



**ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI İLE İŞLENEN FEN
BİLİMLERİ DERSİNİN 7.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK
UYGULAMALARINA KARŞI TUTUMLARINA ETKİSİ**

Gizem Demirel

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEMMUZ, 2019

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren on iki (12) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Gizem
Soyadı : DEMİREL
Bölümü : Fen Bilimleri Eğitimi
İmza :
Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı: Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları İle İşlenen Fen Bilimleri Dersinin 7.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Karşı Tutumlarına Etkisi

İngilizce Adı: The effect of a science lecture taught using augmented reality applications on 7th grade students' academic achievement and attitudes toward augmented reality applications

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Gizem DEMİREL

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Gizem DEMİREL tarafından hazırlanan “Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları İle İşlenen Fen Bilimleri Dersinin 7.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Karşı Tutumlarına Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: (Dr. Öğr. Üyesi Beran FİRİDİN)



(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: (Doç. Dr. Meltem MARAŞ)



(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Bülent Ecevit Üniversitesi)

Üye: (Prof. Dr. İlbelge DÖKME)



(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 21/08/2019

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Canım Aileme

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanmasındaki her türlü destek ve katkılarından dolayı değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Beran FİRİDİN'e, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyuncaengin bilgilerinden faydalandığım saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. İlbilge DÖKME, Doç. Dr. Ezgi GÜVEN YILDIRIM ve Doç. Dr. Ayşe Nesibe ÖNDER'e teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmanın yürütüldüğü ortaokulda görev yapan ve çalışma süresince yardımlarını esirgemeyen tüm öğretmen arkadaşlarıma, öğrencilerime ve okul yöneticilerine teşekkür ederim.

Tez yazım süresince desteklerini esirgemeyen ve her daim yanımda olduklarını hissettiğim sevgili arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca maddi ve manevi olarak her türlü desteklerini esirgemeyen, beni akademik hayata teşvik eden, tüm teşekkürlerin yetersiz kaldığı, emeklerini asla ödeyemeyeceğim canım aileme sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

**ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI İLE İŞLENEN FEN
BİLİMLERİ DERSİNİN 7.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK
UYGULAMALARINA KARŞI TUTUMLARINA ETKİSİ**
(Yüksek Lisans Tezi)

Gizem Demirel
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Temmuz 2019

ÖZ

Bu çalışmada, artırılmış gerçeklik (AG) uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarına etkisi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma, deney grubu 32, kontrol grubu 35 olmak üzere toplam 67 öğrenci ile yürütülmüştür. Haftada 4 saat olmak üzere toplam 20 ders saati uygulama yapılmıştır. Araştırmada nicel veri toplama araçlarından başarı testi ve AG uygulamaları tutum ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde etki ettiği görülmüştür. Ayrıca uygulanan AG uygulamaları tutum ölçeği incelendiğinde öğrencilerin AG uygulamalarını kullanmaktan memnun oldukları, kullanırken kaygı duymadıkları ve gelecekte de kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler :Artırılmış Gerçeklik, Fen Öğretimi, Tutum, Akademik Başarı
Sayfa Adedi :65
Danışman :Dr. Öğr. Üyesi Beran FİRİDİN

**THE EFFECT OF A SCIENCE LECTURE TAUGHT USING
AUGMENTED REALITY APPLICATIONS ON 7TH GRADE
STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT AND ATTITUDES
TOWARD AUGMENTED REALITY APPLICATIONS**

(M.S. Thesis)

Gizem Demirel

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

July 2019

ABSTRACT

In this study, the effect of science course which is processed with augmented reality (AG) applications on the academic achievement of students of 7th grade and their attitudes towards augmented reality applications is examined. For this purpose, quasi-experimental design with pre-test and post-test control groups was used. The study was conducted with a total of 67 students, of which 32 were experimental group and 35 were control group. A total of 20 lessons, 4 hours per week, were applied. In the research, achievement test and attitude scale of AG applications were used. In the research, achievement test and AG applications attitude scale, one of the quantitative data collection tools, were used. As a result of the study, it was seen that AG applications had a positive effect on students' academic achievement. In addition, when the attitude scale of the AG applications was examined, it was stated that the students were happy to use the AG applications, they were not worried while using it and they wanted to use it in the future.

Key Words : Augmented Reality, Science Education, Attitude, Academic Success
Page Number : 65
Supervisor : Asst. Prof. Beran Firidin

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ	vi
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
BÖLÜM 1.....	1
1.GİRİŞ.....	1
1.1.Problem Durumu.....	1
1.2.Araştırmanın Önemi	2
1.3.Araştırmanın Amacı	3
1.4.Araştırmanın Sınırlılıklar.....	3
1.5.Araştırmanın Varsayımları.....	4
1.6.Tanımlar.....	4
BÖLÜM 2.....	5
2. KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	5
2.1. Artırılmış Gerçeklik.....	5
2.2. Artırılmış Gerçekliğin Tarihsel Gelişimi	6
2.3. Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları.....	7
2.4. İlgili Çalışmalar	10
2.4.1. Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar	10
2.4.2. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar	13
BÖLÜM 3.....	16
3. YÖNTEM.....	16

3.1.Araştırmanın Modeli	16
3.2.Çalışma Grubu	17
3.3.Veri Toplama Araçları.....	17
3.3.1.Başarı Testi.....	17
3.3.2. Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği	17
3.4.Verilerin Analizi	18
3.5. Araştırma Süreci	18
BÖLÜM 4.....	22
4. BULGULAR VE YORUM	22
4.1. Uygulama Öncesi Ön-Test Puanlarına İlişkin Bulgular.....	22
4.1.1. Akademik Başarı Ön-Test Puanlarına İlişkin Bulgular	22
4.2. Uygulama Sonrası Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular	24
4.2.1. Akademik Başarı Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular	24
4.3. Grupların Ön Test-Son Test Puanlarının Kendi Aralarında Değerlendirilmesi	25
4.4. AG Teknolojisini Kullanan Öğrencilerinin AG Uygulamalarına Yönelik Tutumlarının Değerlendirilmesi	26
BÖLÜM 5.....	28
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	28
5.1. Sonuç ve Tartışma	28
5.2. Öneriler	30
KAYNAKLAR.....	31
EKLER.....	38
EK 1. Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği.....	39
EK 2. Nihai Başarı Testi	40
EK 3. Tutum Ölçeği İzin Belgesi.....	45
EK 4. Başarı Testi İzin Belgesi.....	46

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Yarı DeneySEL Desen Dizaynı.....</i>	16
Tablo 2. <i>Akademik Başarı Testine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	23
Tablo 3. <i>Akademik Başarıya İlişkin Ön-Test Puanlarının Karşılaştırılması.....</i>	23
Tablo 4. <i>Akademik Başarı Testine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	24
Tablo 5. <i>Akademik Başarıya İlişkin Son-Test Puanlarının Karşılaştırılması.....</i>	25
Tablo 6. <i>Deney Grubu Öğrencilerinin Bağımlı Gruplar T-Testi Sonuçları</i>	25
Tablo 7. <i>Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bağımlı Gruplar T-Testi Sonuçları</i>	26
Tablo 8. <i>Öğrencilerin Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Karşı Tutumları</i>	27

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> HP Reveal AG uygulaması ile yapılan etkinlik	19
<i>Şekil 2.</i> Quiver AG uygulaması ile yapılan etkinlik	20
<i>Şekil 3.</i> AR Bilim Kartları uygulaması ile yapılan etkinlik	21

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

FATİH	Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
AG	Artırılmış Gerçeklik
3B	3 Boyutlu
4D	4 Boyutlu
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
AR	Augmented Reality
SPSS	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı
TGA	Tahmin Gözlem Açıklama

BÖLÜM 1

1.GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemi, amacı, önemi, sınırlılıkları ve varsayımları verilerek temel kavramlar açıklanmıştır.

1.1.Problem Durumu

Değişen ve gelişen dünyada bilgi ve teknolojinin önemi gittikçe artmaktadır. Bilgiye ve teknolojiye hükmeden topluluklar her konuda bir adım önde olmaktadır. Çağımız teknolojik çağdır ve hızlı bir değişim içindedir. Bu değişim süreci doğal olarak eğitim alanlarını da içine almıştır. Son yıllarda teknolojik materyallerin eğitim sürecinde kullanılma oranı artmıştır. Bunun en büyük kanıtı 2010-2011 yıllarında uygulanmaya başlanan FATİH projesi ile teknolojik araçların eğitim de kullanılmaya başlanmasıdır (Demirel, 2017).

FATİH projesi ile, kara tahtalar yerini akıllı tahtalara, tepegözler projeksiyon cihazlarına, laboratuvarlar yazılımlara ve türevlerine bırakmıştır. Özellikle laboratuvar yazılım türevleri maliyet, uygulanabilirlik, güvenlik gibi nedenlerle yapılması zor olan deneylerin modellenmesine imkân sağlamaktadır (Sırakaya, 2015). Soyut kavramların çok olduğu, 3 boyutlu düşünme gerektiren fen bilimleri dersinde öğretim etkinliklerinin görsel olarak zenginleştirilmesi ve kolay ulaşılabilen ortamların hazırlanması oldukça önemlidir (Şahin, 2017). Bu ortamları sağlayabilen teknolojik uygulamalardan biri de artırılmış gerçeklik uygulamasıdır.

Artırılmış gerçeklik (AG), sanal ortamda yer alan içeriklerin gerçek dünyaya eklenerek sanal ve gerçek dünyanın aynı anda sunulduğu bir teknolojidir (Şahin, 2017). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının en avantajlı yönü gerçek dünya ile sanal nesnenin aynı ortamda

olması ve direk etkileşim içinde bulunulmasıdır (Cai & Chiang, 2014). Bu avantajlar AG teknolojisinin tıp, askeri, mimari, mühendislik, müze sergileri, eğitim gibi birçok disiplinde kullanılma imkânı sağlamaktadır.

AG teknolojisi eğitimde özellikle soyut kavramların, gözle görülemeyen olayların ve tehlikeli durumların çok bulunduğu fen bilimleri dersinde daha sık kullanılabilir. Çünkü bir AG sistemi hareketli resimler, animasyonlar, simülasyonlar ve 3 boyutlu görüntüler taşıyabilir ve kişilerin sanal gösterimlerle elleriyle etkileşime geçebilme imkânı sunar (Chen, 2008). Bu imkânlar doğrultusunda öğrenciye yaparak- yaşayarak öğrenme fırsatı sunar.

AG akıllı telefon, bilgisayar ya da tablet gibi kamera ve görüntü işleme özelliklerini sahip her ortamda kolaylık ile kullanılabilir (Kaleci, Demirel ve Akkuş, 2016). Bu kolay kullanımı sayesinde ülkemizde uygulanan FATİH projesini özellikle her öğrenciye tablet verilmesi uygulamasında desteklemektedir. Öğrencilerin kendilerine ait tabletlerle öğrenimin tam merkezinde, teknolojiyi aktif şekilde kullanabilen, çok boyutlu düşünebilen bireyler yetişeceği, yaparak-yaşayarak öğrenen (Sırakaya, 2015), AG uygulamalarını kendilerinin yönetmesi onların motivasyon düzeylerini ve öz düzenleme becerilerini olumlu yönde geliştirebilir (Fidan, 2018).

1.2.Araştırmanın Önemi

Son yıllarda insanlar teknolojinin içine doğmaktadır. İlk yaşlarından itibaren telefon, tablet, bilgisayar vs. teknolojik cihazlar ile direk etkileşim halindedir. Bu durum öğrencilerin ilgi alanlarının tamamen teknoloji üzerinde olduğunun büyük bir göstergesidir. Öğrencilerin teknolojiye olan bu ilgilerini eğitime entegre ederek öğrenmeleri kolaylaştıracak teknolojik çalışmalar geliştirilmektedir. Bu teknolojik çalışmalardan birisi de Artırılmış gerçeklik teknolojisidir. AG teknolojisi öğrenenlere sunduğu, bulundukları gerçek ortamdan dışlanmadan sanal nesnelerle etkileşim kurma olanağı sağlamasıyla eğitime yön vereme potansiyeline sahip bir teknolojidir (Sırakaya, 2015).

FATİH projesi kapsamında yapılan çalışmalar genel olarak tablet bilgisayarlarda kullanılacak içerik, çoklu ortam ve etkileşimli materyaller konusunda yetersizlik olduğunu göstermektedir (Erbaş, 2016). Bu yetersizliğin önüne gerçek dünyayla sanal bilgileri

birleştiren, eğitimi zenginleştirmeye ve desteklemeye yönelik uygun ortam ve yöntem arayışına cevap olması yönüyle (Somyürek, 2014) artırılmış gerçeklik uygulamaları ile geçilebilir.

Bu çalışma, FATİH projesi kapsamında dağıtılan ve dağıtılması planlanan tablet bilgisayarların daha kullanılabilir hale nasıl getirilebileceğini göstermek, AG uygulamaları ile yapılan fen bilimleri öğretiminin öğrencilerin başarısına etkisini göstermek ve öğrencilerin AG uygulamalarına karşı tutumlarını tespit etmek açısından önem taşımaktadır. Ayrıca bu çalışma literatürde konu bakımından az sayıda çalışma olduğu için de önem arz etmektedir. Bunun dışında yürütülecek çalışma AG teknolojisi uygulanırken sınıf ortamında oluşabilecek aksaklıklar hakkında fikir vermesi açısından da önem arz etmektedir.

1.3.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada 7.sınıf fen bilimleri dersi hücre ve organelleri konusunda AG teknolojisi ile işlenen derslerin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ve AG uygulamalarına karşı tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere yanıt aranacaktır.

- Artırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanımı, öğrencilerin başarılarında anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?
- Deney ve kontrol grupları arasında başarı ön test puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- Deney ve kontrol grupları arasında başarı son test puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- AG teknolojisi ile işlenen fen bilimleri dersinde 7.sınıf öğrencilerinin AG uygulamalarına karşı tutumları ne düzeydedir?

1.4.Araştırmanın Sınırlılıklar

Bu çalışma aşağıdaki sınırlılıkları içermektedir.

1.Çalışma 2018-2019 eğitim öğretim Fen Bilimleri dersi 7. Sınıf “Hücre ve Bölünmeleri” ünitesi “Hücre ve Organelleri” konusundaki kazanımlar ile sınırlıdır.

2.Çalışma üç farklı öğretim materyali (HP Reveal yazılım programı, Ouiver web 2.0 uygulaması ve AR bilim kartları) ile sınırlıdır.

3.Çalışma 67 öğrenci ile sınırlıdır.

4.Araştırma 25 soruluk başarı testi ile sınırlıdır.

6.Araştırma 15 soruluk likert tipi AG uygulamaları tutum ölçeği ile sınırlıdır.

7.Araştırma Fen Bilimleri dersinde yürütülen 5 hafta 20 ders saati ile sınırlıdır.

1.5.Araştırmanın Varsayımları

Bu çalışmada aşağıda belirtilen varsayımlar belirlenmiştir.

1.Çalışmaya katılan grupların veri toplama aracındaki sorulara objektif ve samimi cevap vermişlerdir.

2.Çalışmada kullanılan ölçek araştırmanın amacına ve kapsamına uygun niteliktedir.

3. Deney ve kontrol gruplarındaki katılımcılar benzer özelliklere sahiptirler.

4.Uygulama esnasında deney grubu ile kontrol grubu arasındaki tek fark AG uygulamasıdır.

1.6.Tanımlar

Artırılmış gerçeklik: Gerçek dünya ortamı ile sanal nesnelerin bir birleşeni olarak, gerçek dünya algısının ve etkileşimin artırıldığı bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Azuma, 1997).

Hücre: Tüm canlıların, canlılık özelliği gösteren en küçük yapı ve görev birimidir (MEB, 2018,s.49)

BÖLÜM 2

2. KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesini oluşturan artırılmış gerçeklik tanımına, özelliklerine, tarihsel gelişim sürecine ve eğitimde kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Artırılmış Gerçeklik

Artırılmış gerçeklik kavramını birçok kişi farklı şekilde tanımlamıştır. Artırılmış gerçekliği, Abdüsselam ve Karal (2012), sanal nesneler ile gerçek dünya görüntülerinin etkileşimi ile oluşturulan ortamlar olarak tanımlarken, Korucu, Usta ve Yavuzaslan (2016), gerçek hayatın teknolojik cihazlar ve platformlar sayesinde çeşitli içeriklerle zenginleştirilerek hazırlanan ortamlar olarak tanımlamıştır. Kara (2018) ise, gerçek hayatın kapsamlı olarak sanal içeriklerle çoğaltıldığı ve insanlara deneyim sağlayan bir bilgi teknolojisi olarak tanımlamıştır.

Yabancı kaynaklardaki tanımlara bakıldığında Azuma (1997), artırılmış gerçekliği, gerçek ve sanal ortamları birleştiren ve tamamlayan, eş zamanlı etkileşim ile 3 boyutlu kayıt imkânı sunun bir teknoloji olarak tanımlamıştır. Wu, Lee, Chang and Liang (2013), yenilikçi teknolojiler kullanılarak gerçek dünyaya erişilebilirlik durumunu artıran karma bir gerçeklik olarak tanımlarken, Cai, Wang and Chiang (2014), kullanıcıların çevrelerindeki gerçek ortamlara müdahale edebildiği, doğal, orijinal ve gerçekçi, insan - bilgisayar etkileşim deneyimi sağlayan bir teknoloji olarak tanımlamıştır.

Artırılmış gerçeklik ile ilgili yapılan tanımlara genel anlamda bakıldığında, artırılmış gerçeklik kullanıcılarda gerçeklik duygusunu artırmak için teknolojik örüntüler ile sanal nesnelerin birleştirildiği bir bilişimdir. AG teknolojisi bilgisayar bilgisi, işaretleyici, kamera ve gerçek dünya olmak üzere 4 farklı birimin aynı anda kullanılmasını ve 3 boyutlu olarak algılanmasını sağlayan bir teknoloji olarak da nitelendirilebilir (Çakal & Eymirli, 2012).

2.2. Artırılmış Gerçekliğin Tarihsel Gelişimi

Son yıllarda kullanım alanı artan AG teknolojinin temeli oldukça eskiye dayanmaktadır. Altınpulluk ve Kesim (2015) yılında yaptıkları alan taramasında, AG teknolojisinin ilk anlamda 1901 yılında L. Frank Baum'un "Ana Anahtar (The Master Key)" adlı eserinde dikkat çektiğini ve kitapta karakter belirteci gözlüğü ile insanların karakter özelliklerini alın bölgesinde göstererek AG teknolojisine yönelik ilk fikirlerin bu şekilde ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Daha sonra Heilig 1955 yılında yazdığı "Sinemanın Geleceği" adlı makalede belirttiği beş duyu organından dördüne (görme, duyma, koku ve dokunma) hitap eden, adına "Sensorama" dediği cihazı için 1962 yılında patent almıştır (Turi, 2014). Aynı yılda Ivan Sunderland "Sketchpad" adını verdiği ilk etkileşimli bilgisayar grafik kullanıcı ara yüzünü geliştirmiş daha sonra öğrencisi Bob Sproul ile 1966 yılında "Demokles'in Kılıcı (The Sword of Damocles)" ismini verdiği artırılmış gerçekliğin ilk başa takılan sistemini tasarlamıştır (Küçük, 2015; Yuen, Yaoyuneyong & Johnson 2011). 1980 yılına geldiğimizde ise Steve Mann ilk giyilebilen teknolojik cihazlar ile EyeTap dijital gözlükleri tasarlamıştır (Şentürk, 2018; Yuen vd., 2011). 1990 yılında ise Tom Caundell, artırılmış gerçeklik terimini ilk kez kullanarak alan yazına kazandırmıştır (Ateş, 2018; Yuen vd., 2011; Sırakaya, 2015). Artırılmış gerçeklik kavramı kullanılmaya başlandıktan sonra 1997 yılında Ronald T. Azuma artırılmış gerçeklik teknolojisi ile ilgili bir anket çalışması yaparak alanda kabul edilen genel bir tanım geliştirmiştir (Yıldırım, 2016). 1999 yılına geldiğimizde ise Hirokazu Kato, kare kod uygulamasına dayanan ve AG uygulamalarının hızla gelişmesine katkı sağlayan ARTToolKit isimli dünyanın ilk açık kaynaklı yazılım kütüphanesi olan AG kütüphanesini oluşturdu (Kara, 2018; Sırakaya, 2015; Ateş, 2018). 2000'li yıllara geldiğimizde ise mobil teknolojisine yönelik çalışmalara önem verilmiştir. 2000 yılında Bruce Thomas ilk artırılmış gerçeklik oyunu olan "ARQuake" isimli oyunu geliştirmiştir (Yuen vd., 2011; Yıldırım, 2016). 2004 yılına ise

Mathias Möhring ilk mobil video tabanlı AG teknolojisini geliştirmiştir (Altınpulluk & Kesim, 2015). 2008 yılında, mobil artırılmış gerçeklik gezi rehberi olan ve kullanıcıların seyahatleri sırasında çevredeki ortamları sanal verilerle tanımlayan Wikitude uygulaması tasarlanmıştır (Şentürk, 2018; Kara, 2018). 2009 yılında ayna, kamera, mobil cihaz, renkli belirteçler ve projektörden oluşan cihazıyla, el hareketlerini kullanarak, duvar veya kağıt gibi herhangi bir yüzeyi, hatta kendi avuç içini ara yüz olarak kullanılabilen “Altıncı His” isimli proje hayata geçirilmiştir (Altınpulluk & Kesim, 2015). Bununla birlikte artırılmış gerçeklik uygulamaları günlük hayatta özellikle de sosyal medya uygulamaları ile (Instagram, Snapchat vb.) sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Dünyada büyük ses getiren ve 2016 yılında sunulan mobil artırılmış gerçeklik oyunu PokemonGo gibi uygulamalar ile de yaygınlaşmaktadır. Apple tarafından geliştirilen ve Dünya’nın en büyük artırılmış gerçeklik platformu olarak görülen “ARKit” 2017 yılında teknoloji dünyasına sunulmuştur (Şentürk, 2018). Son yıllarda her yönden gelişen AG teknolojisi yakın gelecekte daha da gelişerek günlük yaşamın normal bir parçası gibi yaygın bir şekilde kullanılacağı ön görülmektedir.

2.3. Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

1940’lı yıllardan önce eğitim hayatında basılı materyale önem verilirken sonraki yıllarda görsel materyallere (harita, projeksiyon, deney araçları vb.) önem vermeye başlanmıştır. 1980’li yıllara gelindiğinde teknolojik araçlar önemini hissettirmiş ve eğitim alanında teknolojik araçların eksikliğinin giderilmesi için bilgisayar destekli eğitim projesi hayata geçirilmiştir (Baysan & Uluyol, 2016). Ülkemizde teknolojik gelişimleri yakından takip edebilmek adına 2010-2011 yıllarında MEB tarafından yürütülen Fırsatları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi ile okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki okulların dersliklerinin tamamına dizüstü bilgisayar, projeksiyon makinesi, fotokopi makinesi, etkileşimli tahta, internet alt yapısı sağlanmasını amaçlanmaktadır (Kurt, Kuzu, Dursun, Güllepınar, & Gültekin, 2013; Demirel, 2017). Ayrıca her öğrenciye akıllı tahtalarla etkileşimli tablet bilgisayar dağıtılması da proje kapsamında yer almaktadır. Bu projeler ile eğitim camiasında teknolojik gelişmelerden geri kalmamaya ve imkânları artırmaya yönelik çalışmalar devam etmektedir.

Geleneksel yöntemin eksikliğini gidermek için eğitimi desteklemeye ve zenginleştirmeye çalışırken, teknolojinin içine doğan yeni neslinde dikkatini çekme düşüncesi artırılmış

gerçeklik kavramını ön plana çıkartmıştır (Somyürek, 2014). Artırılmış gerçeklik, öğrencilerin yaşadıkları gerçek dünya ile sanal ortamı birleştirerek, öğrencilere öğrenme deneyimi sunan ve soyut kavramları anlamalarına yardımcı olan bir teknolojidir (Erbaş & Demirer, 2014). AG teknolojisinin eğitim hedeflerinde resim, ses, 3 boyutlu nesne, animasyon ve video gibi çoklu ortam materyalleri ile sınıf içi ve sınıf dışı kullanım imkânı sunmaktadır.(Kara, 2018; Kuzgun, 2019). Hedefler ve olanaklar doğrultusunda AG teknolojisi son zamanlarda eğitimcilerin dikkatini çekmiştir. Bu bağlamda okul öncesi, ilk ve ortaöğretim ile üniversitelerde çeşitli araştırmalar yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir. Alan yazısı incelendiğinde AG teknolojisi öğrencilere, kendi kendine öğrenme imkânı sunan (Baysal & Uluyol, 2016), farklı bakış açısı geliştiren (Yuen vd. 2011), sürece aktif katılmayı sağlayıp yaparak-yaşayarak öğrenme fırsatı sunan (Dunleavy, Dede & Mitchell, 2009; Wu vd., 2013; Singhal, Bagga, Goyal & Saxena, 2012), eleştirisel düşünme, problem çözme ve iletişim kurma becerisi kazandıran (Güngördü, 2018; Dunleavy vd., 2009), uzamsal yeteneklerini geliştirme imkânı sunabilen (Cheng & Tsai, 2013), öğrenmenin kalıcı olmasını sağlayan ve kavram yanılgılarını azaltan (Yoon, Anderson, Lin & Elinich, 2017), motivasyonunu artırırken işbirlikçi öğrenmeyi sağlayan (Yuen vd., 2011; Küçük, 2015; Büyükuygur, 2018), soyut kavramları somutlaştıran (Ateş, 2018), öğrenme isteği ve heyecanı katan (Tomi & Rambli, 2013; Cai vd., 2014; Özdemir, 2017), bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca AG teknolojisi öğrencilerin dikkat sürelerini artırarak akademi başarılarını olumlu yönde etkilemesi (Abdüsselam & Karal, 2012), hayal etme gücünü kullanarak yaratıcılıklarını geliştirmesi (Yuen vd., 2011; Ateş, 2018), müfredatı desteklemesi (Çevik, Yılmaz, Göktaş & Gülcü, 2017), öğrenciyi merkeze alması (Delello, 2014), etkileşimli bir öğrenme ortamı oluşturması (Chen, 2008), kullanımının kolay olması (Tomi & Rambli, 2013) yönünden de öğretmenler tarafından ilgi görmektedir. Eğitime birçok avantaj sağlayan AG teknolojisi içerik geliştirilmesinin zor olması ve geliştirilen içeriklerinde eğitim düzeylerine uygun olmasına dikkat edilmesi hususunda dezavantajları bulunmaktadır (Kara, 2018). Uygulama sırasında meydana gelebilecek teknik aksaklıklarda dezavantajlar içinde yer almaktadır (Kara, 2018).

AG teknolojisinin eğitimde astronomi, fen, kimya, biyoloji, matematik, geometri, fizik, tıp eğitimi, dil eğitimi gibi alanlarda kullanıldığı görülmektedir. Alan yazında özellikle matematik ve fen konularına ağırlık verildiği belirlenmiştir. Matematik ve geometri derslerinde AG teknolojisi kullanımı 3 boyutlu gösterimi konusunda kolaylık sağladığı (Gün & Atasoy, 2017), fizik eğitimde soyut kavramları somutlaştırma avantajı

(Abdüsselam & Karal, 2012) ve laboratuvar ortamında gözlemleyemeyecekleri olayları izleme imkânı sağladığı (Akçayır, 2016), kimya alanında ise soyut kimyasal yapıları gözlemlemede ve disiplinli öğrenme sağladığı (Cai vd., 2014), biyoloji alanında öğrencilerin laboratuvar ortamında görmelerinin mümkün olmadığı tek hücreli canlıları etkileşimli olarak inceleme imkânı sağlaması (Erbaş, 2016), dil eğitiminde, öğrencilerin bilişsel açıdan daha az çaba harcadıkları (Küçük, Yılmaz & Göktaş, 2014), astronomi derslerinde ise soyut kavramları 3B nesnelerle görüntüleme imkânı sağladığı ve zihinde canlandırabildiği (Şahin, 2017; Demirel, 2017; Eroğlu, 2018) yapılan çalışmalarda görülmüştür. Farklı disiplinlerde kullanıma özelliği olan AG teknolojisi ile ilgili çalışmalar gelecek yıllarda daha fazla artacağı ön görülmektedir.

Günümüzde kullanılan birçok AG uygulaması bulunmaktadır. Fen alanında kullanılan AG uygulamaları ise Anatomy 4D, HP Reveal, Quiver, Elements 4D, Animal 4D, ARMolVis ve AR Bilim Kartları gibi uygulamalardır. Anatomy 4D uygulaması insan vücudunu ayrıntılı ve etkileşimli olarak inceleme imkânı sunan bir AG uygulamasıdır (4danatomy, 2019). Animal 4D uygulaması hayvanları 4 boyutlu olarak görebilme, hareketlerini inceleme ve seslerini duyma, dil seçenekleri ile hayvanların isimlerini farklı dillerde öğrenme imkânı sunan bir AG uygulamasıdır (Sanal Gözlük, 2019). ARMolVis uygulaması molekül oluşturulmasını sağlayan ve molekülleri 3 boyutlu görme imkânı sunan bir uygulamadır (Armolvis, 2019).

Aurasma yeni adı ile HP Reveal uygulaması ise, eğitimde rahatlıkla kullanılabilecek öğretmen ve öğrencilerin kendi aurlarını oluşturarak kendi AG uygulamasını geliştirebilecekleri bir platformdur (Sırakaya, 2015). Bu özellikleri ile ayrı bir yere sahip olan Aurasma uygulaması reklamcılık, tanıtım, eğlence ve öğretim amaçlı kullanılabilmektedir (Topraklıoğlu, 2018). Bir arayüz gibi çalışan uygulama, işaretçi kod olarak atanan resim ve metinlere üç boyutlu nesne, video, animasyon ve ses öğeleri gibi zengin içerikler entegre edilerek kullanılmaktadır (Gün, 2014; Topraklıoğlu, 2018). Öğrenciler aurasma ile ders içerikleri oluşturabilir bu içerikleri paylaşabilir ve eğitsel projeler geliştirebilir. Önder (2016) yaptığı çalışma ile Aurasma uygulamasının eğitimde nasıl kullanılabileceğini şöyle sıralamıştır:

- Sınıf içi ve okul panolarına, afiş ve posterlere video eklenerek hem sesli bildirim sağlanabilir hem de öğrenme eğlenceli hale getirilebilir.
- Yabancı dil öğretiminde karşılıklı diyalog kurma şeklinde kullanılabilir.

- Ders kitaplarının içerisindeki görseller video, animasyon ve ses öğeleri ile zenginleştirilerek kullanılabilir.
- Öğretmenler ders notlarına konu anlatım videosu, testlere ise soruların çözüm videolarını ekleyerek kullanabilir.

Quiver uygulaması, gerçekte var olan resimlerin üzerine bilgisayar tarafından üretilmiş 3 boyutlu görüntülerin eklenmesi ile oluşturulan bir web 2.0 aracıdır. Uygulama içerisinde çeşitli kategorilerden bulunmaktadır. Eğitim kategorisinde fen, matematik, coğrafya gibi içerikler yer almaktadır. Uygulama ücretsiz kullanıma açıkken bazı içerikler ücretlidir. Quiver uygulamasının web sitesinde çeşitli içeriklerde boyama kağıtları bulunmaktadır. Öğrenciler bu boyama kağıtlarını çıktı alıp istedikleri şekilde boyayabilir ve Quiver uygulaması yüklü olan tablet ya da akıllı telefon ile baktığında kendilerinin eklediği boya, desen ve yazılarla birlikte gerçek ortamda üç boyutlu nesnenin var olduğunu görebilirler (Önder, 2016). Bu uygulama ile öğrencilerin 3 boyutlu düşünebilme yeteneğini, derse karşı ilgisini ve motivasyonunu artırarak eğlenceli bir ders işlenmesine imkân sağlamaktadır (Önder, 2016).

AR Bilim Kartları, hücre ve organellerin yapısını 3 boyutlu olarak bünyesinde bulunduran bir AG uygulamasıdır. Akıllı telefon ya da tablet ile kolay erişimi sayesinde sınıf içi ve sınıf dışı öğrenme sunmaktadır.

2.4. İlgili Çalışmalar

2.4.1. Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar

Sırakaya (2015) yaptığı çalışmasını, AG öğrenme materyali kullanımının 7. sınıf öğrencilerinin başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımları üzerindeki etkisini test etmek amacıyla yürütmüştür. Ayrıca öğrencilerin AG öğrenme materyalleri hakkındaki görüşlerini de araştırmıştır. Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi ünitesi kapsamında, UzayAR adı verilen bir AG öğrenme materyali geliştirmiştir. Araştırma sonucunda AG öğretim materyali kullanımı öğrencilerin, kavram yanlışlarının azalttığı, soyut kavramları somutlaştırdığı, derse katılımı artırdığı, derse karşı ilgi ve motivasyonu olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrenciler ile yapılan görüşmelerde dersi eğlenceli hale getirdiği ve tekrar kullanmak istedikleri belirlenmiştir.

Fidan (2018) yaptığı çalışmada, AG uygulamalarıyla desteklenmiş probleme dayalı öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine ilişkin akademik başarılarına, kalıcılık düzeylerine, fizik konularına yönelik tutumlarına ve öz-yeterlik inançlarına etkisini incelemiştir. Araştırma “Kuvvet ve Enerji” ünitesi kapsamında toplam 91 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda, AG uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik akademik başarılarının, tutumlarının, öz-yeterlilik inancının arttığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda AG uygulamalarının öğrenmeyi kolaylaştırdığı, dikkat ve ilgiyi artırdığı, etkin katılım fırsatı sunduğu, dersi eğlenceli hale getirdiği ve sosyal öğrenme sağladığı sonucuna varılmıştır. Dezavantaj olarak AG uygulamalarının sınıfta gürültülü bir ortam oluşturduğu, zaman kaybına neden olduğu ve sağlık açısından boyun, sırt ve el ağrıları yaşandığına yönelik durumlar belirlenmiştir.

Demirel (2017) araştırmasında AG uygulamaları ile desteklenen fen bilimleri dersinde argümantasyon yöntemi kullanılarak öğrencilerin derse karşı akademik başarıları, eleştirel düşünme becerileri, güdülenmeleri ve argümantasyon becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada deney-1 grubunu argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretim yapılan öğrenciler, deney-2 grubunu sadece argümantasyon yöntemi ile öğretim yapılan öğrenciler, kontrol grubunu ise mevcut öğretim programı ile öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda deney-1 grubunun diğer 2 gruba göre daha başarılı oldukları, derse karşı güdülenmelerinin arttığı ve merak uyandırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Eroğlu (2018) yaptığı çalışmasında, AG uygulamalarıyla desteklenmiş fen bilimleri dersinde astronomi konusunda tahmin-gözlem-açıklama (TGA) yöntemini kullanarak öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik akademik başarıları ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı, öğrencilerin uygulama kullanırken kaygı duymadıkları ve AG uygulamalarına karşı pozitif görüşte oldukları görülmüştür.

Şahin (2017) çalışmasındaki amacı, AG teknolojisi ile geliştirilen öğretim materyallerinin ortaokul öğrencilerinin başarıları, derse ve AG teknolojisine karşı tutumlarını incelemektir. ‘Güneş Sistemi ve Ötesi’ ünitesi kapsamında AG etkinlikleri geliştirilmiş ve 100 öğrenciye uygulanmıştır. Sonuç olarak, AG uygulamalarını kullanan öğrencilerin akademik başarıları

ve derse karşı tutumlarının arttığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin AG uygulamalarına karşı istekli oldukları, kullanırken kaygı yaşamadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım (2016) yaptığı çalışmada, fen bilimleri dersinde AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısına, motivasyonuna, problem çözme becerilerine yönelik algısına ve tutumlarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, AG uygulamaları öğrencilerin derse ilgilerini artırdığını, dersi eğlenceli hale getirdiği, tekrar kullanma isteği oluşturduğu belirlenmiştir. Ders öğretmeni ile yapılan görüşmede, AG uygulamalarının öğretimi çeşitlendirmesi, müfredata uygun olması, konuyu somutlaştırması bakımından öğrencilerin öğrenmekte zorlandığı konuların öğrenilmesini kolaylaştırdığını ifade etmiştir.

Şentürk (2018) çalışmasında AG uygulamalarının öğrencilerin fen dersine yönelik akademik başarılarına, motivasyonlarına, tutumlarına, teknolojiye yönelik tutumları ve AG uygulamalarına yönelik tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmayı Güneş sistemi ve ötesi ünitesi kapsamında 7.sınıfta öğrenim gören 120 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin akademik başarılarının arttığı, öğrenmeyi kolaylaştırdığı, kullanmaktan memnun kaldıklarını, kullanmak için istekli olduklarını, kullanırken kaygı yaşamadıklarını öğrenciler tarafında dikkat çekici ve gerçekçi olduğu belirtilmiştir.

Erbaş (2016) yaptığı çalışmada, 9.sınıf Biyoloji dersi kapsamında mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerini kullanarak öğrenci ve öğretmen görüşlerini almıştır. Sonuç olarak, mobil artırılmış gerçeklik etkinlikleri öğrencilerin akademik başarısında anlamlı bir fark oluşturmadığı ancak motivasyonlarını artırdığı görülmüştür.

Akçayır (2016) çalışmasında, fen laboratuvarında AG teknolojisi kullanımının üniversite 1. sınıf öğrencilerin laboratuvar becerilerine ve laboratuvara karşı tutumlarına etkisi araştırmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin laboratuvar becerilerine ve fizik laboratuvarına karşı olumlu tutum sergiledikleri görülmüştür.

Güngördü (2018) çalışmasında, AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısına ve tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Verileri elde etmek için başarı testi, AG Tutum Ölçeği ve yarı yapılandırılmış mülakat ile toplamıştır. Çalışmanın sonucunda AG uygulamalarının geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin akademik başarısını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Tutum ölçeğine göre öğrencilerin AG uygulamalarını kullanmaktan memnun oldukları, kullanırken kaygı duymadıkları ve farklı derslerde de kullanmak istedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Ateş (2018) yaptığı çalışmada, 7 sınıf “Maddenin tanecikli Yapısı ve Saf Maddeler” konusunda AG teknoloji kullanılan yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarısına etkisini araştırmıştır. Ayrıca öğretmen ve öğrenci görüş formu ile AG teknolojisi hakkında görüşleri belirlemiştir. Sonuç olarak, AG teknoloji öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını, öğretmenlerin görüşlerine göre, öğrencilerin derse olan ilgisinin arttığını ve kalıcı öğrenme gerçekleştiğini, öğrenci görüşüne göre derste mutlu ve heyecanlı oldukları, aktif katılım sağladıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Onbaşılı (2018), yaptığı çalışmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin AG uygulamalarına yönelik tutumları ve fen öğrenimine yönelik motivasyonlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma 24 öğrenci ile 3 hafta süresince yürütülmüştür. Sonuç olarak AG uygulamaları öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarını ve AG uygulamalarına olan tutumlarının olumlu olduğu yönündedir.

2.4.2. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Shelton ve Hedley (2002), üniversitede coğrafya bölümünde öğrenim gören 30 öğrenciye dünya ile güneş arasında var olan ilişkiyi öğretebilmek amacıyla AG uygulamalarından olan ARToolkit'i kullanmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin konuları anlama olumlu yönde etkilediği ayrıca karmaşık konuları kavrama düzeylerinde artış olduğu tespit edilmiştir.

Dunleavy vd. (2008), yaptıkları çalışma ile öğrenci ve öğretmenlerin katıldığı AG simülasyonlarının yararlarını ve oluşabilecek aksaklıkları belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda ortaokuldan 6 ve 7. Sınıf, liseden 10.sınıf öğrenciler seçilerek toplam 80 öğrenci ile çalışılmıştır. Verileri elde etmek için, görüşme formları, doğrudan gözlem ve web sitesi yayınları kullanılmıştır. Sonuç olarak, AG uygulamaları öğretmenler ve öğrenciler tarafından işbirlikçi ve problem çözme konularında etkili olduğu ve özellikle akademik öğrenmede zorluk çeken öğrencilerin dikkatini çektiği belirlenmiştir.

Iordache, Pribeanu ve Balog (2012), çalışmada AG uygulamaları ile oluşturulan kimya dersi senaryolarının öğrencilerin kimya kavramlarını algılama ve kavramaları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlanmıştır. Analizler sonucunda öğrencilerin AG uygulamaları ile kimya kavramlarını öğrenmede daha az çaba harcadıklarını sonucuna ulaşılmıştır.

Di Serio, Ibáñez ve Kloos (2012), artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanımının ortaokul öğrencilerinin motivasyonu üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda Rönesans dönemine ait eserleri öğretmek için bir artırılmış gerçeklik uygulaması oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda artırılmış gerçeklik uygulamalarının, öğrencilerin motivasyonlarında, ilgi ve memnuniyet düzeylerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Yen, Tsai ve Wu (2013), Ayın evreleri konusunda üniversiteli öğrencilerde simülasyon tabanlı yaklaşımın etkilerini incelemek için AG uygulamaları ile desteklenen eğitim yapılmıştır. Çalışmada AG uygulamalarının öğrencilerin kavram öğrenimini artırdığı, kavram yanlışlarını azalttığı yönünde bulgular elde edilmiştir. Ancak akademik başarı bakımından belirli bir fark ortaya çıkmamıştır.

Tarng, Ou, Yu, Liou, F. L., ve Liou, H. H. (2015), çalışmada AG ve mobil öğrenme teknolojilerini birleştirerek sanal bir kelebek ekolojik sistemi geliştirmeyi amaçlamışlardır. Öğrenciler zaman ve mekan sıkıntısı olmadan tablet, akıllı telefon gibi teknolojik cihazlar ile sanal ekolojik sistemde kelebeklerin yaşam döngülerini, üreme faaliyetlerini ve farklı kelebek türlerini gözlemlene şansı elde etmektedirler. Sistem kullanıldıktan sonra yapılan incelemede öğrencilerin motivasyonunu artırdığı ve gelecekte de kullanmak istediklerini belirtmiştir. Bu yüzden fen bilimleri eğitimi için uygun bir yardımcı araç olarak kullanılabileceğini öne sürmüşlerdir.

Delello (2014), üniversitede öğrenim gören 31 Fen Bilimleri öğretmen adayları ile yapılan AG uygulaması olan Aurasma (HP Reveal) kullanımı ile ilgili bir vaka çalışmasıdır. Öğretmen adayları Aurasma uygulaması kullanarak edindikleri deneyimlerle ilgili veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda Aurasma uygulamasının sınıf içi öğrenme deneyimlerini olumlu yönde etkilediği, derse katılımı artırdığı bulgularına ulaşılmıştır. AG uygulamasının zaman alıcı olması, öğretmenlerin gerekli becerilere sahip olmaması veya altyapı eksikliği uygulamanın kullanımını zorlaştırabileceği yönünde düşünceler öne sürmüştür.

Zhang, Sung, Hou ve Chang (2014) AG uygulamaları ile astronomi öğretimine yönelik gerçekleştirdikleri araştırmada, öğrencilerin öğretim sürecindeki etkilerini incelemiştir. Görselleştirme ve harekete duyarlı süreçleri içeren astronomi alanında gözlemlerde kullanılmak üzere AG uygulaması tasarlanmıştır. Araştırma beşinci sınıfta öğrenim gören 200 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda AG uygulamasının öğrencilerin

öğrenme performansını, gözlem becerilerini, bilişsel ve duyuşsal özelliklerini artırdığı tespit edilmiştir.

Seifert ve Tshuva-Albo (2014) Layar içerik geliştirme platformu ile tasarlanmış AG uygulamasının ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerin fen öğretiminde motivasyonları ve öz-yeterlik inançları üzerinde etkisini incelemişlerdir. Çalışma kapsamında işbirlikçi etkinliklerle nicel ve nitel veriler toplanmıştır. Sonuç olarak AG uygulamaları öğrencilerin motivasyon ve öz-yeterlilik düzeylerinde olumlu yönde artış gözlemlenmiştir.

BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde; araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin analizi, araştırma süreci ile ilgili bilgilere yer verilmiştir

3.1.Araştırmanın Modeli

Araştırma modeli olarak, nicel araştırma yöntemlerinden ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desen, eşleştirilmiş grupların seçkisiz bir şekilde deney grupları olarak atandığı çalışmalar olarak tanımlanır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz &Demirel, 2013). Yani çalışmalarda önceden oluşturulmuş sınıflardan bir sınıfın deney bir diğer sınıfın kontrol grubu olmasına rastgele karar verilmesine yarı deneysel desen denir. Deney grubuna AG uygulamaları ile ders işlenirken, kontrol grubuna geleneksel yöntemlerle ders işlenmiştir. Ayrıca deney grubuna başarı testi harici “Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği” de uygulanmıştır.

Tablo 1

Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Yarı Deneysel Desen Dizayını

	Ön Test	Uygulama	Son test
Deney grubu	Başarı testi	AG uygulamalı öğretim	Başarı testi/ AG tutum ölçeği
Kontrol grubu	Başarı testi	Geleneksel öğretim	Başarı testi

3.2.Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim öğretim yılında Şanlıurfa ili Siverek ilçesinde bulunan bir ortaokulda 7. sınıfta öğrenim gören iki farklı şube (7-A ve 7-B) oluşturmaktadır. Şubelerden deney ve kontrol grubu olarak yapılan atama seçkisiz bir şekilde yapılmış ve 7-A sınıfı 32 öğrenci ile deney grubu olarak, 7-B sınıfı 35 öğrenci ile kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışma toplam 67 öğrenci ile yürütülmüştür.

3.3.Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak Koca (2018) tarafından geliştirilen hücre ve organelleri konusunu kapsayan “Başarı Testi” ve Küçük, Yılmaz, Baydaş ve Göktaş (2014) tarafından geliştirilen “Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği” kullanılmıştır (EK 1). Uygulama öncesi ölçeklerin kullanımı için gerekli izinler alınmıştır (EK 3).

3.3.1.Başarı Testi

Çalışmanın amacı 7. sınıf Fen Bilimleri dersinde AG uygulamalarının kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini ölçmek amacıyla hücre ve organelleri ile ilgili kazanımları kapsayan 25 sorudan oluşan Koca (2018) tarafından geliştirilen nihai başarı testi kullanılmıştır (EK 2). Testin gerekli geçerlilik ve güvenirliliği testi geliştiren araştırmacı tarafından yapıldığı için tekrar test edilmemiştir. Başarı testi deney ve kontrol gruplarına öntest-sontest olmak üzere iki tekrarlı ölçüm olarak uygulanmıştır.

3.3.2. Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği

AG uygulamalarına karşı deney grubu öğrencilerin tutumlarını ölçmek için Küçük vd., (2014) tarafından geliştirilen “Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği” değişiklik yapılmadan kullanılmıştır. Ölçekte, 5’li likert tipinde olup 3 faktörden oluşan toplam 15 madde bulunmaktadır. Faktörler göze önüne alındığında birinci faktör “kullanma memnuniyeti”, ikinci faktör “kullanma kaygısı”, üçüncü faktör “kullanma isteği” şeklinde belirlenmiştir. Birinci faktörde AG uygulamaları kullanma memnuniyetini belirleyecek 7

olumlu ifade bulunmaktadır. İkinci faktörde AG uygulamalarına yönelik öğrencilerin kaygılarını ortaya çıkartacak 6 olumsuz ifade yer almaktadır. Üçüncü faktörde ise öğrencilerin AG uygulamalarını kullanma isteklerini belirleyecek 2 olumlu ifade bulunmaktadır. Ölçek, 1: Kesinlikle katılmıyorum; 2: Katılmıyorum; 3: Kararsızım; 4: Katılıyorum; 5: Kesinlikle katılıyorum şeklinde puanlanmıştır. Bu bakımda puanlama yapılırken 6 olumsuz ifade için ters puanlama yapılmıştır. Tutum ölçeğinin kullanımı ile ilgili olarak gerekli geçerlik ve güvenirliliği geliştiren araştırmacılar tarafından test edildiği için bu çalışma için tekrardan test edilmemiştir.

3.4.Verilerin Analizi

Araştırma verileri SPSS 22 paket programı ile analiz edilmiştir. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemek ve istatistiksel olarak anlamlı yorumlar yapabilmek için deney ve kontrol gruplarının ön test ve son testleri arasındaki farklar aranmıştır. Bu farkı belirlemek için parametrik testlerden bağımsız gruplar t- testini kullanabilmek adına gerekli varsayımlar olan normal dağılım ve varyansların eşitliği kontrol edilmiştir (Büyüköztürk, 2013). Varsayımlar doğrultusunda akademik başarı testi analizinde bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır.

Deney grubunun ve kontrol grubunun ön test- son test puanlarını kendi aralarında karşılaştırmak için tekrar varsayımlar kontrol edilmiştir ve varsayımlar doğrultusunda bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır.

3.5. Araştırma Süreci

Yürütülen çalışmada, 7. sınıf öğrencilerin hücre ve organelleri konusunun öğretiminde deney grubunda AG uygulamaları ile kontrol grubunda geleneksel yöntemler ile 5 hafta süresince toplam 20 ders saati uygulama yapılmıştır. Deney ve kontrol grubuna hücre ve organelleri konusuna geçilmeden önce aynı gün içinde ve aynı süre zarfında akademik başarı ön test uygulaması yapılmıştır.

Deney grubunda AG uygulamaları ile öğretime geçilmeden önce artırılmış gerçeklik açık ve anlaşılır bir şekilde farklı örnekler ile öğrencilere anlatılmıştır. HP Reveal, Quiver ve AR Bilim Kartları uygulamaları tek tek öğrencilere gösterilip iki ders saati ön uygulama yapılarak öğrencilerin uygulamalara ilişkin soruları cevaplanmıştır. Deney grubunda

bulunan 32 öğrenci iki grup dört kişi diğer gruplar üç kişi olmak üzere toplam 10 heterojen gruba ayrılmıştır. AG uygulamaları olarak öncelikle HP Reveal uygulamasında 7. Sınıf Fen Bilimleri MEB kitabından işaretçi kod olarak seçilen resimler taranmış ve uygulamaya yüklenmiştir. İşaretçi resimler üzerine ilgili video yüklenmeleri yapılarak uygulama kullanıma hazır duruma getirilmiştir. Heterojen olarak oluşturulan gruplara MEB kitaplarından işaretlenen resimler üzerinden öğretim yapılmıştır. HP Reveal AG uygulaması ile yapılan etkinliklerin görseli Şekil 2.5.1’de verilmiştir.



Şekil 1. HP Reveal AG uygulaması ile yapılan etkinlik

İkinci uygulama olarak Quiver uygulaması kullanılmıştır. Uygulamada hazır olarak bulunan bitki ve hayvan hücrelerinin görselleri her grup için çıktı alınarak öğrencilerin kendi hayal güçlerine göre boyaması istenmiştir. Boyama işlemi bittikten sonra öğrenciler grup olarak boyadıkları görselleri akıllı telefon sayesinde 3 boyutlu olarak gözlemledi. Ayrıca bitki ve hayvan hücresinde bulunan farklı organelleri gözlemleyerek basit düzeyde sorulan sorulara cevap verdiler. Quiver AG uygulaması ile yapılan etkinliklerin görseli Şekil 2.5.2.’de verilmiştir.



Şekil 2. Quiver AG uygulaması ile yapılan etkinlik

Son olarak ATF store tarafından hazırlanan AR Bilim Kartları kullanılmıştır. Her organel için ayrı bir kartı bulunan uygulamada öğrenciler tek tek organelerin 3 boyutlu görüntülerini akıllı telefon vasıtasıyla gözlemlemesi sağlanmıştır. Ayrıca 3 boyutlu görüntüye ek olarak sesli bilgilendirme özelliği bulunan kartlar ile öğrencilerin birden fazla duyusuna hitap etmesi sağlanmıştır. AR Bilim Kartları uygulaması ile yapılan etkinlikler Şekil 2.5.3.'de verilmiştir.



Şekil 3. AR Bilim Kartları uygulaması ile yapılan etkinlik

Yapılan etkinliklerde öğrencilerin grup ile çalışmayı öğrenmesi ile etkileşimli bir öğrenme ortamı oluşturulması, öğrencilerin sürece aktif katılım sağlanması, çok boyutlu düşünmeyi geliştirmesi ve yapabilme duygusunu tatması gibi durumlara olanak tanınmıştır. Ayrıca hücre ve organelleri ünitesini kapsayan kazanımları kazanmaları amaçlanmıştır.

BÖLÜM 4

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde 7.sınıf fen bilimleri dersi hücre ve organelleri konusunda AG teknolojisi ile işlenen derslerin deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarıları üzerinde oluşturduğu etkiyi belirlemek ve öğrencilerin AG uygulamalarına karşı tutumlarını ortaya çıkartmak için yapılan istatistiksel veri analizlerine yer verilmiştir.

4.1. Uygulama Öncesi Ön-Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu bölümde uygulama öncesi çalışma gruplarının denklğine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Akademik başarı ön-test puanlarının karşılaştırılması amacıyla bağımsız örneklem t-testi gerçekleştirilmiştir.

4.1.1. Akademik Başarı Ön-Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Akademik başarı ön-test puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi analizi yapılmadan önce bu analizin varsayımları olan normal dağılım ve varyansların homojenliği kontrol edilmiştir. Deney grubunun ve kontrol grubunun akademik başarı testi ön-test puanlarına ait betimsel istatistik sonuçları Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2

Akademik Başarı Testine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Grup	N	X	SS	Min	Max	ÇK	BK	K-S
Deney	32	,35	,09	,20	,56	,23	-,55	,20*
Kontrol	35	,37	,09	,20	,52	-,03	-1,11	,13*

Akademik başarı testi ön-test puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre çarpıklık katsayıları, basıklık katsayıları ve Kolmogorov-Smirnov testi ($p>,05$) sonuçları incelendiğinde normal dağılım varsayımının karşılandığı söylenebilir (Büyüköztürk, 2013). Grup varyanslarının homojenliği varsayımı ise Levene Testi ile kontrol edilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ($F = ,06$, $p > ,05$) grupların akademik başarı testi ön-test puanlarına ilişkin varyansların homojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı ön-test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan t-testi analizi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3

Akademik Başarıya İlişkin Ön-Test Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	N	X	SS	sd	t	p
Deney	32	,35	,09	65	,82	,41*
Kontrol	35	,37	,09			

Tablo 3 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ön-test puanlarının ortalaması ($X=,35$, std.sapma= ,09) ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön-test puanlarının ortalaması ($X=,37$, std.sapma=,09) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($t(65)= -,82$, $p > ,05$). Bu sonuca göre uygulama öncesinde deney grubu ve kontrol grubu akademik başarıları açısından birbirine denk olduğu söylenebilir.

4.2. Uygulama Sonrası Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu bölümde uygulama sonrası çalışma gruplarının denklğine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Akademik başarı ön-test puanlarının karşılaştırılması amacıyla bağımsız örneklem t-testi gerçekleştirilmiştir.

4.2.1. Akademik Başarı Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Akademik başarı son-test puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi analizi yapılmadan önce bu analizin varsayımları olan normal dağılım ve varyansların homojenliği kontrol edilmiştir. Deney grubunun ve kontrol grubunun akademik başarı testi ön-test puanlarına ait betimsel istatistik sonuçları Tablo 4’de görülmektedir.

Tablo 4

Akademik Başarı Testine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Grup	N	X	SS	Min	Max	ÇK	BK	K-S
Deney	32	,67	,20	,28	1,00	-,32	-,90	,18*
Kontrol	35	,56	,19	,24	,96	,34	-1,04	,08*

Akademik başarı testi son-test puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre çarpıklık katsayıları, basıklık katsayıları ve Kolmogorov-Smirnov testi ($p>,05$) sonuçları incelendiğinde normal dağılım varsayımının karşılandığı söylenebilir (Büyüköztürk, 2013). Grup varyanslarının homojenliği varsayımı ise Levene Testi ile kontrol edilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ($F = ,01$, $p > ,05$) grupların akademik başarı testi ön-test puanlarına ilişkin varyansların homojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı son-test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan t-testi analizi sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5

Akademik Başarıya İlişkin Son-Test Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	N	X	SS	sd	t	p
Deney	32	,67	,20	65	2,20	,03*
Kontrol	35	,56	,19			

Tablo 5 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin akademik başarı son-test puanlarının ortalaması ($X=,67$, std.sapma= ,20), kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı son-test puanlarının ortalamasından ($X=,56$, std.sapma=,19) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir. $t(65)= 2,20$, $p < ,05$, $d=,64$, $r^2 =,07$. Buna göre hesaplanan r^2 değerine göre başarı testinde gözlenen varyansın yaklaşık olarak %7'sinin yönteme bağlı olduğu ifade edilebilir. Ayrıca hesaplanan Cohens'd değerine göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik son-test başarı puanları ortalamaları arasındaki fark ,64 standart sapma kadar olduğunu gösterir.

4.3. Grupların Ön Test-Son Test Puanlarının Kendi Aralarında Değerlendirilmesi

Deney ve kontrol gruplarının ön test-son test puanları arasındaki gelişimleri görmek amacıyla her grup kendi içinde değerlendirilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin başarı puanları arasındaki farkı analiz edebilmek amacıyla bağımlı gruplar t-testi yapılmıştır.

Tablo 6

Deney Grubu Öğrencilerinin Bağımlı Gruplar T-Testi Sonuçları

Test	N	X	SS	sd	t	p
Ön-Test	32	,35	,09	31	8,90	,00
Son-Test	32	,67	,20			

Tablo 6 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin bağımlı gruplar t testi sonucunda, akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark görülmüştür.

($t(31)=8,90$, $p<,01$). Öğrencilerin uygulama öncesi akademik başarı puanlarının ortalaması $X=,35$ iken, artırılmış gerçeklik uygulamaları sonrasında akademik başarı puanları ortalaması $X=,67$ e yükselmiştir. Ayrıca test sonuçlarına göre hesaplanan Cohens'd değerinin 1'in üzerinde olması ($d=1,57$), AG uygulamalarının öğrencilerin öğrenmelerine etkisinin çok büyük olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanları arasındaki farkı analiz edebilmek amacıyla bağımlı gruplar t-testi yapılarak öğrencilerin p değeri hesaplanmıştır.

Tablo 7

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bağımlı Gruplar T-Testi Sonuçları

Test	N	X	SS	sd	t	p
Ön-Test	35	,37	,09	34	6,84	,00
Son-Test	35	,56	,19			

Tablo 7 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin bağımlı gruplar t testi sonucunda, akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark görülmüştür. ($t(34)=6,84$, $p<,01$). Öğrencilerin uygulama öncesi akademik başarı puanlarının ortalaması $X=,37$ iken, artırılmış gerçeklik uygulamaları sonrasında akademik başarı puanları ortalaması $X=,56$ e yükselmiştir. Ayrıca test sonuçlarına göre hesaplanan Cohens'd değerinin 1'in üzerinde olması ($d=1,15$), öğrencilerin başarı testleri arasındaki farkın çok büyük olduğunu göstermektedir.

4.4. AG Teknolojisini Kullanan Öğrencilerinin AG Uygulamalarına Yönelik Tutumlarının Değerlendirilmesi

Deney grubundaki öğrencilerin AG uygulamalarına karşı tutumlarını belirlemek amacıyla Küçük vd., (2014) tarafından geliştirilen 5'li likert tipli 15 maddeden oluşan "Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçekteki maddeler ölçtükleri tutumlara göre 3 kategoriye ayrılarak öğrencilerin işaretlemelerine göre puanlandırılmıştır.

Puanlamalara göre betimsel analizler yapılmış ve buna yönelik öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumları Tablo 8’ de belirtilmiştir.

Tablo 8

Öğrencilerin Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Karşı Tutumları

	Kullanma Memnuniyeti	Kullanma Kaygısı	Kullanma İsteği
32 Öğrenci	4,54	3,99	4,40

Deney grubu öğrencilerinin “Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği” ne verdikleri cevaplar analiz edildiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- 1- Öğrencilerin 7 olumlu ifade belirten “Kullanma Memnuniyeti” ile ilgili maddelere verdikleri cevapların ortalaması 5 puan üzerinden 4.54 olarak hesaplanmıştır. Bu durum öğrencilerin AG uygulamaları ile işlenen dersten oldukça memnun kaldıklarını göstermektedir.
- 2- Öğrencilerin 6 olumsuz ifade belirten “Kullanma Kaygısı” ile ilgili maddelere verdikleri cevapların ortalaması 5 puan üzerinden 3,99 olarak hesaplanmıştır. Bu madde olumsuz olduğu için “Kesinlikle Katılmıyorum” ifadesine 5 puan “Kesinlikle Katılıyorum” ifadesine 1 puan verilerek hesaplanmıştır. Bu doğrultuda öğrencilerin AG uygulamasını derste kullanırken kaygı taşımadıkları görülmektedir.
- 3- Öğrencilerin 2 olumlu ifade belirten “Kullanma İsteği” ile ilgili maddelere verdikleri cevapların ortalaması 5 üzerinden 4,40 olarak hesaplanmıştır. Bu durum öğrencilerin AG uygulamalarını gelecekte ve diğer derslerde kullanmak istediklerini açıkça göstermektedir.

BÖLÜM 5

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma bulgularının yorumlanmasına ve yapılan çalışmalara dayanalı olarak tartışılmasına yer verilmiştir. Ayrıca araştırma sonuçlarına göre öneriler geliştirilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada 7. Sınıf Fen Bilimleri dersinde hücre ve organelleri konusunda AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve AG uygulamalarına yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda yapılan çalışmaların sonuçları aşağıdaki gibidir.

Uygulama yapılmadan önce deney ve kontrol gruplarına uygulanan ön test puanları analiz edildiğinde ön test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık görülmemektedir. Bu durum bize grupların uygulama öncesi Fen Bilimleri dersi “Hücre ve Organelleri” konusunda bilgi düzeylerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Uygulama sonrasında, AG uygulamaları ile Fen Bilimleri dersi işlenen deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemlerle Fen Bilimleri dersi işlenen kontrol grubu öğrencilerine son test uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının analizine bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. Bu durum hem geleneksel yöntemlerle ders işlenen kontrol grubu öğrencilerin hem de AG uygulamaları ile ders işlenen deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarına pozitif yönde etkisi olduğu göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin son test puanları ile kontrol grubu öğrencilerin son test puanları analiz edildiğinde, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı oldukları görülmektedir. Bu sonuç AG uygulamaları ile desteklenen Fen Bilimleri dersinin geleneksel yöntemlerle işlenen Fen Bilimleri dersine göre öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde katkıda bulunduğunu söylenebilir. Çalışma kapsamında elde edilen bu sonuç alan yazındaki diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir (Çevik vd., 2017; Korucu vd., 2016; Ateş, 2018; Sırakaya, 2015; Şahin, 2017, Fidan, 2018; Demirel, 2017; Akçayır, 2016; Cai vd., 2014; Shelton & Hedley, 2002). AG uygulamasının başarıya etkisinin birçok farklı nedeni olabilir. Öğrencilerin ilgilerini çekmesi, motivasyonunu etkilemesi, (Delello, 2014; Tomi & Rambli, 2013, Yen vd. 2012; Küçük, 2015; Sırakaya, 2015; Serio vd., 2013, Şentürk, 2018), eğlenceli bir öğrenme sağlaması (Erbaş, 2016, Korucu vd., 2016), yeni bir teknoloji ile karşılaşmış olmaları (Küçük, 2015) öğrencilerin merak duygusunu artırmış olabilir ve bu durumda öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilemiş olabilir.

AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısını olumlu yönde etkilemediği sonucuna ulaşan bazı çalışmalarda bulunmaktadır. Erbaş (2016), mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencinin akademik başarısında anlamlı düzeyde farklılık oluşturmadığını, Gün ve Atasoy (2017), matematik dersi kapsamında yaptığı AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarında olumlu düzeyde bir fark oluşturmadığını, Çetin (2019), ders kitabına yardımcı materyal olarak geliştirilen AG uygulamasının kullanılması öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı düzeyde etki etmediğini, Yen vd. (2013), Ayın evreleri konusunda üniversite öğrencilere uyguladığı AG uygulaması sonucu öğrencilerin akademik başarılarında belirli bir fark çıkmadığını belirtmişlerdir. Bu çalışmaların sonuçlarına baktığımızda yaptığımız çalışmanın sonucu ile paralellik göstermemektedir.

Öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutumlarının analizi sonucunda öğrencilerin AG uygulamalarını kullanımından memnun oldukları, AG uygulamalarını kullanırken kaygı duymadıklarını ve AG uygulamalarını gelecekte ve diğer derslerde de kullanmak istedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazındaki diğer çalışmalara bakıldığında yaptığımız çalışmayı destekler nitelikte bulgular görülmektedir (Güngördü, 2018; Gümbür, 2019; Şahin, 2016; Çetin, 2019; Şentürk,2018). Öğrencilerin AG uygulamalarını kullanımında öğrencilerin grup ile çalışmayı öğrenmesi ile etkileşimli bir öğrenme ortamı oluşturulması,

öğrencilerin sürece aktif katılım sağlanması, çok boyutlu düşünmeyi geliştirmesi ve yapabilme duygusunu tatması gibi durumlara olanak tanınması gibi özelliklerinden dolayı olumlu düşünceye sahip oldukları düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda ve araştırmacının kazandığı deneyimlere göre AG uygulamaları ile ilgili şu öneriler verilebilir:

- Yapılan çalışmada ve literatür taramasında AG uygulamalarının öğrencilerin başarı, derse karşı tutumları ve ilgilerinin olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerden alınan geri dönütler doğrultusunda AG uygulamalarının tüm derslerde kullanımı artırılabilir.
- Çalışma sadece 7. Sınıf düzeyinde uygulanmıştır. Benzer çalışmalar farklı düzeydeki öğrencilere de uygulanabilir.
- Çok geniş bir çerçeveye sahip olan Fen Bilimleri dersi kapsamında yapılan AG uygulamalarının konu ve kazanım bakımından sınırlı kaldığı görülmüştür. Bu nedenle fen bilimleri dersi ve konuları bakımından AG uygulamalarına yönelik araştırmalar genişletilebilir.
- Yapılan çalışmada öğrenciler AG uygulamalarını gelecekte daha sık kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Bu sebepten farklı konu ve kazanımlarına uygun AG uygulama içeriği geliştirilebilir.
- AG uygulamaları ortam ışığı, tablet veya akıllı telefonun donanım özellikleri, internet çekim gücünün azlığı gibi fiziksel etmenlerden olumsuz etkilenmektedir. Uygulama esnasında fiziksel etmenlerden kaynaklı sorunların yaşanmaması için, gerekli tedbirlerin alınması önerilmektedir.
- Fen Bilimleri eğitiminde kullanılacak ders kitabı ve diğer kaynaklarda AG teknolojisinin kullanılması ülkemizde yürütülen FATİH projesini desteklemektedir. Ancak okulların teknik altyapı eksiklikleri, AG teknolojisinin kullanılmasını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yüzden öncelikle okulların teknik altyapı eksikliklerinin giderilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abdüsselim, M. S., & Karal, H. (2012). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. sınıf manyetizma konusu örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 170-181.
- Akçayır, M. (2016). *Fen laboratuvarında artırılmış gerçeklik uygulamalarının üniversite öğrencilerinin laboratuvar becerilerine, tutumlarına ve görev yüklerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altınpulluk, H., & Kesim, M. (2015). *Geçmişten günümüze artırılmış gerçeklik uygulamalarında gerçekleşen paradigma değişimleri*. Akademik Bilişim Kongresi'nde sunulan bildiri, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Armolvis. (2019, Temmuz 11). <https://armolvis.soft112.com/> adresinden alınmıştır.
- 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. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385.
- Baysan, E., & Uluyol, Ç. (2016). Arttırılmış gerçeklik kitabının (ag-kitap) öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ve eğitim ortamlarında kullanımı hakkında öğrenci görüşleri. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 14(7), 55-78.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara; Pegem.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem

- Büyükuygur, M. (2018). *Artırılmış gerçeklik teknolojisinin yabancı dil eğitiminde kullanımı: ilkökul öğrencileri için bir eğitsel oyun uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Cai, S., Wang, X. & Chiang, F. K. (2014). A case study of augmented reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, 37, 31–40.
- Chen, Y. C. (2008). *Peer learning in an AR-based learning environment*. Paper presented at the 16th International Conference on Computers in Education, Taipei, Taiwan , 291-295.
- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of science education and technology*, 22(4), 449-462.
- Çakal, M.A. ve Eymirli, E.B. (2012). Artırılmış gerçeklik teknolojisi. *Kuzeydoğu Kalkınma Ajansı*. http://www.kudaka.org.tr/ekler/fa254-artirilmis_gerceklik_teknolojisi.pdf adresinden 23 Haziran 2019 tarihinde alınmıştır.
- Çetin, S. (2019). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının teknik resim dersinde ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarıları, tutumları ve uzamsal görselleştirme becerilerine etkisi*. Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Bursa.
- Çevik, G., Yılmaz, R. M., Göktaş, Y., & Gülcü, A. (2017). Okul öncesi dönemde artırılmış gerçeklikle ingilizce öğrenme. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 6(2), 50-57.
- Delello, J. A. (2014). Insights from pre-service teachers using science-based augmented reality. *Journal of computers in education*, 1(4), 295-311.
- Demirel, T. (2017). *Argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenme ve argümantasyon becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of science Education and Technology*, 18(1), 7-22.

- Erbaş, Ç. (2016). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Erbaş, Ç., & Demirel, V. (2014). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google glass örneği. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 3(2), 8-16.
- Eroğlu, B. (2018). *Ortaokul öğrencilerine astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretiminin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Fidan, M. (2018). *Artırılmış gerçeklikle desteklenmiş probleme dayalı fen öğretiminin akademik başarı, kalıcılık, tutum ve öz-yeterlik inancına etkisi*. Doktora Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Gümbür, Y. (2019). *Sosyal bilgiler dersinde artırılmış gerçeklik uygulaması kullanımının öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve motivasyonuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Muđla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muđla.
- Gün, E. (2014). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin uzamsal yeteneklerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gün, E. T., & Atasoy, B. (2017). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilköğretim öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine ve akademik başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(191), 31-51.
- Güngördü, D. (2018). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin atom modelleri konusuna yönelik başarı ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kilis.
- Iordache, D. D., Pribeanu, C., & Balog, A. (2012). Influence of specific AR capabilities on the learning effectiveness and efficiency. *Studies in Informatics and Control*, 21(3), 233-240.
- Kaleci, D., Demirel T. & Akkuş, İ. (2016). *Örnek bir artırılmış gerçeklik uygulaması tasarımı*. Akademik Bilişim'16 - XVIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 30 Ocak – 5 Şubat, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.

- Kara, A. (2018). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanılmasına yönelik araştırmaların incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Koca, M. (2018). *Altıncı sınıf fen bilimleri dersi hücre konusunun öğretiminde istasyon tekniği uygulamasının öğrencilerin akademik başarısına, kalıcılığına ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Korucu, A.T., & Usta, E., & Yavuzaslan, İ. F. (2016). Eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımı: 2007-2016 döneminde Türkiye’de yapılan araştırmaların içerik analizi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi (ALEG)*, 2(2), 81-92.
- Kurt, A. A., Kuzu A., Dursun, Ö. Ö., Güllepınar, F., & Gültekin, M. (2013). FATİH projesinin pilot uygulama sürecinin değerlendirilmesi: Öğretmen görüşleri. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 2(1), 1-23.
- Kuzgun, H. (2019). *Artırılmış gerçeklik teknolojisinin okul öncesi dönemde kullanımı: durum çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Küçük, S. (2015). *Mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisi ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Küçük, S., Yılmaz, R., & Göktaş, Y. (2014). İngilizce öğreniminde artırılmış gerçeklik: öğrencilerin başarı, tutum ve bilişsel yük düzeyleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 393-404.
- Küçük, S., Yılmaz, R. M., Baydaş, Ö. & Göktaş, Y. (2014). Ortaokullarda artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 39(176), 383–392.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2018). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı (7. sınıflar)*. (1. Baskı). Ankara: MEB.
- Onbaşılı, Ü. İ. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkökul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına ve fen motivasyonlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1), 320-337.

- Önder, R. (2016). *Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: aurasma ve color mix*. Akademik Bilişim Konferansı.
- Özdemir, M. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğrenmeye yönelik deneysel çalışmalar: sistematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 609-632.
- Sanal Gözlük, (2019, Temmuz 11). <https://www.sanalgozluk.com/urun/octagon-animal-4d-artirilmis-gerceklik-kartlari/> adresinden alınmıştır.
- Seifert, T. & Tshuva-Albo, V. (2014). *Teaching-based augmented reality and smartphones to promote learning motivation among middle school students*. TCC 2014 Proceedings, (pp.111-121).
- Serio, Á., Ibáñez, M. B., and Kloos, C. D. (2012). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586–596.
- Shelton, B. E., & Hedley, N. R. (2002, September). *Using augmented reality for teaching earth-sun relationships to undergraduate geography students*. In The First IEEE International Workshop Augmented Reality Toolkit, Germany.
- Sırakaya, M. (2015). *Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarıları, Kavram Yanılgıları ve Derse Katılımlarına Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Singhal, S., Bagga, S., Goyal, P., & Saxena, V. (2012). Augmented chemistry: Interactive education system. *International Journal of Computer Applications*, 49(15).
- Somyürek, S. (2014). Öğrenme sürecinde Z kuşağının dikkatini çekme: artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80
- Şahin, D. (2017). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şentürk, M. (2018). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının yedinci sınıf “güneş sistemi ve ötesi” ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, motivasyon, fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin solomon dört gruplu*

modelle incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

Tarnag, W., Ou, K.L., Yu, C.S. Et al. Virtual Reality. (2015) 19: 253.

<https://doi.org/10.1007/s100055-0265-5> (Erişim tarihi: 23.07.2019).

Tomi, A. B., & Rambli, D. R. A. (2013). An interactive mobile augmented reality magical playbook: Learning number with the thirsty crow. *Procedia computer science*, 25, 123-130.

Topraklıoğlu, K. (2018). *Üç boyutlu modellemenin kullanıldığı artırılmış gerçeklik etkinlikleri ile geometri öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Turi, J. (2014). The sights and scents of the sensorama simulator.

<https://www.engadget.com/2014/02/16/morton-heiligs-sensorama-simulator/>

(Erişim tarihi: 03.07.2019).

Wu, H.K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., and Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41-49.

Yen, J. C., Tsai, C. H., & Wu, M. (2013). Augmented reality in the higher education: Students' science concept learning and academic achievement in astronomy. *Procedia-social and behavioral sciences*, 103, 165-173.

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.

Yoon, S., Anderson, E., Lin, J., & Elinich, K. (2017). How augmented reality enables conceptual understanding of challenging science content. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(1), 156-168.

Yuen, S., 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.

Zhang, J., Sung, Y. T., Hou, H. T., & Chang, K. E. (2014). The development and evaluation of an augmented reality-based armillary sphere for astronomical observation instruction. *Computers & education*, 73, 178-188.

4danatomy. (2019, Temmuz 11). <https://www.4danatomy.com/about> adresinden alındı.

EKLER

EK 1. Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARINA KARŞI TUTUM ÖLÇEĞİ

Değerli öğrenciler,

“Hücre” konusunda kullandığınız artırılmış gerçeklik ile hazırlanmış etkinliklerle ilgili görüşlerinizi “Kesinlikle Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum”, ve “Kesinlikle Katılmıyorum” ifadelerinden biri ile belirtiniz (AG=Artırılmış Gerçeklik).

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

EK 2. Nihai Başarı Testi

Adı ve Soyadı:

Sınıf:

No:

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyup, cevapları işaretleyiniz. Süreniz 40 dk dır.

SORULAR

1.



Hücrede yaşamsal faaliyetleri gerçekleştiren yapılara organel denir. Ancak bazı organeller sadece bitki hücrelerinde, bazıları da sadece hayvan hücrelerinde bulunur.

Buna göre, papatyanın hücrelerini inceleyen bir gözlemci aşağıdaki yapılardan hangisini bu hücrede gördüğünü söyleyemez?

- A) Ribozom B) Hücre zarı C) Sitoplazma D) Sentrozom

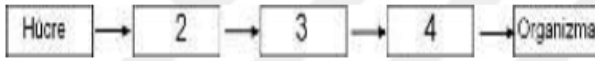
2. Aşağıda verilen insan vücuduna ait yapılardan hangisi diğerlerini de içerisinde bulundurmaz?

- A) Hücre B) Doku C) Organ D) Sistem

3. Aşağıdakilerden hangisi hücrenin temel kısımlarından biri değildir?

- A) Mitokondri B) Hücre zarı C) Sitoplazma D) Çekirdek

4.



2, 3 ve 4 numaralı kutucuklara hangi kavramları yazdığımızda hücre ile organizma arasındaki ilişki tamamlanır?

2	3	4
A) doku	sistem	organ
B) sistem	organ	doku
C) doku	organ	sistem
D) organ	sistem	doku

5. 6. sınıf öğrencileri hücre ile ilgili öğrendikleri bilgileri kullanarak aşağıdaki gibi bir çalışma yapmışlardır. Öğrenciler hücreyi okula benzetmiş ve şöyle devam etmişler:

Ali : Çekirdek müdür olmalıdır.

Hülya : Hücre duvarı okulun duvarları olmalıdır.

Nazlı : Geri dönüşüm ve atık kutuları kofül olmalıdır.

Hangi öğrencilerin benzetmesi bu çalışma için uygun olmuştur?

- A) Ali ve Nazlı B) Ali ve Hülya C) Hülya ve Nazlı D) Ali, Hülya ve Nazlı

6.



Yukarıda resimleri verilen canlıların vücut hücrelerinde, aşağıdaki hücresel yapılardan hangisi bulunmaz?

- A) Mitokondri B) Kloroplast C) Ribozom D) Kofül

7. Çekirdeğin özellikleri ve görevleri arasında, aşağıdaki verilenlerden hangisi **bulunmaz?**

- A) Hücresinin kalıtım özelliklerini belirler.
- B) Hücresinin gelişmesi ve çoğalmasında etkili olur.
- C) Hücre zarı, sitoplazma ve organellerde gerçekleşen olayları kontrol eder.
- D) Hücreyi dış etkilere karşı korur.

8. Aşağıda geçmişten günümüze bilim insanlarının hücre ile ilgili çalışmalarından bahseden bir yazı verilmiştir. 1665 yılında Robert Hooke mikroskop ile şişe mantarını gözlemlemiştir. Gördüğü odacık biçimindeki yapılara hücre adını vermiştir. Yıllar içinde daha farklı yapılar ve canlılar, farklı teknikler ve farklı özellikteki mikroskoplarla incelenmiştir. Bu çalışmaların sonunda sırasıyla çekirdek, sitoplazma, mitokondri ve golgi cisimciği keşfedilmiştir.

Yukarıdaki paragrafta verilen bilgilere göre,

- 1. Hücre ilk incelendiğinde bütün organeller keşfedilmiştir.
- 2. Zaman içerisinde teknolojinin gelişimi ile hücreye ait farklı yapılar keşfedilmiştir.
- 3. Teknolojinin gelişmesiyle insanlığın ulaştığı bilimsel bilgi artmıştır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

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

9. Bulundukları hücrelerin görevlerine göre, bazı organeller sayıca farklılık gösterebilir. Buna göre süt bezi, gözyaşı bezi ve tükürük bezi gibi yapılarda hangi organel sayıca diğerlerinden fazladır?

- A) Golgi cisimciği
- B) Lizozom
- C) Ribozom
- D) Sentrozom

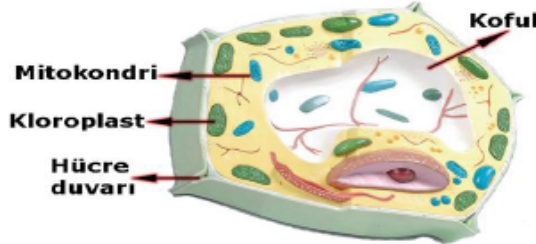
10.

- I. Çoğunluğu sudan oluşan, şeffaf ve akıcı bir sıvıdır.
- II. Yaşamsal faaliyetleri gerçekleştiren organelleri bulundurur.
- III. Hücreye şekil verir.

Yukarıda verilen özelliklerden hangileri hücre sitoplazmasına aittir?

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

11. Şekilde bir bitki hücresi verilmiştir.



Şekildeki verilene göre aşağıdakilerden hangisi bitki ve hayvan hücresi arasındaki farklara örnek gösterilemez?

- A) Koful
- B) Mitokondri
- C) Kloroplast
- D) Hücre duvarı

12. Bir binaya baktığımızda, onu oluşturan birçok yapılar olduğunu görürüz. Örneğin, tuğlaların üst üste sıralanmasıyla duvarların oluştuğunu, duvarların arasına betonlar koyulduğunu ve betonları saran demir çubukların dikildiğini söyleyebiliriz.

Verilen örnek vücudumuzla ilgili olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisi ile ilişkilendirilebilir?

- A) Vücudumuzdaki hücrelerin hepsi aynı görevi yapmak için bir araya gelmişlerdir.
- B) Sinir hücrelerimiz zarar gördüğünde, yerine vücudumuzun başka bir yerinden alınan hücreler koyulabilir.
- C) Hücrelerin birlikte uyumlu çalışabilmesi için belli bir düzende bir araya gelmeleri gerekir.
- D) Organizmayı oluşturan en küçük yapı birimi dokular, birleşerek sistemlerimizi oluşturur.

13.



Mikroskopta soğan zarını inceleyen Turgay'ın hangi şekli görmesi beklenir?

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

14. Bir hücrenin bir bitkiye ya da hayvana ait olduğunu anlamak için aşağıda verilenlerden hangileri kullanılabilir?

- 1. Hücre şekli
 - 2. Bazı organel çeşitleri
 - 3. Hücre zarı bulundurma
 - 4. Kofül sayısı ve büyüklüğü
- A) 1 ve 4 B) 2 ve 3 C) 1, 2 ve 4 D) 1, 2, 3 ve 4

15. Bir sporcu, olimpiyatlara hazırlanmak için düzenli ve çok yoğun bir antrenman programı uygulamaktadır.



Buna göre, bu sporcunun özellikle kas hücrelerinde bulunan **organellerden hangilerinin diğerlerine göre çok daha fazla çalışması gerekmektedir?**

- A) Çekirdek
- B) Golgi
- C) Mitokondri
- D) Kofül

16. Hem soğan zarında hem de derimizdeki hücrelerde olan yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Hücre zarı
- B) Hücre çeperi (duvarı)
- C) Kloroplast
- D) Sentrozom

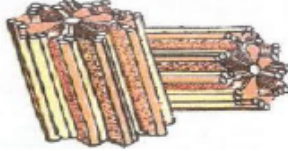
17.

- I. Hücresinin şeklini belirler.
- II. Canlıdır.
- III. Seçici geçirgendir.

Verilen özelliklerden hangileri hücre zarına aittir?

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

18.



Hücre bölünmesinde görev alırım.

Sadece hayvan hücresinde bulunurum.

Yukarıda özellikleri belirtilen organel aşağıdakilerden hangisidir ?

- A) Golgi cisimciği B) Lizozom C) Ribozom D) Sentrozom

19. Aşağıdaki hücre kısımlarını dıştan içe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- I-Sitoplazma
- II-Hücre zarı
- III-Çekirdek

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

20. Aşağıdaki hücre kısımlarından hangisi cansızdır?

- A) Hücre zarı B) Hücre duvarı C) Sitoplazma D) Çekirdekçik

21. Aşağıdakilerden hangisi bitki hücresi ile hayvan hücresi arasındaki farklardan değildir?

- A) Hayvan hücresi köşeli, bitki hücresi yuvarlaktır
- B) Hayvan hücresinde kloroplast yok, bitki hücresinde vardır
- C) Bitki hücresi besin üretir, hayvan hücresi üretmez
- D) Bitki hücresinin hücre duvarı vardır, hayvan hücresinin yoktur

22. Canlının en küçük yapı taşına.....denir.

Yukarıdaki noktalı boşluğa aşağıdakilerden hangisinin gelmesi uygun olur?

- A) Atom B) Doku C) Organ D) Hücre



23. Yandaki şekli verilen organel aşağıdakilerden hangisidir ?

- A) Ribozom B) Golgi cisimciği C) Lizozom D) Sentrozom

24. K hücresinin kloroplastı vardır
L hücresinin hücre duvarı yoktur.
M hücresinin zarla çevirili çekirdeği yoktur.

Özellikleri verilen K,L,M hücreleri hangi canlılara ait olabilir?

K	L	M
A) Bakteri	Muz	Mantar
B) Tavuk	Havuç	Bakteri
C) Domates	Bakteri	Hamsi
D) Fasulye	Kedi	Bakteri

25. X : Besinlerden salgı maddeleri üretip paketler.
Y : Hücrelerdeki büyük yapılı besinleri parçalar.
Z : Hücresinin ihtiyaç duyduğu proteinleri sentezler.

Yukarıda hücredeki görevleri verilen organel çeşitleri, aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir ?

X	Y	Z
A) Ribozom	Mitokondri	Golgi
B) Golgi	Ribozom	Kloroplast
C) Kloroplast	Golgi	Koful
D) Golgi	Lizozom	Ribozom

EK 3. Tutum Ölçeği İzin Belgesi



özlem baydaş <ozlembaydas@hotmail.com>

Pzt 10.09.2018, 18:23

Siz



Merhaba Gizem,
Elbette öleceği atif göstermen halinde kullanabilirsin. İyi çalışmalar dilerim, başarılar

[Android için Outlook](#) uygulamasını edinin

From: gizem demirel <gizem--demirel@hotmail.com>

Sent: Monday, September 10, 2018 6:18:52 PM

To: ozlembaydas@hotmail.com

Subject: ORTAOKULLARDA ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI TUTUM ÖLÇEĞİ KULLANIM İZİNİ

Hocam iyi günler;

Ben Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Öğretmenliği bölümünde yüksek lisans öğrencisiyim ve tez aşamasındayım. Ortaokullarda artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeğini tez çalışmamda kullanmak istiyorum.

Sizin içinde uygunsa bu maile izin verdiğinizizi belirten bir cevap yazarsanız memnun olurum.

Yardımlarınız için çok teşekkür ederim.

EK 4. Başarı Testi İzin Belgesi



İSMAIL TÜRKOĞLU <isturkoglu@firat.edu.tr>
Per 11.10.2018, 15:22
Siz



kullanabilirsiniz

11 Ekim 2018 10:51 tarihinde gizem demirel <gizem--demirel@hotmail.com> yazdı:

Sayın İsmail Türkoğlu hocam,

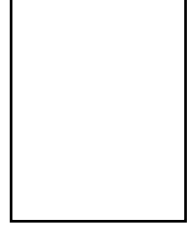
İyi günler, Ben Gizem Demirel Gazi Üniversitesinde yüksek lisans yapmaktayım. Öğrenciniz Mehmet Koca'nın "6.sınıf fen bilimleri dersi hücre konusunun öğretiminde istasyon tekniği uygulamasının öğrencilerin akademik başarısına, kalıcılığına ve tutumlarına etkisi" isimli çalışmasında geliştirmiş olduğu başarı ölçeğini kendi tezimde kullanmak istiyorum. Sizin içinde uygunsa onay verdiğinizizi belirten bir cevap atarsanız çok memnun olurum. İyi çalışmalar.

[iOS için Outlook](#) uygulamasını edinin

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı	Demirel, Gizem
Uyruđu	Türkiye Cumhuriyeti
Doğum tarihi ve yeri	1992- Ankara
Medeni hali	Bekar
Telefon	05548132083
Faks	
E-posta	gizem--demirel@hotmail.com



Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet Yılı
Lise	Aktepe Lisesi	2010
Üniversite	Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Öğretmenliği	2015
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Eğitimi	
Doktora		

İş Deneyimi, Yıl	Çalıştığı Yer	Görev
Öğretmenlik – 2017/ -	Milli Eğitim Bakanlığı	Fen Bilimleri Öğretmeni

Yabancı Dil	Yok
-------------	-----

Yayınlar



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...