladığını (%22) belirtmişlerdir. Bu veriler, AR'nin sadece dikkat çekici değil, aynı zamanda pedagojik faydaları olan bir araç olarak algılandığını ortaya koymaktadır. Özellikle kavramların kalıcılığına dair bu algı, uzun vadeli öğrenme açısından önemlidir.

4.2.4 Sosyal Etkileşim ve İş Birliği

“AR'nin arkadaşlarla olan iletişim ve iş birliği üzerindeki etkisi” sorusuna verilen cevaplarda eğlenceli öğrenme ortamı(%56) en çok vurgulanan temadır. Öğrenciler AR'nin sadece bilgi edinme değil, aynı zamanda etkileşimli ve eğlenceli bir öğrenme süreci sağladığını belirtmiştir. Keşfedici öğrenme ortamı (%24) ve sosyal gelişim fırsatı (%13,5) gibi kavramlar ise öğrencilerin bu teknoloji aracılığıyla aktif katılımcı olduklarını ve sosyal etkileşimlerinin geliştiğini göstermektedir.

4.2.5 Günlük Yaşama Aktarım

Öğrencilerin önemli bir kısmı (%38,5), AR etkinliklerinin anlatılan konuyu daha kolay anlamalarını sağladığını ifade etmiştir. Ayrıca bilgi aktarımı kolaylığı (%29,5) ve günlük yaşamdaki olayları anlamlandırma (%32) gibi yanıtlar, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirebildiklerini göstermektedir. Bu durum, AR'nin sadece akademik bilgi sunmakla kalmayıp, hayatla bağ kurmayı da desteklediğini göstermektedir.

4.2.6 Yaratıcılık ve Hayal Gücü Üzerindeki Etkisi

En yüksek frekanslardan biri, başka konulara veya derslere uyarlama fikrine aittir (%77). Bu sonuç, AR etkinliklerinin öğrencilerin yalnızca mevcut ders içeriğine değil, farklı alanlara da yaratıcı bir şekilde adapte edilebileceği fikrini geliştirdiğini göstermektedir. Ayrıca öğrenciler, farklı cihazlarla uygulama yapma (%23) gibi teknolojik çeşitliliğe açık fikirler geliştirmiştir. Bu da öğrencilerin teknolojik hayal güçlerinin geliştiğini ve üretken düşünmeye yöneldiklerini göstermektedir.



5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

5.1 Araştırmanın Nicel Verilerine İlişkin Sonuçlar

Bu araştırmada, artırılmış gerçeklik (AR) destekli uygulamaların 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumları ile 21. yüzyıl becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Uygulama süreci sonunda elde edilen bulgular, sınıf düzeyine göre farklılıklar göstermekle birlikte, özellikle 21. yüzyıl becerilerinde deney grubu lehine anlamlı gelişmelerin olduğunu ortaya koymuştur.

5.sınıf düzeyinde yapılan analizlerde, deney ve kontrol gruplarının hem artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeği hem de 21. yüzyıl becerileri ölçeği puanlarında uygulama öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p > 0.05$). Bu durum, artırılmış gerçeklik destekli öğretim sürecinin bu yaş grubunda hedeflenen gelişimi sağlamadığını ya da bu gelişimin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığını göstermektedir. Bu sonuç, AR destekli öğretim sürecinin bu yaş grubunda beklenen etkiyi yaratmamış olabileceğini ya da gelişimin ölçülebilir düzeyde anlamlı olmadığını düşündürmektedir (Yılmaz 2022).

Bulgular, Demirel (2017)'in çalışmasıyla tam olarak örtüşmemektedir. Zira Demirel, artırılmış gerçeklik destekli argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin motivasyonlarını ve argümantasyon becerilerini artırdığını ve öğrenmeyi kalıcı hâle getirdiğini belirtmiştir. Bu farkın, araştırmanın uygulandığı sınıf düzeyi veya kullanılan uygulama içeriğinin farklılığıyla açıklanabileceği düşünülmektedir (Batdı ve Talan 2019, Dikmen ve Bahadır 2021, Şahin 2017).

6.sınıf düzeyinde, deney grubunun 21. yüzyıl becerileri ölçeği son test puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı biçimde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.001$). Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanları yaklaşık 26 puan artış göstermiştir ki bu artış, pedagojik olarak önemli bir gelişime işaret etmektedir. Buna karşın, artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeğinde deney grubu lehine anlamlı bir gelişim gözlenmemiştir. Bu durum, öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarının değişmediğini ancak bu uygulamaların beceri gelişimine doğrudan katkı sağladığını göstermektedir. Bu bulgular, artırılmış gerçekliğin öğrencilerin özellikle iş

birliği, problem çözüme, eleştirel düşünme ve dijital okuryazarlık gibi 21. yüzyıl becerileri üzerinde olumlu etkiler yarattığını ifade eden literatürle örtüşmektedir. Bu bulgular, artırılmış gerçekliğin öğrencilerin iş birliği, problem çözüme, eleştirel düşünme ve dijital okuryazarlık gibi 21. yüzyıl becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğunu belirten önceki araştırmalarla uyumludur (Özdemir vd, 2020, Yılmaz 2019). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin problem çözüme ve iş birliği becerilerini anlamlı şekilde geliştirdiğini göstermiştir.

7.sınıf öğrencilerine yönelik yapılan analizler sonucunda da benzer şekilde, artırılmış gerçeklik uygulamalarının 21. yüzyıl becerileri üzerinde anlamlı ve olumlu etkiler yarattığı belirlenmiştir ($p = 0.005$). Deney grubundaki öğrencilerin son testteki başarıları, ön testle kıyaslandığında yüksek düzeyde bir artış göstermektedir. Bu gelişim, öğrencilerin bireysel sıralamalarının genel olarak korunduğu ancak toplu başarı düzeylerinin arttığı şeklinde yorumlanabilir. Öte yandan, artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutum ölçeğinde anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir ($p > 0.05$).

Demirel (2017)' in çalışmasında olduğu gibi, öğrenciler artırılmış gerçeklik destekli öğrenme süreçlerinin soyut kavramların somutlaştırılmasında etkili olduğunu ve öğrenmeyi eğlenceli hâle getirdiğini ifade etmişlerdir. Bu sonuç, 7. sınıf düzeyinde artırılmış gerçekliğin öğrenmeye olan katkısının, özellikle bilişsel gelişimin daha ileri olduğu bu yaş grubunda, daha güçlü bir şekilde ortaya çıktığını düşündürmektedir (Yılmaz ve Batdı 2021).

Araştırmanın genel bulguları, artırılmış gerçeklik uygulamalarının özellikle 6. ve 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini anlamlı şekilde geliştirdiğini, ancak tutum üzerinde aynı derecede etkili olmadığını göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin teknolojiyle etkileşimlerinin onların becerilerini geliştirirken, tutumsal değişim için daha uzun süreli veya farklı içeriklerle desteklenmiş uygulamalara ihtiyaç duyabileceğini göstermektedir. Ayrıca, 5. sınıf öğrencilerinde anlamlı bir gelişme görülmemesi, bu yaş grubunun bilişsel gelişim seviyesi itibarıyla artırılmış gerçeklik teknolojilerinden maksimum faydayı sağlayabilmeleri için ek yönlendirme ve rehberliğe ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, bu çalışma artırılmış gerçeklik

teknolojilerinin sınıf içi uygulamalarının, özellikle 21. yüzyıl becerileri bağlamında, eğitimde önemli bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, uygulamaların etkisini en üst düzeye çıkarmak için yaş grubu, içerik yapısı, öğretim stratejisi ve teknolojik altyapı unsurlarının dikkatle planlanması gerekmektedir (Yen vd 2013, Eroğlu 2018, Majeed ve Ali 2020).

5.2 Araştırmanın Nitel Verilerine İlişkin Sonuçlar

Nitel veriler, artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin hem bilişsel hem de sosyal gelişimlerine önemli katkılar sağladığını göstermektedir. Öğrenciler AR'yi:

- Konuları görselleştiren,
- Öğrenmeyi kolaylaştıran ve kalıcı kılan,
- Derse olan ilgi ve motivasyonu artıran,
- Sosyal etkileşimi teşvik eden ve
- Yaratıcılığı destekleyen bir araç olarak tanımlamaktadırlar.

Bu bulgular, AR'nin sınıf içi öğrenme ortamlarında sadece teknoloji odaklı değil, aynı zamanda pedagojik temelli olarak da etkili bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.

Öğrencilerin görüşme sonrası artırılmış gerçeklik nedir sorusuna verdikleri cevaplar oranlarına göre; üç boyutlu nesneler, teknolojik uygulamalar, deneyler ve aslı gibi olan olaylar şeklindedir. Artırılmış gerçeklik destekli etkinliklerin %60 oranıyla fen bilimlerine dersine uygun olduğu ve dersi somutlaştırmak için önemli olduğu belirtilmiştir. Artırılmış gerçeklik destekli etkinliklerin öğrenmede büyük oranda kolaylık sağladığı ve bilgilerin kalıcılığını artırmada etkili olup aynı zamanda zamandan tasarruf sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin arkadaşlarıyla olan iletişimini güçlendirerek eğlenceli öğrenme ortamı oluşturduğu, öğrenme sorumluluğun öğrencide olduğu keşfedici öğrenme ortamı oluşturarak sosyal gelişim fırsatı oluşturduğu belirtilmiştir (Demir 2023). Artırılmış gerçeklik etkinliklerinin günlük yaşamda zor ulaşılabilecek konu ve kavramları anlamlandırmada kolaylık sağladığı ve bu tür etkinliklerin başka ders ve konularda da uygulanmasının fayda sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

5.3 Tartışma

Bu araştırma, artırılmış gerçeklik (AR) destekli öğretim uygulamalarının ilköğretim ikinci kademedeki öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumları ve 21. yüzyıl becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma kapsamında 5., 6. ve 7. sınıf öğrencileriyle yürütülen uygulamalar sonrasında elde edilen bulgular, sınıf düzeyine bağlı olarak farklı sonuçlar ortaya koymuştur. Bu bölümde, elde edilen bulgular ilgili literatür ışığında tartışılmıştır.

5.sınıf düzeyinde yapılan uygulamalar sonucunda, deney ve kontrol grupları arasında artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeği ve 21. yüzyıl becerileri ölçeği bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir. Her iki grupta da benzer seviyelerde sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu bulgu, artırılmış gerçeklik uygulamalarının bu yaş grubundaki öğrenciler üzerinde beklenen düzeyde etki yaratmadığını düşündürmektedir. Bu durum, öğrencilerin yaş ve gelişimsel düzeylerinin artırılmış gerçeklik teknolojilerini etkili biçimde kullanabilme becerisiyle doğrudan ilişkili olabileceğini göstermektedir. Vygotsky'nin yakınsak gelişim alanı kuramı, çocukların bazı teknolojik becerileri öğrenebilmek için rehberliğe ihtiyaç duyduğunu ileri sürmektedir. Bu bağlamda, artırılmış gerçeklik gibi teknolojilerin 5. sınıf düzeyinde etkili sonuçlar doğurabilmesi için daha yoğun öğretmen rehberliği, yapılandırılmış uygulamalar ve teknolojiye ön aşinalık gereksinimi olduğu söylenebilir (Yen vd 2013, Majeed, Ali 2020, Eroğlu 2018, Dikmen, Bahadır 2021).

6.sınıf düzeyinde elde edilen bulgular, artırılmış gerçeklik uygulamalarının özellikle 21. yüzyıl becerileri üzerinde deney grubu lehine anlamlı etkiler yarattığını göstermektedir ($p<0,001$). Öğrencilerin işbirliği, problem çözme, eleştirel düşünme ve dijital okuryazarlık gibi becerilerde önemli gelişmeler gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu bulgu, artırılmış gerçekliğin bilişsel ve sosyal beceriler üzerindeki etkisini vurgulayan önceki çalışmalarla örtüşmektedir. Bununla birlikte, artırılmış gerçeklik tutum ölçeğinde anlamlı bir gelişme kaydedilmemiştir. Bu durum, öğrencilerin uygulamaları faydalı bulsalar dahi tutumsal düzeyde anlamlı bir değişim yaşamadıklarını göstermektedir. Öğrencilerin tutumlarını etkileyen faktörler arasında öğretim ortamı, uygulama süresi ve teknolojik altyapı gibi dışsal etkenler bulunabilir. Nitekim Demirel (2017) de çalışmasında, uygulama sürecinde karşılaşılan teknik zorlukların bazı öğrencilerde

motivasyon kaybına neden olduğunu belirtmiştir (Güngördü 2018, Yılmaz ve Batdı 2021).

7.sınıf düzeyinde incelendiğinde, 6. sınıfa benzer şekilde, 21. yüzyıl becerileri açısından deney grubu lehine anlamlı bir gelişim gözlemlenmiştir ($p = 0.005$). Bu gelişme, özellikle bilişsel olarak daha olgun bireylerin, artırılmış gerçeklik uygulamalarını daha etkili biçimde kullanarak üst düzey düşünme becerilerini geliştirebildiklerini göstermektedir. Ayrıca, bu yaş grubundaki öğrencilerin soyut düşünme becerilerinin gelişmiş olması, artırılmış gerçekliğin sunduğu üç boyutlu ve etkileşimli öğrenme ortamlarından daha fazla yararlanmalarını sağlamış olabilir. Ancak, tıpkı diğer sınıf düzeylerinde olduğu gibi, AR tutum ölçeğinde anlamlı bir gelişim görülmemiştir. Bu bulgu, öğrencilerin uygulamaya yönelik genel tutumlarının kısa süreli uygulamalardan etkilenmediği şeklinde yorumlanabilir. Literatürde, tutumların daha kalıcı biçimde değişebilmesi için öğrencilerin teknolojiyle sürekli, çeşitli bağlamlarda ve daha uzun süreler boyunca etkileşimde bulunmaları gerektiği vurgulanmaktadır (Şahin 2017, Yu, 2023 Dikmen ve Bahadır 2021).

Bu araştırmanın genel bulguları, artırılmış gerçekliğin özellikle bilişsel beceriler ve 21. yüzyıl yetkinlikleri üzerinde olumlu etkileri olduğunu; ancak tutumsal değişim için yeterli olmadığını ortaya koymaktadır (Batdı ve Talan 2019, Eroğlu 2018). Bu durum, artırılmış gerçekliğin öğrenme sürecine entegrasyonunun dikkatli planlanması gerektiğini göstermektedir. Öğrencilerin yaşları, uygulama süresi, içerik kalitesi ve öğretim stratejileri gibi faktörler, uygulamanın etkililiği üzerinde belirleyici olmaktadır.

Demirel (2017)' in araştırması, artırılmış gerçeklik destekli argümantasyon uygulamalarının hem akademik başarı hem de motivasyon üzerinde olumlu etkiler yarattığını vurgulamıştır. Ancak, bu çalışmadaki uygulamaların belirli bir pedagojik yapı (argümantasyon yöntemi) ile desteklenmiş olması, etkililiğin artmasında rol oynamış olabilir. Bu durum, artırılmış gerçeklik teknolojisinin etkili olabilmesi için yalnızca teknolojiye değil, aynı zamanda öğretim tasarımına da odaklanılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

5.4 Öneriler

Artırılmış gerçeklik destekli etkinliklerin öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamaları tutumları üzerinde olumlu etkiler yarattığı göz önünde bulundurularak Fen Bilimleri derslerinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının daha yaygın biçimde kullanılmasının fayda sağlayacağı düşünülmektedir (Batdı ve Talan 2019, Dikmen ve Bahadır 2021).

Artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımı yalnızca Fen Bilimleri dersiyle sınırlı kalmayıp, uygulamaların diğer derslerde de kullanımı yaygınlaştırılarak öğretim süreci zenginleştirilmelidir.

Araştırma kapsamında yer alan deney grubundaki öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde uygulanan artırılmış gerçeklik destekli etkinliklerle ilk defa ders işlediği bilinmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin yenilikçi öğretim araçlarıyla daha erken tanıştırılması önerilmektedir. Ayrıca tüm öğretmenlerin artırılmış gerçeklik uygulamaları konusunda desteklenmesi ve derslerinde uygulamaya teşvik edilmesi önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Akbay E, 2020, Immersive gerçeklik deneyimlerinin fen öğrenimine etkisi: Meta-analiz. Yüksek lisans tezi, Burdur Mehmet Akif Üniversitesi, Burdur.
- Akçayır M, Akçayır G, 2017, Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Akkoyunlu B, Orhan F, 2001, Eğitimde Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Kullanımı, *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 27(2), 25-36.
- Altınpulluk H, Kesim M, 2015, Geçmişten Günümüze Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarında Gerçekleşen Paradigma Değişimleri, *Akademik Bilişim Kongresi*, 31 Ocak - 06 Şubat 2015, Eskişehir, 546-551.
- Ateş S, 2018, Eğitimde Teknoloji Kullanımı ve Etkileri, *Eğitim ve Teknoloji Dergisi*, 3(2), 45-59.
- 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, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 119s, Niğde.
- Azuma R T, 1997, A Survey of Augmented Reality, *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Bacca J, Baldirid S, Fabregat R, Graf S, Kinshuk 2014, Augmented reality trends in education, a systematic review of research and applications educational technology 17(4), 133-149. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.4.133>
- Batdı V, Akıcı S, 2022, Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Akademik Başarı Üzerindeki Etkisi: Karma Meta-Analiz, *Bilim ve Eğitim Dergisi*, 14(3), 200-220.
- Batdı V, Talan T, 2019, Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Akademik Başarıya Etkisi: Meta-Analiz, *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 62, 45-61.

- Bekele M K, Pierdicca R, Frontoni E, Malinverni E S, Gain J, 2018, A *survey of augmented, virtual, and mixed reality for cultural heritage*. Journal on Computing and Cultural Heritage, 11(2), 1–36.
- Bolat E, Göksu İ, 2019, Genel Teknoloji Kullanımının Akademik Başarıya Etkisi: Meta-Analiz. Teknoloji Ve Eğitim Dergisi, 9(1), 55-70.
- Büyüköztürk Ş, Çakmak E K, Akgün Ö E, Karadeniz Ş, Demirel F, 2013, Bilimsel Araştırma Yöntemleri (21. basım). Pegem Akademi, Ankara.
- Büyüköztürk Ş, 2013, İstatistiksel Analiz Teknikleri, Pegem Akademi, Ankara.
- Cai S, Wang X, Chiang F K, 2014, A Framework for Augmented Reality in Education, Journal of Educational Technology & Society, 17(2), 215-227.
- Carmigniani J, Furht B, Anisetti M, Ceravolo P, Damiani E, Ivkovic M, 2011, Augmented reality technologies, systems and applications. Multimedia Tools and Applications, 51(1), 341–377. <https://doi.org/10.1007/s11042-010-0660-6>
- Chang Y, Lee J, Kim H, 2022, Effects Of Augmented Reality On Student Learning: A Decade Meta-Analysis, *Computers Education*, 182, 104484. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104484>
- Choi W, Chun K H, 2002, Effects of problem-based learning with Internet on information literacy and retention by achievement levels. Korean Journal of Educational Technology, 18(3), 109–131.
- Creswell J W, Plano Clark V L, 2015, Karma Yöntem Araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi, Çev.: Dede Y, Demir S B, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Çakal M A, Eymirli E B, 2012, Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi. Kuzeydoğu Kalkınma Ajansı. Ulaşım Tarihi: 20.05.2025
- Dede C, 2009, Comparing frameworks for 21st century skills. In J. Bellance, & R. Brandt (Eds.), 21st century skills: Rethinking how students learn (pp. 51-76). Bloomington, IN: Solution Tree Press.

- Demir A, 2023, Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin bilişsel ve sosyal gelişimleri üzerindeki etkileri (Yüksek lisans tezi).
- Demirel S, 2017, Fen ve teknoloji dersinde argümantasyon yöntemiyle desteklenen artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, eleştirel düşünme, ders motivasyonu ve argümantasyon becerilerine etkisi (Yüksek lisans tezi). Adana: Çukurova Üniversitesi
- Devran P, Öztay E S, Tarkın Çelikkıran A, 2021, Türkiye’de fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu üzerine öğretmenler ile yapılan çalışmaların içerik analizi, Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi, 10(4), 1789-1825.
- Eroğlu B, 2018, Ortaokul Öğrencilerine Astronomi Kavramlarının Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları ile Öğretiminin Değerlendirilmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 105s, Trabzon.
- Fernandes S, Rodrigues M, Ferreira F, 2019, Educational technologies in science teaching: A systematic review. Journal of Science Education and Technology, 28(3), 229-244. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09773-1>
- Fraenkel J, Wallen N, Hyun H, 2012, How to design and evaluate research in education (8.public). Boston: McGraw Hill.
- Granger D, Bowman M, 2003, Constructing knowledge at a distance, the learner incontext. M G Moore ve W G Anderson (Ed.), The handbook of distance education içinde (s.169–180). Lawrence Erlbaum Associates.
- Glimps B J, Ford T, 2008, Using internet technology tools to teach about global diversity. The Clearing House, 82(2), 92-95.
- Güngördü D, 2018, Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Atom Modelleri Konusuna Yönelik Başarı ve Tutumlarına Etkisi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 113s, Kilis.
- ISTE, 2022, *ISTE Standards for Educators*. International Society for Technology in Education. <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-teachers>

- Javornik A, 2016, 'It's an illusion, but it looks real!' Consumer affective, cognitive and behavioural responses to augmented reality applications. *Journal of Marketing Management*, 32(9–10), <https://doi.org/10.1080/0267257X.2016.1174726>
- Kang M, Heo H, Jo L, Shin J, Seo, J, 2010, Developing an educational performance indicator for new millennium learners. *Journal of Research On Technology in Education*, 43(2), 157–170. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782567>
- Kang M, Kim M, Kim B, You H, 2012, Developing an instrumen to measure 21st century skills for elementary student. *The Korean Journal of Eductional Methodolocy Studies*, 25(2).
- Kara A, 2018, Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Eğitimde Kullanılmasına Yönelik Araştırmaların İncelenmesi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 117s, Erzurum.
- Karamustafaoğlu O, Çakır R ve Topuz F, 2012, Fen öğretiminde öğretmenlerin derslerinde materyal ve teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesi, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Niğde.
- Kılıç B, 2011, İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ve bilimsel tutum düzeylerinin belirlenmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Knnewell S, Morgan A, 2006, Factors influencing learning through play in ICT. *Computers & Education*, 46(3), (s. 265-279).
- Korkmaz Ö, 2013, Teknoloji destekli öğrenme ortamlarının öğrencilerin başarısına etkisi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 51, 73-88.
- Küçük S, 2015, Mobil Artırılmış Gerçeklikle Anatomi Öğreniminin Tıp Öğrencilerinin Akademik Başarıları ile Bilişsel Yüklerine Etkisi Ve Öğrencilerin Uygulamaya Yönelik Görüşleri. Doktora Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Larson L C, Miller T N, 2011, 21st century skills, prepare students for the future, kappa delta pi recort, 47(3), 121-123. <https://doi.org/10.1080/00228958.2011.10516575>
- LaViola J J, 2000, A discussion of cybersickness in virtual environments. *ACM SIGCHI Bulletin*, 32(1), 47–56. <https://doi.org/10.1145/333329.333344>
- Macdonald J, Heap N, Mason R, 2001, “Have I learnt it?” Evaluating skills for resources-based study using electronic resources. *British Journal of Educational Technology*, 32(4), 419–433.
- Majeed A, Ali S, 2020, Categories of augmented reality applications in education. *Journal of Educational Technology Systems*, 48(3), 373-398.
- Malone A, Garzón J, Kuhn T, 2023, Second-level meta-analysis of augmented reality in education: Trends and future directions. *Educational Technology & Society*, 26(1), 45-63.
- MEB, 2013, İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mohring M, Lessig C, Bimber O, 2004, Video see-through AR on consumer cell-phones. *Proceedings of the 3rd IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality*, 252–253. <https://doi.org/10.1109/ISMAR.2004.27>
- Nielsen B H, Brandt, H, Swensen, H, 2016, Augmented reality in science education-affordances for student learning. *Nordic Studies in Science Education*, 12(2), 157-174.
- P21, Partnership for 21st Century Learning, 2007, Framework for 21st Century Learning-P21.
- Partnership for 21st Century Skills, 2006, A state leader’s action guide to 21st century skills: A new vision for education. Tucson, AZ: Partnership for 21st Century Skills.

- Resnik M, 2002, Rethinking learning in digital age. Retrieved May 25, 2025, from <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/wef.pdf>
- Şahin A, 2017, Fen bilimleri öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 16(1), 50-62.
- Şişman M, Köse M R, 2019, 21. Yüzyılda öğretmen yeterlilikleri ve eğitimi. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Tekedere R, Göker S, 2016, Meta-analiz: Artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 58, 101-118.
- Thomas B, Close B, Donoghue J, Squires J, De Bondi P, Morris M, Piekarski W 2000, October. ARQuake: An outdoor/indoor augmented reality first person application. *Proceedings of the Fourth International Symposium on Wearable Computers*, 139–146. <https://doi.org/10.1109/ISWC.2000.888480>
- Topsakal S, 2006, Fen ve Teknoloji Öğretimi. Ankara: Nobel Basımevi.
- Topuz A C, Göktaş Y, 2015, Türk eğitim sisteminde teknolojinin etkin kullanımı için yapılan projeler: 1984-2013 dönemi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 8(2), 99- 110. doi: 10.17671/btd.43357
- Topuz M, Göktaş, Y, 2015, FATİH projesi ve eğitim teknolojileri. *Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 21(2), 75-85.
- Tunç F, Yılmaz M, Akgün Ö, 2009, Fen kavramı ve öğretimi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 30, 23-34.
- Turi J, 2014, The sights and scents of the Sensorama simulator. Engadget: <https://www.engadget.com/2014/02/16/morton-heiligs-sensorama-simulator/> adresinden alındı
- Wang Y, Lin, X, Chen Y, 2013, Integrating technology in education: A framework for effective teaching. *Educational Technology Journal*, 45(4), 858–865.
- 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.

- Vaughan-Nichols, S. J. (2009). Augmented reality: No longer a novelty Computer, 42(12), 19-22.
- Yıldırım A, Şimşek H, 2006, Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (6 ed.), Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım S, 2016, Fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin başarısına, motivasyonuna, problem çözme becerilerine yönelik algısına ve tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz B, 2022, Artırılmış gerçeklik destekli öğretimin ortaokul öğrencilerinin tutumları ve 21. yüzyıl becerileri üzerindeki etkisi. Yüksek lisans tezi.
- Yılmaz B A, 2013, Eğitimde FATİH projesi ve Eğitim Bilişim Ağı (EBA). M. Akgül ve diğerleri (Ed.), XV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri (s.963-964) içinde. Antalya: Akdeniz Üniversitesi.
- Yılmaz V, Batdı V, 2016, Artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarıya etkisi: Meta-analiz çalışması. Eğitim Bilimleri Dergisi, 41, 233-250.
- Yılmaz V, Batdı V, 2021, Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarıya etkisi: Meta-analiz. Fen Bilimleri Eğitim Dergisi, 19(2), 120-137.
- Yen J C, Tsai, C H, Wang, J Y, 2012, April, the effects of augmented reality on students moon phases concept learning and their conceptual changes of misconception. *International Conference on Business and Information*, Sapporo, Japan.
- Yuen S W, Yaoyuneyong, G, Johnson E, 2011, Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. Journal of Educational Technology Development and Exchange, 4(1), 119-140.

EKLER

EK-1: ETİK KURUL İZNİ

Evrak Tarih ve Sayısı: 08.11.2023-224205

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ
KURULU KARARLARI

TOPLANTI SAYISI:25	KARAR TARİHİ: 06.11.2023
KARAR 2023/37 Üniversitemiz Eğitim Fakültesi öğretim elemanı Doç. Dr. Salih PAŞA tarafından yürütülen (Diğer Araştırmacılar: Tuğçe TEKDEMİR İKİZ), “<i>Fen Bilimleri Dersinde Kullanılan Artırılmış Gerçeklik Destekli Etkinliklerin Öğrencilerin 21. yy Becerilerine ve Artırılmış Gerçeklik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi</i>” başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında kullanılacak veri toplama araçlarının, etik açıdan sakıncalı olmadığına, oy birliği ile karar verildi. ASLI GİBİDİR e-imzalıdır Prof. Dr. İbrahim MUTLU Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Başkanı	

EK-4: YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

Değerli öğrenciler;

Bu çalışmada sizler aracılığıyla, Artırılmış gerçeklik ve 21. YY. becerileri konuları ile ilgili verilerin toplanması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda toplam 2 farklı bölümden oluşan ölçek ve görüşme formu için aşağıda gerekli bilgilere yer verilmiştir.

Vereceğiniz cevaplar araştırma haricinde herhangi bir yerde kullanılmayacaktır. Lütfen her soruyu dikkatlice okuyarak cevaplandırmaya çalışınız. Bilgileri doldururken göstereceğiniz hassasiyet araştırma sonuçlarını dolaylı olarak etkileyecektir.

Katkılarınız ve sabrınız için teşekkür ederim.

Tuğçe TEKDEMİR İKİZ

Lütfen aşağıdaki bilgileri doldurunuz.

*Cinsiyetiniz: K () E ()

*Sınıfınız: 5() 6() 7()

Yapılandırılmış Görüşme Soruları

- 1) Artırılmış gerçeklik denilince aklınıza ne geliyor?
- 2) Artırılmış gerçeklik etkinliklerinin Fen Bilimleri dersine uygun olduğunu düşünüyor musunuz?
- 3) Artırılmış gerçeklik etkinlikleri kullanmanın öğrenciler açısından faydaları var mıdır? Varsa açıklayınız.
- 4) Artırılmış gerçeklik etkinliklerinin arkadaşlarınız ile olan iş birliği ve iletişiminizdeki etkisi nasıldır?
- 5) Artırılmış gerçeklik etkinliklerin, sizin anlatılan konuyu kavrama ve günlük yaşama aktarmanızdaki etkisi nedir?
- 6) Artırılmış gerçeklik etkinleri ile işlenen ders sonrasında hayal gücünüzle ortaya çıkan farklı fikirlere sahip misiniz? Varsa açıklayarak yazınız

EK-5: 21. yy BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

Cinsiyetiniz: Kız() Erkek()

Sınıfınız :

Aşağıdaki ifadeleri okuyarak size en uygun seçeneği işaretleyiniz.

(1: Kesinlikle Katılmıyorum; 2: Katılmıyorum; 3: Kararsızım; 4: Katılıyorum; 5: Kesinlikle Katılıyorum)

Bu ölçek not vermek amaçlı değil sadece bilimsel bir araştırma için bilgi toplamak amacıyla yapılmaktadır. Çalışmaya zaman ayırıp değerli katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
İFADELER	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1. Ders çalışırken gerekli bilgileri toplarım.					
2. Ders kitabından ziyade diğer bilgi kaynaklarından yararlanırım.					
3. Çalışmama yardımcı olabilecek bilgi ya da verileri bulabilir ve yararlanabilirim.					
4. Genellikle kendime dersin içeriğini iyi anlayıp anlamadığımı sorarım.					
5. Dersin içeriğini anlasam da genellikle tekrar üzerinde düşünürüm.					
6. Ders çalışırken sorularım olduğunda anlamaya çalışırım.					
7. İçeriği iyi anlamazsam diğer insanlara sorarak içeriği iyice anlamaya çalışırım.					
8. Sınıfta öğrendiğim şeyleri gerçek hayatta uygulamaya çalışırım.					
9. Genellikle sıradan düşünceler hakkında sorular sorar ve alternatifler ararım.					
10. Kimsenin düşünmediği çözümler üretirim.					
11. Problem karmaşık olmasına rağmen çözümler bulabilirim.					
12. Genellikle problem hakkında düşünür problemle sakince başa çıkmaya çalışırım.					
13. Kendi özelliklerimi tanıyorum. (Güçlü ve Zayıf Yönlerimi)					
14. Diğerlerine açıkça aktarabileceğim hedeflerim var.					

15. Hayatımda bütünlüğe sahip olmaya çalışırım.					
16. Dürüst olmayan bir şey yaptığımda bunları telafi etmeye çalışırım.					
17. Kendime ve diğerlerine verdiğim sözü en iyi şekilde tutmaya çalışırım.					
18. Yapmam gereken şeylere özen gösteririm.					
19. Beklediğimden düşük not alırsam nedenini bulmaya çalışırım.					
20. Grup öğrenme ortamlarında genellikle güvenilirim.					
21. Grup öğrenme durumlarında rolümü yerine getirmek için elimden gelenin en iyisini yaparım.					
22. Genellikle ödevlerimi zamanında teslim ederim.					
23. Ders dışı faaliyetler aracılığıyla yeni insanlarla karşılaşma imkânlarına sahip olmanın önemli olduğunu düşünürüm.					
24. Okul arkadaşlarım dışında duygularımı paylaşabileceğim başka birilerine sahibim.					
25. Sınıfa yeni gelen öğrencilerle genellikle iyi geçinirim.					
26. Kendi özgün kişilikleri olan sınıf arkadaşlarıma iyi geçinebilirim.					
27. Arkadaş edinmede renk ve ırkın problem olabileceğini düşünmüyorum.					
28. Genellikle iş birliği yapar ve çalışırım.					
29. Arkadaşların güvenini kazanacak bazı arkadaşlık becerilerinden haberim var.					
30. Grup öğrenme ortamında lider olmaya çalışırım.					
31. Beraber karar vermemiz gereken durumlarda arkadaşlarım genellikle benim tercihlerimi destekler.					
32. Grup öğrenme aktivitesi içindeyken normalden daha fazla katkı sağlarım.					

EK-6: ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler, aşağıda Artırılmış Gerçeklik (AG) teknolojisinin eğitimde kullanımına karşı tutumunuzu belirlemeye yönelik maddeler yer almaktadır. Soruları içtenlikle ve samimi bir şekilde cevaplamanız beklenmektedir. Lütfen hiçbir soruyu cevapsız bırakmayınız. İlginiz ve katkılarınız için teşekkür ederiz.

1. Cinsiyetiniz: Kız ☐ Erkek ☐

2. Sınıfınız :

3 Aşağıdaki ifadeleri okuyarak size en uygun seçeneği işaretleyiniz.

(1: Kesinlikle Katılmıyorum; 2: Katılmıyorum; 3: Kararsızım; 4: Katılıyorum; 5: Kesinlikle Katılıyorum)

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
		1	2	3	4	5
1.	AG uygulamalarıyla işlenen derslerden keyif alırım.					
2.	AG uygulamalarını kullanırken sıkılırım.*					
3.	AG uygulamalarını kullanmak zordur.*					
4.	AG uygulamaları kullanıldığında dikkatimi derse daha iyi verebilirim.					
5.	AG uygulamaları sayesinde derse daha çok çalışırım.					
6.	AG uygulamaları kafamı karıştırdığı için öğrenmemi zorlaştırır.*					
7.	AG uygulamaları kullanıldığında derse daha istekli gelirim.					
8.	Derslerde AG uygulamalarının kullanılmasına hiç gerek yoktur.*					
9.	AG uygulamalarındaki 3B nesneler ortamda gerçeklik hissi verir.					
10.	AG uygulamaları ilgimi çekmez.*					
11.	AG uygulamalarında kitap üzerinde 3B nesnelerin, videoların, animasyonların görüntülenmesi konuya merakımı artırır.					
12.	Gelecekte ders kitaplarında AG uygulamalarının yer almasını isterim.					
13.	Diğer derslerde de AG uygulamalarının kullanılmasını isterim.					
14.	Derslerde AG uygulamalarını kullanmak zaman kaybına neden olur.*					
15.	AG uygulamalarıyla evde ders çalışmaktan keyif alırım.					

(AG: Artırılmış Gerçeklik, 3B: 3 boyutlu, * AG uygulamalarına yönelik olumsuz tutum ifadeleri)

EK-7: ARAşTIRMA SIRASINDA ÇEKİLMİş FOTOĞRAFLAR



