



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI İLE YÜRÜTÜLEN
VÜCUDUMUZDAKİ SİSTEMLER ÜNİTESİNİN ÖĞRENCİLERİN
AKADEMİK BAŞARILARINA VE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK
UYGULAMALARINA YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şerife TÜN

DANIŞMAN

Doç. Dr. Mustafa KIŞOĞLU

AKSARAY, 2022

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 182308003 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Şerife TÜN tarafından hazırlanan “**ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI İLE YÜRÜTÜLEN VÜCUDUMUZDAKİ SİSTEMLER ÜNİTESİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARINA YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Mustafa KIŞOĞLU

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~.....

Üye: Doç. Dr. Mehmet ERKOL

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~.....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Hülya ERTAŞ KILIÇ

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~.....

Tez Savunma Tarihi: 29/09/2022

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Doç. Dr. Mehmet Ali HINIS

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinalliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Şerife TÜN

TEŞEKKÜR

Çalışma sürecim boyunca beni bilgilendiren, yol gösteren, yenilikçi vizyonuyla farklı bakmayı, farklı görmeyi öğreten değerli danışmanım Doç.Dr. Mustafa KIŞOĞLU'na, öğrenim hayatım boyunca üzerimden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen annem Ayşe TÜN'e, babam İhsan TÜN'e ve hayallerime ortak olan, çalışmalarımda sabırla bana yardımcı olan kardeşim Şeyda ERTÜRK'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Şerife TÜN

AKSARAY, 2022



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	3
1.2 Araştırmanın Amacı	3
1.3 Araştırmanın Önemi	4
1.4 Varsayımlar	5
1.5 Sınırlılıklar.....	5
1.6 Tanımlar	6
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
2.1 Artırılmış Gerçeklik	7
2.1.1 Artırılmış gerçekliğin tarihsel gelişimi.....	10
2.1.2 Artırılmış gerçeklik konusundaki sınırlamalar	13
2.1.3 Artırılmış gerçekliğin kullanım alanları	14
2.1.3.1 Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımı.....	15
2.1.3.2 Fen eğitiminde kullanılabilecek artırılmış gerçeklik uygulama örnekleri	19
2.1.3.3 Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik kullanımına yönelik yapılan çalışmalar	22
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	34
3.1 Araştırma Modeli	34
3.2 Evren ve Örneklem.....	35
3.3 Veri Toplama Araçları.....	35
3.3.1 Nicel veri toplama araçları.....	36
3.3.1.1 Vücudumuzdaki sistemler başarı testi	36
3.3.1.2 Artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeği.....	36
3.3.2 Nitel veri toplama araçları	37
3.3.2.1 Deney grubunda yer alan öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formu	37
3.4 Uygulama Süreci	37
3.5 Verilerin Toplanması.....	39
3.6 Verilerin Analizi.....	40
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	41
4.1 Betimsel İstatistik Bulguları	41
4.1.1 Vücudumuzdaki sistemler başarı testi ön test ve son test puanlarına ilişkin betimsel istatistik sonuçları	41
4.1.2 Artırılmış gerçeklik tutum ölçeği ön test ve son test puanlarına ilişkin betimsel istatistik sonuçları	42
4.2 Çıkarımsal İstatistik Bulguları.....	44
4.2.1 Vücudumuzdaki sistemler başarı testi deney ve kontrol gruplarına ilişkin çıkarımsal istatistik sonuçları	44
4.2.1.1 Deney ve kontrol grubunun akademik başarı ön test puanlarına ilişkin bulgular	45

4.2.1.2 Deney ve kontrol grubunun akademik başarı son test puanlarına ilişkin bulgular	45
4.2.1.3 Deney grubunun akademik başarı ön test ve son test puanlarına ilişkin bulgular	46
4.2.1.4 Kontrol grubunun akademik başarı ön test ve son test puanlarına ilişkin bulgular	47
4.2.2 Artırılmış gerçeklik tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarına ilişkin çıkarımsal istatistik sonuçları	48
4.2.2.1 Deney grubunun artırılmış gerçeklik tutum ölçeği ön test ve son test puanlarına ilişkin bulgular	48
4.3 Nitel Verilere İlişkin Bulgular	50
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	62
KAYNAKÇA	69
EKLER.....	80
EK A. Etkinlik Planlaması	81
EK B. Uygulama Yönergesi ve Çalışma Kağıdı	110
EK C. Uygulama Süreci	116
EK D. Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi	122
EK E. Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği	130
EK F. Görüşme Formu	131
EK G. İzinler	134
EK H. Etik Kurul.....	136
EK I. Milli Eğitim Onayı.....	137
ÖZGEÇMİŞ.....	140

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARI İLE YÜRÜTÜLEN VÜCUDUMUZDAKİ SİSTEMLER ÜNİTESİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARINA YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ

Şerife TÜN

Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mustafa KIŞOĞLU

ÖZET

Araştırma Fen Bilimleri dersi içerisinde “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi kapsamında AG etkinliklerinin ortaokul akademik başarılarına, AG tutumlarına ve AG etkinliklerine ilişkin görüşlerine yer verilmiştir. Araştırma, 2021-2022 eğitim öğretim yılının güz döneminde Ağrı ili Patnos ilçesinde bulunan yatılı devlet ortaokulunun altıncı sınıfında okuyan 28’i kız 32’si erkek olmak üzere toplam 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma da çalışma grubu belirlenirken kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılarak iki farklı şubeden seçilmiştir. Araştırma Fen Bilimleri öğretim programındaki plana göre toplam beş hafta sürmüştür. Kontrol ve deney gruplarına ön test ve son test olarak “Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi” uygulanmıştır. Araştırmanın deney grubunda yer alan öğrencilere Vücudumuz 4D, AR Anatomy 4D, Asthi AR ve Body cards AG uygulamaları ile hazırlanan etkinlikler uygulanırken, kontrol grubunda öğretmen merkezli mevcut öğretim yöntemi kullanılmıştır. Deney grubunda yer alan öğrencilere “AG Tutum Ölçeği” ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın nicel kısmından elde edilen veriler SPSS 22.0 (Statistical Package for the Social Science) ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda AG ile hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin ders başarıları ve tutumları üzerinde olumlu yönde etki ettiği belirlenmiştir. Araştırmanın nitel kısmında yapılan görüşmeler sonucunda ise öğrencilerin AG ile yapılan etkinliklerin her derse uyarlanabilmesini istediğini, 3Boyutlu öğrenmeden zevk aldığını ve AG teknolojisinin ders kitaplarında da bulunmasını istedikleri sonuçlarına ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçla AG etkinliklerinin ders içi etkinliklerde, ders kitaplarında kısacası eğitim-öğretim içerisine daha fazla entegre edilmesi gerektiği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış Gerçeklik, Fen Eğitimi, Vücudumuzdaki Sistemler

Eylül, 2022; 140 sayfa

M.Sc. THESIS

THE EFFECT OF THE SYSTEMS UNIT IN OUR BODY, EXECUTED WITH AUGMENTED REALITY APPLICATIONS, ON STUDENTS' ACADEMIC SUCCESS AND ATTITUDES TO AUGMENTED REALITY APPLICATIONS

Şerife TÜN

**Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Science Education
Science Education Department**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mustafa KIŞOĞLU

ABSTRACT

In this study, the opinions of sixth grade students of AR activities on the academic achievement, AR attitudes and AR activities in the "Systems in Our Body" unit of the Science course were included. The research was carried out with a total of 60 students, 28 girls and 32 boys, studying in the sixth grade of a state boarding secondary school in the Patnos district of Ağrı province in the fall semester of the 2021-2022 academic year. While determining the study group in the research, it was selected from two different branches by using the easily accessible sampling method. The research lasted for a total of five weeks according to the plan in the Science curriculum. The "Systems in Our Body Achievement Test" was applied to the control and experimental groups as a pre-test and post-test. While the activities prepared with our Body 4D, AR Anatomy 4D, Asthi AR and Body cards AG applications were applied to the students in the experimental group of the research, the current teacher-centered teaching method was used in the control group. The "AR Attitude Scale" was applied to the students in the experimental group as a pre-test and post-test. The data obtained from the quantitative part of the study were analyzed with SPSS 22.0 (Statistical Package for the Social Science). As a result of the research, it was determined that the activities prepared with AR had a positive effect on the course success and attitudes of the students. As a result of the interviews with the students in the qualitative part of the research, it was concluded that the students wanted the activities made with AR to be adapted to every lesson, they enjoyed 3D learning, and they wanted AR technology to be included in the textbooks. With this result, it has been suggested that AR activities should be integrated more into in-class activities, in textbooks, in short, into education.

Keywords: Augmented Reality, Science Education, Systems in Our Body

September, 2022; 140 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Karışık gerçeklik.....	7
Şekil 2.2. Gerçeklik uygulamalarının gruplanması.....	8
Şekil 2.3. Artırılmış gerçeklik sistemleri	9
Şekil 2.4. Artırılmış gerçeklik uygulamaları.....	19
Şekil 2.5. Construct 3B uygulması	22
Şekil C.1. Vücudumuz 4D ile geliştirilen “Pazar Yeri” etkinliği	116
Şekil C.2. AR Anatomy 4D ile geliştirilen eşleştirme oyunu	117
Şekil C.3. Body Cards AG 3B etkileşimi	118
Şekil C.4. Body Cards 3 Boyutlu “Büyük ve Küçük Kan Dolaşımı” etkileşimi.....	118
Şekil C.5. Artırılmış Gerçeklik tanıtımı	119
Şekil C.6. Asthi AR etkileşimi	119
Şekil C.7. İşaretçi tabanlı olmayan AG etkileşimi	120
Şekil C.8. Vücudumuz 4D kartları AG etkileşimi	121



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Başarı testinden elde edilen ön test ve son testlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler.....	41
Çizelge 4.2. Artırılmış gerçeklik tutum ölçeği alt ölçekleri deney grubundan elde edilen ön test ve son test puanlarının tanımlayıcı istatistikleri	43
Çizelge 4.3. Akademik başarı testine ilişkin normallik analizi sonuçları.....	44
Çizelge 4.4. Deney ve kontrol grupları için akademik başarı ön test puanlarına ilişkin farklılığın incelenmesi- bağımsız örneklem T testi	45
Çizelge 4.5. Deney ve kontrol grupları için akademik başarı son test puanlarına ilişkin farklılığın incelenmesi- bağımsız örneklem T testi	46
Çizelge 4.6. Deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları arasındaki farklılığın incelenmesi- bağımlı örneklem T testi.....	46
Çizelge 4.7. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında farklılığın incelenmesi- bağımlı örneklem T testi.....	47
Çizelge 4.8. Artırılmış gerçeklik tutum ölçeğine bağlı alt ölçeklerin normal dağılıma uygunluğu	48
Çizelge 4.9. Artırılmış gerçeklik tutum ölçeği-Wilcoxon işaretli sıralar testi.....	49
Çizelge 4.10. Birinci sorunun cevaplarına ilişkin tema, kod, frekans ve yüzde tablosu.....	51
Çizelge 4.11. İkinci sorunun cevaplarına ilişkin tema, kod, frekans ve yüzde tablosu.....	53
Çizelge 4.12. Üçüncü sorunun cevaplarına ilişkin tema, kod, frekans ve yüzde tablosu.....	55
Çizelge 4.13. Dördüncü sorunun cevaplarına ilişkin tema, kod, frekans ve yüzde tablosu.....	57
Çizelge 4.14. Beşinci sorunun cevaplarına ilişkin tema, kod, frekans ve yüzde tablosu.....	60

SİMGELER VE KISALTMALAR

2B	2 Boyutlu
3B	3 Boyutlu
3D	3 Dimension (Boyutlu)
AG	Artırılmış Gerçeklik
AGUTÖ	Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği
ANOVA	Analysis of Variance (Varyans Analizi)
AR	Augmented Reality (Artırılmış Gerçeklik)
f	Frekans
FATİH	Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
GPS	Global Positioning System (Küresel Konumlama Sistemi)
HD	High Definition (Yüksek Çözünürlük)
MAG	Mobil Artırılmış Gerçeklik
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
N	Birey Sayısı
p	Anlamlılık Düzeyi
r	Korelasyon Katsayısı
SS	Standart Sapma
Sd	Serbestlik Derecesi
SPSS	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı
T	t-değeri
URL	Uniform Resource Loader (Standart Kaynak Yükleyici)
Z	z-değeri
$\bar{X}$	Aritmetik Ortalama
η^2	Etki değeri

1. GİRİŞ

Teknolojinin her geçen yıl hızlı bir şekilde geliştiğini ve çevremizde etkin bir şekilde kullanıldığını görmekteyiz (Kurtoğlu, 2019). Özellikle 21. yüzyıl itibari ile gelişen teknoloji alanlarından birisini de Artırılmış gerçeklik teknolojisi oluşturmaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojisi bilgisayar ortamında geliştirilen sanal nesneler ve gerçek nesnelerin harmanlandığı birer teknolojik gelişme olarak karşımıza çıkmaktadır (Azuma, 1997; Azuma vd., 2001, s.34). İlk olarak askeriyede kullanılmaya başlayan artırılmış gerçeklik teknolojisi günümüzde birçok alanda kullanılmaktadır. Bunlar; sağlık, mimar ve mühendislik, GPS, müzecilik, askeri, eğlence ve eğitim alanlarıdır (Carmigniani vd., 2011; İçten ve Bal, 2017).

COVID-19 salgını nedeniyle sanal ortamda eğitimin artmasıyla birlikte dijital dönüşümün hızlandığı görülmektedir. Artırılmış gerçeklik kavramının dijital dönüşüme yeni bir sayfa açacağı düşünülmektedir. Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile eğitim alanında ilköğretimden yükseköğretime kadarki tüm seviyelerde farklı uygulamalar yapılabilmektedir. Bu bağlamda düşünüldüğünde dijital ortamlar ve artırılmış gerçeklik teknolojisi öğrenmeyi daha somut ve kalıcı hale getirmektedir (Akkuş ve Özhan, 2017). Fen bilimlerinin kavram ve kazanımları ile ilgili problemler irdelendiğinde çoğunlukla soyut kavramların bulunduğu, bu yüzden de öğrenciler öğrendikleri bilgileri zihinlerinde canlandıramadıkları görülmektedir. Bunun sonucunda öğrencilerde eksik ya da yanlış öğrenmelere, kavram kargaşasına veya kavram yanılgısına yol açtığı görülmektedir (Aşçı ve Demircioğlu, 2002; Karal vd., 2010). Mevcut yöntem ve teknikler kullanılarak uygulanan eğitim-öğretim içeriğinde genel olarak öğrencilerin derse ilgisiz ve kayıtsız kalmaları öğrenilenlerinde devamlılığını azaltmaktadır. Aynı zamanda mevcut yöntemle işlenen derslerde öğrencilerin kazanımlarda üst basamakları kavramaları da güç görülmektedir. Bu nedenle öğretmenler bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri yakından takip edip, aynı zamanda öğrencilerin genel istekleri ve kazanımların gereksinimi doğrultusunda yöntem ve teknikler geliştirmeleri gerekmektedir (Keçeci, 2018). 2018 yılında dönüştürülen Fen Bilimleri dersi öğretim programında dersin planlanması ve uygulanmasında; öğrencilerin eğitim sürecine katıldığı, problem çözebildiği, argümantasyon kurabildiği ve teknolojiyle entegre olabildiği öğretim yöntemlerine öncelik verilmiştir. (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu duruma çözüm

getirmek için kullanılabilecek yenilikçi yöntemlerden birisi de artırılmış gerçeklik teknolojisi.

AG teknolojisi ile sınıf içerisinde yer alan pano, kitap, tahta gibi durağan objelerin 3 boyutlu ortama çevrilerek hem ders içeriği zenginleştirilmekte hem de öğrencilerin öğrenmede bilişsel olarak güdülenmesini sağlamaktadır (Önder, 2016). Ayrıca bu teknoloji sayesinde etkili, bütüncül ve boyutsal aracısız öğrenmenin mümkün olduğu görülmektedir (Wu vd., 2013). Teknolojinin eğitim alanında daha etkili kullanabilmesi adına ulusal ve uluslararası birçok çalışma yapılmaktadır. Teknolojik materyallerin okullarda ve eğitim sisteminde yaygınlaştırılması zaman almaktadır. Bu durumu hızlandırmak adına “Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi” (FATİH) Projesiyle birlikte eğitim alanında dezavantajlı bölgelerin; görsel aynı zamanda işitsel olarak çeşitlendirilmiş tüm materyalleri kullanma imkanları sağlanarak, fırsat eşitliği elde edebilecekleri çalışmalar başlatılmıştır (Url-1). Bu bağlamda akıllı tahta, tablet ve bilgisayar gibi teknolojik materyallerin derse ek cihazlar olarak kullanılmasının ders içeriğini zenginleştireceği düşünülmektedir (Kurtoğlu, 2019).

Bu amaçla öğrencilerin kendilerine ait tabletlerle teknolojiyi aktif şekilde kullanarak vücudumuzdaki sistemler ünitesi kapsamında geliştirdikleri AG etkinlikleri ile çok boyutlu düşünebilecek aynı zamanda yaparak-yaşayarak öğrenebileceklerdir. Öğrencilerin AG etkinlikleri ile yaparak-yaşayarak öğrenme ortamlarının oluşturulması, öğrencilerde derse olan ilgilerini ve sorumluluk alma becerilerini olumlu yönde geliştirebileceği ön görülmektedir. Sonuç olarak AG teknolojisi sayesinde geliştirilen etkinliklerin hem 3 boyutlu öğrenmenin eğitime etkisini hem de teknolojik gelişmelerin eğitime entegresini artırmasını ve desteklemesini amaçlamaktadır.

1.1 Problem Durumu

Teknolojinin günlük hayatımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmesi yadsınamaz bir gerçektir. Teknoloji ihtiyaçlara göre çeşitlenip farklılaşarak insanların yaşamlarını kolaylaştırmada önemli bir rol oynamaktadır. Teknolojinin bu denli gelişimi muhakkak bilimle bağlantılı olduğu gibi eğitime de etkisi oldukça yüksektir (Korucu vd., 2016; Yıldırım, 2020). Gelişen toplumlar eğitim alanında yeni yöntem ve teknikler geliştirebilmek ve kalıcı öğrenmeler sağlayabilmek için teknolojiden yararlanarak yoğun bilimsel çalışmalar yapmaktadır. Geçmişten günümüze kadar eğitim sisteminde yaşanan değişiklikler artık yerini artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik gibi kavramlara bırakmaya başlamıştır. Yeni duymaya başladığımız bu kavramların eğitim hayatında ve kalıcı öğrenmeye etkisi ölçülmeli ve eğitim sistemine dahil edilip edilmeyeceğine şimdiden karar verilmelidir.

Bu çalışma ile artırılmış gerçeklik günümüzde kullanım alanı hızla yaygınlaşmakta olan kavramdır. Bu teknolojinin fen bilimleri disiplinine entegre etmenin öğrencilerin anlamakta güçlük yaşadığı konular üzerinde yapabileceği olumlu ve olumsuz katkıları keşfetmektir. Araştırma sonucunda ortaya çıkan veriler doğrultusunda artırılmış gerçeklik gibi yaygınlaşmakta olan bir teknolojinin ne gibi sonuçlar ortaya koyacağı irdelenerek bu teknolojinin fen bilimleri eğitimine entegre etmenin ne gibi sonuçlar çıkarabileceği ortaya konmaya çalışılacaktır.

1.2 Araştırmanın Amacı

Çalışmanın genel amacı AG uygulamaları ile yürütülen vücudumuzdaki sistemler ünitesinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve AG teknolojisine ilişkin tutumlarına etkisinin araştırılmasıdır. Bu amaçla aşağıda yer verilen problemlere ve alt problemlere yanıt aranmıştır.

- Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile geliştirilen etkinliklerin vücudumuzdaki sistemler ünitesinin öğrenilmesinde etkisi nedir?
- Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yürütülen derslerin öğrencilerin artırılmış gerçeklik teknolojisine ilişkin tutumlarında etkisi nedir?
- Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yürütülen fen bilimleri dersi hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?

Bu problem durumlarının alt problemleri:

- Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin AG teknolojisine ilişkin tutumlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin AG uygulamalarının öğrenmelerine olan etkisi hakkındaki düşünceleri nelerdir?

1.3 Araştırmanın Önemi

Bu araştırmanın önemi bakımından öncelikle AG teknolojisi kapsamlı bir şekilde öğrencilere aktarılmış, bu yeni teknolojinin fen bilimleri eğitimi alanlarındaki kullanım örneklerinden ve uygulamalarından bahsedilmiştir. Ardından dezavantajlı bölgelerde yer alan öğrencilere fen bilimleri dersleri kapsamında anlaşılması güç ve öğrencilerin kavramakta güçlük çektiği konular üzerinde artırılmış gerçeklik teknolojisi ile zenginleştirilerek öğrencilere kavratılmak istenmiştir. Çalışma teknoloji erişimi kısıtlı olan bölgelerde ve laboratuvar malzeme yetersizliği olan bölgelerde öğrencilere tam ve kapsamlı öğrenimi sağlayabilme bakımından önem arz etmektedir.

Yapılan çalışma fen bilimleri eğitiminde yenilikçi teknolojileri kullanarak fen bilimleri eğitimi teknoloji ile zenginleştirilmesi noktasından önemlidir. Ayrıca alan yazın taraması yapıldığında, artırılmış gerçeklikte fen eğitimi 6. sınıfta yapılan uygulamalarda vücudumuzdaki sistemler ünitesinde yapılan çalışma ve uygulama örneklerinin kısıtlı olduğu saptanmıştır. Vücudumuzdaki sistemler üzerine odaklanan diğer tezlerden farklı olarak bu çalışma 4 farklı aplikasyon (AR anatomy 4D- Vücudumuz 4D- Body Cards- Asthi AR) ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca yapılan çalışma ile diğer çalışmalardan farklı olarak artırılmış gerçeklik işaret temelli ve işaret temelli olmayan iki farklı formda da kullanılmıştır.

Artırılmış gerçeklik ile öğrencilerin kavramakta güçlük çektiği soyut bir ünite olan vücudumuzdaki sistemler ünitesinin tamamında kullanılmıştır. Uygulama Ağrı ili Patnos ilçesinde bulunan bir yatılı bölge ortaokulunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bu bölgede gerçekleştirilmek istenme sebebi laboratuvar eksikliğini

artırılmış gerçeklik teknolojisi ile gidermeye çalışmak istenmesidir. Ayrıca FATİH projesi kapsamında dağıtılan tabletleri öğrencilerin ders içerisinde aktif kullanımını ve derse faydasını artırmak olduğu gibi fen derslerini teknolojik zenginleştirme formatında işleme amacıyla önem arz etmektedir. Unicef'e göre bölge laboratuvar eksikliği, kısıtlı internet erişimi, gelir seviyesi ve gelir düzeyi düşük, kırsal kesimde yaşayan, anadili Türkçe olmayan öğrencilerden oluşması bakımından yapılan çalışma dezavantajlı bölgede yaşayan öğrenciler ile gerçekleştirilmesi bakımından önem arz etmektedir (Çeviker vd., 2018).

1.4 Varsayımlar

Araştırmanın varsayımları şunlardır.

1. Araştırmada yer alan öğrencilerin veri toplanırken kullanılan testlerdeki sorulara doğru ve samimi olarak yanıt verdikleri varsayılmıştır.
2. Araştırma yapılırken, uygulama esnasında deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrenciler arasındaki tek fark artırılmış gerçeklik etkinliklerinin kullanılmasıdır.
3. Araştırma yapılırken, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin benzer özelliklere sahip olduğu varsayılmıştır.
4. Araştırma yapılırken, sabit tutulamayacak değişkenlerin (ortam koşulları, sağlık durumu vb.) kontrol ve deney gruplarını aynı şekilde etkilediği kabul edilmiştir.
5. Araştırma yapılırken, araştırmacı tarafından öğrencilere peşin hükümlü davranılmadığı gibi pozitif ya da negatif hiçbir dönütte bulunulmamıştır.

1.5 Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları şunlardır.

1. Araştırma Ağrı ili Patnos ilçesine bağlı yatılı bölge ortaokulunda yer alan 6. sınıf öğrencileri tarafından oluşturulan deney ve kontrol grubu ile sınırlıdır.

2. Araştırma kapsam olarak, ‘Vücudumuzdaki Sistemler’ ünitesi ile sınırlıdır.
3. Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılı güz yarıyılı ile sınırlıdır.
4. Araştırmada kullanılan vücudumuzdaki sistemler başarı testi, AG tutum ölçeği ve AG ile ilgili hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formuyla sınırlıdır.
5. Araştırmada AG etkinlikleri AR Anatomy 4D, Ashti AR, Body Cards, Vücudumuz 4D uygulamaları ile sınırlıdır.

1.6 Tanımlar

Sanal Gerçeklik: Gerçek dışı platformda varsayılan boyutlandırılmış görsel materyallerin kişilerde gerçek algı ve his uyandırabildiği gibi etrafta bulunan gerçek etkenlerle gerçek dışı uyum sağlanabilen teknolojik gelişme olarak tanımlanmaktadır (Çavaş vd., 2004, s. 110).

Artırılmış Gerçeklik: AG teknolojisi kullanıcıya algı değiştirmek ve geliştirmek amacıyla bilgisayar ortamında geliştirilen uygulamalar kullanılarak sanal nesnelerin gerçek dünya ortamı ile bütünleştiği teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Azuma vd., 2001, s.34).

COVID-19: 2019’da Çin’de ortaya çıkan, solunum yolu hastalığına sebep olan yeni tip ölümcül ve bulaşıcı bir hastalık olarak tanımlanmaktadır (Tekin, 2020).

Mobil Artırılmış Gerçeklik: AG uygulamalarında, sanal nesnelerin gerçek nesneler ile entegrasyonunun mobil cihazlar (telefon, tablet..vb.) aracılığıyla sağlanmasıdır (Ifenthaler ve Eseryel, 2013).

Tutum: Kişilerin herhangi bir duruma, olaya, vaka veya insan topluluğuna karşı doğrudan ya da dolaylı şekilde gösterdikleri olumlu ve olumsuz davranışların tamamıdır (Özkan vd., 2002).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Çalışmanın bu kısmında artırılmış gerçekliğin kuramsal çerçevesi çizilmek istenmektedir. Bu kapsamda artırılmış gerçeklik kavramına, tarihsel süreç içerisindeki gelişimine ve bu teknolojinin sınırlı kaldığı noktalara vurgu yapılmaktadır. Ardından artırılmış gerçekliğin eğitimde ve fen eğitiminde kullanım alanlarından genel olarak bahsedilmektedir.

2.1 Artırılmış Gerçeklik

20. yüzyılın sonlarında ilk kez ortaya çıkan Artırılmış gerçeklik (AG)-Augmented reality (AR) şeklinde ifade edilen bir kavramdır. Artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisi, 21.yy. yetkinlikleri ile eş zamanlı gelişim gösteren ve birçok meslek dalında önemli kavramlardan birisi haline gelmiştir. Miligram ve Kashino (1994)' ya göre gerçeklik ile sanallık içerisinde bulunan artırılmış gerçeklik ve artırılmış sanallık kavramları karışık gerçeklik kavramının alt kısımlarını oluşturan bölüm sanal süreklilik olarak adlandırılmaktadır (Şekil 2.1). Miligram ve Kashino (1994)'a göre karışık gerçeklik kavramı; nesnelerin tek bir ekran içerisinde gerçek ortam ile sanal ortamın iç içe geçecek şekilde birleşik bir yapıda bulunması halidir. Bu yüzden Artırılmış gerçeklik tanımı yapılırken sanal ortam ile gerçek ortamın ayrımı gözetenilmeksizin bir bütün halinde düşünülmelidir (Miligram ve Kashino, 1994).



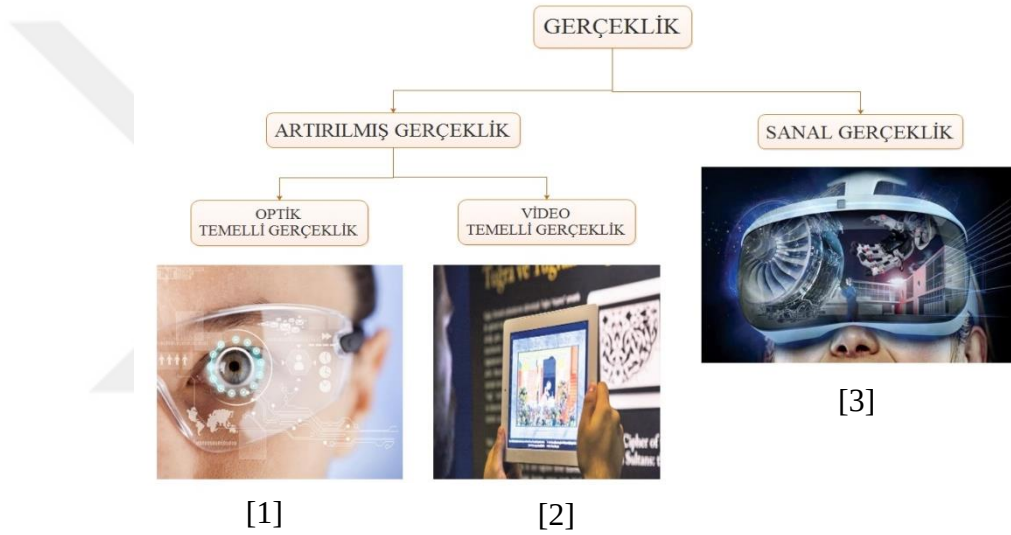
Şekil 2.1. Karışık gerçeklik (Miligram ve Kashino, 1994; Ertürk 2021)

AG teknolojisi kullanıcıya algı değişimi ve geliştirmesi sağlamak amacıyla bilgisayar ortamında geliştirilen farklı uygulamaların sanal ortam ile gerçek ortamı bütünleştirdiği teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Azuma vd., 2001, s.34).

“Artırılmış gerçeklik, geliştiricisi tarafından ayarlanmış olan resimlere mobil ya da tablet kamerası ile etkileşim sağlayabilen üç boyutlu içeriklerin entegre edildiği aynı

zamanda hedef üzerinde ortaya çıkan ve gerçekten hedef üzerinde bulunuyormuş etkisi oluşturan yeni bir teknolojidir” (Tülü ve Yılmaz, 2012, s.183; Ertürk, 2021).

Gerçeklik kavramı AG ve SG olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır (İçten ve Bal, 2017; Ertürk, 2021). AG kavramı da kendi içerisinde video temelli ve optik temelli gerçeklik olarak ikiye ayrılmaktadır (Şekil 2.2). Video temelli gerçeklik; gerçek nesnelerin tablet, bilgisayar ve mobil cihazlar etkileşimiyle 2B veya 3B görüntüye dönüştürülmesidir. Optik tabanlı gerçeklik ise sanal içeriğin görüntüsünün göz retinası üzerinde canlandırılmasıdır (Van Krevelen ve Poelman, 2010; Carmigniani vd., 2011; Küçük vd., 2015).



Şekil 2.2. Gerçeklik uygulamalarının gruplanması (Ertürk, 2021)

Artırılmış gerçeklik temel bakımdan konum tabanlı ve görüntü tabanlı olacak şekilde iki bölüme ayrılmıştır (Şekil 2.3), (Cheng ve Tsai 2013’den akt. İçten ve Bal, 2017; Ertürk, 2021). Artırılmış gerçekliğin konum tabanlı temelinden yararlanarak kullanıcıların gezileri ya da seyahatleri sırasında kolaylıkla yön bulmaları sağlanabilmektedir (Ertürk, 2021). Artırılmış gerçekliğin görüntü tabanlı temeli ise işaretçi tabanlı ve işaretçi tabanlı olmayan (markerless) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (İçten ve Bal, 2017). İşaretçi tabanlı AG programları, gerçek ortamdaki herhangi bir resim veya görsel şablona gereksinim duymaktadır. Markerless sistemler ise gerçek ortamda resim veya görsel şablona ihtiyaç duymadan gerçek ortamla entegre olabilmektedir (Azuma vd., 2001; Akkuş ve Özhan, 2017; İçten ve Bal, 2017; Ertürk, 2021).



Şekil 2.3. Artırılmış gerçeklik sistemleri (Akkuş ve Özhan, 2017)

Artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanıcıya gerçekçi bir simülasyon deneyimleme imkânı sunmaktadır (Abdüsselam, 2014). Azuma (1997)'ya göre AG teknolojisi, sanal gerçeklik teknolojisinin türevidir (Azuma, 1997, s. 355-356). Sanal gerçekliğe ek olarak artırılmış gerçeklikte kişi gözlük vb. donanımları taktığı zaman mevcut ortama da hâkim olabilmektedir. Buna bağlı olarak artırılmış gerçeklik teknolojisinin gerçek ortamı sanal materyallerle zenginleştirdiği zenginleştirilmiş ortam olarak ifade etmek doğru olacaktır (Demirer ve Erbaş, 2015, s.804).

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin sanal gerçeklikten farkını net bir şekilde ortaya koyan üç temel özelliği vardır. Bunlar; gerçek ortam ile sanal ortamı eş güdümlü hale getirilerek, gerçek zamanlı etkileşim sağlanarak ve 3Boyutlu olarak çalıştırılmalarıdır. Artırılmış gerçeklik uygulamaları 3boyutlu nesneler, resim, yazı, video ve animasyonların entegre halde veya farklı farklı kullanılmasına imkân sunmaktadır (Wang, 2009). Artırılmış gerçeklik teknolojisine yakından bakıldığında gözle görülmesi zor olan veya soyut kavramları 3 boyutlu içeriklerle destekleyerek karmaşık haldeki durumlara açıklık getiren teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır (Chang 2011; Çetin, 2019; Gün, 2014; Güngördü, 2018; Huang vd., 2013; Klopfer ve Squire, 2008; Lin vd., 2013; Shelton ve Hedley, 2002; Şentürk, 2018; Wu vd., 2013).

2.1.1 Artırılmış gerçekliğin tarihsel gelişimi

1952 Morton Heiling tarafından ilk sanal gerçeklik makinesi olan Sensoroma üretilmiştir. Sanal gerçekliğin kurucularından olan Heiling 1950’li yıllarda izleyicilerin bütün duyularını kullanmasını sağlayan “Geleceğin Sineması” olarak adlandırdığı Sensoroma’nın prototipini üretmiş ve patentini almıştır. Sensorama motosiklet simülâtörü olmakla birlikte yapısında titreşim, ses, görsel ve koku içermektedir (Akdağ, 2017, Carmigniani vd., 2011; Kipper ve Rampolla, 2012; Ertürk, 2021).

1968, Ivan Sunderland öğrencisi Bob Sproul ile birlikte “Damocles Kılıcı” denilen başa takılan ekran sistemini icat etmiştir. Sunderland’ın icadı herhangi bir görüntünün x, y ve z koordinatıyla hareketini değiştirme imkânı sağlamış ve kullanıcıya üç boyutlu bakış açısı sunmuştur. Sutherland’ın bu icadı günümüzdeki AG ve SG teknoloji aletlerine yön vermiştir (Carmigniani vd., 2011; Ertürk, 2021; Kipper ve Rampolla, 2012; Sutherland, 1968).

1974, Myron Kruger, Videoplace yapay gerçeklik laboratuvarını kurmuştur. Bu sayede ilk kez gerçek ve sanal nesnelerin etkileşime geçtiği artırılmış gerçeklik sistemi oluşturulmuştur (Anonim, 2011; Carmigniani vd., 2011; Kipper ve Rampolla, 2012). Videoplace ile Kruger kullanıcıya harici bir alet takmadan artırılmış gerçeklik deneyimi sunmayı amaçlamıştır (Heim, 1993).

1982, Dan Reitan ve ekibi, RADAR’ı oluşturmuştur. Radar ile çoklu hava tahmini yapılabilmiş ve stüdyo kameraları ile uzamsal olarak harita sistemine aktarılmıştır. Reitan tarafından ilk kez artırılmış gerçeklik teknolojisi televizyona aktarılmıştır.

1989, Jaron Lanier ile silikon vadisinde bulunan mühendis ekip bir araya gelerek Moondust isimli oyun üretmiştir. (Appleyard, 2010).

1990, Tom Caudell, uçak içerisinde geçen karmaşık kabloları belirlemek için soyut diyagramlar oluşturmuştur.

1992, Louis Rosenberg tarafından ilk defa tamamen sürükleyici armatürleri olan “AR Force” üretilmiştir. Geliştirilen bu sanal armatürler

sayesinde makine işletim sistemi ve aksesuar parçalarını kullanan kişilere konumları hakkında yönlendirmeler yapılmaktadır (Rosenberg, 1993).

1992, Steve Feiner ve öğrencileri, KARMA'yı üretmiştir. Kolombiya üniversitesine bağlı olan ekip HMD aygıtı geliştirerek yazıcı ile etkileştirmişlerdir. Böylece 3D grafikleri ile aygıtın nasıl çalıştığı ve tamir edildiği açıklanmaktadır.

1992, Uçak fabrikasında kullanılmak amacıyla üretilen, başa takılan gösterici sistemlere ilk kez Caudell ve Mizel “Artırılmış Gerçeklik” terimi olarak bahsetmişlerdir (Caudell ve Mizel, 1992; Kipper ve Rampolla, 2012).

1996, CyberCode, 2B işaretleyicileri kullanan ilk sistemi kurmuştur. Bu sayede serbest kamera ile seyredilebilen ilk işaretçi kullanılmış ve halen kullanılmaktadır (Kipper ve Rampolla, 2012).

1997, Columbia Üniversitesi, Touring Machine adındaki ilk açık sistemi geliştirilerek kampüs hakkında kullanıcılara bilgi aktarımı dijital olarak sağlanmaktadır (Höllerer ve Feiner, 1999). Artırılmış gerçeklik Ronald Azuma tarafından gerçekliği barındıran durumla sanallığı barındıran durumun aynı anda etkileşimde bulunarak üç boyutlu şekilde kullanılabilen sistemler olarak tanımlanmıştır (Azuma, 1997).

1999, NASA tarafından X-38 navigasyonu için artırılmış gerçeklik paneli kullanılmıştır.

2000, Hirokazu Kato tarafından Dünya'nın ilk açık kaynaklı yazılım kütüphanesi olan “ARTOOLKIT” oluşturulmuştur. Günümüzde kişisel bilgisayar, internet ve tablet içersinde bulunan Flash temelli sistemlerin çalışma öncülüğünü ARToolKit oluşturmaktadır (Ünal, 2013, Ertürk, 2021).

2000, Dünya'nın ilk açık AG oyunu olan “AR Quake” kullanılmaya başlanmıştır. İlk silahçı artırılmış gerçeklik oyunu olarak bilinen ARQuake takip sistemi konum, dijital pusula ve görüntü sistemi içermektedir (Akdağ, 2017).

2003, Wagner ve Schmalstieg, kişisel dijital asistan sistemini oluşturmuşlardır. Bu sayede hibrit AG sistemleri ve mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları oluşturulmaktadır (Reitmayr ve Schmalstieg, 2001).

2009, Layar piyasaya sürülmüştür. Layar, GPS ve yön verilerini kullanarak kayıt etmek amacıyla oluşturulan AG tarayıcısıdır (Kipper ve Rampolla, 2012).

2012, Steve Mann “Google Cam” isimli bir AG gözlüğü geliştirmiş ve piyasaya sunmuştur.

2013, Araç servis kılavuzlarında AG kullanılmaya başlanmıştır. Volkswagen firması MARTA uygulamasını geliştirmiştir. Uygulama tablet ile etkileşimli bir şekilde kullanılarak araba bakımlarında yapılması gereken ve uygulanması gerekli yöntemi tablet ekranından kullanıcıya sırayla anlatmaktadır (Lee, 2013).

2016, Çin’de, Pokemon Go oyunu piyasaya sürülmüştür. Niantic önderliğinde 2016’da geliştirilen Pokemon Go uygulamasının AG ile bir araya getirilip tüm dünyada birçok kullanıcı tarafından yoğun ilgi gören bir uygulama olmuştur (Altan, 2019).

2016, Microsoft Hololens tanıtılmıştır. Hololens ve 3D başa takılarak kullanılan bir AG uygulaması olup; kafa hareketleri, jest ve seslerle etkileşimli şekilde kullanılan ara yüze sahiptir (Roberts, 2016).

2017, IKEA, ürünlerinin tanıtımı kapsamında AG ile desteklenmiş ürün kataloğu üretmiştir.

2018, Google, “ARCore” tanıtımını gerçekleştirirken, Apple firması ise Dünya’nın en gelişmiş sistemi olarak gördüğü ARKit (Artırılmış Gerçeklik Geliştirici Kiti)’i piyasaya sunmuştur. Bu kit sayesinde kolay hesaplamalar gerçekleştirebilmek mümkündür (Anonim, 2019).

2019, Google Maps “Live View, Navigating With AR” ile yol tarifi hizmetini hayata geçirmiştir.

2020, Apple, “LIDAR” teknolojisini üretmiştir.

Artırılmış gerçeklik kavramı sanal gerçeklik kavramıyla eş zamanlı olarak yaşantımıza girmiş olup 1950 yılından günümüze kadar gelişerek gelmiş ve bugünde gelişimine devam etmektedir. Artırılmış gerçeklik kavramının gelecekte de kullanım alanlarının artacağı yadsınamaz bir gerçektir.

2.1.2 Artırılmış gerçeklik konusundaki sınırlamalar

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin 100 yıldan kısa ömrü olmasından kaynaklı halen gelişmektedir. Bu teknolojinin kullanımı noktasında da birtakım kısıtlamalar ortaya çıkmaktadır. Geniş yelpazede kabaca incelendiğinde artırılmış gerçeklik teknolojisi ile ilgili sınırlamalar beş ana başlıkta incelenebilir. Önem sırasına göre sıralayacak olursak bunlar; yazılım, donanım, Gps, bağlantı, takip ve diğer genel sınırlamalardır (Kipper ve Rampola, 2012).

Gelişmekte olan bir teknoloji olması ve hayal dünyamızın genişliğine göre farklılık göstermesi bakımından bu teknolojinin yazılımsal olarak güçlü bir şekilde desteklenmesi ve yazılımın yeniliklere karşı güncellenebilir formatta olması gerekmektedir. Bu teknoloji için yazılım olmazsa olmazlardandır. Bu sebeple artırılmış gerçekliğin arka planında geliştirilen ara yüzlerin ve program menülerinde meydana gelen aksaklıkların giderilerek açık kaynak kodlu gelişmeyi benimsemesi gerekmektedir. Bu sayede birçok yazılım uzmanı bu hataları görerek düzeltme fırsatı bulabilir ve birbirinden farklı alanlardaki kullanıcılarına kaliteli ara yüzler sunabilir hale gelebilir (Papagiannakis vd., 2008). Bu teknoloji ile ilgili yaşanan bir diğer sorun ise donanımsal bakımdan telefon tablet vb. bir ekrana bağlı kalma durumudur. Sadece telefon ve tablet üzerinden artırılmış gerçeklik yazılımları geliştirmek yeterli olmamakla birlikte bu alanda farklı yeni buluşların yapılması bu sistemin günlük hayatta daha fazla kullanılabilir hale gelmesini sağlayacaktır.

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin bir diğer sınırlayıcı faktörü ise GPS'dir. Gerçek mekân ile sanal mekânın bir araya doğru bir şekilde getirilip karşılaştırılması daha gerçekçi bir ortam sunabilmesi bakımından GPS sistemlerinin gelişmesi ve hata payının en aza indirgenmesi ile doğrudan bağlantılıdır. Geniş veri tabanları ve modellenmiş sanal çevrelerin artması ile birlikte gelecekte GPS ve takip sorunlarının ortadan kalkması muhtemeldir (Ünal, 2013; Vekshyn, 2012). Bu teknolojiyi kısıtlayan bir diğer sorun ise güçlü internet altyapısının olmadığı yerlerde

senkronizasyonun sağlanamamasıdır. Uzaydan ücretsiz erişim imkânı sunacak olan yeni 5G teknolojisi bu sınırlamanın önüne geçmek için alternatif bir çözüm olabilir.

Artırılmış gerçeklik teknolojisi 100 yıldan daha genç bir teknoloji olmasına rağmen süreç içerisinde kendisini yenileyerek gelişmeye devam etmektedir. İlk zamanlarında başa takıldığında taşınamayacak kadar ağır olan bu teknoloji günümüzde rahatlıkla kullanabileceğimiz bir gözlük formatına doğru evirilmektedir. Bu noktada eksikler halen çok fazla olsa da yakın gelecekte bu tarz problemlerin iyileştirilmesi ile artırılmış gerçeklik teknolojisinin günlük hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmesi an meselesidir.

2.1.3 Artırılmış gerçekliğin kullanım alanları

Artırılmış gerçeklikle ilgili alan yazın incelendiğinde son zamanlarda bu alanda yapılan çalışmaların sayısı bir hayli artmıştır. Branş bazında bakıldığında ise artırılmış gerçekliğin daha çok eğitim, endüstri-mühendislik, mimari, planlama, turizm, sağlık, oyun ve vb. mesleki alanlar ve sektörlerdir (Akbaş ve Güngör, 2017; İlhan ve Çeltek, 2016; Koşan, 2014; Küçük vd., 2015; Ünal, 2013; Yılmaz ve Göktaş, 2018; Zeybek, 2017).

Sağlık alanında artırılmış gerçeklik hastaların tomografi, röntgen ve ultrason gibi hastanın iç anatomik yapısına ilişkin verileri hasta üzerine yansıtarak veya operasyon ortamına aktararak uygulama yapacak operatöre katkı sağlamaktadır.

Turizm alanında artırılmış gerçeklik süreç içerisinde kısmi veya tamamen yok olmuş tarihi yapıların yeniden canlandırılmasında, gezilen yerlerin tarihi yapısı ile ilgili bilgilendirmek amaçlı kullanılmaktadır. Ayrıca turistik gezilerde otel, restoran, durak, hastane ve alışveriş merkezi gibi önemli mekanların konumunu bildirerek otel doluluk oranını, durak güzergahlarının tayini gibi durumlar için kullanılmaktadır.

Endüstri-mühendislik alanında artırılmış gerçeklik operatörlere fabrika çalışanlarına oryantasyon sürecindeki operatörlerin hata payını azaltmak için kullanılmaktadır. Ayrıca artırılmış gerçeklik ile endüstri sanayi ve mühendislik alanında yapılan çalışmalarda oluşan arızalara uzaktan müdahale etme fırsatı sunmaktadır.

Mimari alanda artırılmış gerçeklik bitmemiş bir binanın kullanıcının gözünde kolayca canlandırılmasını ve binayı katman olarak görmeye imkân sunmaktadır. Bu sayede müşteriler bitmemiş bir binanın dış yüzey iç yüzey vb. tüm özelliklerine AG uygulamaları ile hâkim olmaktadır.

Reklam ve pazarlama sektörü artırılmış gerçekliğin en yaygın kullanıldığı sektörlerden birisidir. Şirketler ürünlerin pazarlanmasında 3 boyutlu ve daha fazla boyutları kullanarak müşterisini etkilemek için AG teknolojisini kullanmaktadır.

Oyun sektörüne öncülük eden artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanıldığı Pokemon Go oyunu kullanıcıya aldığı komutlar doğrultusunda sanal ödüller sunmaktadır. Ayrıca uzaktan kumanda ile mobilden kontrol edilebilen Drone uygulaması ile kullanıcıya alışılmışın dışında bir oyun deneyimi sunmaktadır.

Sergi ve müze alanlarında artırılmış gerçeklik ile eser hakkındaki bilgiyi esere zarar vermeden entegre etmek ve kazılarda ortaya çıkan eserlerin eksik kalan kısımlarını tamamlayarak bütüncül bir görsel elde etmek amaçlı kullanılmaktadır.

Askeri ve savunmada artırılmış gerçeklik savaş uçaklarının üretildiği fabrikalarda verimliliği artırmak ve savunma ve askeri tatbikatlarda kokpitte pilotların başına takılarak menzil, konum bilgileri anlık bütüncül olarak görmek imkânı sunmaktadır.

Eğitim alanında artırılmış gerçeklik soyut ve kavranması güç konuların kavranması noktasında kullanılmaktadır. Ayrıca ders kitapları ve materyallerinin içeriğini zenginleştirmek amaçlı kitapların üzerine video, resim ve ses dosyaları eklenerek kullanılmaktadır.

2.1.3.1 Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımı

Pandemi ile birlikte eğitim sistemi uzaktan ve yüz yüze olarak iki farklı boyutta karşımıza çıkmaktadır. Öğrenme eyleminin tam manası ile gerçekleşmesi için duyuların aktif bir biçimde harekete geçmesi gerekmektedir. Bir şeyi deneyimleme ve tecrübe etme hazzı buna dayanmaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojisi ise tam da bu noktada eğitim alanında katkı sağlayabilecek bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır (Lai ve Hsu, 2011; Luckin ve Fraser, 2011). Yapılan çalışmalar incelendiğinde ve derinlemesine literatür taraması yapıldığında artırılmış gerçeklik

teknolojisinin en çok eğitim alanında kullanıldığı görülmektedir. Ardından diğer branşlarda ve farklı sektörlerde kullanılmaktadır. Buradan da anlaşıldığı gibi günlük yaşantımız içerisinde kavraması ve anlatması güç konular için alternatif öğretim materyali olarak AG teknolojisi karşımıza çıkmaktadır. Örneğin uzay ve evren ile ilgili bir bilginin öğrencilerin zihninde kalıcı ve anlaşılır bir biçimde yer etmesi bu teknoloji ile kolay ve mümkün hale gelmiştir. Bunun yanında müfredatta yer alan bazı konulara revize gelmesi, ders kitaplarının yeniden basılmasına ve yeni masraflara kapı açmaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile müfredatta yer alan konuların ve ders kitaplarının metin, görsel ve içerik olarak kolay ve maliyetsiz beslenebilmesi mümkün hale gelmektedir (Siltanen, 2015). Artırılmış gerçeklik ile ilgili bir diğer şey ise uzaktan eğitimde etkileşimli ortam imkânı sunmasıdır. Çok katılımcılı ortam sunan AG teknolojisi birden fazla kullanıcıya aynı artırılmış mekân içerisinde etkileşime geçme imkânı sunmaktadır. Bu durum öğrencilerin derslere daha istekli katılım sağlamasına, derslerin yoğun ve aktif bir formatta ilerlemesine sebep olmaktadır (Akdağ, 2017).

Özellikle fen bilimleri eğitimine bakıldığında öğrencilere fen bilimleri okuryazarlığı kavram bilinci kazandırmak amaçlanmaktadır. Buna bağlı fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için tasarım, bilimsel süreç, yaşam ve mühendislik becerileri gibi temel yetkinlikler kazandırmak amaçlanmaktadır. Öğrencilere fen bilimleri eğitimi deney yapma, yaratıcılık, model oluşturma, girişimcilik, problem çözme ve ürün oluşturma gibi beceriler kazandırılmak amaçlanmaktadır. Öğrencilere fen bilimleri dersi anlatılırken bir öğretim yöntemi olan, yapılandırmacı yaklaşım kullanılmaktadır (Ünder, 2010; Hodson, 1998). Fen okuryazarı bireyler; bilimsel gelişmeleri takip etmeye, eleştirel bakış açısını geliştirmeye, bilimsel bilgiyi anlamaya ve yorumlamaya sahip olmalıdır. 2018 yılında yayımlanmış olan fen bilimleri dersi öğretim programının temel amaçları:

- Fen ve mühendislik uygulamaları alanında bireylere temel bilgileri kazandırmak
- Çevre ve insanlar arasındaki temel ilişkinin anlaşılması, doğanın keşfedilmesi ve bilimsel araştırma yaklaşımının benimsenerek bu alanda karşılaşılabilecek problemlere karşı çözüm üretebilmek

- Bireylerin toplum ve çevre ilişkisinin ayrılmaz bir bütün olduğunu keşfederek doğal ve ekonomik kaynaklarımızla ilgili sürdürülebilir kalkınma bilincinin gelişmesini sağlamak,
- Gündelik yaşam süreçlerinde, karşılaşılabilecekleri sorunlara yönelik çözüm önerileri üretebilmelerini sağlayarak bilimsel süreç becerilerini kullanabilmelerini sağlamak,
- Kariyer bilinci geliştirmelerinin yanında girişimcilik becerilerinin de gelişmesi sağlanarak hayata daha iyi hazırlanmak,
- Bilim insanlarını ve bilim insanlarıncı bugüne kadar keşfedilen bilgilerin nasıl ortaya çıkarıldığını anlamaya yardımcı olmak,
- Doğada karşılaştığı olayların nasıl meydana geldiğine ilişkin merak uyandırmak ve buna yönelik tutum geliştirmek,
- Bilimsel bir çalışma yapılırken güvenliğin önemli bir nokta olduğunu fark etmesini sağlamak,
- Sosyobilimsel konularında hayatın bir parçası olduğunu ve bilimsel düşünme alışkanlıkları kazanarak karar verme becerisi geliştirmesi gerektiği,
- Etik ilkeler, evrensel ahlak değerleri ve kültürel değerlerin benimsenmesi konularında gelişimlerini sağlamak olarak belirtilmiştir (MEB, 2018)

Fen bilimleri literatürü incelendiğinde öğrencilerin bilimsel bilgilerin içeriğini keşfetmelerinin vurgulanması gerektiği belirtilmiştir (Bell ve Lederman, 2003; Martin, 1997; NRC, 2007; Settlage ve Southerland, 1998). 1965 yılında ABD'nin Massachusetts eyaletinde gerçekleştirilen bir konferansta, öğrencilerin farklı bilim dalındaki bilim insanlarına ait öğrenme şekilleriyle öğrenmeleri gerektiği vurgulanmıştır (Martin, 1997). Dewey ise bilimsel yöntem basamaklarını, öğrencilerin problem çözme yöntemi olarak öğrenmeleri gerektiği düşüncesini ortaya atmıştır (Gücüm ve Kaptan, 1992; Passmore vd., 2010).

Günümüzde bilim ve teknoloji sürekli gelişim içerisinde olduğundan bu süreçten en fazla etkilenen dal fen bilimleri eğitimi olarak görülmektedir. Gelişen teknolojiyle beraber en uygun yöntem ve teknik belirlenerek fen bilimleri eğitimine aktarılmalıdır. Fen bilimleri eğitimi sayesinde öğrenciler bilgiye ulaşp, üretebilme becerisine sahip kişiler haline gelmektedirler (Batı, 2013). Öğrencilere fen bilimleri eğitimi verilmesinin sonucunda problemlere çözebilme, yaratıcılıklarını

geliştirebilme ve analitik düşünme becerisi elde edebildikleri görülmektedir (Yıldırım, 2020). Küreselleşen dünyamızda bu becerilerin öğrencilere kazandırılması büyük önem arz etmektedir (Şenel ve Gençoğlu, 2003).

2018 yılında yayınlanan fen bilimleri öğretim programına göre öğretmenin rehber rolünde olduğu, öğrencininse kendi öğreniminden sorumlu olacağı aktif, araştırabilen, sorgulayabilen ve bilgiyi yapılandıran bir strateji benimsenmiştir. Fen eğitiminde öğrencilerin amaçlanan bilgi ve beceri düzeyine ulaşabilmesinde en büyük görevin öğretmene ait olduğu düşünülmektedir. Öğretmenlerin öncelikli görevi kullanacakları yöntem, teknik ve materyallerin konuyla alakalı, öğrenci seviyesine uygun ve öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerine hitap edebilmesidir. Etkili bir öğretim ortamının oluşturulmasında öğretmenin bireysel olarak tek başına varlığı yeterli değildir. Öğrencilerin seviyesine göre ilgisini çekebilecek güncel sınıf ortamının da oluşturulması gerekmektedir.

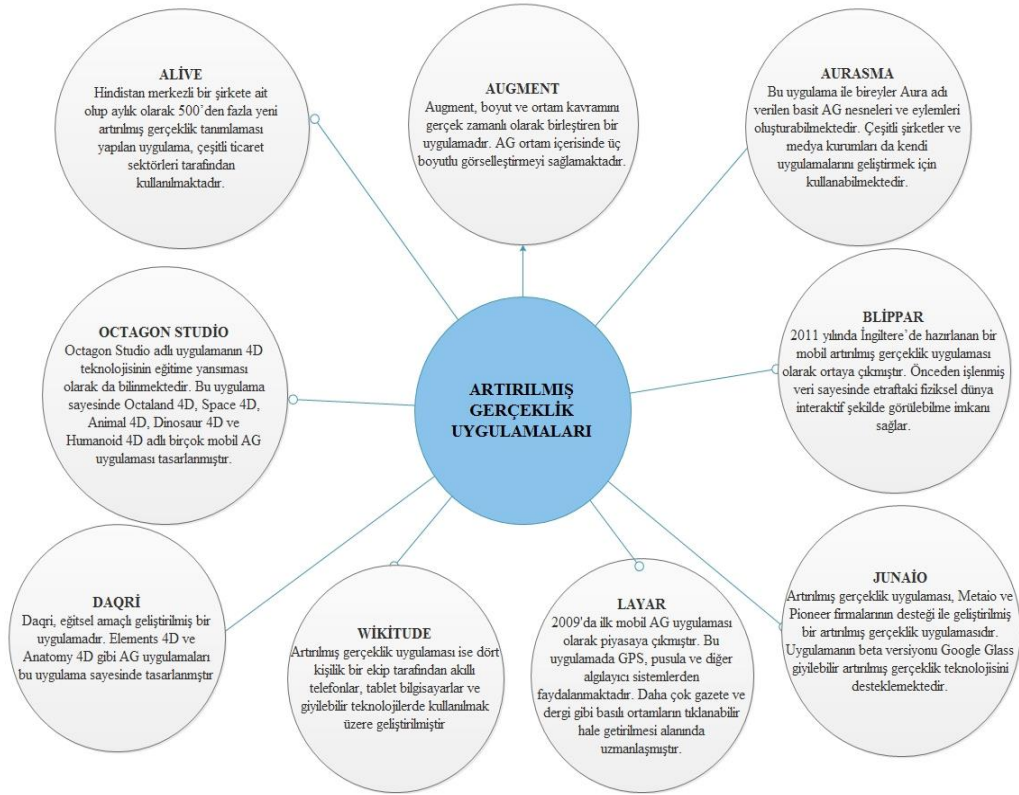
Ülkemizde fen eğitiminde yeni eğitim ve öğretim teknikleri yaygın bir şekilde kullanılmasına rağmen fen okuryazarlığın istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir. Öğrencilerin ulusal ve uluslararası yapılan sınavlardaki istatistiksel sonuçlarına bakıldığında akademik başarı düzeylerinin fen bilimleri branşında yeterli düzeyde olmadığını göstermektedir. Bu durumda fen öğretimindeki sorunlar irdelendiğinde öğretmenlerin gelişen teknolojiye ayak uydurmada zorlanması, laboratuvar kullanma yetkinliklerinin düşük olması, tecrübe eksiklikleri ve öğretmenlerin alanları ile ilgili gelişmeleri yeterince takip etmemesi oluşturmaktadır. Öğrenci kaynaklı sorunlar ise genellikle hazırbulunuşluk düzeylerinin birbirinden farklı olması oluşturmaktadır. Aynı zamanda ders içerisinde kullanılan materyallerin, yöntem ve tekniklerin öğrencilerin motivasyonunu sağlayamadığı, zaman öğretiminin öğrencilerin tutumuna ve kalıcılığına etkisini düşürmektedir. Öğretim programının sürekli değişmesi de problem teşkil eden bir diğer durumdur. Okul kaynaklı sorunlara bakıldığında ise laboratuvar mevcut olmamakla birlikte, laboratuvarı olan okullarda yeterli malzeme olmaması öğretimi olumsuz etkilemektedir. Ayrıca okulların teknolojik olarak donanım eksiklikleri fen bilimlerinin etkili unsuru olan teknolojiden faydalanmasını olumsuz etkilemektedir.

Fen bilimleri dersinde teknoloji, özellikle soyut kavramların bulunmasında ve bu kavramların öğretilmesinde önem oluşturmaktadır. Ayrıca teknolojik materyallerin

öğrencilerin farklı duyularına hitap ederek kalıcı öğrenmeyi sağladığı görülmektedir. Özellikle 21. yüzyıl çağının teknolojik çağ olarak bilinmesi ve öğrencilerin teknoloji ile zenginleştirilmiş derslere daha çok motive olması öğretim sürecinde teknolojinin kullanılmasının önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Öğretim içerisinde teknoloji kullanımı öğrencilerde; yaratıcılığın ortaya çıkması, kendine güvenmesini, anında dönüt alabilmesini, konuları tekrar edebilmesini, zamandan tasarruf etmesini, kendi hız ve düzeyinde ilerlemesi gibi avantajlar sağlamaktadır (Uşun, 2003).

2.1.3.2 Fen eğitiminde kullanılabilecek artırılmış gerçeklik uygulama örnekleri

Artırılmış gerçeklik yaşamımızda sürekli kullanılıyor olmasa da gelecekte birçok alanda aktif bir şekilde kullanılacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada eğitim alanında kullanılan AG uygulamalarına yer verilmiştir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Artırılmış gerçeklik uygulamaları (Demirer ve Erbaş, 2015; Şentürk, 2018)

Fen eğitimi alanında kullanılabilecek AG uygulamalarından bazılarını aşağıda yer verilmiştir.

FenAR: “Kuvvet ve Enerji” ünitesine yönelik ortaokul fen bilimleri dersinde kullanılan işaretçi tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamasıdır.

Science Augmented Explore AR: Ekosistemde yer alan farklı türler hakkında eğitimi desteklemek için tasarlanan uygulamadır.

Augmented 3D: Avenue Parmentier tarafından geliştirilmiştir. Uygulama fizik, kimya, biyoloji alanlarında konular üç boyutlu halde kullanıcılara sunulur. 3D modellerini görselleştirmeyi sağlayan mobil uygulamadır.

Star Walk Free 2: Vito Teknolog tarafından geliştirilmiştir. Uygulama gökyüzü haritasıdır. Program cihazı gökyüzüne tuttuğunda çalışır. Gezegenler, takımyıldızı, cüce gezegen, nebula ve galaksi arasında rahatça gezinmeyi sağlar.

AR Circuits 4D Physic: Öğrencilere AG teknolojisi ile çeşitli elektrik devrelerini oluşturma fırsatı sunar. Oluşturulan elektrik devresi artırılmış olarak izlenebilir.

Human Brain AR: Bu AR uygulamasıyla insan beyninin keşfedilmesi sağlanıyor. Beynin bölümlerini üç boyutlu halde kullanıcılara sunuyor.

Professor Maxwell’s 4D Lab: Kullanıcılara Profesör Maxvell’in 4D laboratuvarına sanal olarak götüren bir uygulamadır. Kimya ve fizik hakkında bilgi edinilecek AG uygulamasıdır.

Isience AR: Bu uygulama iScience kitabı ile çalışmak üzere tasarlanmıştır. Atomları keşfetmek, deney yapmak gibi konuları üç boyutlu halde sunmaktadır.

Chemistry AR: Bu uygulama AG ile kimya elementlerini üç boyutlu olarak birleştirir.

AR-Chemist: Kimyasal elementler ve kimyasal bağlarla ilgili bilgi edinmek için oluşturulmuş uygulamadır.

Earth AR: 3D animasyonlar şeklinde dünyanın katmanlarını göstermektedir. Eğitim amaçlı geliştirilmiştir.

AR Bilim Kartları: Biyoloji, kimya, fizik ve astronomi konularını içeren bir uygulamadır.

Gezegenler AG: Gezegenlerin birbirine göre büyüklükleri, hızları ve yörüngeleri gerçek oranda alınan bir uygulamadır.

AR Solar System: Güneş sistemi ve gezegenleri AG ile 3D kullanıcılara sunmaktadır.

Star Space Telescope AR: Teleskopların üç temel görevi hakkında bilgi edinmeyi ve 3D görmeyi sağlar.

MikrosAR: Fen bilimleri dersi kapsamında mikroskop kullanımının hızlı gerçekleştiren AG uygulamasıdır.

AR Human Atlas: İnsan vücudunu, organları, işleyişlerini 3D modelleme yöntemiyle gösterir. İskelet, solunum, kas, dolaşım, sindirim ve sinir sistemini keşfetmeyi sağlar.

Vücudumuz 4D: Uygulamada 4D AG kartları vücut sistemlerini ve organlarını üç boyutlu canlandırır.

Planet AR: AG arayüzü ile gezegenleri ve özelliklerini gösterir.

Body Cards: Vücudumuzdaki Sistemlere ait yapı ve organların bölümlerini açıklayıcı ve animasyon şeklinde üç boyutlu işaretçi tabanlı AG uygulaması olarak kullanılmaktadır.

AR Anatomy 4D: İşaretçi tabanlı sistemle hazırlanmış olan AG uygulamasında organların yerlerini eşleştirme ve yerlerini doğru bulma şeklinde hazırlanmış sistemler ünitesine uygun üç boyutlu yapıda kullanılmaktadır.

Asthi AR: İşaretçi tabanlı olmayan tüm sistemlerin (iskelet sistemi, dolaşım sistemi, solunum sistemi, sindirim sistemi ve boşaltım sistemi) uygulama üzerinde 3D AG olarak kullanılmaktadır.

2.1.3.3 Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik kullanımına yönelik yapılan çalışmalar

Eğitim alanında AG kullanımına ilişkin alan yazın taraması sonucu yurt içi ve yurt dışı yapılan birtakım çalışmalara yer verilmiştir. Squire ve Klopfer (2007), tarafından çevre mühendisliği eğitimi dersinde kullanılan AG uygulamalarının ortaokul öğrencileri ile AG uygulamalarının etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrenciler AG uygulamalarından keyif aldıklarını ve önceden var olan bilgiler ile ilişki oluşturmada etkili olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. AG uygulamalarının eğitimde kullanılabileceği sonucunu ortaya koymuştur.

Uzay boşluğunda yer alan doğruların kesişimi, izdüşüm, analitik geometri gibi öğrencilerin zihninde tam manası ile oturmayan matematik ve geometri kavramlarındaki daha net kavranması için Construct3D adlı uygulama geliştirilmiş ve öğrencilerin matematik ve geometri derslerinde uygulamalı olarak artırılmış gerçekliği kullanarak dersi anlaması sağlanmıştır (Şekil 2.5), (Kaufmann, 2008).



Şekil 2.5. Construct 3B uygulması (Kaufmann, 2008)

Perez-Lopez vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada AG uygulaması ile işlenen derslerin üçüncü sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarını gidermesindeki etkisi üzerine incelenmiştir. Araştırma sonucunda AG teknolojilerinin uygun ve uygulanabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

AG ile ilgili alan yazın incelemesi yapıldığında ülkemizde yapılan ilk çalışmanın doktora tez çalışması olduğu görülmüştür. Araştırma Aksaray’da 2012-2013 yılları arasında “artırılmış gerçeklik 3D geometri yazılımı” uygulaması ile 6. sınıf 100 kişilik çalışma grubuyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma ile öğrencilerin akademik başarıları, matematiğe ve AG teknolojilerine yönelik tutumlarını ortaya koymayı hedeflemiştir. Çalışma sonucunda grubun birinde akademik başarıda anlamlı farklılık oluşurken her iki grupta da matematiğe karşı ve AG teknolojisine karşı olumlu tutum geliştirdiği gözlenmiştir (İbili, 2013).

Gün (2014), BuildAR uygulamasını kullanarak 88 kişilik 6.sınıf öğrencisine matematik dersinde katı cisimlerin 3 boyutlu halini göstermiştir. Çalışma sonucunda uygulanan son test sonuçlarında öğrencilerin akademik başarısında anlamlı bir farklılık oluşmazken AG uygulamalarına yönelik olumlu tutum geliştirdikleri gözlemlenmiştir.

Delello (2014), AG yazılımı olan Aurasma programına yönelik öğrencilerin görüşleri ve bu programın etkililiğini araştırdığı çalışma sonucunda lisans öğrencileri Aurasma platformundan zevk aldığını ve bu platformu kullanmaya devam edecekleri sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda başlangıçta öğrencilerin kullanmakta zorluk yaşadığı ancak süreç içerisinde daha etkin şekilde kullanabildikleri, uygulamanın motive edici ve ilgi çekici olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tian vd. (2014) lise öğrencilerinin AG uygulamaları hakkındaki belirlenmesini amaç edindiği çalışma sonucunda öğrencilerde yer alan kavram yanlışlarının azaltılmasında etkin rol aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin öğrenmelerinde ve motivasyonlarında pozitif yönde artış sağladığı görülmektedir.

Baysan (2015), HITLabNZ-BuildAR uygulamasını kullanarak bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi 2.sınıf öğrencilerinin deneyimlemesi için AG-Kitap geliştirmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin akademik başarı ve AG teknolojisine

karşı görüşlerinde anlamlı fark elde etmiştir.

Küçük (2015), 2013-2014 yılları arasında tıp fakültesi 2 sınıf öğrencilerinin anatomiyi mobil AG uygulaması ile kavraması sağlanmıştır. Çalışmada iki farklı grup olup birine mevcut yöntemlerle anatomi dersi verilirken diğer gruba AG uygulamaları ile ders verilmiştir. Deney grubunda kontrol grubuna oranla öğrencilerin daha başarılı oldukları saptanmıştır.

Akkuş (2016), “bilgisayar destekli artırılmış gerçeklik” (BDAG) uygulamasını İnönü Üniversitesinde lisans öğrenimi gören öğrencilerle teknik resim dersinde kullanmıştır. Çalışma sonucunda deney ve kontrol grubunda uzamsal ve teknik başarı puanları açısından anlamlı farklılık oluşmadığı gözlenmiştir. Akkuş (2016), AG ile teknik resim dersinde yapılan uygulamada AG kullanımına ilişkin olumlu görüşler elde etmiştir.

Tosun (2016), Türkçeyi yabancı dil olarak öğrenen yabancı uyruklu 27 öğrenci üzerinde eğitsel AG oyun tasarımı geliştirip Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi bünyesinde gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda AG uygulama oyununun dil eğitiminde etkili ve kalıcı öğrenmeye katkı sağladığını ortaya koymuştur.

Yip vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada, AG videosu kullanarak sınıflarda öğretme ve öğrenme kalitesini arttırmak amaçlanmıştır. Öğrenmeyi kolaylaştırmak içinplik geçirme görevinin gerçekleştirildiği dikiş atölyesine AG mobil uygulaması dahil edilmiştir. Araştırma sonucunda yüksek öğrenme verimliliği gösterdiği gibi iki grup arasında anlamlı fark oluşmuştur.

Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında kullanılır hale gelmesi son zamanlarda bir hayli popüler olmaya başlamıştır (Yılmaz ve Batdı, 2016). Kullanıcısına işitsel ve görsel olarak cazibe sunmasının yanında ekonomik ve ekolojik bir potansiyele sahiptir (Aslan, 2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi laboratuvar ortamında sakıncalı ve maliyetli olacak deneyleri daha az maliyet ve risk ile sunmakta ve öğrenmeyi daha eğlenceli ve kolay hale getirmektedir (Onbaşılı, 2018). Bu anlamda AG teknolojisi öğrenme-öğretme yerlerini daha efektif ve kullanışlı şekle getirmektedir (Çavaş vd., 2004).

Eğitim alanındaki alan yazın çalışmaları tarandığında ise artırılmış gerçeklik teknolojisi ile ilgili kavramsal çalışmaların (Altınpulluk, 2015; Arslan ve Elibol, 2015; Aslan, 2017) yanı sıra uygulamalı araştırmalara da (Baysan ve Uluyol, 2016; Kırıkkaya ve Şentürk, 2018) rastlanmaktadır. Eğitim alanındaki araştırmalar ise daha çok matematik, fen, bilgisayar ve dil eğitimleri üzerinde yapıldığı görülmektedir (İbili ve Şahin, 2013; Sırakaya, 2016; Sırakaya ve Sırakaya, 2018; Taşkiran vd., 2015). Benzer bir biçimde, Tekdal ve Saygıner (2016)'de artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanılmasıyla ilgili çalışmaları içerik analizi yöntemiyle incelemiş ve sonucun fen ve fizik alanlarında yoğunlaştığını saptamıştır (Tekdal ve Saygıner, 2016).

Artırılmış gerçeklik uygulamalarının fen eğitiminde kullanımına yönelik alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde çoğunlukla son dönemde yapılmış güncel araştırmalar olduğu görülmektedir. Özellikle AG uygulamalarının fen eğitiminde kullanılması 2000'li yıllarından sonra artış göstermektedir. Alan yazın taraması sonucu yurt dışında ve yurt içinde yapılan çalışmalara kısaca yer verilmiştir.

Iordache vd. (2012), orta öğretim okulları için artırılmış gerçeklik eğitim platformu (ARTP)'i geliştirmiş ve platformu kimya dersinde kullanarak öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları ölçülmüştür. Çalışma 7. Sınıf öğrenim gören 36 kız, 35 erkek toplamda 71 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada periyodik tabloya ilişkin bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda öğrenciler daha az bilişsel çabayla daha iyi öğrenim sağladığını ifade etmiştir.

Cai vd. (2013) fizik dersinde AG uygulamalarının kullanımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına ilişkin etkilerini incelemiştir. Bu kapsamda araştırma Çin'in Tianjin kentindeki bir okuldaki 30 kız, 20 erkek toplamda 50 kişiden oluşan 8.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma deney ve kontrol grubundan oluşup çalışma sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin kontrol grubunda yer alan öğrencilere oranla daha başarılı oldukları ve AG teknolojisi kullanımına yönelik olumlu tutum sergiledikleri, AG ile öğrencilerin dikkatlerini derse daha iyi vermesi ile öğrenim sürecinde teşvik edici bir rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Fleck ve Simon (2013) AG teknolojisi ile astronomi eğitiminde fiziksel nesne uygulaması yaparak öğrencilerin başarı ve kavramsal yanılgılarını test etmiştir.

Çalışma grubu 8-11 yaş aralığındaki 16 kız, 33 erkek toplamda 39 kişiden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda AG teknolojisi kullanımının öğrencilerin başarılarını artırdığı, kavram yanlışlarını gidermede önemli rol oynadığı, fiziksel nesne kullanımına oranla AG'nin daha etkili öğrenme ortamı sunduğu ve soyut kavramları somutlaştırarak anlamayı kolaylaştırdığı saptanmıştır.

Di Serio vd. (2013) AG teknolojisi ile İspanya'daki bir grup ortaokul öğrencisinin başarı ve motivasyonlarına etkisini ölçmüştür. Çalışma grubu 13-16 yaş aralığındaki 69 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma görsel sanatlar dersi kapsamında gerçekleştirilmiş olup çalışma sonucunda öğrencilerin motivasyon düzeylerinin arttığı, dersi dikkat çekici buldukları ve derse olan motivasyonlarının arttığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Tian vd. (2014) lise öğrencilerinin AG uygulamaları hakkındaki görüşlerini belirlemek istemiştir. Çalışma sonucunda AG uygulamalarının öğrencilerin mevcut kavram yanlışlarını azaltmada etkili olduğu, öğrencilerin öğrenme ve motivasyonunda pozitif yönde bir artış sağladığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Abdüsselam (2014), AG teknolojisi ile elektrik ve manyetizma ünitesi kapsamında geliştirilen etkinliklerle işlenen derslere ilişkin fizik öğretmenlerinin ve bu dersi alan 11. Sınıf öğrencilerinin uygulama hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Çalışma da nitel araştırma yöntemlerinden özel durum deseni kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu üç hafta uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda AG ile geliştirilen etkinliklerin manyetizma konusundaki kavramları somutlaştırdığı, konudaki görselliği zenginleştirdiği ve konuyu daha iyi kavratıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sırakaya (2015), Güneş sistemi ve ötesi ünitesi kapsamında UzayAR uygulaması geliştirilerek uygulamanın ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarını, kavram yanlışlarını, derse olan katılımlarının etkisini ve AG materyali hakkında görüşlerini incelemiştir. 2014-2015 yılları içerisinde Kırşehir bulunan bir ortaokulun yedinci sınıfında öğrenim gören 118 (62 deney grubu, 56 kontrol grubu) öğrenci ile beş hafta süren bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma da karma yöntem çeşitlerinden olan açıklayıcı desen kullanılmıştır. Çalışmanın nicel kısmında ön test ve son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Nicel kısımda Güneş sistemi başarı

testi, kavram yanlışlığı testi, ders katılım ölçeği ve AG görüş anketi uygulanmıştır. Nitel kısmında ise AG görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda AG öğrenme materyalleriyle işlenen derslerin mevcut öğrenme yöntemleriyle işlenen derse göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarında kavram yanlışlığı gidermesi ve derse katılım oluşturmaları bakımından anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir. AG materyallerinin soyut konuları somutlaştırdığına, dersi ilginç, eğlenceli ve anlaşılır kıldığına, iletişimi ve derse katılımı arttırdığına dair görüşlerine ulaşılmıştır.

Akçayır (2016), Kırıkkale üniversitesi eğitim fakültesinde yer alan 76 fen bilimleri öğretmen adayları ile AG teknolojisinin fen laboratuvarında kullanılmasının öğrencilerin laboratuvar becerilerine ve laboratuvara karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Genel fizik laboratuvarı II dersi müfredatını içeren beş deney AG destekli laboratuvar föyü olarak deney grubunda beş haftayı kapsayacak şekilde uygulanmıştır. Çalışma da hem nicel hem de nitel veriden yararlanılmıştır. Nicel kısmında laboratuvar beceri ölçeği, fizik laboratuvarı tutum ölçeği ve NASA görev yük indeksi kullanılmıştır. Nitel verilerin ise yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplandığı görülmektedir. Araştırma sonucunda AG teknolojisinin öğrencilerin becerilerini ve tutumlarını pozitif yönde etkilediği gibi deney grubunda yer alan öğrencilerin daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Gopalan vd. (2016) Malezya Kuala Kangsar'daki bir okulda 70'i deney 70'i kontrol grubundan oluşan toplamda 140 kişilik ortaokul öğrencisine fen öğretiminde çalışma yapmıştır. Çalışmada deney grubuna "eSTAR" isimli AG ders kitabı kullanılırken kontrol grubuna geleneksel eğitim materyalleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda deney grubunun performansları kontrol grubuna oranla ciddi olumlu farklılık gösterirken fen eğitiminde kullanılan her iki yöntemde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenim performanslarını artırdığı sonucu elde edilmiştir.

Erbaş (2016), Isparta da bir lisede bulunan 40 öğrenci ile biyoloji dersi kapsamında MAG uygulamalarının kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına olan etkisini incelemiştir. Canlıların çeşitliliği ve sınıflandırması ünitesi kazanımlarına ilişkin MAG etkinlikleri deney grubunda yer alan öğrencilere 7 hafta uygulanmıştır. Yapılan çalışmada hem nicel hem nitel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda AG uygulamalarının öğrencileri daha fazla motive ettiği

ettiği görülürken, deney ve kontrol grupları arasında başarı puanlarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Yıldırım (2016), Ankara ilinde özel okulda öğrenim gören 50 öğrencinin AG uygulaması kullanılarak yapılan fen öğretimine yönelik akademik başarılarına, motivasyonlarına, problem çözme becerilerine yönelik algılarına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Maddenin tanecikli yapısı ünitesi kazanımlarına ilişkin iki farklı uygulama geliştirilerek deney grubunda yer alan öğrencilere uygulanmıştır. Deney-1 grubunda yer alan öğrencilere bilgisayar tabanlı AG uygulaması kullanılırken, deney-2 grubunda yer alan öğrencilere tablet tabanlı AG uygulaması kullanılmıştır. Yapılan çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırma sonucu bulgularına göre öğrencilerin başarı, tutum ve algı testleri ön test-son test arasında anlamlı farklı olmadığı görülmüştür. Motivasyon test puanları arasında deney-1 grubu lehine anlamlı fark görülmüştür. AG uygulamalarının soyut kavramları somutlaştırdığına, derse yönelik ilgilerini arttırdığına ve buna bağlı olarak dersin anlaşılmasını kolaylaştırdığına dair sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir.

Irwansyah vd. (2017) kimya öğretimi kapsamında işlenen moleküler geometri konusunda yeni materyaller ile AG uygulaması geliştirmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilere 10 maddelik bir anket uygulanmış öğrencilerin %89,16'sı geliştirilen AG uygulamasının hedeflenen kazanımla ilgili olduğunu, %72,50 motivasyon ve başarıyı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Şahin (2017), Bayburt ili merkezinde bulunan 100 öğrencinin AG ile geliştirilen öğretim materyalleriyle desteklenen etkinliklere yönelik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Güneş sistemi ve ötesi ünitesi kazanımlarına ilişkin AG etkinlikleri deney grubunda yer alan öğrencilere 4 hafta uygulanmıştır. Yapılan çalışma da nicel yöntem çeşitlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda AG ile geliştirilen etkinliklerin mevcut öğretim yöntemine göre öğrencilerin başarı ve tutumlarını arttırmada daha etkili olmuştur. AG ile yapılan etkinliklerin öğrencilerin tutumlarını arttırmıştır. Öğrencilerin başarıları ve tutumları arasında anlamlı pozitif ilişki olduğu görülmektedir.

Güngördü (2018), tarafından yapılan araştırmada AG uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin başarı ve tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma 2017-2018

eğitim-öğretim yılında Gaziantep ilinde bulunan ortaokulun yedinci sınıfında öğrenim gören 205 (103 deney grubu, 102 kontrol grubu) öğrenciden oluşmaktadır. “Maddenin tanecikli yapısı” ve “Atomun yapısı ve atom modelleri” ünitesi kazanımlarına ilişkin Vuforia yazılımından yararlanılarak hazırlanan AG etkinlikleri deney grubunda yer alan öğrencilere uygulanmıştır. Yapılan çalışmada hem nicel hem nitel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını pozitif yönde arttırdığı ve deney grubu öğrencilerinin AG uygulamalarına yönelik tutumlarını pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

şentürk (2018), Kocaeli’nde bulunan iki farklı okulda öğrenim gören 120 öğrencinin Fen Bilimleri dersinde MAG uygulamaları kullanımına ilişkin akademik başarıları, motivasyonları, fene, teknolojiye ve AG uygulamalarına ilişkin tutumlarına etkisini incelemiştir. Güneş sistemi ve ötesi ünitesi kazanımlarına ilişkin MAG etkinlikleri deney grubunda yer alan öğrencilere altı hafta uygulanmıştır. Yapılan araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tam ve yarı deneysel deseni kullanabilmek adına “Solomon Dört Gruplu Model” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney gruplarındaki öğrencilerin daha başarılı, teknolojiye ilişkin tutumlarının ise daha üst seviyede olduğu görölmüştür. Deney ve kontrol grubu arasında başarı, motivasyonu fene ve teknolojiye yönelik tutumları bakımından deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görölmektedir.

Demirel (2019), şanlıurfa ilinin Siverek ilçesinde bulunan 67 öğrenciyle AG uygulamaları kullanılarak işlenen Fen bilimleri dersinin akademik başarılarına ve AG uygulamalarına yönelik etkisini incelemiştir. hücre ve bölünmeler ünitesi kazanımlarına ilişkin AG etkinlikleri (HP Reveal, Quiver, AR bilim kartları) deney grubunda yer alan öğrencilere beş hafta uygulanmıştır. Yapılan alışma da nicel yöntem çeşitlerinden ön test-son test kontrol yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği görölmüştür. AG uygulamalarına yönelik tutum ölçeği sonucu incelendiğinde öğrencilerin AG uygulamalarını kullanmaktan memnuniyet duydukları, kullanırken kaygılanmadıklarını ve gelecekte kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Peder Alagöz (2020), tarafından yapılan çalışmada MAG uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin öğrencilerin kaygılarına ve başarılarına etkisi incelenmiştir. 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Ankara il merkezinde öğrenim gören yedinci sınıf 44 (22 deney grubu, 22 kontrol grubu) öğrenciden oluşmaktadır. “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi kazanımlarına ilişkin MAG etkinlikleri (HP Reveal) deney grubunda yer alan öğrencilere dört hafta uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu arasında başarı test sonuçlarında anlamlı fark bulunurken, kaygı testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmamıştır. Çalışma sonrasında yapılan görüşmelerde öğrenciler; MAG uygulamasının öğrenmeyi kolaylaştırdığı, konuyu somutlaştırdığı, odaklanmayı arttırdığı, merak uyandırdığı, eğlenerek öğrenmeyi sağladığını belirtmişlerdir.

Çakırlar Altuntaş (2021), tarafından yapılan çalışmada belgesel temelli AG uygulamalı çevre eğitiminin etkililiği incelenmiştir. 2018-2019 eğitim ve öğretim yılında Ankara ilinde bir Anadolu Lisesi’nde öğrenim gören 10. sınıf 20 (14 kız, 6 erkek) öğrenciden oluşmaktadır. “Çevre eğitimi” ünitesi kazanımlarına ilişkin belgesel temelli AG uygulamaları geliştirerek deney grubunda yer alan öğrencilere beş hafta uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin çevre eğitimini eleştirel düşünme eğilimi, eleştirel düşünme becerileri ve çevre sorunlarında fen okuryazarlığını arttırmıştır. Öğrenciler AG uygulamalarının motivasyona, öğrenmeye ve çevreye ilişkin katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Ürün Arıcı (2022), tarafından yapılan çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının AG uygulamaları ile işlenen tanecikler arası zayıf etkileşimler konusunun akademik başarılarına, kavramsal anlama düzeyleri ve AG uygulamaları ile modelleme üzerindeki etkisi incelenmiştir. “Moleküller arası etkileşim” ünitesi kazanımlarına ilişkin AG uygulamaları geliştirerek deney grubunda yer alan öğrencilere beş hafta uygulanmıştır. Yapılan çalışmada karma araştırma yöntemlerinden eş zamanlı iç içe desen kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda AG uygulamalarının yapıldığı deney grubunun başarıları, kavramsal anlama düzeyleri, kimyaya yönelik motivasyon ve modelleme becerileri diğer gruplara göre daha çok artmıştır. Elde edilen nitel bulgular sonucunda ise, öğretmen adaylarının modelleme ve AG uygulamalarına yönelik daha olumlu görüş belirttikleri görülmektedir.

“Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi kapsamında AG uygulamalarıyla yapılan çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Yıldırım (2018), Elazığ ilinde 148 öğrenci ile MAG uygulaması kullanılarak yapılan fen dersinin fen ve teknolojiye ilişkin tutumlarına akademik başarılarına ve MAG teknolojisine yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. 2013 fen bilimleri müfredatı çerçevesinde “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi “Destek ve Hareket Sistemi”, “Solunum sistemi” ve “Dolaşım sistemi” konusu kazanımlarına ilişkin AG etkinlikleri (Anatomy 4D) deney grubunda yer alan öğrencilere sekiz hafta uygulanmıştır. Yapılan çalışmada karma yöntem desenlerinden yakınsayan paralel desen kullanılmıştır. Araştırma sonucunda MAG uygulamasının deney gruplarındaki öğrencilerde akademik başarı düzeylerini pozitif yönde etkilerken, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarında etkili olmadığı görülmüştür. Sosyo-ekonomik durumun deney grubunda yer alan öğrencilerde akademik başarı üzerinde etkin rol oynarken, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarında etkin rol oynamadığı görülmektedir. Öğrenciler dersin işlenişinde MAG uygulamasının anlamayı, ayrıntılı öğrenebilmeyi, soyut kavramları somutlaştırmayı ve gözlem yapabilmeyi sağlayan pek çok avantajlarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yetişir (2019), Niğde il merkezinde bulunan 65 öğrenci ile AG uygulamalarının kullanımının akademik başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. 2013 fen bilimleri müfredatı kapsamında “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi “Dolaşım sistemi” konusu kazanımlarına ilişkin AG etkinlikleri (Anatomy 4D) deney grubunda yer alan öğrencilere dört hafta uygulanmıştır. Yapılan çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin başarı, AG uygulamalarına yönelik tutumu ve derste kalıcılığı istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı farklılık göstermiştir. Bu bağlamda MAG uygulamalarının kullanılması etkili ve verimli öğrenme sağladığı gibi fen eğitimiyle bütünleştirilmesinin faydalı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım (2020), Eskişehir ili Odunpazarı ilçesinde 50 öğrenci ile Fen öğretiminde AG uygulamaları kullanarak öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisini incelemiştir. “Güneş sistemi ve tutulmalar” ünitesi ile “Vücudumuzdaki sistemler” ünitesi kazanımlarına ilişkin hazırlanan AG etkinlikleri (Uzay 4D, Space

4D, Vücudumuz 4D, Luke AR, Human Anatomy 4D) deney grubunda yer alan öğrencilere dokuz hafta uygulanmıştır. Yapılan çalışmada hem nicel hem nitel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını ve kalıcılığı arttırdığı gözlemlenmiştir. Öğrenciler AG uygulamalarını başka ders ve konularda kullanmak istediklerini, uygulamaların 3B olması çalışmayı daha dikkat çekici hale getirdiği ve öğrencilerin daha önce AG uygulamalarını kullanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda AG uygulamalarının fen dersinde uygulanabileceği gibi sosyal bilgiler ve tarih gibi soyut kavramları içeren konularda da kullanılabileceği düşünülmektedir.

Sivri (2021), İstanbul ili Küçükçekmece ilçesinde yer alan 66 öğrenci ile fen eğitiminde AG uygulamalarını kullanarak öğrencilerin başarısına, motivasyonlarına ve ilgi düzeylerine etkisini incelemiştir. “Destek ve hareket” konusu kazanımlarına ilişkin AG uygulamaları (Unity) geliştirerek deney grubunda yer alan öğrencilere dört hafta uygulanmıştır. Yapılan çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda; AG ve modelleme tekniğinin, fen bilimleri dersinde kullanılması öğrencilerin akademik başarı, motivasyon ve ilgilerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Fen bilimleri alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde yapılan çalışmalarında kullanılan tekniklerin büyük bir çoğunluğunun nitel çalışmalar olduğu görülmektedir (Abdüsselam, 2014; Önal, 2017). Arslan ve Elibol (2015) yapılan çalışmalarda artırılmış gerçeklik sistemiyle entegre android işletim sistemlerinin genel olarak bu alanda kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır (Arslan ve Elibol, 2015, s. 1801).

Artırılmış gerçeklikle öğrencilere uygulanan çalışmalar incelendiğinde; öğrencilerin akademik başarılarına etkisi, tutum, motivasyon, eleştirel düşünme, uzamsal yetenek, laboratuvar becerileri, argümantasyon, psiko-motor performansı, kavram öğrenme, öz yeterlilik inanç düzeyleri gibi faktörel değişkenler üzerinde çalışarak öğrenci görüşlerine başvurulduğu çalışmalara rastlanmaktadır. (Akçayır, 2016; Atasoy vd., 2017; Babur, 2016; Demirci ve Özyürek, 2017; Demirel, 2017; Gün ve Atasoy, 2017; Sırakaya, 2015). Bunun yanında incelenen çalışmaların sonucunda tek bir ünite başlığında ve tek bir artırılmış gerçeklik uygulamasında yoğunlaşma olduğu görülmektedir. Yapılan bu çalışmaların öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi

incelendiğinde ise birçok çalışmanın öğrenciler üzerinde olumlu etkisi olduğuna dair çıkarımları söz konusu olmuştur (Abdüsselam ve Karal, 2012; Kırıkkaya ve Şentürk, 2018; Korucu vd., 2016). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrencilerin tutum ve davranışlarına etkilerini inceleyen ve bunu birden fazla AG uygulaması ile yapan çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan çalışma bu yönüyle diğer çalışmalardan farklılık göstermekte ve özgün nitelik taşımaktadır.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın bu kısmı araştırma modeli, örneklem, veri toplama aracı, veri toplama süreci ve veri analizi alt başlıklarıyla detaylı incelenmiştir.

3.1 Araştırma Modeli

Bu araştırmada artırılmış gerçeklik ile hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin başarılarına, artırılmış gerçeklik teknolojisine ilişkin tutumlarına ve bu uygulama ile edindiklerini görüşleriyle detaylı olarak incelenmesi için hem nicel hem de nitel araştırma modeli kullanılmıştır.

Araştırmanın nicel bölümünde deneysel araştırma desenlerinden kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desen, değişkenler içerisindeki neden-sonuç ilişkisini test etmek amacıyla yapılan araştırmalar olarak bilinmektedir (Cohen ve Manion, 1992; Fraenkel ve Wallen, 1996; Gay, 1996; Gay ve Airasian, 2000; Yamak vd., 2014; Ertürk, 2021). Deneysel çalışmalarda araştırmacıların en az bir bağımsız değişken veya daha fazla bağımlı değişken hakkındaki etkileri gözlemlemektir (Cohen ve Manion, 1992; Gay, ve Airasian, 2000; Yamak vd., 2014). Yarı deneysel desen ise eğitim için yapılan çalışmalarda yani genel olarak değişkenlerin sabitlenemeyeceği durumlarda kullanılan deneysel desenlerdir (Cohen vd., 2007, s. 275). Bu araştırma da tüm değişkenler sabitlenemediği için deneysel desen türlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Kontrol gruplu ön test son test deseninde deney ve kontrol grubu yansız bir şekilde oluşturulur. Deneysel uygulama deney grubunda yapılırken kontrol grubunda özel bir uygulama yapılmaz. Uygulama sonunda son test her iki gruba da uygulanır (Özmen, 2019). Deney grubunda dersler AG etkinlikleri ile yürütülürken, kontrol grubunda ise derslere öğretim programında yer alan haliyle devam edilmiştir.

Araştırmanın nitel bölümünde ise durum çalışması kapsamında öğrencilere görüşme formu uygulanacaktır. Nitel araştırmayı “olguların ve olayların genel izleniminde gerçekçi ve bütüncül şekilde fark edilmesi için gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi bir ortamın oluşturulduğu araştırma” şeklinde tanımlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016 s.45). Yin (1984), durum çalışmasını “Güncel bir algıyı gerçek yaşamının etrafında inceleyen, olgu ve bulunduğu içerik arasındaki sınırlarının net

olmadığı, çok fazla kanıt veya veri kaynağının içerisinde olduğu durumlarda yer verilen görgül bir araştırma yöntemi” olarak tanımlamıştır (Yin 1984; akt. Yıldırım ve Şimşek, 2016 s.313).

3.2 Evren ve Örneklem

Vücudumuzdaki sistemler ünitesi, 6. Sınıf fen bilimleri dersi öğretim programında güz yarıyılında (birinci dönem) yer almaktadır. Bu nedenle araştırmanın 2021-2022 eğitim-öğretim yılı güz (birinci dönem) yarıyılında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini 2021-2022 öğretim yılının güz yarıyılında ülkemizin Ağrı ili Patnos ilçesinde bulunan yatılı bir devlet okulunda öğrenim gören altıncı sınıf öğrencilerinden 28’i kız 32’si erkek olmak üzere toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise çalışmanın yapılmasına hız ve kolaylık sağlaması amacıyla bu evren içerisinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2016 s.123). Altıncı sınıflarda iki farklı şubede yer alan 30 öğrenci kontrol grubu, 30 öğrenci de deney grubu olarak belirlenmiştir.

Nitel verilerin toplanmasında deney grubunda yer alan 30 öğrencinin görüşme sorularına verdiği cevapların analizleri yapılırken, başarı testi sonuçları göz önünde bulundurulmuştur. Başarı testinde düşük, orta ve yüksek puan alan öğrencilerden random dörder kişi alınacak şekilde toplam 12 öğrenci ile maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Maksimum çeşitlilik örneklemesinde az sayıda örneklem grubu oluşturularak incelenen duruma taraf olabilecek kişilerin çeşitliliğini maksimum şekilde gözlemleyebilmektir (Yıldırım ve Şimşek, 2016 s.119).

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmanın bu kısmında, artırılmış gerçeklik etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını, tutumlarını ve görüşlerini incelemek amacıyla veri toplama araçlarına yer verilmektedir. Araştırmacı tarafından nitel veriler için AG etkinlikleri kapsamına yönelik yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır.

3.3.1 Nicel veri toplama araçları

3.3.1.1 Vücudumuzdaki sistemler başarı testi

Bolat ve Karamustafaoğlu (2019) tarafından geliştirilen “Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi” 35 maddelik ve “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesini ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Ortalama güçlük (p) 0.552, ortalama ayırt edicilik (r) 0.486 olarak hesaplanmıştır (Bolat ve Karamustafaoğlu, 2019). Hesaplanan güvenirlik katsayısı 0.885 olarak tespit edilmiştir (Bolat ve Karamustafaoğlu, 2019).

Araştırmanın yapıldığı örneklem üzerindeki güvenirlik katsayısı ise 0,711 olarak hesaplanmıştır.

3.3.1.2 Artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeği

Küçük vd. (2014) tarafından geliştirilen “Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği” 3 faktörlü 15 madde içeren 5’li likert tipinden oluşmaktadır. Birinci faktörde “kullanma memnuniyeti”ni gösteren yedi olumlu ifade, ikinci faktörde “kullanma kaygısı”ni gösteren altı olumsuz ifade, üçüncü faktörde ise “kullanma isteği”ni gösteren iki ifade yer almaktadır. AGUTÖ’nün iç tutarlılık güvenirlik katsayısı ölçeğin tamamı için .83 olarak ifade edilmiştir (Küçük vd., 2014). AGUTÖ’nün alt boyutlarının iç tutarlılık güvenirlik katsayısı birinci faktörde 0.862, ikinci faktörde 0.828 ve üçüncü faktörde 0.644 şeklinde hesaplanmıştır (Küçük vd., 2014).

Araştırmanın yapıldığı örneklem üzerinde de artırılmış gerçeklik tutum ölçeğinin iç tutarlılık güvenirlik katsayısı ölçeğin tamamı için 0.78 şeklinde hesaplanmıştır. AGUTÖ’nün alt boyutlarının güvenirlik katsayılarında ise kullanma memnuniyeti 0,916; kullanma kaygısı 0,808 ve kullanma isteği 0,711 olarak ölçülmüştür. Bu durumda artırılmış gerçeklik tutum ölçeğinin alt boyutlarının ölçek güvenirliğinin yeterli olduğu görülmektedir.

3.3.2 Nitel veri toplama araçları

3.3.2.1 Deney grubunda yer alan öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formu

Araştırmanın nitel verileri “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” ile toplanmıştır. Araştırmacının geliştirdiği yarı yapılandırılmış görüşme formu beş açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Nitel araştırma yöntemlerinden görüşme tekniği; yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olarak üç grup da sınıflandırılmıştır (Minichiello, 1990). Görüşme formu hazırlanırken uzman görüşleri alınarak görüşme formunun kullanımına ilişkin geçerlik sonuçlarına bakılmıştır. Görüşme formundaki sorulara ilişkin iki farklı uzmanın tek tek yaptıkları kodlar içerisindeki uyum yüzdesi hesaplandığında güvenirlik katsayısı %86 olarak bulunmuştur. Güvenirlik katsayısının hesaplanmasında Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen $Güvenirlik = \frac{(Görüş\ birliği)}{(Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı)} \times 100$ bağlantı kullanılmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Görüşme formunda yer alan sorulara öğrencilerin verdiği cevaplar incelenerek artırılmış gerçeklik uygulamaları hakkındaki görüşleri belirlenmiştir. Görüşme esnasında görüşme formunda yer alan soruların yanıtlarını belirginleştirmek için öğrencilere açıklayıcı sorularda yöneltmiştir. Görüşmeler ortalama 35-40 dakika sürmüştür. Görüşme soruları öğrencilere baskı şeklinde verilip, öğrenciler tarafından el yazısı ile kayıt altına alınmıştır. Görüşme form örneği Ek F’ de verilmiştir.

3.4 Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulanma süreci, altıncı sınıfların ikinci ünitesi olan “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesini kapsamaktadır. Araştırmada uygun olan kazanımların Fen Bilimleri öğretim programındaki durumuna göre planlanmış olup öncesinde ve sonrasında ön test-son test yapılacak şekilde beş hafta sürmüştür. Uygulama haftası başlamadan önce pilot uygulama yapılmıştır. Beş haftanın öncesinde ve sonrasında birer hafta olmak üzere veli izni, ön test, son test ve görüşme formları uygulanmıştır. Kontrol ve deney gruplarına ön test ve son test olarak “Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi” uygulanmıştır. Çalışma sürecinde deney grubundaki öğrencilere ön test ve son test olarak “Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Ayrıca deney grubunda yer alan öğrencilere uygulama sonunda yarı yapılandırılmış görüşme formu

uygulanmıştır. Araştırmanın deney grubunda bulunan öğrencilere diğer çalışmalardan farklı olarak vücudumuzdaki sistemler ünitesini tam olarak detaylı ve kapsamlı inceleyip kavrayabilecekleri, her biri birbirinden farklı AR özelliğindeki Vücudumuz 4D, AR Anotomy 4D, Asthi AR ve Body cards artırılmış gerçeklik uygulamaları ve kartları etkinliklerde kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise müfredat içeriğindeki ders kitabına bağlı kalınarak öğretmen merkezli mevcut öğretim yöntemi kullanılmıştır. Deney grubunda yer alan öğrencilere uygulama süresince FATİH projesi kapsamın da verilen tabletlerini okula getirmeleri AG uygulamalarını yükleyip aktif olarak kullanmaları sağlanmıştır. Uygulama süreci boyunca tablet eksikliği, uygulamaların yüklenmemesi ve çalıştırılamaması gibi problemlerle karşılaşılmamıştır. Uygulama sürecinde yapılan etkinlikler iki farklı uzman görüşüne sunulmuş gerekli dönütler sağlanarak düzeltmeler yapılmıştır. Etkinlikler 5E ders planına göre hazırlanmış Ek A’da verilmiştir.

Çalışma öncesinde yapılan pilot uygulamasında öncelikle şubeler arası deney ve kontrol grubu belirlenmiştir. Deney grubuna pilot haftasında tabletlerini getirmeleri istenmiş, AG uygulamaları tanıtılıp tabletlerine yüklenmiştir. AG uygulamalarının nasıl kullanılacağına ilişkin ön bilgi verilmiştir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilere ise araştırma hakkında ön bilgi verilmiştir. Sonrasında uygulama sürecinde yapılacak etkinliklerin aşamalı olarak ön uygulaması yapılmıştır.

Çalışmadan yapılmadan önceki hafta, kontrol ve deney gruplarında yer alan öğrencilere ve velilerine gönüllü katılım izin formları doldurtulmuştur. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere “Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi” ön test olarak uygulanmıştır. Ayrıca deney grubunda bulunan öğrencilere “Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır.

Çalışmanın beş haftası araştırmanın yapılacağı ünitenin yıllık plandaki durumuna ve AG uygulamalarının yapılacağı kazanımlara göre uygulama haftası olarak belirlenmiştir. Vücudumuzdaki sistemler ünitesi “Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar.”, “Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.” ayrıca “Sindirime yardımcı organların görevlerini açıklar.”, “Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.” ayrıca “Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.”, “Solunum sistemini oluşturan yapı ve

organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.”, “Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek görevlerini özetler.” kazanımları her sistem bir hafta olacak şekilde beş hafta boyunca deney grubundaki öğrencilere hem AG uygulamaları ile hem de MEB ders kitabı ile anlatılmıştır (MEB, 2018). Kontrol grubundaki öğrencilere ise bu kazanımlar sadece MEB ders kitabı ile anlatılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerle kazanımlara uygun olacak şekilde Vücudumuz 4D, AR Anatomy 4D, Asthi AR ve Body cards AG uygulamalarını grup ve bireysel olacak şekilde çalışma kağıtları verilerek etkinlikler yapılmıştır. Öğretmen uygulama yönergesi ve öğrenci çalışma kâğıdı Ek B’de örnek olarak verilmiştir. Öğrencilerle uygulama sürecine ait örnek fotoğraflar EK C’de verilmiştir.

Çalışma yapıldıktan sonraki hafta, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere “Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi” son test olarak uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere “Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği” son test olarak uygulanmıştır. Aynı zamanda deney grubunda bulunan öğrencilere AG uygulamalarına ilişkin fikirlerini öğrenmek adına yazı ile “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” uygulanmıştır. Böylece hem deney grubunda hem de kontrol grubunda çalışma tamamlanmıştır.

3.5 Verilerin Toplanması

İl Milli Eğitim Müdürlüğü ve Etik Kurulundan gerekli izinler alındıktan sonra seçkisiz belirleme yoluyla öğrenciler gruplara ayrılmıştır. İlk aşamada her iki grup da yer alan öğrencilere “Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi” ön test olarak uygulanmıştır. Ardından sadece deney grubunda bulunan öğrencilere “Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır. Her iki grupta da uygulama sürecine geçilmiştir. Bu süreçte deney grubunda yer alan öğrencilere ilgili kazanımlar ders kitabı ve AG etkinlikleri ile kazandırılmıştır. Kontrol grubunda yer alan öğrencilere ilgili kazanımlar sadece ders kitabı ile kazandırılmıştır. Uygulama sürecinin ardından her iki grup da bulunan öğrencilere “Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi” son test olarak kullanılmıştır. Aynı zamanda deney grubunda bulunan öğrencilere “Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği” son test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonunda deney grubunda bulunan öğrencilerin AG teknolojisine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

3.6 Verilerin Analizi

Nicel verilerin analizi yapılırken başarı testi ön test ve son testlerinden, tutum ölçeği ön test ve son testlerinden elde edilen verilerin analizinde SPSS 22.0 (Statistical Package for the Social Science) paket programı kullanılmıştır. Araştırma süresince elde edilen ham verileri çözümlenebilir şekle gelmesi için her bir cevaba sayısal değer verilerek programın veri tabanına işlenmiştir.

Kontrol ve deney grubuna ait değişkenler üzerinden elde edilen verilere betimleyici analiz yapılmıştır. Analiz sonucunda verilerin aritmetik ortalaması, standart sapması, maksimum ve minimum değerleri, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri ve Shapiro-Wilk değerleri hesaplanmıştır. Verilerin normal dağılım gösterme/göstermeme durumuna göre parametrik ya da parametrik olmayan testlerin kullanılmıştır.

Nitel veriler ise içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizindeki amaç, toplanan verileri anlamlandırabilecek kavramlara ulaştırmaktır. Bu amaçla toplanan veriler öncelikle kavramsallaştırılıp kodlar halinde düzenlenerek, veriyi anlamlandıran temalar halinde okuyucunun anlayabileceği şekilde yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde çalışmanın nicel ve nitel bulgularına tablolar halinde yer verilip araştırma soruları cevaplanacaktır. Çalışmanın nicel verileri “Betimsel istatistik” ve “Çıkarımsal istatistik” olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir.

4.1 Betimsel İstatistik Bulguları

Çalışmanın bu kısmında Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi ön test ve son test betimsel istatistik sonuçları ve Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği ön test ve son test betimsel istatistik sonuçları olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır.

4.1.1 Vücudumuzdaki sistemler başarı testi ön test ve son test puanlarına ilişkin betimsel istatistik sonuçları

Akademik Başarı Testi’nin ön test ve son test sonuçlarına ait betimleyici istatistikler çizelgede sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Başarı testinden elde edilen ön test ve son testlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Testler	Guruplar	N	Ortalama	ss	Min.	Maks.	Çarpıklık	Basıklık
Ön Test	Deney	30	9,20	3,38	3,00	17,00	,511	-,487
	Kontrol	30	9,57	3,27	3,00	16,00	,168	-,797
Son Test	Deney	30	20,00	4,34	11,00	29,00	,364	-,528
	Kontrol	30	13,00	3,45	7,00	21,00	,032	-,137

Çizelge 4.1’te başarı testi deney grubu ve kontrol gruplarına ilişkin ön test ve son test tanımlayıcı istatistiklerine yer verilmiştir. Tablo incelendiğinde ön test için deney grubunun ortalamasının 9,20 olduğu, kontrol grubu ortalamasının ise 9,56 olduğu görülmüştür. Son test için deney grubunun ortalamasının 20,00 olduğu, kontrol grubu

ortalamasının ise 13,00 olduğu bulunmuştur. Deney ve kontrol grubu ayrı ayrı 30 kişiden oluşmaktadır. Deney ve kontrol grup büyüklüğü 50'den küçük olduğu için Shapiro-Wilks normallik testi uygulanmıştır. Normalliği belirleyen bir başka değer ise çarpıklık ve basıklık değerlerinin hesaplanmasıdır. Çarpıklık katsayısı +1, -1 değerleri arasında yer alıyorsa verilerin normal dağılımdan anlamlı bir sapma göstermediği görülmektedir (Büyüköztürk, 2021, s.40). Çizelgedeki değerler verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Bu sebeple Akademik başarı testine ait ön test ve son test verilerinin deney ve kontrol grupları arasındaki karşılaştırmalarında bağımsız gruplar t testi, deney ve kontrol gruplarının kendi içlerindeki karşılaştırılan analizlerde ise bağımlı gruplar t testi kullanılmıştır. Bağımsız gruplar t testi ve bağımlı gruplar t testi sonucunda ortaya çıkan istatistiksel farkın etki büyüklüğü eta-kare (η^2) formülüyle hesaplanmıştır (Büyüköztürk, 2021, s.44 ve s.71). Etki büyüklüğü eta-kare (η^2) 0 ile 1 arasında değerler alır ve aldığı değerler .01 olması küçük, .06 olması orta, .14 olması ise geniş etki büyüklüğü şeklinde yorumlanır (Büyüköztürk, 2021).

4.1.2 Artırılmış gerçeklik tutum ölçeği ön test ve son test puanlarına ilişkin betimsel istatistik sonuçları

Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği'nin ön test ve son test sonuçlarına ait betimleyici istatistikler çizelgede sunulmuştur.

Çizelge 4.2. Artırılmış gerçeklik tutum ölçeği alt ölçekleri deney grubundan elde edilen ön test ve son test puanlarının tanımlayıcı istatistikleri

Ölçek Türü	Test	N	Ort.	ss	Min.	Maks.	Çarpıklık	Basıklık
Kullanma Memnuniyeti	Ön Test	30	2,72	0,62	1,29	3,71	-,857	-,148
	Son Test	30	4,37	0,40	3,57	5,00	,069	-,803
Kullanma Kaygısı	Ön Test	30	2,78	0,40	1,33	3,33	-1,854	5,016
	Son Test	30	1,85	0,68	1,00	3,00	,157	-1,44
Kullanma İsteği	Ön Test	30	3,01	1,03	1,00	5,00	-,022	,265
	Son Test	30	4,18	0,86	2,50	5,00	-,570	-1,04

Çizelge 4.2’te artırılmış gerçeklik tutum ölçeği alt boyutlarının deney grubu katılımcılarının ön test ve son test tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir. Tablo incelendiğinde kullanma memnuniyeti alt boyutuna ilişkin deney grubu ön test ortalamasının 2,72 olduğu, son test ortalamasının ise 4,37 olduğu görülmüştür. Kullanma kaygısı alt boyutuna ilişkin deney grubu ön test ortalamasının 2,78 olduğu, son test ortalamasının ise 1,85 olduğu görülmüştür. Kullanma isteği alt boyutuna ilişkin deney grubu ön test ortalamasının 3,01 olduğu, son test ortalamasının ise 4,18 olduğu görülmüştür. Normallik ile ilgili bilgi veren bir başka değer ise çarpıklık ve basıklık değerlerinin hesaplanmasıdır. Çarpıklık katsayısı +1,-1 değerleri arasında yer alıyorsa veriler normal dağılımdan anlamlı bir sapma göstermediği görülmektedir (Büyüköztürk, 2021, s. 40). Çizelge incelendiğinde bazı verilerin +1-1 değer aralığı dışında kaldığı görülmektedir. AG Tutum Ölçeği normallik analizleri bir bütün olarak değerlendirildiğinde gerek gruplardaki katılımcı sayılarının 30 olması gerekse de Shapiro-Wilks Testi sonuçlarının normal dağılıma uygun olmaması (kullanma memnuniyeti alt boyutu son test sonucu hariç) nedeniyle ölçeğin alt boyutuna ait ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılmasında non-parametrik testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonucunda ortaya

çıkan istatistiksel farkın etki büyüklüğü (r) hesaplanarak çıkarımsal istatistik bölümünde verilmiştir (Fritz vd., 2012, s. 12). Cohen (1992)'e göre r değerinin 0,10 olması küçük, 0,30 olması orta, 0,50 olması ise yüksek etki olarak yorumlanmaktadır. Elde edilen etki büyüklüğünün karesi ise (r^2) bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki değişime ne kadar etki ettiğinin belirlenmesinde kullanılır (Cohen, 1988).

4.2 Çıkarımsal İstatistik Bulguları

Çalışmanın bu kısmında Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi deney ve kontrol gruplarına ilişkin çıkarımsal istatistik sonuçları ve Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği deney ve kontrol gruplarına ilişkin çıkarımsal istatistik sonuçları olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır.

4.2.1 Vücudumuzdaki sistemler başarı testi deney ve kontrol gruplarına ilişkin çıkarımsal istatistik sonuçları

Akademik Başarı Testi'nin normallik analizleri, deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayıları 50'nin altında olduğundan (Büyüköztürk, 2021), Shapiro-Wilks Testi kullanılarak yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 4.3. Akademik başarı testine ilişkin normallik analizi sonuçları

Uygulama	Gruplar	Shapiro-Wilks		
		İstatistik	sd	p
Ön Test	Deney	0,937	30	0,073
	Kontrol	0,966	30	0,435
Son Test	Deney	0,946	30	0,130
	Kontrol	0,965	30	0,421

Çizelge 4.3'te akademik başarı testine ilişkin, deney ve kontrol grupları için normallik analizi sonuçlarına yer verilmiştir. Çizelgeye göre ön test ve son test bağlamında grupların normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir ($p>0,05$) (Büyüköztürk, 2021).

4.2.1.1 Deney ve kontrol grubunun akademik başarı ön test puanlarına ilişkin bulgular

Bu kısımda, çalışmanın birinci alt problemi olan “Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi, ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunun cevabı aranmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanları arasında farklılık olup olmadığı bağımsız gruplar t testi ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.4. Deney ve kontrol grupları için akademik başarı ön test puanlarına ilişkin farklılığın incelenmesi- bağımsız örneklem T testi

Gruplar	N	X	S.S.	sd	t	p
Deney	30	9,20	3,38	58	-0,426	0,672
Kontrol	30	9,56	3,27			

Çizelge 4.4’te deney ve kontrol grubu katılımcılarının ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel şekilde anlamlı seviyede fark olup olmadığını gösteren bağımsız örneklem t testi sonuçlarına yer verilmiştir. Tablo analiz edildiğinde deney grubunun ön test ortalamasının 9,20 olduğu, kontrol grubu ön test ortalamasının ise 9,56 olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu katılımcılarının ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olmadığı görülmüştür (t:-0,426; p>0,05).

4.2.1.2 Deney ve kontrol grubunun akademik başarı son test puanlarına ilişkin bulgular

Bu kısımda, çalışmanın ikinci alt problemi olan “Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi, son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunun cevabı aranmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanları arasında farklılık olup olmadığı bağımsız gruplar t testi ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.5. Deney ve kontrol grupları için akademik başarı son test puanlarına ilişkin farklılığın incelenmesi- bağımsız örneklem T testi

Gruplar	N	X	S.S.	sd	t	p	η^2
Deney	30	20,00	4,34	55	6,905	0,000	0,45
Kontrol	30	13,00	3,45				

Çizelge 4.5’te deney ve kontrol grubu katılımcılarının son test puan ortalamalarına ilişkin istatistiksel olarak anlamlı seviyede fark olup olmadığını gösteren bağımsız örneklem t testi sonuçlarına yer verilmiştir. Tablo analiz edildiğinde deney grubunun son test ortalamasının 20,00 olduğu, kontrol grubu son test ortalamasının ise 13,00 olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu katılımcılarının son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olduğu bulunmuştur ($t:6,905$; $p<0,05$). Etki büyüklüğünün hesaplanması durumunda ise gruplar arasında geniş etki büyüklüğünde ($\eta^2= 0,45$) anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Büyüköztürk, 2021).

4.2.1.3 Deney grubunun akademik başarı ön test ve son test puanlarına ilişkin bulgular

Bu kısımda, çalışmanın üçüncü alt problemi olan “Deney grubu öğrencilerinin başarı ön test puan ortalamaları ve başarı son test puan ortalamaları anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunun cevabı aranmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında farklılık olup olmadığı bağımlı gruplar t testi ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.6. Deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları arasındaki farklılığın incelenmesi- bağımlı örneklem T testi

Testler	N	X	S.S.	sd	t	p	η^2
Ön Test	30	9,20	3,38	29	-11,832	0,000	0,83
Son Test	30	20,00	4,34				

Çizelge 4.6’ta deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanlarına ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın incelendiği bağımlı örneklem t testi sonuçlarına yer verilmiştir. Çizelgeye göre deney grubu katılımcılarının ön test puan ortalaması 9,20

olduğu, son test puan ortalamasının ise 20,00 olduğu görülmüştür. Deney grubu katılımcılarının ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olduğu görülmüştür ($t:-11,832$; $p<0,05$). Etki büyüklüğünün hesaplanması durumunda gruplar arasında geniş etki büyüklüğünde ($\eta^2= 0,83$) anlamlı olacak şekilde bir farklılık bulunmuştur (Büyüköztürk, 2021).

4.2.1.4 Kontrol grubunun akademik başarı ön test ve son test puanlarına ilişkin bulgular

Bu kısımda, çalışmanın dördüncü alt problemi olan “Kontrol grubu öğrencilerinin başarı ön test puan ortalamaları ve başarı son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunun cevabı aranmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında farklılık olup olmadığı bağımlı gruplar t testi ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.7. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında farklılığın incelenmesi- bağımlı örneklem T testi

Testler	N	X	S.S.	sd	t	p	η^2
Ön Test	30	9,56	3,27	29	-3,950	0,000	0,35
Son Test	30	13,00	3,45				

Çizelge 4.7’te kontrol gurubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanlarına ilişkin ortalamalar arasındaki farklılığın incelendiği bağımlı örneklem t testi sonuçlarına yer verilmiştir. Çizelgeye göre kontrol grubu katılımcılarının ön test puan ortalaması 9,56 olduğu, son test puan ortalamasının ise 13,00 olduğu görülmüştür. Kontrol grubu katılımcılarının ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmüştür ($t:3,950$; $p<0,05$). Etki büyüklüğünün hesaplanması durumunda gruplar arasında geniş etki büyüklüğünde ($\eta^2= 0,35$) anlamlı bir farklılık görülmektedir (Büyüköztürk, 2021).

4.2.2 Artırılmış gerçeklik tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarına ilişkin çıkarımsal istatistik sonuçları

Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği'nin normallik analizleri, deney grubundaki öğrenci sayıları 50'nin altında olduğundan (Büyüköztürk, 2021), Shapiro-Wilks Testi kullanılarak yapılmış ve sonuçlar çizelgede verilmiştir.

Çizelge 4.8. Artırılmış gerçeklik tutum ölçeğine bağlı alt ölçeklerin normal dağılıma uygunluğu

Alt Boyut	Uygulama	Shapiro-Wilks		
		İstatistik	sd	p
Kullanma Memnuniyeti	Ön Test	0,907	30	0,012
	Son Test	0,946	30	0,129
Kullanma Kaygısı	Ön Test	0,833	30	0,000
	Son Test	0,900	30	0,009
Kullanma İsteği	Ön Test	0,907	30	0,013
	Son Test	0,832	30	0,000

Çizelge 4.8'te artırılmış gerçeklik tutum ölçeğine ilişkin deney grubu katılımcılarının kullanma isteği, kullanma memnuniyeti ve kullanma kaygısı alt boyutlarında normallik analizi sonuçlarına yer verilmiştir. Çizelge incelendiğinde deney grubu katılımcılarının kullanma memnuniyeti alt boyutu ön testi, kullanma kaygısı alt boyutu ön testi ve son testi, kullanma isteği alt boyutu ön test ve son testlerinin normal dağılıma uygun olmadığı görülmektedir ($p < 0,05$). Kullanma memnuniyeti alt boyutu son test verileri ise normal dağılım göstermektedir ($p > 0,05$). (Büyüköztürk, 2021). Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği'nin ön test ve son test sonuçlarına ait betimleyici istatistikler çizelgede sunulmuştur.

4.2.2.1 Deney grubunun artırılmış gerçeklik tutum ölçeği ön test ve son test puanlarına ilişkin bulgular

Bu bölümde artırılmış gerçeklik tutum ölçeği ile ilgili kullanma isteği, kullanma memnuniyeti ve kullanma kaygısı alt ölçeklerine ilişkin analizlere yer verilmiştir. Veriler normal dağılıma uygun olmadığı için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Genelde bu tarzda teknikler az katılımcı ya da aynı grup üzerindeki

yürütülen çalışmalarda iki veri arasındaki farkın belirlenmesinde kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2021).

Çizelge 4.9. Artırılmış gerçeklik tutum ölçeği-Wilcoxon işaretli sıralar testi

Alt Boyut	Testler	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Kullanma Memnuniyeti	Negatif Sıra	0	0,00	,00	-4,785	0,000
	Pozitif Sıra	30	15,50	465,00		
	Eşit	0				
Kullanma Kaygısı	Negatif Sıra	24	15,13	363,00	-4,186	0,000
	Pozitif Sıra	3	5,00	15,00		
	Eşit	3				
Kullanma İsteği	Negatif Sıra	3	9,83	29,50	-3,600	0,000
	Pozitif Sıra	22	13,43	295,50		
	Eşit	5				

Çizelge 4.9'ta artırılmış deney gurubu gerçeklik tutum ölçeği ile ilgili, kullanma memnuniyeti, kullanma kaygısı ve kullanma isteği ön test ve son test sonuçları içerisinde anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelediği Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına yer verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, kullanma isteği, kullanma memnuniyeti ve kullanma kaygısı ön test ve son test sonuçları istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür.

Kullanma memnuniyeti alt boyutu sonuçlarına göre araştırmaya katılan 30 öğrencinin tamamının son test değerinin ön test değerine göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bu sonuç araştırmaya katılan öğrencilerin tamamının artırılmış gerçeklik uygulamasından memnun kaldığını göstermektedir. Hesaplanan etki değeri (r) 0,87 olup bu değer yüksek etki olduğu görülmektedir. Farkın %76'sı ise bağımsız değişkenden (AG Uygulaması) kaynaklanmaktadır.

Kullanma Kaygısı alt boyutu sonuçlarına göre araştırmaya katılan 30 öğrencinin 24'ünün son test değerinin ön test değerine göre daha düşük değerde olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bu sonuç araştırmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğunun artırılmış gerçeklik uygulamasını kullanma kaygısının azaldığını göstermektedir. Hesaplanan etki değeri (r) 0,77 olup bu değer yüksek etki olduğu görülmektedir. Farkın %60'ı ise bağımsız değişkenden (AG Uygulaması) kaynaklanmaktadır.

Kullanma isteği sonuçlarına göre 22 öğrencinin son test değeri ön test değerine göre daha yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç araştırmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğunun artırılmış gerçeklik uygulamasını kullanma isteğinin yükseldiğini göstermektedir. Hesaplanan etki değeri (r) 0,66 olup bu değer yüksek etki olduğu görülmektedir. Farkın %44'ü ise bağımsız değişkenden (AG Uygulaması) kaynaklanmaktadır.

4.3 Nitel Verilere İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu kısmında Fen Bilimleri eğitime alternatif bir bakış açısı kazandırmak amaçlı “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde artırılmış gerçeklik teknolojilerinden faydalanmanın, öğrencilerdeki kazanım kavramalarına etkisi nitel analiziyle irdelenmiştir. Öğrenci görüşlerinden elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle tema, kod, frekans ve yüzde olarak tablolar halinde sunulmuştur.

- **Araştırma Sorusu 1:** Fen Bilimleri dersinde vücudumuzdaki sistemler ünitesinde Artırılmış Gerçeklik etkinliğini yaparken yaşadığınız deneyimleriniz nelerdir? Zamanı etkin kullanma açısından? Materyal açısından? Arkadaşlarınızla grup davranışları açısından?

Çalışma deney grubunda yer alan 30 katılımcı arasından maksimum çeşitlilik yöntemi benimsenerek başarı düzeylerine göre seçilen 12 öğrencinin Fen Bilimleri dersinde vücudumuzdaki sistemler ünitesinde Artırılmış Gerçeklik etkinliğini yaparken öğrencilerin yaşadıkları deneyimler zamanı etkin kullanma açısından, materyal açısından ve grup davranışları açısından değerlendirilerek vermiş oldukları yanıtlar Çizelge 4.10'a aktarılmıştır.

Çizelge 4.10. Birinci sorunun cevaplarına ilişkin tema, kod, frekans ve yüzde tablosu

Tema	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Artırılmış Gerçeklik etkinliklerine dair deneyimler (zaman-materyal-davranış)	Eğlenceli	3	16,6
	Keyifli	1	5,5
	Çok güzel	4	22,2
	Heyecan Uyandıran	1	5,5
	Verimli zaman kullanımı	5	28
	Grup çalışmasına imkân sunan	4	22,2

Çizelge 4.10'ta yapılan görüşmelerdeki öğrencilere yöneltilen “Fen Bilimleri dersinde vücudumuzdaki sistemler ünitesinde Artırılmış Gerçeklik etkinliğini yaparken yaşadığınız deneyimleriniz nelerdir? Zamanı etkin kullanma açısından? Materyal açısından? Arkadaşlarınızla grup davranışları açısından?” sorusuna ilişkin yanıtlara yer verilmiştir. Yanıtlar detaylı olarak analiz edildiğinde öğrencilerden en çok “verimli zaman kullanımı” yanıtı alınmıştır (f=5). Öğrencilerin vermiş olduğu diğer yanıtlar ise sırasıyla “çok güzel”, “grup çalışmasına imkân sunan” (f=4), “eğlenceli” (f=3), “keyifli”, “heyecan uyandıran” (f=1) şeklindedir.

Aşağıda öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlardan bir kısmına detaylı olarak yer verilmiştir.

Ö2: “...arkadaşlarımla birlikte yeni şeyler keşfettik bu beni çok heyecanlandırdı. Çok eğlenceli geçti. Çok güzel etkinlikler yaptık...”

Ö8: “...iyi deneyimdi. Zamanı daha iyi kullandım. Arkadaşlarımla bağ kurdum. Paylaşma hissim daha çok arttı...”

Ö12: “...çok güzel geçti. Grup yaparak sistemleri gördük ve bundan çok keyif aldım. En kolayı da destek ve hareket sistemini çok seviyorum ve vaktimizi çok iyi geçirdik...”

Ö5: “...vaktim çok güzel geçti. Hep beraber vakit geçirmiş olduk. Yani artırılmış gerçekliği çok sevdim...”

Ö3: “...hayatımızın dört bir yanında kullanabiliriz. Çok iyi bir deneyim oldu. Materyalleri keserken çok yoruldum ama çok eğlenceliydi çok hoşuma gitti. Zaman çok iyi geçiyor. Materyal yaptık çizdik. Arkadaşlarımla aram çok iyi grup kuruyoruz.

Ö4: “...fon kağıdından akciğer bronş ve bronşçuklar yaptık. Çok keyifli bir ders oldu hem eğlendim hem öğrendim...”

Ö10: “...bronşları daha yakından görme fırsatım oldu bu beni çok heyecanlandırdı...”

Ö7: “...solunumu işledik dolaşımı işledik ve grup halinde olup makas yapıştırıcı gibi malzemeleri arkadaşlarımızla paylaşarak birbirimizden izin alarak kullandık...”

Ö12: “...artırılmış gerçeklik dersindeyken vaktimi çok iyi kullandım. Fen dersini öğrenmemi sağladı. Artırılmış gerçeklik de çok iyi etkinlikler ve materyaller yaptık çok eğlenceli bir dersti. Bunları yaparken arkadaşlarımla grup yaptık çok eğlendik. Arkadaşlarımla beraber vaktimizi iyi kullandık...”

Ö1: “...boyut çizdik kestik paylaştık. Bunun gibi sorular deneyler yaptık. İlk başta zorluklar yaşadık sonradan daha iyi yaptık...”

Ö11: “...zamanı çok iyi kullandık. Çok iyi deneyler yaptık...”

Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde fen bilimleri dersinde vücudumuzdaki sistemler etkinliğinde artırılmış gerçeklik etkinliğine dair öğrencilerin yaşadıkları deneyimler incelendiğinde tüm öğrencilerin görüşleri olumlu yönde olmuş ve büyük çoğunluk artırılmış gerçeklik ile ilgili yapılan dersin verimli zaman kullanımına sebep olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin görsel ve işitsel materyallerle eğlenceli bir biçimde bu dersi işlemelerinin zaman verimliliğine katkısı olduğu savunulabilir.

- **Araştırma Sorusu 2:** Fen Bilimleri dersinde vücudumuzdaki sistemler ünitesinde Artırılmış Gerçeklik etkinliği yapılırken yaşanan zorluklar nelerdir?

Çalışma deney grubunda yer alan 30 katılımcı arasından maksimum çeşitlilik yöntemi benimsenerek başarı düzeylerine göre seçilen 12 öğrencinin Fen Bilimleri dersinde vücudumuzdaki sistemler ünitesinde Artırılmış Gerçeklik etkinliğini yaparken öğrencilerin yaşadıkları zorluklara olumlu ve olumsuz olmak üzere iki farklı türden yanıt vermişlerdir. Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlardan kodlar oluşturularak Çizelge 4.11'e aktarılmıştır.

Çizelge 4.11. İkinci sorunun cevaplarına ilişkin tema, kod, frekans ve yüzde tablosu

Tema	Kod		Frekans (f)	Yüzde (%)
Artırılmış Gerçeklik etkinliklerine yaşanan zorluklar	Olumlu	Kolay	2	15,4
		Zahmetsiz olması	1	7,6
		Hiç zorluk yaşanmaması	2	15,4
	Olumsuz	Tablet tutma	1	7,6
		Tableti etkinleştirme	2	15,4
		Kesme, boyama ve yapıştırmada güçlük	2	15,4
		Grup çalışması malzeme paylaşımı	2	15,4
		Grup çalışmasında görev paylaşımı	1	7,6

Çizelge 4.11'te yapılan görüşmelerdeki öğrencilere yöneltilen “Fen Bilimleri dersinde vücudumuzdaki sistemler ünitesinde Artırılmış Gerçeklik etkinliği yapılırken yaşanan zorluklar nelerdir?” sorusuna ilişkin yanıtlara yer verilmiştir. Yanıtlar detaylı olarak analiz edildiğinde öğrencilerden olumlu ve olumsuz iki farklı görüş ortaya çıkmıştır olumlu görüşlerden en çok “kolay”, “zorluk yaşanmaması” (f=2) yanıtı alınmıştır. Ardından “zahmetsiz olması” (f=1) yanıtı alınmıştır. Öğrencilerin vermiş olduğu olumsuz yanıtlar ise sırasıyla “tableti etkinleştirme”, “kesme, boyama ve yapıştırma güçlüğü”, “grup çalışması malzeme paylaşımı” (f=2), “tablet tutma”, “grup çalışmasında görev paylaşımı” (f=1) şeklindedir.

Aşağıda öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlardan bir kısmına detaylı olarak yer verilmiştir.

Ö1: “...bazen grup halinde proje yaparken makas falan bulamıyorduk. Birde tableti etkinleştirmede zorluk yaşadım...”

Ö2: “...arkadaşlarımla birlikte görevleri paylaşmak ve tableti etkinleştirmek...”

Ö3: “...bir defa kalbi kestik ve kan pulcuklarını gördük kolaydı konuyu çok iyi anladım çok güzeldi...”

Ö4: “...gördük inceledik, sesini duyduk ve yaptık hiç zorluk yaşamadım...”

Ö5: “...ilk başta kalbi kötü kesmiştim keserken zorlandım ama sonradan her şey çok güzel oldu...”

Ö6: “...ben yapıştırırken zorlanıyorum...”

Ö7: “...Tableti tutarken zorluk çektim...”

Ö8: “...boyamada ve kesmede zorlandım...”

Ö9: “...hiç ama hiç zorlanmadım. Sadece malzemelerin gelmesi için biraz bekledim...”

Ö10: “... hiç zorluk yaşamadım. Çok kolaydı. Artırılmış gerçeklik sayesinde fen derslerinde artık zorlanmıyorum...”

Ö11: “...tableti tutarken zorlandım ama konuyu çok iyi anladım...”

Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde fen bilimleri dersinde vücudumuzdaki sistemler etkinliğinde artırılmış gerçeklik etkinliğine dair öğrencilerin yaşadıkları zorluklar incelendiğinde öğrencilerin bir kısmı olumlu yönde fikir belirtirken bir kısmı ise olumsuz yönde fikir belirtmiştir. Olumlu yönde yapılan görüşlerde büyük çoğunluk kolay ve hiç zorluk yaşamadıklarını beyan ederken olumsuz görüş bildiren öğrencilerin en çok vermiş olduğu yanıt ise tableti etkinleştirme, grup çalışmasında malzeme paylaşımı kesme-boyamada yaşanan zorluklar şeklinde olmuştur. Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlardan yola çıkılarak grup çalışmasına ve yeniliklere hızlı adapte olabilen öğrencilerin bu teknolojiye

kolayca adapte olduğu kalan öğrencilerinse grup çalışmasında ve teknolojik materyalleri kullanmada ve motor becerilerinde birtakım zorluklar yaşadıklarını söylemek mümkündür.

- **Araştırma Sorusu 3:** Artırılmış Gerçeklik teknolojisi ile tasarlanan etkinliklerle oluşturulan öğrenme ortamlarının mevcut öğrenme ortamlarına ne gibi üstünlükleri vardır?

Çalışma deney grubunda yer alan 30 katılımcı arasından maksimum çeşitlilik yöntemi benimsenerek başarı düzeylerine göre seçilen 12 öğrencinin Artırılmış Gerçeklik teknolojisi ile tasarlanan etkinliği yaparken öğrencilerin öğrenme ortamlarının mevcut öğrenme ortamlarına üstünlükleri hakkında olumlu görüşleri söz konusu olmuştur. Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlardan kodlar oluşturularak Çizelge 4.12’ye aktarılmıştır.

Çizelge 4.12. Üçüncü sorunun cevaplarına ilişkin tema, kod, frekans ve yüzde tablosu

Tema	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Artırılmış Gerçeklik ile işlenen derslerin avantajı	3 boyutlu öğrenme	3	20
	Somutlaştırma	1	6,7
	Kalıcı öğrenme	4	26,6
	Kolay anlaşılabilirlik	5	33,3
	Heyecan verici	1	6,7
	Merak uyandıran	1	6,7

Çizelge 4.12’te yapılan görüşmelerdeki öğrencilere yöneltilen “Artırılmış Gerçeklik teknolojisi ile tasarlanan etkinliklerle oluşturulan öğrenme ortamlarının mevcut öğrenme ortamlarına ne gibi üstünlükleri vardır?” sorusuna ilişkin yanıtlara yer verilmiştir. Yanıtlar detaylı olarak analiz edildiğinde öğrencilerin hepsinden olumlu görüş ortaya çıkmıştır bu görüşler sırasıyla “kolay anlaşılabilirlik” (f=5), “kalıcı öğrenme” (f=4), “3 boyutlu öğrenme” (f=3) ve “somutlaştırma”, “heyecan verici”, “merak uyandıran” (f=1) şeklindedir.

Aşağıda öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlardan bir kısmına detaylı olarak yer verilmiştir.

Ö1: “...artırılmış gerçeklik normal kitaplarda işlenen derslerden daha iyiydi. Daha iyi anlamamızı sağladı. 3 boyutlu öğrenmemizi sağladı. Üstünlük olarak artırılmış gerçeklik ile 3 boyutlu inceleyebiliyoruz...”

Ö2: “...konu anlatımı çok güzeldi ve etkinliklerini projelerini yaparken daha çok anlamamı sağladı.

Ö3: “...aslında her dersi artırılmış gerçeklik ile yapsaydık çok iyi olurdu...”

Ö4: “...artırılmış gerçeklik ve tabletle dersi ve konuyu daha iyi öğrendim...”

Ö5: “...artırılmış gerçeklik sayesinde göremediğimiz şeyleri görebiliyoruz...”

Ö6: “...her dersi artırılmış gerçeklik ile yapsaydık çok zevkli olurdu. Belki de bu zamana kadar anlayamadığımız şeyleri artırılmış gerçeklik ile anlayabilirdik...”

Ö7: “...teknolojiyle 3boyutla daha iyi öğreniliyor...”

Ö8: “...aslında ikisinde de aynı şekilde öğrendim ama artırılmış gerçeklik ile zihnimde daha kalıcı yer etti...”

Ö9: “...çok güzel bir dersti daha önce böyle bir ders hiç görmedim. Çok eğlenceli ve yaparken çok merak ettim, 3 boyut sayesinde her şeyi daha iyi gördüm...”

Ö10: “...artırılmış gerçeklik daha iyi ve dersi anlamamda çok yardımcı oldu...”

Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde Artırılmış Gerçeklik teknolojisi ile tasarlanan etkinliği yaparken öğrencilerin öğrenme ortamlarının mevcut öğrenme ortamlarına üstünlüklerine dair öğrencilerin yaşadıkları deneyimlerde tüm öğrencilerin görüşleri olumlu yönde olmuş ve büyük çoğunluk artırılmış gerçeklik ile ilgili yapılan dersin kolay anlaşılır olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin 3 boyutlu

ortamda görsel ve işitsel materyallerle eğlenceli bir biçimde bu dersi işlemelerinin kolay ve kalıcı öğrenmelerine katkısı olduğu savunulabilir.

- **Araştırma Sorusu 4:** Artırılmış Gerçeklik teknolojisi ile tasarlanan etkinliklerle vücudumuzdaki sistemler ünitesinde öğrenim düzeyinizi olumlu ya da olumsuz etkileyen durumlar nelerdir? / Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile tasarlanan etkinliklerle ilgili görmüş olduğunuz dersler boyunca yeni bir şeyler öğrendiniz mi?

Çalışma deney grubunda yer alan 30 katılımcı arasından maksimum çeşitlilik yöntemi benimsenerek başarı düzeylerine göre seçilen 12 öğrencinin Artırılmış Gerçeklik teknolojisi ile tasarlanan etkinliklerle vücudumuzdaki sistemler ünitesinde öğrenim düzeyinizi olumlu ya da olumsuz etkileyen durumlara ilişkin olumlu ve olumsuz olmak üzere iki farklı türden yanıt vermişlerdir. Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlardan kodlar oluşturularak Çizelge 4.13'e aktarılmıştır.

Çizelge 4.13. Dördüncü sorunun cevaplarına ilişkin tema, kod, frekans ve yüzde tablosu

Tema	Kod		Frekans (f)	Yüzde (%)
Artırılmış Gerçeklik etkinliklerinin öğrenim düzeyine etkisi	Olumlu	Karmaşık konuların kolay/anlaşılır olması	6	46,2
		Derse olan ilgi ve kavrayışın artması	5	38,5
	Olumsuz	Karmaşık yapıda olması	2	15,3

Çizelge 4.13'te yapılan görüşmelerdeki öğrencilere yöneltilen “Artırılmış Gerçeklik teknolojisi ile tasarlanan etkinliklerle vücudumuzdaki sistemler ünitesinde öğrenim düzeyinizi olumlu ya da olumsuz etkileyen durumlar nelerdir? / Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile tasarlanan etkinliklerle ilgili görmüş olduğunuz dersler boyunca yeni bir şeyler öğrendiniz mi?” sorusuna ilişkin yanıtlara yer verilmiştir. Yanıtlar detaylı olarak analiz edildiğinde öğrencilerden olumlu ve olumsuz iki farklı görüş ortaya çıkmıştır olumlu görüşlerden en çok “karmaşık konuların kolay anlaşılması” (f=6) yanıtı alınmıştır. Ardından “derse olan ilgi ve kavrayışın artması” (f=5) yanıtı

alınmıştır. Öğrencilerin vermiş olduğu olumsuz yanıt ise “karmaşık yapıda olması” (f=2) şeklindedir.

Aşağıda öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlardan bir kısmına detaylı olarak yer verilmiştir.

Ö1: “...olumsuz olarak bittiğinde üzüliyorum. Artırılmış gerçeklik ile dersleri daha iyi öğrendim...”

Ö2: “...artırılmış gerçeklik sayesinde konuları daha iyi anladım. Olumsuz olarak ise bazı yerleri kaçırdım ve tekrar sormam gerekti...”

Ö3: “...iskelet sistemi yaptık çizdik boyadık. İskelet nasıl çalışıyor vücudumuzdaki sistemler nasıl çalışıyor daha iyi gördük...”

Ö4: “...artırılmış gerçeklik ile ders işlemek hakkındaki yorumum çok olumluydu...”

Ö5: “...artırılmış gerçeklik sayesinde fen bilimleri dersinden çok iyi anlıyor ve keyif alıyorum...”

Ö6: “...artırılmış gerçeklik ile dersleri çok iyi anladım. Dersler çok güzeldi...”

Ö7: “...düşüncelerim çok olumluydu. Bazen anlamakta zorlandığım konuları AG ile daha iyi anlayabiliyorum...”

Ö8: “...evet artırılmış gerçeklik sayesinde yeni şeyler öğrendim. Öğrenim düzeyime katkısı oldu...”

Ö9: “...AG sayesinde fen bilimleri derslerini daha iyi öğrendim...”

Ö10: “...artırılmış gerçeklik sayesinde çok güzel etkinlikler yaptık ve hiç sorun yaşamadım...”

Ö11: “...olumlu ve olumsuz kısımlarla karşılaştım. İlk başta nasıl yapacağımı bilemediğim şeyleri daha sonra daha iyi kavradım ve ders çok eğlenceli bir hal aldı...”

Ö12: “...bence artırılmış gerçekliğin olumsuz bir yanı yok. Olumlu kısmı ise dersleri artık eskisinden daha iyi anlayabiliyorum...”

Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde Artırılmış Gerçeklik teknolojisi ile tasarlanan vücudumuzdaki sistemler ünitesinde yapılan etkinliklerin öğrencilerin öğrenim düzeyine etkisi incelendiğinde öğrencilerin bir kısmı olumlu yönde görüş belirtirken bir kısmı ise olumsuz yönde görüş belirtmiştir. Olumlu yönde yapılan görüşlerde büyük çoğunluk karmaşık konuların daha iyi anlaşıldığını ve derse olan ilgilerinin arttığını beyan ederken olumsuz görüş bildiren öğrencilerin vermiş olduğu yanıt ise artırılmış gerçeklik sisteminin tablet vs. etkinleştirilerek yapılıyor olmasında bağlı karmaşık yapıda olması şeklinde olmuştur. Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlardan yola çıkılarak teknolojik materyallerle etkileşimli hareket etmesi karmaşık hale getirse de derse olan ilgi anlayış ve kavrayış olarak artırılmış gerçeklik ile yapılan derslerin öğrenciler üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu söylenebilir.

- **Araştırma Sorusu 5:** Artırılmış Gerçeklik teknolojisi ile tasarlanan etkinliklerle vücudumuzdaki sistemler ünitesinde öğreniminize etkisi ile ilgili önerileriniz nelerdir?

Çalışma deney grubunda yer alan 30 katılımcı arasından maksimum çeşitlilik yöntemi benimsenerek başarı düzeylerine göre seçilen 12 öğrencinin Artırılmış Gerçeklik teknolojisi ile tasarlanan etkinliğe sunacakları öneri hakkında görüşleri söz konusu olmuştur. Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlardan kodlar oluşturularak Çizelge 4.14’e aktarılmıştır.

Çizelge 4.14. Beşinci sorunun cevaplarına ilişkin tema, kod, frekans ve yüzde tablosu

Tema	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Artırılmış Gerçeklik ile yapılan etkinliklerle ilgili öneriler	AG derslerde yer almalı	5	35,7
	AG kitaplarda yer almalı	2	14,3
	AG defterlerde yer almalı	2	14,3
	AG kullanımının yaygınlaştırılması	3	21,4
	AG ile yapılan öğrenim yeterli	2	14,3

Çizelge 4.14’te yapılan görüşmelerdeki öğrencilere yöneltilen “Artırılmış Gerçeklik teknolojisi ile tasarlanan etkinliklerle vücudumuzdaki sistemler ünitesinde öğreniminize etkisi ile ilgili önerileriniz nelerdir?” sorusuna ilişkin yanıtlara yer verilmiştir. Yanıtlar detaylı olarak analiz edilmiş ve bu görüşler sırasıyla “AG derslerde yer almalı” (f=5), “AG kullanımının yaygınlaştırılması” (f=3), “AG’nin kitaplarda yer alması” (f=2), “AG’nin defterlerde yer alması” (f=2) ve “AG ile yapılan öğrenim yeterli” (f=2) şeklindedir.

Aşağıda öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlardan bir kısmına detaylı olarak yer verilmiştir.

Ö1: “...artırılmış gerçeklik bence bir ders olarak hayata geçmeli çünkü dersleri daha iyi öğreniyoruz. Normalde kalbimizi göremeyiz ama 3boyutlu olarak AG sayesinde görebiliyoruz...”

Ö2: “...her şeyi görmemize dinlememize imkân sunduğu için öğrenmemize katkı sağladı...”

Ö3: “...kas sistemi ve kemikler nasıl çalışır çok kolay öğrendik tüm dersler böyle olsun...”

Ö4: “...AG’nin defterlerde ve kitaplarda olmasını isterdim ama böylede güzel...”

Ö5: “...artırılmış gerçekliğin normal hayatta da kullanılmasını çok isterdim...”

Ö6: “...öğrenimime etkisi iyi ve 3 boyutla güzel görünüyor ve anlaşılır. Bu haliyle de seviyorum...”

Ö7: “...kitaplarımızda olsun isterdim bende tabletimi getirirdim ve daha güzel görürdüm...”

Ö8: “...aslında kalbi hiç göremez ve anlayamazdım ama AG sayesinde gördüm ve anladım. Keşke daha fazla kullanabilseydik...”

Ö9: “...defterlerimizde olsun isterdim...”

Ö10: “...bir önerim yok AG çok güzel. Ders işlerken hiç sorun yaşamadım. Etkinlikler yaptık ve sindirim sistemini öğrendim...”

Ö11: “...bir sürü deneyler yaptık ve bu sayede dersi daha iyi anladım. AG hep kullanılsın istiyorum...”

Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar incelendiğinde Artırılmış Gerçeklik teknolojisi ile tasarlanan etkinliğe sunacakları önerilere dair öğrencilerin görüşleri artırılmış gerçeklik defterlerde ve kitaplarda, derslerde yer alsın ve yaygın bir biçimde kullanılsın şeklinde olmuştur. Öğrencilerin 3 boyutlu ortamda görsel ve işitsel materyallerle eğlenceli bir biçimde bu dersi işlemelerinin derse olan iştiraklerini ve heveslerin artırarak öğrenmelerine katkı sağlayacağı savunulabilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu kısmında deney ve kontrol grubundan edinilen bilgiler ışığında literatüre ve yaygın etkisine ilişkin sonuç ve önerilere yer verilmiştir. Bu araştırmada fen bilimleri dersi “Vücudumuzdaki sistemler” ünitesinde AG etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, AG tutumlarına ve AG etkinliklerine ilişkin görüşlerine yer verilmiştir. Araştırmada nicel ve nitel veriler bir arada kullanılmıştır. Ön test ve son test yarı deneysel desen nicel yöntemde kullanılmış olup nitel de ise deney grubunda yer alan öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Araştırmada uygun olan kazanımların fen bilimleri öğretim programındaki durumuna ilişkin planlanmış olup toplam beş hafta sürmüştür. Kontrol ve deney grupları ön test ve son test olarak “Vücudumuzdaki sistemler başarı testi” uygulanmıştır. Araştırmanın deney grubunda yer alan öğrencilere uygulanan etkinliklerde Vücudumuz 4D, AR Anatomy 4D, Asthi AR ve Body cards artırılmış gerçeklik kartları kullanılarak uygulamalar yapılmıştır. Kontrol grubunda yer alan öğrencilere ise öğretim programı kapsamında ders programına bağlı kalınarak öğretmen merkezli mevcut öğretim yöntemi kullanılmıştır. Deney grubunda bulunan öğrencilere “Artırılmış gerçeklik tutum ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin detaylandırılması ve zenginleştirilmesi için araştırmacının hazırlamış olduğu yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

Artırılmış gerçeklikle yapılan dersler öncesinde deney ve kontrol gruplarına “Vücudumuzdaki sistemler” ünitesindeki başarı seviyelerini ölçebilmek için başarı ön testi yapılmıştır. Ardından sonuçlar değerlendirmeye alındığında öğrenci ön test grupları arasında anlamlı düzeyde bir fark oluşmadığı gözlemlenmiştir. Bu sayede grupların uygulama öncesinde başarı düzeylerinin eşit olduğu görülmektedir. Araştırmanın amacı doğrultusunda üç alt problem tespit edilmiştir. Bu alt problemler, “Vücudumuzdaki sistemler” ünitesindeki akademik başarılarına, AG tutumlarına ve AG uygulamalarına ilişkin görüşlerine yönelik soruları içermektedir.

İlk alt problemde; deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere uygulanan “Vücudumuzdaki sistemler” başarı ön test ortalamaları detaylı analiz edildiğinde aralarında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmüştür ($t:-0,426$). Deney ve kontrol grubunun son test puanlarında oransal olarak anlamlı farklılık olup olmadığını

ölçmek üzere bağımsız t test bulguları incelenmiştir. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerde ön test-son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmüştür ($t:6,905$). Fen bilimleri dersi kapsamında müfredata bağlı kalınarak öğrencilerin akademik başarılarını destekleyerek mevcut eğitim sistemi ile perçinlenmiş olarak dahil edilebileceği, AG teknolojisi ile işlenen derslerin mevcut sisteme oranla daha kapsayıcı etkisinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İkinci alt problemde; deney grubu öğrencilerine uygulama öncesinde ve sonrasında “AG tutum ölçeği” uygulanmıştır. AG tutum ölçeği verileri incelendiğinde kullanma kaygısı, kullanma memnuniyeti ve kullanma isteği olmak üzere üç alt boyut analiz edilmiştir. Öğrencilerin tamamının AG teknolojisini kullanma memnuniyetinin arttığı görülmektedir. Bu durumda araştırmada yapılan AG etkinliklerinde öğrencilerin memnun olduğu görülmektedir. Öğrencilerin AG teknolojisini kullanma kaygıları azalmıştır. Bu durumda ilk kez gördükleri bilmedikleri bir teknolojiye başta olan kaygılarının araştırma sonucunda azaldığı görülmektedir. Öğrencilerin AG teknolojisini kullanma istekleri artmıştır. Bu durumda öğrenciler AG etkinliklerinden verim aldıkları gibi derslerde kullanma isteklerinin de arttığı görülmektedir.

Üçüncü alt problemde; deney grubu öğrencilerine artırılmış gerçeklik etkinliklerine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin AG uygulamalarına ilişkin genel olarak görüşleri AG etkinlikleriyle ilgili deneyimler, AG etkinliklerinde yaşanan zorluklar, AG teknolojisinin avantajları, AG teknolojisinin öğrenim düzeyine etkisi ve AG etkinliklerine öneriler olarak beş temaya ayrılmıştır.

AG teknolojisiyle ilgili deneyimler temasında; Öğrencilerin büyük çoğunluğunun bu teknolojiyi daha önce deneyimlemediği görülmüştür. Geriye kalan az miktarda öğrenci ise kısmen duyduklarını belirtmişlerdir. Yapılan araştırma sayesinde AG uygulamalarıyla tanıştıkları sonucuna ulaşılmaktadır. Öğrencilerin genel çoğunluğu AG etkinliklerinin eğlenceli, keyifli, heyecan uyandırdığı, zamanı verimli kullanmayı sağladığı ve grup çalışmasına imkan sunduğunu belirtmiştir. Bu durum sonucunda öğrenciler bu teknoloji ile yeni tanışmalarına rağmen AG etkinliklerinden olumlu deneyimler elde ettikleri görülmektedir.

AG etkinliklerinde yaşanan zorluklar temasında; Öğrencilerin bir kısmı hiç zorluk yaşamadıklarını belirtirken, geri kalan öğrenciler ise birtakım zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler genel olarak tableti tutarken, tableti etkinleştirirken, etkinlikleri keserken-boyarken, grup çalışmalarında malzeme paylaşımı ve görev paylaşımı yaparken zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu durumun sonucunda öğrencilerin ilk kez AR uygulamalarını kullanmasında yaşadığı zorluğun temel sebebi, tableti tutarken ve tableti etkinleştirirken alışamamış olmasıdır. Aynı zamanda öğrencilerin grupta birlikte AG etkinliklerini yaparken bazı ince motor davranışlarda ve grup arkadaşlarıyla görev-malzeme paylaşımı yaparken zorlandıkları görülmektedir. Bu durumun sonucunda öğrencilerin halen ince motor becerilerinin gelişmediği ve grupta birlikte yapmaları gerekenleri tam olarak yapamadığı görülmektedir.

AG teknolojisinin avantajları temasında; öğrenciler AG teknolojisinin 3 boyutlu öğrenmeyi sağladığını, soyut konuları somutlaştırdığını, kalıcı öğrenme sağladığını, konuların kolay anlaşılabilmesini sağladığını belirtmişlerdir. Aynı zamanda AG teknolojisinin merak uyandırdığını ve heyecan verici olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumun sonucunda öğrenciler her ne kadar AG teknolojisi ile yeni tanışmış olsalar da dersi öğrenmelerine etkileri ve derse olan ilgilerinin arttığı görülmektedir. AG uygulamaları 3 boyutlu olması, hareketli görsellerinin olması, tabletlerinde hem görüntünün hem de dış mekandan kopmadan kullanıcı ara yüzü sunması, dikkat çekici eğlenceli olması, görsel, işitsel vb. duyuşal fonksiyonları kullandırmasıyla bilginin kalıcılığına katkı sağlaması ve defter kitap haricinde oyun kartları formatında olması sebeplerinden dolayı öğrencilerin çoğunlukla dikkatini çekerek derse olan ilgi düzeyinde artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

AG teknolojisinin öğrenim düzeyine etkisi temasında; Öğrencilerin AG uygulamalarının öğrenim düzeylerine etkisinde olumlu ve olumsuz olmak üzere iki görüş beyan etmişlerdir. Öğrenciler olumlu görüşlerinde karmaşık konuların kolay anlaşılır olduğunu, derse olan ilgi ve kavrayışı arttırdığını belirtmişlerdir. Bu durumun sonucunda vücudumuzdaki sistemler ünitesine ait konu ve kavramları daha iyi öğrendikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin çoğunluğu AG uygulamalarının derste kullanılması sonucunda konuyu daha iyi kavradıklarını ve ilgilerinin arttığını ifade ettikleri görülmüştür. AG uygulamalarının, tekrar tekrar kullanılabilme, görsel

ve işitsel duyulara hitap ederek desteklemesi sayesinde öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarına yardımcı olduğu görülmektedir.

AG etkinliklerine öneriler temasında; Öğrenciler AG derslerde yer alması gerektiğini, AG kitaplarda yer alması gerektiğini, AG defterlerinin olması gerektiğini ve AG uygulamalarının kullanım alanlarının yaygınlaştırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bunun sonucunda AG uygulamalarının yaygınlaştırılması derslerde olan ilgiyi, heyecanı ve başarıyı artıracakı görülmektedir.

Araştırma sonuçları genel olarak irdelendiğinde vücudumuzdaki sistemler ünitesinin işlenişinde AG teknolojisine dayalı uygulamaların kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmektedir. Buna bağlı olarak öğrenciler; AG teknolojisini kullanmaya yönelik olumlu tutum sonucunu, AG uygulamalarının kolay anlaşılır olması, derse olan ilgi ve kavrayışı arttırdığı görüşleriyle desteklemişlerdir. Benzer olarak Cai vd. (2013) tarafından yapılan çalışma ile fizik dersinin işlenişinde AG uygulamalarının öğrencilerin başarıları ve tutumları üzerindeki etkileri sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin başarıları ve AG uygulamalarına yönelik tutumlarının arttığı görülmektedir (Cai vd., 2013).

AG uygulamalarına yönelik öğrencilerin tutumlarına bakıldığında uygulamadan memnun kaldıkları, kaygı duymadıkları ve genel olarak uygulamayı birçok dersde kullanmak istedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazın çalışmaları incelendiğinde yapılan çalışmayı destekler nitelikte tutumun arttığı bulgular görülmektedir (Güngördü, 2018; Demirel, 2019; Gümbür, 2019; Şahin, 2017; Çetin, 2019; Şentürk, 2018; Yıldırım, 2020). Öğrencilerin dezavantajlı bölgede bulunması teknolojiye özellikle de AG uygulamalarının kullanıldığı teknolojiye yönelik ilgilerinin ve dikkatlerinin daha fazla olduğunu göstermektedir (Yıldırım, 2018). Tutum, bireylerin bir olaya karşı doğrudan veya dolaylı olarak ortaya koydukları olumlu ve olumsuz davranışlar olarak tanımlanmaktadır (Özkan vd., 2002). Ayrıca teknoloji kullanma eğilimi fazla, bilgiyi hızlı yorumlayan ve iletişim becerisi yüksek kişiler olarak tanımlanan Z kuşağının, beyinleri daha fazla bilgiyi daha hızlı işlemek için evrimleşmiştir (Nair ve Sadasivan, 2019; Taşlıbeyaz, 2019; Kılıç Kırılmaz vd., 2022). Bu bağlamda bakıldığında yapılan çalışmada öğrencilerin dezavantajlı bölgede bulunmasına rağmen Z kuşağı bireyler olması sebebiyle AG uygulamaları

ile zenginleştirilen teknolojiye hızlı bir şekilde adapte oldukları görülmektedir. AG teknolojisinin kalıcı öğrenme sağladığını, soyut konuları somutlaştırdığını, merak uyandırdığını ve heyecan verici olduğunu belirten görüşleri durumu destekler niteliktedir. Bu sebeple yapılan çalışma da öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutumlarının deney grubu lehine anlamlı farklılık oluşturmuş olabileceği düşünülmektedir.

Yapılan görüşmelerde öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik görüşlerinin büyük ölçüde olumlu olduğu görülmektedir. Öğrenciler, AG uygulamaları ile işlenen derslerde soyut kavram ve nesneleri somut halde üç boyutlu olarak sunabilmesi Fen Bilimleri dersine olan ilgi ve başarılarını olumlu etkilediğini düşünmektedir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin başarı testi ve görüşmeleri incelendiğinde; AG uygulamalarının öğrencilerin başarılarında etkili olduğu, önceden çözdükleri soruda daha fazla yanlış yaparken bu konuda daha az yanlış yaptıklarını belirtmişlerdir. Deney grubuna yapılan başarı son testinde öğrencilerin daha fazla doğru elde etmiş olmaları nicel verilerle de örtüşmektedir. AG uygulamalarının özgün bireysel öğrenme imkanı sağlaması, yeniden tekrar edilebilir olması, kolay kullanıma sahip olması, eğlenceli, ilgi çekici, derse motive edici, etkili ve verimli öğrenmeyi sağlaması öğrencilerin akademik başarısını arttırmada etkili olduğu düşünülmektedir (Abdüsselam, 2014; Demirel, 2019; Di Serio vd., 2013; Erbaş, 2016; Fleck ve Simon, 2013; Kul,2019; Peder Alagöz, 2020; Sırakaya, 2015; Yıldırım, 2016; Yıldırım, 2018; Yıldırım, 2020). AG uygulamalarının akademik başarısı düşük ve arkadaşlarıyla iletişim becerisi zayıf olan öğrencilerinde işbirliğini ve derse katılımlarını arttırdığı görülmüştür. Dezavantajlı öğrenciler için AG teknolojisinin etkili bir öğrenme sunabileceği düşünülmektedir (Kul, 2019).

AG teknolojisinin “Vücudumuzdaki sistemler” ünitesinde uygulanması kapsamında alan yazında yapılan çalışmalara bakıldığında; 2018 fen bilimleri müfredatını kapsayan iki çalışma görülmektedir. Ayrıca vücudumuzdaki sistemler ünitesinde üç çalışmadan bir tanesinde farklı çeşitlerde AR programları kullanılmıştır. 2018 fen bilimleri müfredatı kapsamında çalışmalarda AG tutum ölçeği kullanılmamıştır. 2018 fen bilimleri müfredatına göre “Vücudumuzdaki sistemler” ünitesinin tamamını kapsayan bir çalışma görülmektedir. Çalışmalar incelendiğinde akademik başarı testi, AG tutum ölçeği ve görüşme formu haricinde fen ve teknoloji tutum ölçeği, kalıcılık

testi, günlük, motivasyon ölçeği ve ilgi ölçeğinin kullanıldığı görülmektedir (Yıldırım, 2018; Yetişir, 2019; Yıldırım, 2020; Sivri, 2021). Bu bağlamda araştırmanın 2018 fen bilimleri müfredatına göre “Vücudumuzdaki sistemler” ünitesinin tamamına yer verilmesi, akademik başarı testi, yarı yapılandırılmış görüşme ve AG tutum ölçeğinin kullanılması bakımından alan yazındaki çalışmaları destekler niteliktedir. Ayrıca alan yazından farklı olarak içerisinde etkinliklerin olduğu Body Cards, AR Anatomy 4D, Asthi AR uygulamaları kullanılmıştır. Alan yazından farklı olarak 2018 fen bilimleri müfredatı kapsamında dezavantajlı bölgede yer alan öğrencilerle uygulanmıştır.

Covid-19 sürecinin eğitim dahil olmak üzere tüm hayatımızı etkilediğini görmekteyiz. Yaşanılan bu salgınla online eğitim ve online iş mekan fark etmeksizin internetin ve bilgisayarın olduğu her noktadan bilgiye erişim sağlanabilmiştir. Dijital dünyadaki bu gelişme aynı zamanda Artırılmış gerçeklik kavramını da ortaya çıkarmış ve günlük yaşantımızı birçok yönden etkileyeceği görülmektedir. Tüm bu durumlar düşünüldüğünde dijital evren ve gerçek dünya arasındaki bağlantının giderek artacağı günlük yaşantımızdaki alışkanlıklarımızı eğitim ve öğretim biçimimizi dahi değiştireceği ön görülmektedir. Artırılmış gerçeklik kavramı günlük yaşantımızda yaygın bir şekilde yer almadan olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirmek ve bu bağlamda hareket etmek gerekmektedir.

Özetle bu teknolojinin fen bilimleri dersine entegre edilmesi, öğrencilerin soyut konuları algılayış biçimlerini değiştirebilir. Öğrencilerin somutlaştırma, kalıcı öğrenme ve özgün düşünme becerisine sevk edebilir. Çünkü artırılmış gerçeklik teknolojisi sınırlı bir gerçek mekânda değil geniş dijital alanla etkileşim sağlayarak kullanıma imkan vermektedir. Bu çalışmada, artırılmış gerçeklik teknolojisinin fen bilimleri eğitiminde soyut konuları somutlaştırdığı, konuların kolay anlaşılabilmesini sağladığı, yaratıcı zekayı olumlu etkilediği, çok yönlü düşünmeyi sağladığı, zihni özgürleştirdiği ve öğrenmeyi kalıcı hale getirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın bulguları doğrultusunda ve araştırmacının deneyimleri sonucunda AG teknolojisini kullanacak kişilere fikir vermek amacıyla sunulan öneriler aşağıda verilmiştir.

Yapılan çalışmada öğrencilerin daha önce AG teknolojisini duymadıkları ve derslerde kullanmadıkları görülmüştür. Bu çalışmanın sonucunda öğrencilerin AG teknolojisini birçok ders de kullanmak istedikleri görülmektedir. Bu bağlamda AR

teknolojisinin eğitim-öğretim hayatımızda daha fazla yer alması gerektiği önerilmektedir.

Aynı zamanda yapılan çalışmada öğrencilerin birçoğu görüşme sonucunda ders kitaplarının ya da defterlerinin AR teknolojisi ile zenginleştirilmesini istedikleri görülmektedir. Bu bağlamda Milli Eğitim tarafından hazırlanan öğretim kitaplarının AR teknolojisi ile zenginleştirilebileceği gibi, yine AR teknolojisi ile geliştirilmiş akıllı defterler üretilebileceği önerilmektedir.

Son olarak öğrencilerle yapılan görüşme sonucunda elde edilen bulgulara göre öğrencilerin özellikle 3 boyutlu ders işlemekten keyif aldıkları ve dikkatlerini çektiği görülmektedir. Bu bağlamda ders etkinlikleri hazırlanırken 3B olmasına özen gösterilmesi gerektiği önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdüsselam, M. S., 2014. Artırılmış gerçeklik ortamı kullanılarak fizik dersi manyetizma konusunda öğretim materyalinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Abdüsselam, M. S. ve Karal, H., 2012. Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. Sınıf manyetizma konusu örneği, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 1, 4, 170-181.
- Akbaş, M. F. ve Güngör, C., 2017. Artırılmış gerçeklikte işaretçi tabanlı takip sistemleri üzerine bir literatür çalışması ve tasarlanan çok katmanlı işaretçi modeli, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 19, 56, 599-619.
- 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.
- Akdağ, F., 2017. Artırılmış gerçekliğin mimarlık eğitiminde bir ifade aracı olarak kullanılmasının değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Akkuş, İ., 2016. Bilgisayar destekli teknik resim dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının makine mühendisliği öğrencilerinin akademik başarısına ve uzamsal yeteneklerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Akkuş, İ. ve Özhan, U., 2017. Matematik ve geometri eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4, 8, 21-33.
- Altan, S., 2019. Mutlaka Denemeniz Gereken 10 Artırılmış Gerçeklik Uygulaması. URL Adres: <https://pazarlamasyon.com/mutlaka-denemeniz-gereken-10-artirilmis-gerceklik-uygulamasi/> Erişim Tarihi: 13.09.2021.
- Altınpulluk, H., 2015. Artırılmış gerçekliği anlamak: Kavramlar ve uygulamalar, Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 1, 4, 123-131.
- Anonim, 2011. Myron W. Krueger. URL Adres: http://en.wikipedia.org/wiki/Myron_Krueger Erişim Tarihi: 12.09.2020.
- Anonim, 2019. Apple artırılmış gerçeklik içerikli yeni sanat etkinlikleri. URL Adres: <https://www.apple.com/tr/ios/augmented-reality/> Erişim Tarihi: 11.02.2019.
- Appleyard, B., 2010. Jaron Lanier: The father of virtual reality. URL Adres: https://en.wikipedia.org/wiki/Jaron_Lanier Erişim Tarihi: 12.05.2021.

- Arslan, A. ve Elibol, M., 2012. Eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi: Android işletim sistemi örneği, *International Journal of Human Sciences*, 12, 1792-1817.
- Aslan, R., 2017. Uluslararası rekabette yeni imkânlar: Sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve hologram, *Ayrıntı Dergisi*, 5, 49, 21-26.
- Aşçı, Z. ve Demircioğlu, H., 2002. Çoklu zekâ teorisine göre geliştirilen ekoloji ünitesinin 9. sınıf öğrencilerinin ekoloji başarısına ve tutumlarına olan etkileri, ODTÜ 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi, Ankara, Bildiriler Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, Cilt I, 33-39.
- Atasoy, B., Tosik Gün, E. ve Kocaman Karoğlu, A., 2017. İlköğretim öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarının ve güdülenme durumlarının belirlenmesi, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18, 2, 435-448.
- Azuma, R.T., 1997. A Survey of Augmented Reality, *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6, 4, 355-385.
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. ve MacIntyre, B., 2001. Recent advances in augmented reality, *IEEE Computer Graphics and applications*, 21, 6, 34-47.
- Babur, A., 2016. Artırılmış gerçeklik, benzetim ve gerçek nesne kullanımının öğrenme başarılarına, motivasyonlarına ve psikomotor performanslarına etkisi, *Doktora Tezi*, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Batı, K., 2013. Fen eğitiminde bilimsel yöntem süreci öğretimi üzerine bir inceleme: pozitivistten anarşist bilgi kuramına, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 211-226.
- Baysan, E., 2015. Artırılmış gerçeklik kitap (Ag-Kitap) kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi ve ortamla ilgili öğrenci görüşleri, *Yüksek lisans tezi*, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Baysan, E. ve Uluyol, Ç., 2016. Arttırılmış gerçeklik kitabının (AG-KİTAP) öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ve eğitim ortamlarında kullanımı hakkında öğrenci görüşleri, *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 7, 14, 55-78.
- Bell, R. L. ve Lederman, N. G., 2003. Understandings of the nature of science and decision making on science and technology-based issues, *Science Education*, 87, 3, 352-377.
- Bolat, A. ve Karamustafaoğlu, S., 2019. “Vücudumuzdaki Sistemler” Ünitesi Başarı Testi Geliştirme: Geçerlik ve Güvenirlik, *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5, 2, 131-159.

- Büyüköztürk, Ş., 2021. Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı, Pegem Akademi, Ankara.
- Cai, S., Chiang, F. K. ve Wang, X., 2013. Using the augmented reality 3d technique for a convex imaging experiment in a physics course. *International Journal of Engineering Education*, 29, 4, 856–865.
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E. ve Ivkovic, M., 2011. Augmented reality Technologies; systems and applications, *Multimedia Tools and Applications*, 51, 1, 341-377.
- Caudell, T. P. ve Mizell, D. W., 1992. Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes, *Proceedings of the Twenty- Fifth Hawaii International Conference on*, 2, 659-669.
- Chang, J., 2011. Two Extremes of Touch Interaction. URL Adres: <http://research.microsoft.com/en-us/projects/lightspace/> Erişim Tarihi: 06. 12. 2018.
- Cohen, J., 1988. Statistical power analysis for the behavioral sciences, Second Edition, Lawrence Earlbaum Associates, Hillsdale, New York.
- Cohen, L. ve Manion, L., 1992. Research methods in education, 4th Edition, Routledge, London and New York.
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K., 2007. Research methods in education, 6th Edition, Routledge Falmer, London and New York.
- Çakırlar Altuntaş, E., 2021. Belgesel temelli artırılmış gerçeklik uygulamalı çevre eğitiminin etkililiği üzerine bir çalışma, (Yayımlanmamış doktora tezi), Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çavaş, B., Çavaş, P. H. ve Can, B. T., 2004. Eğitimde sanal gerçeklik, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3, 4, 110-116.
- Çetin, S., 2019. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının teknik resim dersinde ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarıları, tutumları ve uzamsal görselleştirme becerilerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Çeviker, A., Mumcu, H. E., Şekeroğlu, M. Ö. ve Bayrak, M. 2018., Unicef'e göre Türkiye'de dezavantajlı kabul edilen grupların sportif etkinliklerle sosyal uyumun sağlanması, *Siirt üniversitesi sosyal bilimler enstitüsü dergisi*, 6, 12, 221-238.
- Delello, J. A., 2014. Insights from Pre-Service Teachers Using Science-Based Augmented Reality, *Journal of Computers in Education*, 1, 4, 295–311.
- Demirci, F. ve Özyürek, C., 2017. Fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretimi öz-yeterlik inanç düzeylerinin belirlenmesi ve bazı

değişkenlere göre incelenmesi, Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 7, 3, 499-518.

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.

Demirel, G., 2019. Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Demirer V. ve Erbaş Ç., 2015. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi ve eğitsel açıdan değerlendirilmesi, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 3, 802-813.

Di Serio, A., Ibanez, B. M. ve Kloos, D. C., 2013. Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course, Computers ve Education, 68, 586-596.

Erbaş, Ç., 2016. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Ertürk, Ş., 2021. Artırılmış gerçeklik sistemlerinin şehir ve bölge planlama stüdyo eğitiminde kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ., Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Konya.

Fleck, S. ve Simon, G., 2013. An augmented reality environment for astronomy learning in elementary grades: an exploratory study, 25. Conference Francophone Sur Interaction Homme-Machine, Bordeaux, France.

Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E., 1996. How to design and evaluate research in education, 3th Ed., Mc Graw Hill Higher Education, New York, ABD.

Fritz, C. O., Morris, P. E. ve Richler, J. J., 2012. Effect size estimates: current use, calculations and interpretation, Journal of experimental psychology: General, 141, 1, 2.

Gay, L. R., 1996. Educational research: competencies for analysis and application, 5th Edition, OHIO: Merrill an imprint of Prentice Hall.

Gay, L. R. ve Airasian, P., 2000. Educational research competencies for analysis and application, 6th Edition, Upper Saddle River, New Jersey, USA.

Gopalan, V., Zulkifli, N. S. ve Abu Bakar, A. J., 2016. Conventional approach vs augmented reality textbook on learning performance: a study in science

learning among secondary school students, Revista de la Facultad de Ingenieria U.C.V., 31, 19-26.

Gücüm, B. ve Kaptan, F., 1992. Düünden bugüne ilköğretim fen bilgisi programları ve öğretim, H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, 8, 249-258.

Gümbür, Y., 2019. Sosyal bilgiler dersinde artırılmış gerçeklik uygulaması kullanımının öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve motivasyonuna etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Gün, E., 2014. Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Gün, E. T. ve Atasoy, B., 2017. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilköğretim öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine ve akademik başarılarına etkisi, Eğitim ve Bilim Dergisi, 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, Kilis.

Heim, M., 1993. The Metaphysics of Virtual Reality, Oxford University Press, New York.

Höllerer T. H. ve Feiner S. K., 1999. Mobile augmented reality, s.187-216, Karimi H. ve Hammad A. (Editor), Telegeoinformatics: Location-Based Computing and Services, Taylor and Francis Books Ltd., London.

Huang, W., Alem, L. ve Livingston, M.A., 2013. Human Factors in Augmented Reality Environments, Springer New York Dordrecht Heidelberg London.

Hodson, D., 1998. Science fiction: the continuing misrepresentation of science in the school curriculum, Curriculum Studies, 6, 2, 1998.

Ifenthaler, D. ve Eseryel, D., 2013. Facilitating complex learning by mobile augmented reality learning environments, In Reshaping learning, Springer, Heidelberg, Berlin.

Iordache, D. D., Pribeanu, C. ve Balog, A., 2012. Influence of specific ar capabilities on the learning effectiveness and efficiency, Studies in Informatics and Control, 21, 3, 233-240.

Irwansyah, S. M., Yusuf, M. Y., Farida, I. ve Ramdhani, A. M., 2017. Augmented reality (AR) technology on the android operating system in chemistry learning, The 2nd Annual Applied Science and Engineering Conference (AASEC), 1-7.

- İbili, E., 2013. Geometri dersi için artırılmış gerçeklik materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkisinin değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İbili, E. ve Şahin, S., 2013. Artırılmış gerçeklik ile interaktif 3d geometri kitabı yazılımının tasarımı ve geliştirilmesi: ARGE3D, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 13,1, 1-8.
- İçten, T. ve Bal, G., 2017. Artırılmış gerçeklik teknolojisi üzerine yapılan akademik çalışmaların: içerik analizi, Bilişim Teknolojileri Dergisi, 10, 4, 401-415.
- İçten, T. ve Bal, G., 2017. Artırılmış gerçeklik üzerine son gelişmelerin ve uygulamaların incelenmesi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji, 5, 2, 111-136.
- İlhan, İ. ve Çeltek, E., 2016. Mobile Marketing: Usage of augmented reality in tourism, Gaziantep University Journal of Social Sciences, 15, 2, 581-599.
- Kaufmann, H., 2008. Construct 3D An Augmented Reality System for Mathematics and Geometry Education. URL Adres: <https://www.ims.tuwien.ac.at/projects/construct3d>, Erişim Tarihi: 08. 12. 2018.
- Karal, H., Erümit, F.S. ve Çimer, A., 2010. Bitkilerde üreme konusunda bilgisayar destekli öğretim metaryalinin tasarlanması ve değerlendirilmesi, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 7, 2, 158-174.
- Keçeci, O., 2018. 6. Sınıf fen bilimleri dersi vücudumuzdaki sistemler ünitesi dolaşım sistemi konusunun scratch destekli öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kırıkkaya, E. B. ve Şentürk, M., 2018. Güneş sistemi ve ötesi ünitesinde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılmasının öğrenci akademik başarısına etkisi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 26, 1, 181.
- Kırılmaz, S. K., Saygılı, M., Boztaş, A. ve Ateş, Ç., 2022. Z kuşağının dijital teknolojiye yönelik tutumunun bireysel inovasyon yetkinliklerine etkisinin belirlenmesine yönelik bir araştırma, İşletme Araştırmaları Dergisi, 14,1, 702-716.
- Kipper, G. ve Rampolla, J., 2012. Augmented Reality: an emerging technologies guide to AR, Elsevier, USA.
- Klopfer, E. ve Squire, K., 2008. Environmental detectives-the development of an augmented reality platform for environmental simulations, Educational Technology Research and Development, 56, 2, 203-228.
- Korucu, A. T., Gençtürk, T. ve Sezer, C., 2016. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi, 18. Akademik Bilişim Konferansı'nda sunulan bildiri, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.

- Korucu, A. T., Usta, E. ve Yavuzarslan, İ. F., 2016. Eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımı: 2007-2016 döneminde Türkiye’de yapılan araştırmaların içerik analizi, Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi, 2, 2, 84-95.
- Koşan, L., 2014. Muhasebe eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları, Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 18, 2, 37-47.
- Kurtoğlu, Y. B., 2019. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının bilişim teknolojileri ve yazılım derslerinde öğrenme süreçlerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Kul, H. H., 2019. Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Küçük, S., 2015. Mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisi ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşler, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Küçük, S., Kapakin, S. ve Göktaş, Y., 2015. Tıp eğitimi çoklu ortam uygulamalarında yeni bir bakış açısı: Artırılmış gerçeklik, Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi, 24, 6, 209-215.
- Küçük, S., Yılmaz, R., Baydaş, Ö. ve Göktaş, Y., 2014. Ortaokullarda artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması, Eğitim ve Bilim, 39, 176.
- Lai, Y. S. ve Hsu, J. M., 2011. Development trend analysis of augmented reality system in educational applications, 2011 International Conference on Electrical and Control Engineering, 6527-6531.
- Lee N., 2013. Volkswagen develops augmented reality service manual for the XL1. URL Adres: <https://www.engadget.com/2013-10-01-volkswagen-augmented-reality-ipad-manual-xl1.html> Erişim Tarihi: 11.02. 2019.
- Luckin, R. ve Fraser, D. S., 2011. Limitless or pointless? An evaluation of augmented reality technology in the school and home, International Journal of Technology Enhanced Learning, 3, 5, 510-524.
- Martin, D. J., 1997. Elementary science methods: a constructivist approach, Sixth Edition, Delmar Publisher, Albany, New York.
- MEB, 2018. İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı, MEB Yayınevi, Ankara.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M., 1994. Qualitative data analysis: an expanded sourcebook, Second Edition, Sage Publications, California, USA.
- Miligram, P. ve Kishino F., 1994. A taxonomy of mixed reality visual displays, IEICE Transactions on Information Systems, 77, 12, 1321-1329.

- Minichiello, V., 1990. In-depth interviewing: Researching people, Longman Cheshire, Melbourne, Avustralya.
- Nair, A. ve Sadasivan, R., 2019. Winning The Talent Game: HR Gamification Experience for Generation Z, *International Journal on Leadership*, 7, 1, 44-49.
- NRC, 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids, The National Academies Press, Washington DC.
- Onbaşılı, Ü. İ., 2018. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilköğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına ve fen motivasyonlarına etkisi, *Ege Eğitim Dergisi*, 19, 1, 320-337.
- Önal, N., 2017. Artırılmış gerçeklik eğitim uygulamaları ilköğretim matematik öğretmen adaylarının akademik motivasyonlarını etkiler mi?, *Itobiad: Journal of the Human ve Social Science Researches*, 6, 5, 2847-2857.
- Önder, R., 2016. Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Aurasma ve color mix, 18. Akademik Bilişim Konferansı, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C. ve Çakıroğlu, J., 2002. Fen bilgisi aday öğretmenlerin fen kavramlarını anlama düzeyleri, *Fen Öğretimine Yönelik Tutum Ve Öz-Yeterlik İnançları*, V. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi.
- Özmen, H. Ö., 2019. Deneysel Araştırma Yöntemi, s.197-227, Özmen H. ve Karamustafaoğlu O.(Editör), *Eğitimde Araştırma Yöntemi*, Pegem Akademi Yayınları, Ankara.
- Papagiannakis, G., Singh, G. ve Magnenat-Thalmann, N., 2008. A survey of mobile and wireless technologies for augmented reality systems, *Computer Animation and Virtual Worlds*, 19, 1, 3–22.
- Passmore, C., Stewart, J. ve Cartier, J., 2010. Model-based inquiry and school science: creating connections, *School Science and Mathematics*, 109, 7, 394-402.
- Peder Alagöz, Z. B., 2020. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik kaygılarına ve akademik başarılarına etkisi, *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Reitmayr, G. ve Schmalstieg, D., 2001. Mobil işbirlikçi artırılmış gerçeklik, *Proceedings IEEE ve ACM Uluslararası Artırılmış Gerçeklik Sempozyumu*, 114-123.
- Roberts, J., 2016. What is Hololens? Microsoft's holographic headset explained. URL Adres: <https://www.trustedreviews.com/opinion/hololens-release-date-news-and-price-2922378> Erişim Tarihi: 11. 02. 2019.

- Rosenberg, L. B., 1993. The Use of Virtual Fixtures to Enhance Operator Performance in Telepresence Environments, Telemanipulator Technology and Space Telerobotics, Amstrong.
- Settlage, J. ve Southerland, S. A., 1998. Teaching science to every child using culture as a starting point, National Academies Press, Routledge, Washington.
- Sırakaya, M., 2015. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarına etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sırakaya, M., 2016. Artırılmış gerçekliğin uygulamalı eğitimde kullanımı: Anakart montajı. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD), 17,3, 301-316.
- Sırakaya, M. ve Sırakaya, D. A., 2018. Artırılmış gerçekliğin fen eğitiminde kullanımının tutum ve motivasyona etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 26, 3, 887-905.
- Siltanen, S., 2015. Developing Augmented Reality Solutions Through User Involvement, Doktora Tezi, Aalto Üniversitesi, Helsinki.
- Sivri, Ş. N., 2021. Fen eğitiminde model ve artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısına, motivasyon ve ilgi düzeylerine etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Lüsansüstü Eğitim Enstitüsü, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu
- Squire, K. ve Klopfer, E., 2007. Augmented reality simulations on handheld computers, Journal of the Learning Sciences, 16, 3, 371- 413.
- Sutherland, I. E., 1968. A Head Mounted Three Dimensional Display, In proceedings of the Fall Joint Conference (AFIPS), 33, 1, 757-764.
- 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, Ankara.
- Şenel, A. ve Gençoğlu, S., 2003. Küreselleşen Dünyada Teknoloji Eğitimi, G.Ü. Endüstriyel Sanatlar Eğt. Fak. Derg., 11, 12, 45-65.
- 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 modellerle incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Taşkıran, A., Koral, E. ve Bozkurt, A., 2015. Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil öğretiminde kullanılması, Akademik Bilişim 2015 konferansı bildiriler kitabı, 462-467.

- Taşlıbeyaz, E., 2019. Z kuşağı ile ilgili araştırma eğilimlerinin analizi ve eğitime yönelik katkıları, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21, 3, 715-729.
- Tekdal, M. ve Saygıner Ş., 2016. Eğitsel anlamda artırılmış gerçeklik kullanımı: bir içerik analizi çalışması, 10th International Computer ve Instructional Technologies Symposium Bildiriler Kitabı, 173-184.
- Tekin, E., 2020. COVID-19 kaygısının motivasyon üzerindeki etkisi: z kuşağı üzerine bir araştırma, Electronic Turkish Studies, 15, 4, 1129-1145.
- Tian, K., Endo, M., Urata, M., Mouri, K. ve Yasuda, T., 2014. Multi-viewpoint smartphone ar-based learning system for astronomical observation, International Journal of Computer Theory and Engineering, 6, 5, 396-400.
- Tosun, E., 2016. Yerel tabanlı gerçekliği artırılmış oyun tasarımının Türkçeyi yabancı dil olarak öğrenenlere etkisinin incelenmesi, Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Tülü, M. ve Yılmaz, M., 2012. İphone ile artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında kullanılması, 14. Akademik Bilişim Konferansı, Uşak, Bildiriler Kitabı, 183-186.
- Uşun, S., 2003. Eğitim ve öğretimde bilgisayarın yararları ve bilgisayardan yararlanmada önemli rol oynayan etkenlere ilişkin öğrenci görüşleri, Kastamonu Eğitim Dergisi, 2, 11, 367-378.
- Ünal, F. C., 2013. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımıyla mimarlık rehberi; Eindhoven kenti üzerinden değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ünder, H., 2010. Manifestations of epistemological theses of constructivism in the science and technology programs of Turkish elementary education, Education and Science, 35, 158, 199-214.
- Ürün Arıcı, N., 2022. Tanecikler arası zayıf etkileşim konusunun öğrenilmesi üzerine modellemenin entegre edildiği okuma-yazma ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkisi, (Yayımlanmamış doktora tezi), Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Wang, X., 2009. Augmented reality in architecture and design potentials and challenges for application, International Journal of Architectural Computing, 7, 2, 309-326.
- Van Krevelen, D.W.F. ve Poelman, R., 2010. A survey of augmented reality Technologies; applications and limitations, The International Journal of Virtual Reality, 9, 2, 1-20.

- Vekshyn, O. ve Tkachuk, M., 2012. Algorithmic software adaptation approach in mobile augmented reality systems, 7th International Conference on Software Engineering Advances, 40-43.
- Wu, H.K., Lee, S.W., Chang, H.Y. ve Liang, J.C., 2013. Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education, Computers and Education, 62, 41-49.
- Yamak, H., Bulut, N. ve Dünder, S., 2014. 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına fetemm etkinliklerinin etkisi, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD / GUJGEF), 34, 2, 249-265.
- Yetişir, H., 2019. Mobil cihazlarla artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, tutum ve kalıcılığına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- 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.
- Yıldırım, P., 2018. Mobil artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Yıldırım, İ., 2020. Fen öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi, Yüksek Lisans Tezi, ESOGÜ., Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2016. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri, 10. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yılmaz, Z. A. ve Batdı, V., 2016. Arttırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimle bütünleştirilmesinin meta-analitik ve tematik karşılaştırma analizi, Eğitim ve Bilim Dergisi, 41, 188, 273-289.
- Yılmaz, R. M. ve Göktaş, Y., 2018. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanımı, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 47, 2, 510-537.
- Yip, J., Wong, S. H., Yick, K.L., Chan, K. ve Wong, K.H., 2019. Improving quality of teaching and learning in classes by using augmented reality video, Computers ve Education, 128, 88-101.
- Zeybek, O., 2017. Açık ve yeşil alanların kullanımını teşvik eden mobil uygulamalar: PokemonGo örneği, İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 7, 15, 99-113.
- URL-1 <<http://fatihprojesi.meb.gov.tr/about.html>>, Erişim tarihi: 03.04.2019.

EKLER

EK A. Etkinlik Planlaması

EK B. Uygulama Yönergesi ve Çalışma Kağıdı

EK C. Uygulama Süreci

EK D. Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi

EK E. Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği

EK F. Görüşme Formu

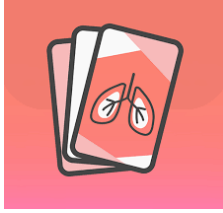
EK G. İzinler

EK H. Etik Kurul

EK I. Milli Eğitim Onayı

2021-2022 Eğitim Öğretim Yılı 6. Sınıf Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi Etkinlik Planlaması

Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile hazırlanan etkinlikler 5E öğrenme modeline göre planlanmıştır. Öncelikle öğrencilerin mobil cihazlarına etkinlikleri uygulamak için Google Play Store üzerinden Vücudumuzdaki sistemlerle ilgili birbirinden farklı Vücudumuz 4D, AR Anatomy 4D, Asthi AR ve Body Cards artırılmış gerçeklik programlarını indirmeleri sağlanmıştır. Bu programlar seçilirken kullanım özelliklerinin birbirinden farklı olmasına dikkat edilmiştir. Öğrencilerin programları nasıl kullanacakları hakkında bilgi verilmiştir. Google Play Store üzerinde olan bu uygulamaların görünümleri aşağıda verilmiştir.

Vücudumuz 4D	
AR Anatomy 4D	
Asthi AR	
Body Cards	

1. Destek ve Hareket Sistemi

Kazanım: F.6.2.1.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar (MEB,2018)

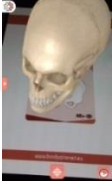
Ders Süresi: 4 saat (40dk*4)

Giriş

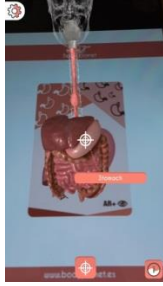
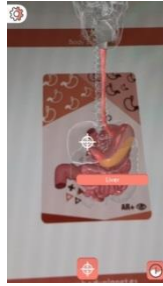
Ailecek ormanda kampa giden Ahmet babasıyla birlikte çadır kurmaya çalışır. Öncelikle Ahmet babasının verdiği çubukları nereye koyacağını bilemez. Babasına çadırın neden ayakta durmadığını ve bu çubuklarla ne yapacaklarını sorar. Babası yerde duran çadırı dik tutmayı sağlayan şeyin aslında o elinde çubuklar olduğunu belirtir. Ahmet bu duruma çok şaşırır ve babasıyla birlikte çubukları olması gereken yere geçirerek çadırı kurarlar. Dinlediğiniz hikaye de çadırı dik tutan yapı çubuklar olduğuna göre vücudumuzu dik tutan yapılar neler olabilir? sorusu ile öğretmen öğrencileri derse hazırlar. Daha sonra öğrencilere “artırılmış gerçeklik” ifadesini daha önce duyup duymadıklarını sorar. Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile neler yapabilirsiniz? Sizce artırılmış gerçeklik uygulamaları ile iskelet ve kas sistemimizi 4 boyutlu gözlemleyebilir miyiz? gibi sorularla artırılmış gerçeklik uygulamalarını açmadan önce öğretmen öğrencilerin merak ve ilgisini uyandırmaya çalışır. Ön hazırlayıcı sorulardan sonra öğrencilerin tabletlerine yüklemiş oldukları AR Anatomy 4D programını açmaları sağlanır. Öğretmen tarafından öğrencilere verilen kâğıtlarla tabletlerini etkileşim sağlayan öğrencilerin müzik ile üç boyutlu iskelet modelini gözlemlemeleri ile konuya olan dikkatleri çekilir. Daha sonra Body Cards uygulamasını tablet üzerinden öğrencilerin açmaları sağlanır. Kartlar ile tableti entegre ederek üç boyutlu kas sistemini de gözlemleyerek öğrencilerin konuya olan dikkatleri çekilir

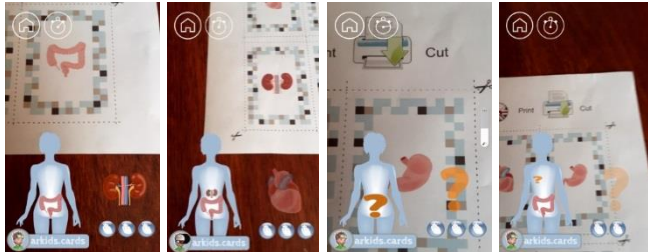
	(Url 1) (Url 2)
Keşfetme	Öğrencilere iskelet sistemini oluşturacak karışık resimlerler verilir. Bu resimleri kesip iplerle birleştirerek kendi hayal gücüne sahip olan yeni iskelet sistemlerini oluşturmalı beklenir. Aynı zamanda hem kemik çeşitlerini hem de vücudumuzda hangi kas yapılarının hangi organlarda bulunduğunu tahmin ederek tahminlerini parmak kaldırarak öğretmen ile paylaşırlar. Burada öğretmen tek tek tahminleri dinler her hangi bir dönütte bulunmaz (Etkinlik Planı-1). (Url 3)
Açıklama	Keşfetme basamağında yer alan etkinlikte iskelet sistemini yerleştirirken öğrencilerin yaptıkları hataları bu basamakta artırılmış gerçeklikle kendilerinin kavramaları sağlanır. Öğrencilerin tabletlerine yüklemiş oldukları vücudumuz 4D programını açmaları sağlanır. Vücudumuz 4D kartlarını tablet üzerinde etkileşim sağlanan bu artırılmış gerçeklik teknolojisinde

	hem üç boyutlu görüntü hem de konuya ilişkin sesli ve yazılı bilgi aktarımı bulunmaktadır. Bununla birlikte öğrenciler genel olarak konuyla ilgili açıklamaları örnekleriyle parmak kaldırarak öğretmene söyler. Öğretmen öğrencilerden gelen açıklamalar doğrultusunda eklemelerde bulunur. (Url 4) (Url 5) (Url 6) (Url 7)
Derinleştirm e	Bu bölümde öğrencilerin konuyu derinlemesine pekiştirmesi için öğrenciler 4'erli gruba ayrılır. Her grup öncelikle tabletlerine indirmiş oldukları Asthi AR uygulamasını açar. Önlerinde karışık duran iskelet sistemi modelini bu kez Asthi AR yardımıyla maket haline getirirler. Aynı zamanda her gruptan iskelet sisteminin ve kas sisteminin görevleri hakkında şiir yazmaları istenir. Görevi bitiren takımlar sırayla tahtaya çıkar maketini gösterip şiirini okur. Oy birliği ile görevi eksiksiz ve doğru bitiren takım seçilir ve günün kazanan takımı ilan edilir (AR Etkinlik Planı-1). (Url 8) (Url 9)

Değerlendirme	Milli eğitim kitabında bulunan değerlendirme soruları yapılır. ÖĞRENDİKLERİMİZİ GÖZDEN GEÇİRELİM A. Aşağıdaki görsellerde verilen kemiklerde bulunan eklemlerin türlerini görselin altına yazınız. 1.  2.  3.  B. Aşağıdaki cümlelerde verilen boşlukları kutucuklardaki ifadelerle doldurunuz. yarı oynar kıkırdak çizgili düz yassı oynar - Kafatası kemiği kemiktir. - Kemiklerin uç kısmında bulunan ve hareket sırasında kemiklerin yıpranmasını engelleyen yapıya denir. kaslar isteğimizle çalışan el, kol ve bacak gibi organlarımızda bulunur. kaslar yavaş kasılıp gevşer. eklemlerin hareket yetenekleri sınırlıdır. (Url 10) Ayrıca Body Cards uygulaması üzerinden açtıkları kemik ve kas çeşitlerini belirtmeleri ve özelliklerini yazmaları beklenir.  (Url 11)  (Url 12)  (Url 13)  (Url 14)  (Url 15)  (Url 16)  (Url 17)
	2. Sindirim sistemi Kazanım: F.6.2.2.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar (MEB,2018). F.6.2.2.2. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiği çıkarımını yapar (MEB,2018). Ders Süresi: 4 saat (40dk*4)
Giriş	Derse kahvaltı yapmadan geldiğini belirten öğretmen, öğrencilere çok halsiz ve yorgun olduğunu söyler. Öğrencilere yaşamak için enerjiye ihtiyaç duyduğumuzu belirtir. Bu enerjiyi de aldığımız besinlerden karşılarız. Ancak hayatımızı

	devam ettirebilmek için aldığımız gıdaların vücudumuzda ne gibi aşamalardan geçtiğini biliyor muyuz? Enerjimizin tükendiğini ve gıdaya ihtiyaç duyduğumuzu, açlık ve yorgunluk hisleriyle anlıyoruz da yiyecek ve içeceklerin nasıl enerjiye dönüştüğünü biliyor muyuz? sorularını yönelterek öğrencileri derse hazırlar. Daha sonra öğrencilere, artırılmış gerçeklik uygulamaları ile sindirim sistemine ait yapı ve organları inceleyebilir miyiz? Sizce artırılmış gerçeklik uygulamaları ile besinlerin nasıl sindirildiğini 4 boyutlu gözlemleyebilir miyiz? gibi sorularla artırılmış gerçeklik uygulamalarını açmadan önce öğretmen öğrencilerin merak ve ilgisini uyandırmaya çalışır. Ön hazırlayıcı sorulardan sonra öğrencilerin tabletlerine yüklemiş oldukları Asthi AR programını açmaları sağlanır. Öğretmen tarafından verilen beyaz tişörtü giyen bir öğrenci tahtaya çıkar. Başka bir öğrencinin tablet üzerinde Asthi AR uygulamasını açıp tişörtün üzerine tutması sağlanır. Böylece tüm sınıf sırayla tişört üzerinde artırılmış gerçeklik ile üç boyutlu sindirim sistemini görmeleri sağlanarak konuya olan dikkat çekilir.  (Url 18)
Keşfetme	Öğrencilere sindirim sistemini oluşturmaları için karışık organ materyalleri verilir. Bu organ materyallerini insan modeline cırt cırt ile yapıştırarak kendi hayal gücüne sahip olan yeni sindirim sistemlerini oluşturmaları beklenir (Etkinlik Planı-2).

	 (Url 19)
Açıklama	Keşfetme basamağında yer alan etkinlikte sindirim sistemini yerleştirirken öğrencilerin yaptıkları hataları bu basamakta artırılmış gerçeklikle kendilerinin kavramaları sağlanır. Öğrencilerin tabletlerine yüklemiş oldukları Body Cards programını açmaları sağlanır. Öğretmen tarafından verilen kartları tablet üzerinde etkileşim sağlayarak artırılmış gerçeklik teknolojisinde hem üç boyutlu görüntü hem de sindirim sisteminin başlangıç, yardımcı organların işlevi ve bitiş sürecini animasyon şeklide gözlemlemeleri sağlanır. Ayrıca Body Cards uygulaması üzerinden fiziksel ve kimyasal sindirimi üç boyutlu ve animasyon şeklinde kavramaları sağlanır. Bununla birlikte öğrenciler genel olarak konuyla ilgili açıklamaları örnekleriyle parmak kaldırarak öğretmene söyler. Öğretmen öğrencilerden gelen açıklamalar doğrultusunda eklemelerde bulunur.   (Url 20) (Url 21)
Derinleştirme	Bu bölümde öğrencilerin konuyu derinlemesine pekiştirmesi için artırılmış gerçeklikle etkileşimli hale getirilmiş pazar yeri etkinliği uygulanır. Dört öğrenci boyunlarında Vücudumuz

	4D kartları asılı olarak tahtaya çıkar. Diğer öğrencilerde ellerinde ki tabletlerden Vücudumuz 4D programını açarak sırayla arkadaşlarının boyunlarındaki sindirim sistemi organı ile etkileşimde bulundurup hem üç boyutlu gözlemlemiş hem de sindirim sistemi organlarının özelliklerini pekiştirmeleri beklenmektedir (AR Etkinlik Planı-2).  (Url 22) (Url 23) (Url 24) (Url 25) (Url 26) (Url 27) (Url 28) (Url 29)
Değerlendirme	Öğrencilerin tabletlerine indirmiş oldukları AR Anatomy 4D programını açar. İlk olarak öğrencilerle “Vücudumuzdaki organları eşleştirebilirim.” alıştırması yapılır. Bu alıştırmada öğrenciler uygulama üzerinde çıkan sindirim sistemi organları ile öğretmenin öğrencilere vermiş olduğu kartlarla eşleştirme yapar. Uygulama üzerinden doğru ya da yanlış şeklinde anında dönüt sağlanır. İkinci olarak öğrencilerle “Vücudumuzdaki organların yerlerini bulabilirim.” alıştırması yapılır. Bu alıştırmada öğrenciler uygulama üzerindeki insan vücudunda soru işareti (?) şeklinde gösterilen organı tahmin edip kartların üzerine tutarak bulması sağlanır. Uygulama üzerinden doğru ya da yanlış şeklinde anında dönüt sağlanır.  (Url 30) (Url 31) (Url 32) (Url 33)

3.Dolaşım Sistemi

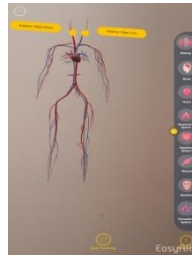
Kazanım: F.6.2.3.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar (MEB,2018).

F.6.2.3.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar (MEB,2018).

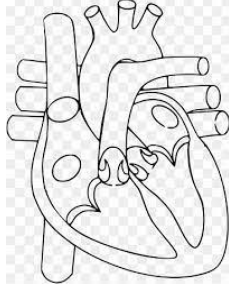
Ders Süresi: 4 saat

Giriş

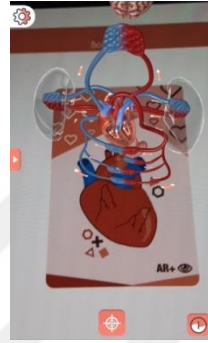
Kalorifer kazanında ısınan su tüm dairelere hatta tüm odalara ulaşır. Buradan yola çıkarak kanın vücut içinde nasıl dolaştığını, ihtiyaç olan yerlere nasıl ulaştığını hiç düşündünüz mü? Bu dolaşım vücudumuzdaki hangi yapılarla birlikte gerçekleşiyor olabilir? soruları yöneltilerek öğrenciler derse hazırlanır. Daha sonra öğrencilere, artırılmış gerçeklik uygulamaları ile dolaşım sistemine ait yapı ve organları inceleyebilir miyiz? Sizce artırılmış gerçeklik uygulamaları ile kalbin yapısını damarları 4 boyutlu gözlemleyebilir miyiz? gibi sorularla artırılmış gerçeklik uygulamalarını açmadan önce öğretmen öğrencilerin merak ve ilgisini uyandırmaya çalışır. Ön hazırlayıcı sorulardan sonra öğrencilerin tabletlerine yüklemiş oldukları Asthi AR programını açmaları sağlanır. Öğretmen tarafından tabletle etkileşim sağlayıp tahta üzerinde öğrencilerin 3boyutlu dolaşım sistemini gözlemlemeleri ile konuya olan dikkatleri çekilir.



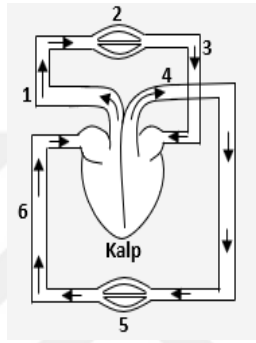
(Url 34)

Keşfetme	Öğretmenin vermiş olduğu boş kalp resmini öğrenciler kendi hayal gücüne göre kirli ve temiz kanın hangi odacıklarda ve damarlarda bulunduğunu tahmin ederek farklı iki renge boyaması beklenir (Etkinlik Planı-3).  (Url 35)
Açıklama	Keşfetme basamağında yer alan etkinlikte temiz ve kirli kan olan odacıkları boyarken öğrencilerin yaptıkları hataları bu basamakta artırılmış gerçeklikle kendilerinin kavramaları sağlanır. Öğrencilerin tabletlerine yüklemiş oldukları vücudumuz 4D programını açmaları sağlanır. Vücudumuz 4D kartlarını tablet üzerinde etkileşim sağlanan bu artırılmış gerçeklik teknolojisinde hem üç boyutlu görüntü hem de konuya ilişkin sesli ve yazılı bilgi aktarımı bulunmaktadır. Bununla birlikte öğrenciler genel olarak konuyla ilgili açıklamaları örnekleriyle parmak kaldırarak öğretmene söyler. Öğretmen öğrencilerden gelen açıklamalar doğrultusunda eklemelerde bulunur.  (Url 36) (Url 37) (Url 38) (Url 39)
Derinleştirme	Öğrenciler 4'lü gruplara ayrılır. Her grup tabletlerine indirmiş oldukları Body Cards programını açar.

Uygulamayı öğretmenlerinin vermiş olduğu kartlarla etkileşimini sağlayan öğrenciler büyük ve küçük kan dolaşımını inceler. Verilen fon kağıtlar üzerine öğrencilerden büyük ve küçük kan dolaşımını bir fabrikaya benzeten özgün; oyun hamurları, ipler, kartonlar ...vb. geri dönüşüm malzemeleri kullanarak her bir grubun materyal oluşturması ve materyallerini sınıfta sunması beklenir (AR Etkinlik Planı-3).



(Url 40)



(Url 41)

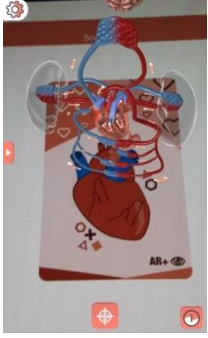
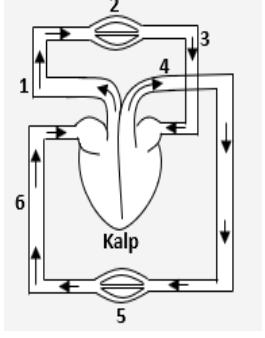
Değerlendirme

Milli eğitim kitabında bulunan değerlendirme soruları yapılır.

ÖĞRENDİKLERİMİZİ GÖZDEN GEÇİRELİM		
Aşağıdaki ifadeler doğru ise "D", yanlış ise "Y" kutucuğuna "-" işaretini koyunuz. Yanlış olduğuna düşündüğünüz ifadeleri doğruların altına yazınız.		
İfadeler	D	Y
1. Atardamarlar genellikle kalpteki temiz kanı organlarımıza taşıy.		
2. Akyuvarlar kırmızı renkli kan hücreleridir.		
3. Kabin bölümlerine odacık adı verilir.		
4. Toplardamarlar genellikle vücudumuzdaki kili kanı kalbe taşıy.		
5. Dolaşım sistemi eklemler, kemikler ve kaslardan oluşur.		
6. Kan bağızı yüksek ortalarda yapılır.		
7. Kan bağızı yapmaık toplamsal bir sorumluluktur.		
8. Akyuvarlar vücudumuzca gelen mikropları etkisiz hâle getiren.		
9. A kan grubu bir bağızı, B kan grubu hastaya kan verebilir.		
10. Küçük kan dolaşımında amaç vücut organlarına besin ve oksijen taşımasıdır.		

(Url 42)

AG ile incelediğiniz aşağıda verilen büyük ve küçük kan dolaşımı ile ilgili soruların cevaplarını numaralandırınız.

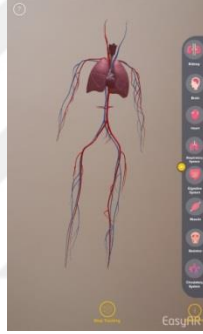
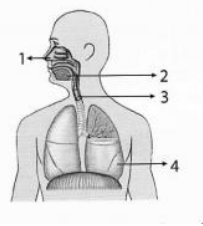
		
	1. Büyük kan dolaşımı nerde başlar?	
	2. Büyük kan dolaşımı nerde biter?	
	3. Küçük kan dolaşımı nerde başlar?	
	4. Küçük kan dolaşımı nerde biter?	
	5. Kirli kan nerde temizlenir?	
	6. Temiz kan kalpten nereye dağılır?	

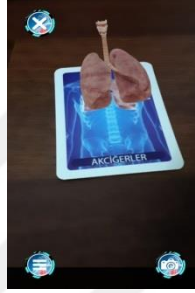
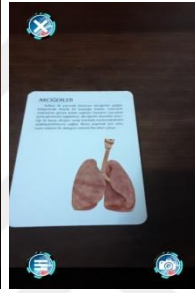
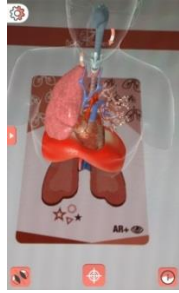
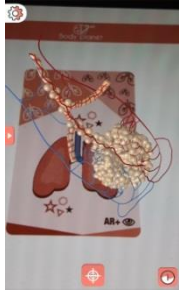
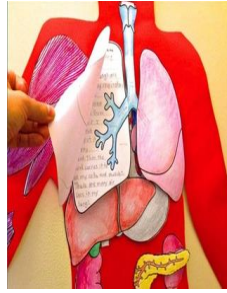
4.Solunum Sistemi

Kazanım: F.6.2.4.1. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar (MEB, 2018).

Ders Süresi: 4 saat

Giriş	Yediğimiz besinlerin parçalanması sonucu enerji elde ettiğimizi öğrenmiştiniz. Bu enerjiyi tüm yaşamsal olaylarda kullanırız ve sonucunda atık gazlar oluşur. Besinler vücutta kullanıldıktan sonra oluşan atık gazlar, vücuttan nasıl uzaklaştırılmaktadır? Vücuttaki hangi yapı veya sistem atık gazları vücuttan uzaklaştırmaktadır?
--------------	---

	soruları yöneltilerek öğrenciler derse hazırlanır. Daha sonra öğrencilere, artırılmış gerçeklik uygulamaları ile solunum sistemine ait yapı ve organları inceleyebilir miyiz? Sizce artırılmış gerçeklik uygulamaları ile akciğerlerin yapısını 4 boyutlu gözlemleyebilir miyiz? gibi sorularla artırılmış gerçeklik uygulamalarını açmadan önce öğretmen öğrencilerin merak ve ilgisini uyandırmaya çalışır. Ön hazırlayıcı sorulardan sonra öğrencilerin tabletlerine yüklemiş oldukları Asthi AR programını açmaları sağlanır. Öğretmen tarafından tabletle etkileşim sağlayıp tahta üzerinde öğrencilerin üç boyutlu Solunum sistemini gözlemlemeleri ile konuya olan dikkatleri çekilir.  (Url 43)
Keşfetme	Öğretmen tarafından öğrencilere verilen solunum sistemi resminde numaralı yerleri öğrencilerin hangi organ olduğunu tahmin edip isimlerini yazmaları ve boyamaları beklenir (Etkinlik Planı-4).  (Url 44)
Açıklama	Keşfetme basamağında yer alan etkinlikte solunum sistemine ait organları yazarken öğrencilerin yaptıkları

	hataları bu basamakta artırılmış gerçeklikle kendilerinin kavramaları sağlanır. Öğrencilerin tabletlerine yüklemiş oldukları vücudumuz 4D programını açmaları sağlanır. Vücudumuz 4D kartlarını tablet üzerinde etkileşim sağlanan bu artırılmış gerçeklik teknolojisinde hem üç boyutlu görüntü hem de konuya ilişkin bilgi aktarımı bulunmaktadır. Bununla birlikte öğrenciler genel olarak konuyla ilgili açıklamaları örnekleriyle parmak kaldırarak öğretmene söyler. Öğretmen öğrencilerden gelen açıklamalar doğrultusunda eklemelerde bulunur.  (Url 45)  (Url 46)
Derinleştirme	Öğrenciler 4'lü gruplara ayrılır. Her grup tabletlerine indirmiş oldukları Body Cards programını açar. Uygulamayı öğretmenlerinin vermiş olduğu kartlarla etkileşimini sağlayan öğrenciler solunum sistemini ve alveolleri yapısını inceler. Verilen fon kağıtlar üzerine öğrencilerden solunum sistemini sıralı bir şekilde hem resim hem de üç boyut özelliğinin bulunduğu bir maket tasarımları beklenir (AR Etkinlik Planı-4).  (Url 47)  (Url 48)  (Url 49)

Değerlendirme

Milli eğitim kitabında bulunan değerlendirme soruları yapılır.

ÖĞRENDİKLERİMİZİ GÖZDEN GEÇİRELİM

A. Solunum sistemindeki yapı ve organlarla burların özellik ve görevlerini özetlediği gibi yazınız.

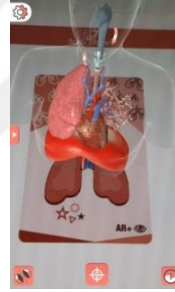
1. Göğüs kafesinde bulunan ve kurtulduktan sonra vücut dışına atılmaması sağlayan organdır.
2. Alınan havayı temizler, ısıtır ve nemlendirir.
3. Soluk alma sırasında burundan gelen havayı getirir.
4. Soluk alma sırasında gırtlaktan geçen havayı akciğerlere iletir.
5. Soluk alma sırasında akciğerlere oksijeni taşıyan kanı akciğerlere iletir.

B. Aşağıdaki cümlelerde verilen noktalı yerlere "soluk alırken" veya "soluk verirken" faaliyetlerinden uygun olanı yazınız.

1. diyafram kası gevşeyerek kübuleşir.
2. göğüs boşluğunun hacmi artar.
3. akciğerlerin hacmi azalır.
4. diyafram kası kasılarak düzleşir.
5. oksijen bakımından zengin hava akciğerlere geçer.
6. kaburgalar arasındaki kaslar gerilir.

(Utl 50)

AG ile incelediğiniz aşağıda verilen solunum sistemi organları ile ilgili soruları cevaplayınız.



1. Solunuma yardımcı organ hangisidir?

2. Solunum nerde başlar?

3. Solunum organlarını sırasıyla yazınız.

5.Boşaltım Sistemi

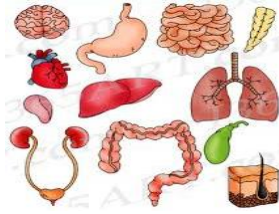
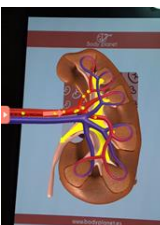
Kazanım: F.6.2.5.1. Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek görevlerini özetler.

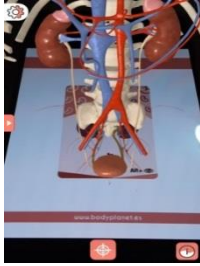
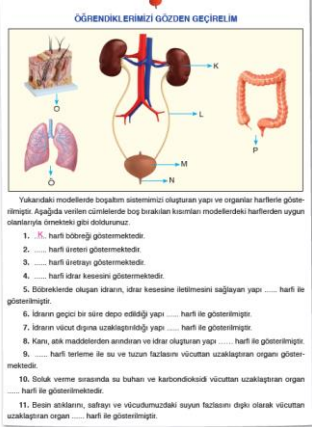
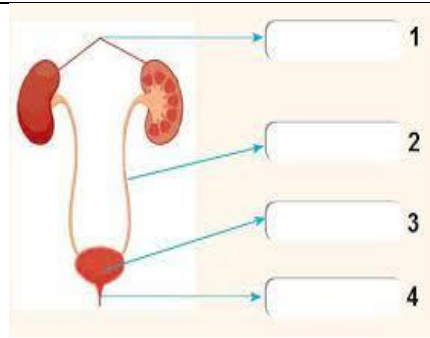
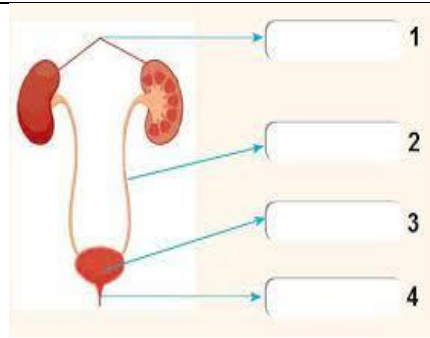
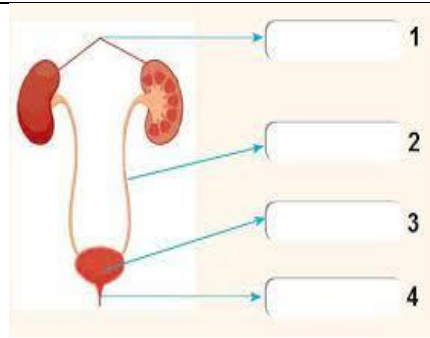
Ders Süresi: 4 saat

Giriş

Evde makarna yapan bir kişi öncelikle kaynatıldığı suya tuz atıp makarnaları koyar, belli bir süre haşladıktan sonra

	süzgece aldığı makarnaları suyundan süzer. Örnekte verilen haşlanmış makarnanın suyundan süzülmesi gibi bizimde vücudumuzda atık yapıları süzme görevi olan bir organımız var mıdır? Vücudumuzdaki hangi yapılarla birlikte gerçekleşiyor olabilir? soruları yöneltilecek öğrenciler derse hazırlanır. Daha sonra öğrencilere, artırılmış gerçeklik uygulamaları ile boşaltım sistemine ait yapı ve organları inceleyebilir miyiz? Sizce artırılmış gerçeklik uygulamaları ile böbreğin yapısını 4 boyutlu gözlemleyebilir miyiz? gibi sorularla artırılmış gerçeklik uygulamalarını açmadan önce öğretmen öğrencilerin merak ve ilgisini uyandırmaya çalışır. Ön hazırlayıcı sorulardan sonra öğrencilerin tabletlerine yüklemiş oldukları Asthi AR programını açmaları sağlanır. Öğretmen tarafından tabletle etkileşim sağlayıp tahta üzerinde öğrencilerin üç boyutlu boşaltım sistemini gözlemlemeleri ile konuya olan dikkatleri çekilir.  (Url 51)
Keşfetme	Öğretmen tarafından karışık olarak verilen organların resminden öğrencilerin zararlı maddeleri vücuttan dışarı atmaya yardımcı organları bulması, kesip fon karton ya da A4 kağıdına yapıştırması ve kısaca hangi zararlı maddeyi attığını kendi tahminlerine göre belirtmesi beklenir (Etkinlik Planı-5).

	 (Url 52)
Açıklama	Keşfetme basamağında yer alan etkinlikte atık maddeleri vücuttan atan organları kesip yapıştırırken öğrencilerin yaptıkları hataları bu basamakta artırılmış gerçeklikle kendilerinin kavramaları sağlanır. Öğrencilerin tabletlerine yüklemiş oldukları vücudumuz 4D programını açmaları sağlanır. Vücudumuz 4D kartlarını tablet üzerinde etkileşim sağlanan bu artırılmış gerçeklik teknolojisinde hem üç boyutlu görüntü hem de konuya ilişkin bilgi aktarımı bulunur. Aynı zamanda Body Cards uygulamasını da açarak böbreğin yapısını daha detaylı hem üç boyutlu hem de animasyon şeklinde gözlemlenir. Bununla birlikte öğrenciler genel olarak konuyla ilgili açıklamaları örnekleriyle parmak kaldırarak öğretmene söyler. Öğretmen öğrencilerden gelen açıklamalar doğrultusunda eklemelerde bulunur.    (Url 52) (Url 53) (Url 54)
Derinleştirme	Artırılmış gerçeklik ile hazırlanan ben kimim? etkinliği uygulanmıştır. Bu etkinlikte öğrenciler ikiye ayrılmış gruba ayrılır birinci grup boşaltım sisteminde görev alan organlardan her hangi birisinin özelliğini sıralar. Sıraladığı özelliği ikinci gruptaki öğrenciler tablet üzerinde Body Cards uygulamasını açar ve önündeki kartla etkileşimini

	sağlayarak doğru organı bulması beklenir (AR Etkinlik Planı-5).  (Url 55)								
Değerlendirme	Milli eğitim kitabında bulunan değerlendirme soruları yapılır.  (Url 56) <table border="1" data-bbox="655 1397 1390 2024"> <tr> <td colspan="2">AG ile incelediğiniz aşağıda verilen boşaltım sisteminin kısımlarını ve görevini yazınız.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="655 1509 1102 1845">  </td><td data-bbox="1102 1509 1390 1845">  </td></tr> <tr> <td>1 numaralı organın ismini ve görevini yazınız.</td><td></td></tr> <tr> <td>2 numaralı organın ismini ve görevini yazınız.</td><td></td></tr> </table>	AG ile incelediğiniz aşağıda verilen boşaltım sisteminin kısımlarını ve görevini yazınız.				1 numaralı organın ismini ve görevini yazınız.		2 numaralı organın ismini ve görevini yazınız.	
AG ile incelediğiniz aşağıda verilen boşaltım sisteminin kısımlarını ve görevini yazınız.									
									
1 numaralı organın ismini ve görevini yazınız.									
2 numaralı organın ismini ve görevini yazınız.									

	görevini yazınız.	
	3 numaralı organın ismini ve görevini yazınız.	
	4 numaralı organın ismini ve görevini yazınız.	

ETKİNLİK PLANI-1

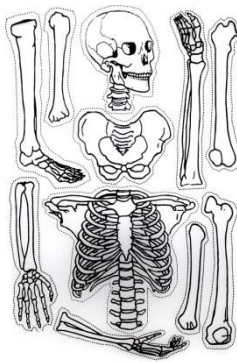
Grubun Adı:

Adı ve Soyadı:

Kullanılacak Malzemeler:

- 1) Etkinlik için kullanılacak görsel materyal
- 2) Makas
- 3) İp

Uygulama:



1. Günlük hayatta vücudumuzu dik tutan yapı nedir?

Görselde parça parça verilen kemiklerden makas ve ip yardımıyla öğrencilerin kendi hayal güçlerine göre iskelet sistemi oluşturmaları beklenir.

Sonuç ve Yorum:

AR ETKİNLİK PLANI-1

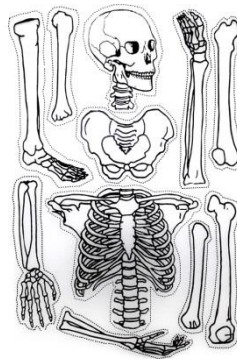
Grubun Adı:

Adı ve Soyadı:

Kullanılacak Malzemeler:

- 1) AsthiAR uygulamasının yüklü olduğu tablet veya telefon
- 2) Etkinlik için kullanılacak görsel materyal
- 3) Makas
- 4) İp
- 5) A4 kağıt
- 6) Kalem

Uygulama:



1. Günlük hayatta vücudumuzu hareket ettirmemizi sağlayan yapı ve görevleri nelerdir?

Öğrenciler öncelikle 4'erli gruplara ayrılır. Öğrenciler tabletlerine indirmiş oldukları AsthiAR uygulamasını açarak 4boyutlu iskelet sistemini inceler. Öğrencilerden görselde parça parça verilen kemikleri AsthiAR uygulaması ile doğru bir şekilde iskelet sistemi modeline dönüştürmeleri beklenir. Ayrıca öğrencilerden iskelet ve kas sistemi özelliklerini ve görevlerini içeren bir şiir yazmaları beklenir. Gruplar iskelet modellerini ve şiirlerini tahtaya çıkarak sunmaları beklenir.

Sonuç ve Yorum:

ETKİNLİK PLANI-2

Grubun Adı:

Adı ve Soyadı:

Kullanılacak Malzemeler:

1) Etkinlik için kullanılacak materyal

Uygulama:



1. Sindirim sisteminde görevli organlar nelerdir?

Görselde parça parça verilen organları öğrencilerin cırt cırtlı şekilde boş insan vücudu resmine öğrencilerin kendi hayal güçlerine göre organları bulunması gereken yerlere yapıştırmaları beklenir.

Sonuç ve Yorum:

AR ETKİNLİK PLANI-2

Grubun Adı:

Adı ve Soyadı:

Kullanılacak Malzemeler:

- 1) Vücudumuz 4D uygulamasının yüklü olduğu tablet veya telefon
- 2) Vücudumuz 4D kartları (Tetikleyici)
- 3) İp
- 4) Makas
- 5) Renkli A4 kağıdı
- 6) Yapıştırıcı

Uygulama:



1.Sindirim sisteminde görevli organlarımızın özellikleri nelerdir?

Öğrencilerden 4'ü sindirim sistemiyle ilgili vücudumuz 4D tetikleyici kartlarını renkli A4 kartlarına yapıştırıp, makas yardımıyla A4 kağıdına delikler açarak ipler geçirirler. Hazırladıkları kartları boyunlarına asarak tahtaya çıkarlar. Diğer öğrenciler sırayla vücudumuz 4D yüklü tabletlerini 4 öğrencinin boyunlarındaki tetikleyicilere tutarak hem üç boyutlu sindirim sistemini gözlemlemiş hem de sindirim sistemi organlarının özelliklerini pekiştirmeleri beklenmektedir.

Sonuç ve Yorum:

ETKİNLİK PLANI-3

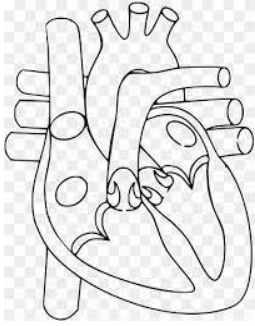
Grubun Adı:

Adı ve Soyadı:

Kullanılacak Malzemeler:

- 1) Etkinlik için kullanılacak görsel materyal
- 2) Boya kalem

Uygulama:



1. Dolaşım sisteminde görevli organlarımız ve görevleri nelerdir?

Öğretmenin vermiş olduğu boş kalp resmini öğrenciler kendi hayal gücüne göre kirli ve temiz kanın hangi odacıklarda ve damarlarda bulunduğunu tahmin ederek farklı iki renge boyaması beklenir.

Sonuç ve Yorum:

AR ETKİNLİK PLANI-3

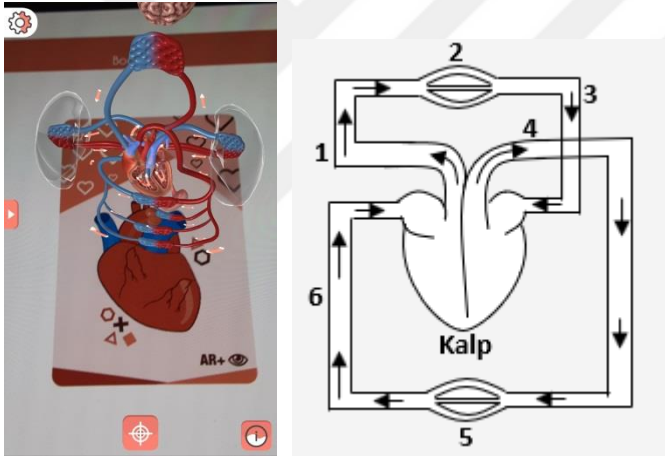
Grubun Adı:

Adı ve Soyadı:

Kullanılacak Malzemeler:

- 1) Body Cards uygulamasının yüklü olduğu tablet veya telefon
- 2) Body Cards kartları (Tetikleyici)
- 3) Etkinlik için kullanılacak görsel materyal
- 4) Fon karton
- 5) Oyun hamuru
- 6) Renkli ipler
- 7) Renkli kalemler

Uygulama:



1. Dolaşım sisteminde kanı temizleyen ve vücuda kanı götüren yapılar nelerdir?

Öğrenciler 4'lü gruplara ayrılır. Her grup tabletlerine indirmiş oldukları Body Cards programını açar. Uygulamayı öğretmenlerinin vermiş olduğu kartlarla etkileşimini sağlayan öğrenciler büyük ve küçük kan dolaşımını inceler. Verilen fon kağıtlar üzerine öğrencilerden büyük ve küçük kan dolaşımını bir fabrikaya benzeten özgün; oyun hamurları, ipler, kartonlar ...vb. geri dönüşüm malzemeleri kullanarak her bir grubun materyal oluşturması ve materyallerini sınıfta sunması beklenir.

Sonuç ve Yorum:

ETKİNLİK PLANI-4

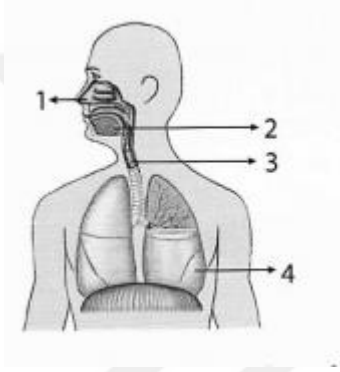
Grubun Adı:

Adı ve Soyadı:

Kullanılacak Malzemeler:

- 1) Etkinlik için kullanılacak görsel materyal
- 2) Boya kalemleri

Uygulama:



1. Solunum sisteminde görevli organlarımız nelerdir?

Öğretmen tarafından öğrencilere verilen solunum sistemi resminde numaralı yerleri öğrencilerin hangi organ olduğunu tahmin edip isimlerini yazmaları ve boyamaları beklenir.

Sonuç ve Yorum:

AR ETKİNLİK PLANI-4

Grubun Adı:

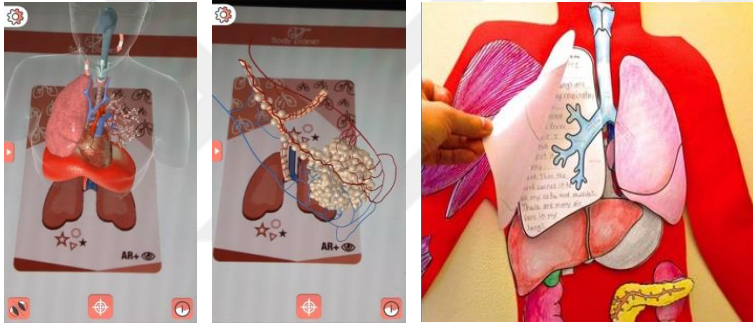
Adı ve Soyadı:

Kullanılacak Malzemeler:

- 1) Body Cards uygulamasının yüklü olduğu tablet veya telefon

- 2) Body Cards kartları (Tetikleyici)
- 3) Etkinlik için kullanılacak görsel materyal
- 4) Fon karton
- 5) Boya kalemleri
- 6) Renkli A4 kağıdı
- 7) Makas
- 8) Yapıştırıcı

Uygulama:



1. Solunum sisteminde görevli organlarımızın özellikleri nelerdir?

Öğrenciler 4'lü gruplara ayrılır. Her grup tabletlerine indirmiş oldukları Body Cards programını açar. Uygulamayı öğretmenlerinin vermiş olduğu kartlarla etkileşimini sağlayan öğrenciler solunum sistemini ve alveolleri yapısını inceler. Verilen fon kağıtlar üzerine öğrencilerden solunum sistemini sıralı bir şekilde hem resim hem de üç boyut özelliğinin bulunduğu bir maket tasarımları beklenir.

Sonuç ve Yorum:

ETKİNLİK PLANI-5

Grubun Adı:

Adı ve Soyadı:

Kullanılacak Malzemeler:

- 1) Etkinlik için kullanılacak görsel materyal
- 2) Makas
- 3) Yapıştırıcı
- 4) A4 Kağıdı

Uygulama:

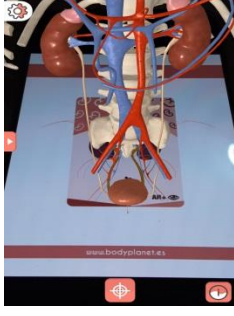
1.Boşaltım sisteminde görevli organlarımız nelerdir?

Öğretmen tarafından karışık olarak verilen organların resminden öğrencilerin zararlı maddeleri vücuttan dışarı atmaya yardımcı organları bulması, kesip fon karton ya da A4 kağıdına yapıştırması ve kısaca hangi zararlı maddeyi attığını kendi tahminlerine göre belirtmesi beklenir.

Sonuç ve Yorum:**AR ETKİNLİK PLANI-5****Grubun Adı:****Adı ve Soyadı:****Kullanılacak Malzemeler:**

- 1) Body Cards uygulamasının yüklü olduğu tablet veya telefon
- 2) Body Cards kartları (Tetikleyici)

Uygulama:



1.Boşaltım sisteminde görevli organlarımızın özellikleri nelerdir?

Artırılmış gerçeklik ile hazırlanan ben kimim? etkinliği uygulanmıştır. Bu etkinlikte öğrenciler ikişerli gruba ayrılır birinci grup boşaltım sisteminde görev alan organlardan her hangi birisinin özelliğini sıralar. Sıraladığı özelliği ikinci gruptaki öğrenciler tablet üzerinde Body Cards uygulamasını açar ve önündeki kartla etkileşimini sağlayarak doğru organı bulması beklenir.

Sonuç ve Yorum:

KAYNAKÇA

Url-1,30,31,32,33:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.DanikTM.ARAatomy&hl=en_US&gl=US

Url-2,11,12,13,14,15,16,17,20,21,40,47,48,54,55:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.innevapharma.bodyplanetfichas&hl=en_US&gl=US

Url-3,9: <https://www.okulstore.com/iskelet-maketi-yapim-seti-plastik>

Url-4,5,6,7,22,23,24,25,26,27,28,29,36,37,38,39,45,46,52,53:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.artge.body4D&hl=tr&gl=US>

Url-8,18,34,43,51,:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sector4.asthiar&hl=tr&gl=US>

Url-10,42,50,56: MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.

Url-19: <https://tr.aliexpress.com/i/32889752045.html>

Url-35: <https://www.pngwing.com/tr/free-png-iielr>

Url-41: <http://www.biyolojiportali.com/yazili-sorulari/65/11-Sinif-Dolasim-Sistemi-1-Yazili-Sorulari>

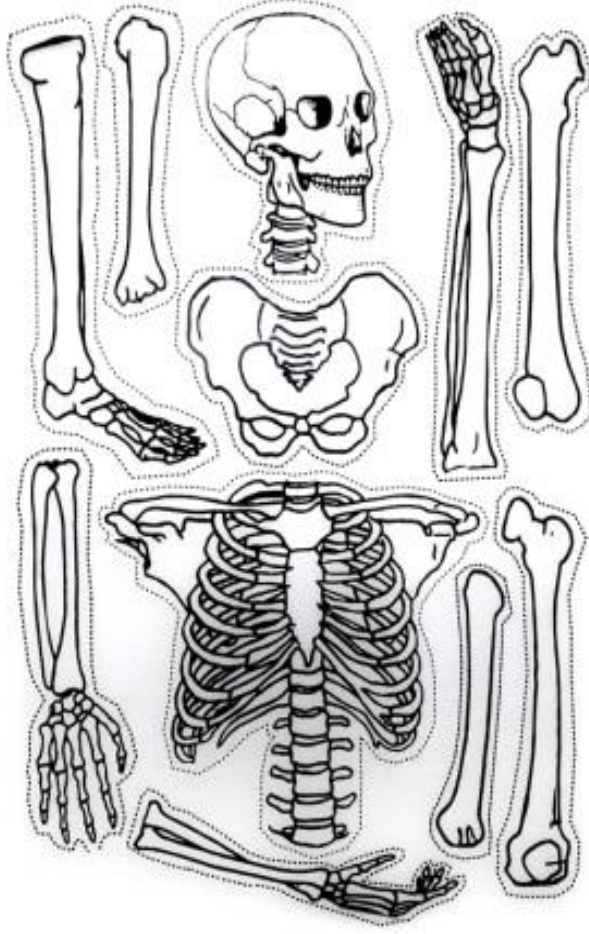


AR ETKİNLİK-1 UYGULAMA YÖNERGESİ (ÖĞRETMEN)

Kazanım/Hafta:	F.6.2.1.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar.
Sınıf Düzeyi:	6. Sınıf
Süre:	40 dk (Bir ders saati)
Araç-Gereçler:	1) Asthi AR ve Body Cards uygulamasının yüklü olduğu tablet veya telefon 2) Etkinlik için kullanılacak görsel materyal 3) Makas 4) İp 5) A4 kağıt 6) Kalem
Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık:	1.Çalışma Yaprağı-1 sınıftaki grup sayısı kadar çoğaltılır. 2.Çalışma Yaprağı-2’de verilen artırılmış gerçeklik uygulaması olan Body Cards öğrencilerin tabletlerine Google play store üzerinden yüklenmesi sağlanır. Uygulamanın doğru şekilde açılıp açılmadığı kontrol edilir. 3.Çalışma Yaprağı-2 öğrenci sayısınca çoğaltılır. 4.Çalışma Yaprağı-3’de verilen artırılmış gerçeklik uygulaması olan Asthi AR öğrencilerin tabletlerine Google play store üzerinden yüklenmesi sağlanır. Uygulamanın doğru şekilde açılıp açılmadığı kontrol edilir.

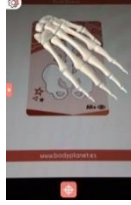
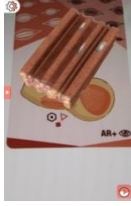
Süreç (Uygulama Basamakları):	1. Etkinliğin amacının öğrencinin artırılmış gerçeklik teknolojisi yardımıyla çalışma yaprağı-1 de parça parça verilen iskelet sistemini doğru şekilde yerleştirmek ve çalışma yaprağı-2 ile gözlemledikleri iskelet ve kas yapılarının çeşitlerini örneklerle eşleştirmeleri ayrıca çalışma yaprağı-1 de bulunan iskelet sistemini üç boyutlu incelemek olduğu açıklanır. 2. Öğrencilere Çalışma yaprağı-1 dağıtılır. Öğrencilerden iskelet sistemini doğru şekilde kesip birleştirmeleri istenir. Kestikleri iskelet sistemlerini istedikleri renge boyamaları istenir. 3. Çalışma yaprağı-1 de kesilen parçalara delikler açıp ip yardımıyla doğru şekilde birleştirmeleri beklenir. Kesilen parçaların üzerine QR kod yardımıyla kemik çeşitlerini ve görevlerini eşleştirmeleri beklenir. 4. Öğrencilerden tabletlerinden açtıkları Body Cards AG uygulaması ile kemik ve kas çeşitlerini örneklendirmeleri beklenir. 5. Sonrasında sayılarınca çoğaltılan Çalışma yaprağı-2 öğrencilere dağıtılır. 6. AG uygulaması ile örneklendirdikleri kemik ve kas çeşitlerini kendilerine verilen Çalışma yaprağı-2 üzerinde eşleştirmeleri beklenir. 7. Öğrencilere aşağıdaki sorular sorularak sürece devam edilir: • Çalışma yaprağı-3’de Asthi AR uygulamasına ilişkin olumsuz görüşleriniz nelerdir? • Çalışma yaprağı-3’de Asthi AR uygulamasının kullanılmasının konuya olan dikkatinize yönelik etkisi hakkında görüşleriniz nelerdir? • Çalışma yaprağı-3’de yapılan etkinlikte üç boyutlu nesneler size gerçeklik hissi uyandırdığını düşünüyor musunuz? • Çalışma yaprağı-3’de Asthi AR uygulamasına ilişkin olumlu görüşleriniz nelerdir?
---	---

Çalışma Yapağı-1



Çalışma Yaprağı-2

AG ile incelediğiniz aşağıda verilen kemiklerin ve kasların türlerini yazınız.

Çalışma Yapağı-3

1. Tabletinizden Asthi AR uygulamasını açınız.
2. Çalışma yapağı-3’de Asthi AR uygulamasına ilişkin olumsuz görüşleriniz nelerdir?
3. Çalışma yapağı-3’de Asthi AR uygulamasının kullanılmasının konuya olan dikkatinize yönelik etkisi hakkında görüşleriniz nelerdir?
4. Çalışma yapağı-3’de yapılan etkinlikle üç boyutlu nesneler size gerçeklik hissi uyandırdığını düşünüyor musunuz?
5. Çalışma yapağı-3’de Asthi AR uygulamasına ilişkin olumlu görüşleriniz nelerdir?



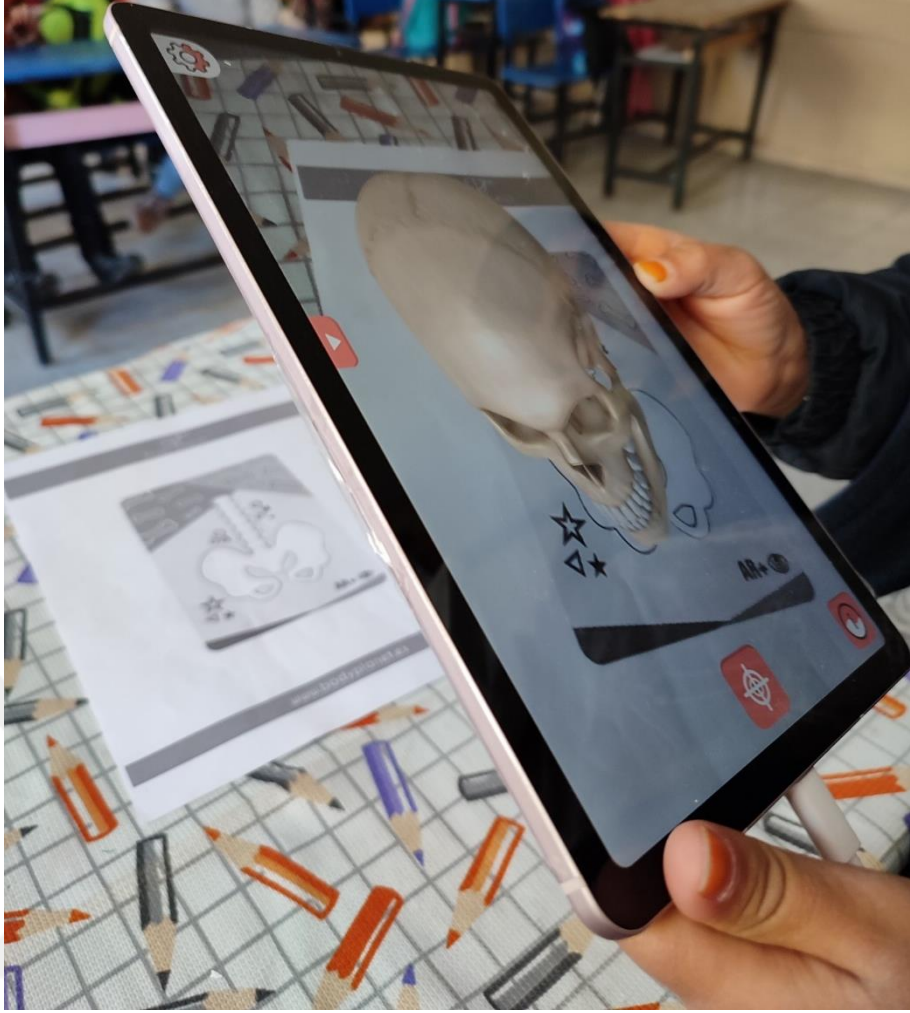
EK C. Uygulama Süreci



Şekil C.1. Vücudumuz 4D ile geliştirilen “Pazar Yeri” etkinliği



Şekil C.2. AR Anatomy 4D ile geliştirilen eşleştirme oyunu



Şekil C.3. Body Cards AG 3B etkileşimi



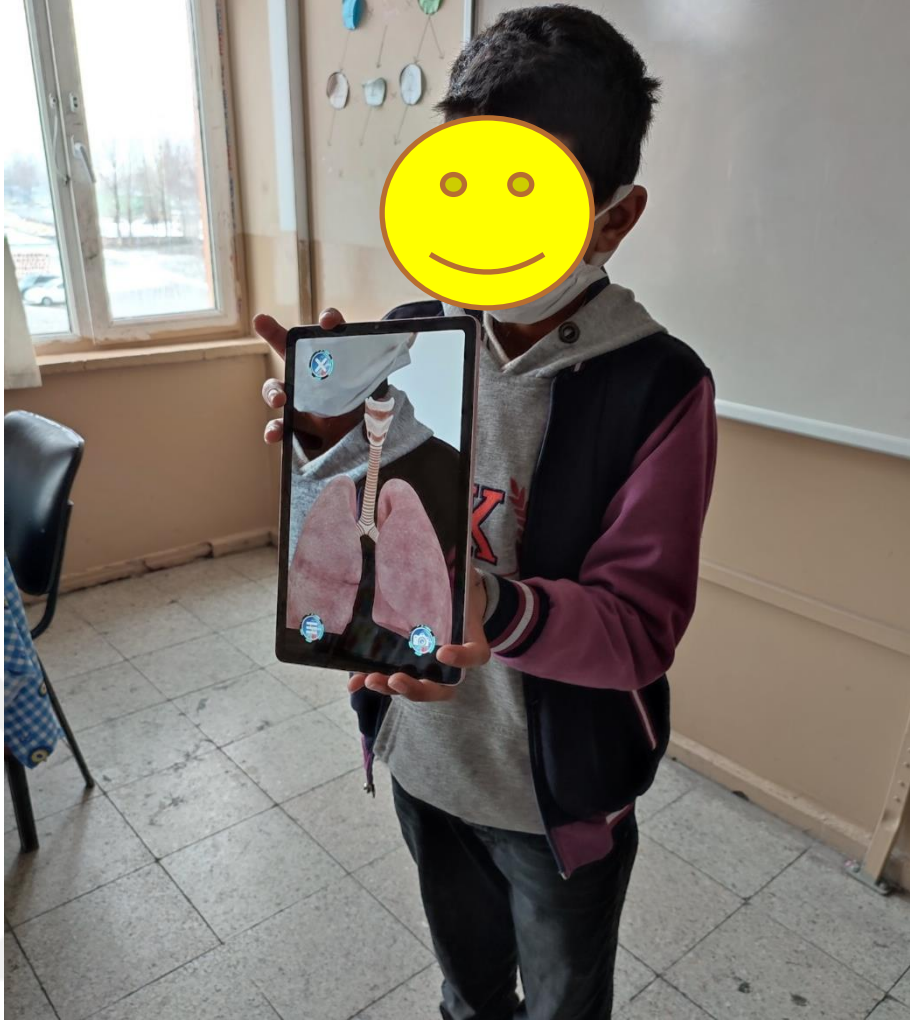
Şekil C.4. Body Cards 3 Boyutlu “Büyük ve Küçük Kan Dolaşımı” etkileşimi



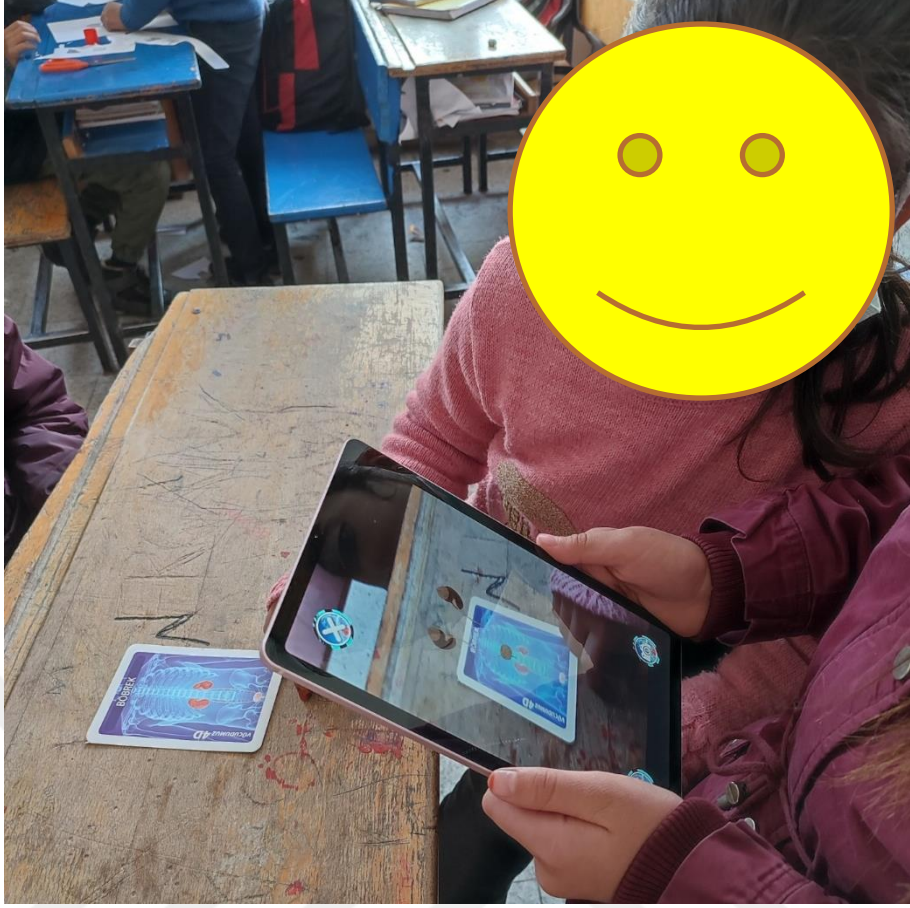
Şekil C.5. Artırılmış Gerçeklik tanıtımı



Şekil C.6. Asthi AR etkileşimi



Şekil C.7. İşaretçi tabanlı olmayan AG etkileşimi



Şekil C.8. Vücudumuz 4D kartları AG etkileşimi

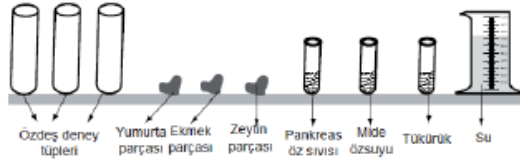
EK D. Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi

Sevgili Öğrenciler,

Bu test sizlerin vücudumuzdaki sistemler ünitesindeki başarı düzeyiniz ölçmek için uygulanmaktadır. Testte vereceğiniz içten ve samimi cevaplar çalışmanın başarısı açısından önemlidir. Testteki bütün soruları cevaplarsanız sevinirim. Yardımlarınız için teşekkür ederim.

SORULAR

1. Vücudumuza aldığımız besinler fiziksel ve kimyasal sindirime uğradıktan sonra kana geçer. Kimyasal sindirim özel salgılar içerisinde bulunan enzimler sayesinde bir miktar su kullanılarak gerçekleşir.



Bir öğrenci karbonhidratların kimyasal sindirimini sınıfta yapacağı bir etkinlikle gözlemlemek istiyor. Bu öğrenci amacına ulaşmak için yukarıdaki malzemelerden hangilerini kullanmalıdır?

- A) Deney tüpü, ekmek parçası, tükürük ve su.
B) Deney tüpü, yumurta parçası, mide öz suyu ve su.
C) Deney tüpü, zeytin parçası, pankreas öz sıvısı ve su.
D) Deney tüpü, yumurta parçası, mide öz suyu.

2. Aşağıdakilerden hangisi atıkları vücuttan uzaklaştırma yöntemi değildir?

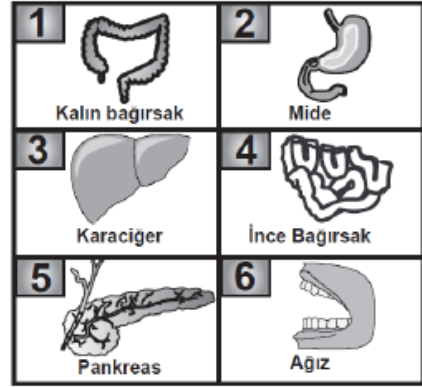
- A) İdrar
B) Terleme
C) Emilim
D) Solunum

3. I. Çiğneme
II. Tükürük sıvısının salgılanması
III. Mide kaslarının kasılıp gevşemesi
IV. Pankreas öz sıvısının salgılanması

Yukarıda sindirimle ilgili olaylar verilmiştir. Bu olaylardan hangileri ile mekanik, hangileri ile kimyasal sindirim gerçekleşir?

	Mekanik sindirim	Kimyasal sindirim
A)	II ve IV	I ve III
B)	I ve II	III ve IV
C)	II ve III	I ve IV
D)	I ve III	II ve IV

4.



Yukarıdaki tabloda sindirim sistemi organları ve yardımcı organlar verilmiştir. Emilim bu organlardan hangisinde gerçekleşir?

- A) Yalnız 4
B) 2 ve 4
C) 1 ve 4
D) 3 ve 5

5. Sağlıklı bir insanın aşağıda verilen damarlarından hangisinde, boşaltım maddeleri yoğunluğu en fazladır?

- A) Akciğer toplardamarı
B) Böbrek atardamarı
C) Aort
D) Karaciğer atardamarı

Diğer sayfaya geçiniz.

6. Aşağıdaki tabloda karbonhidrat, yağ ve protein moleküllerinin insan sindirim kanalında kimyasal sindirime uğradığı bölgeler verilmiştir.

Sindirim organı	I	II	III
Sindirilen besinler			
Karbonhidratlar	+	-	+
Yağlar	-	-	+
Proteinler	-	+	+

(+: sindirim var , -: sindirim yok)

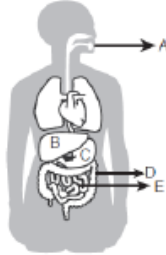
Buna göre I,II ve III ile belirtilen organlar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A) Ağız	Mide	İnce bağırsak	İnce bağırsak
B) Ağız	İnce bağırsak	Mide	Mide
C) Mide	İnce bağırsak	Kalın bağırsak	Kalın bağırsak
D) Ağız	Mide	Kalın bağırsak	Kalın bağırsak

7. Vücudumuzda çizgili kaslar el, ayak,kol ve bacakların yapısında bulunur. Aşağıdakilerden hangisi çizgili kasların özelliklerindendir?

- A) Hücreleri uzun ve mekik şeklindedir.
- B) İç organlara tutunmuşlardır.
- C) Kasılma ve gevşeme şeklinde hareket ederler.
- D) Çalışması yavaş, düzenli ve uzun sürelidir.

8. Yandaki şekilde insanın sindirim sistemi verilmiştir. Bu şemada sindirim organları harflerle gösterilmiştir. Bu organların görevleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



- A) Karbonhidratların sindirimi A,B ve E organlarında gerçekleşir.
- B) B organı yağların sindirimine yardımcı olur.
- C) Sindirilen besinler E organından kana geçer.
- D) Su ve mineraller D organından kana geçiş yapar.

9. Bir öğrenci fen bilimlerinde öğrendiği bilgilerle boşaltım organlarımız ve boşaltımında görevli atıkları ilgili aşağıdaki tabloyu dolduruyor.

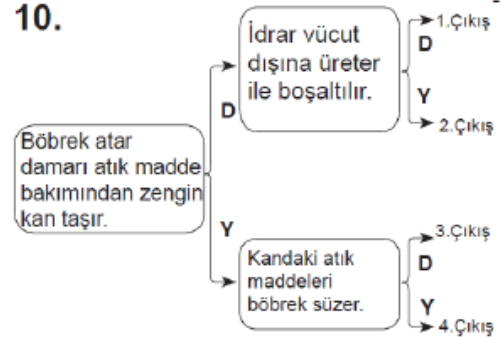
Boşaltım organı	I	II	III
Boşaltım maddeleri			
İdrar	✓		
Su	✓	✓	✓
Tuz	✓		
Karbondioksit		✓	
Besin atıkları			✓

Atık maddelerin boşaltımını yapan organın hizasına ✓ işaretini koyuyor.

Buna göre I,II ve III ile belirtilen organlar hangisidir?

	I	II	III
A) Böbrek	Akciğer	Kalın Bağırsak	
B) Akciğer	Deri	Böbrek	
C) Böbrek	Deri	Akciğer	
D) Deri	Akciğer	Böbrek	

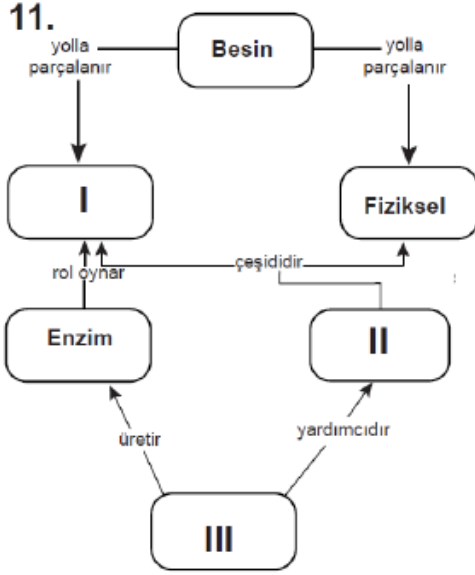
10.



Yukarıda doğru(D) ve yanlış(Y) olma durumuna göre uygun adımlar izlendiğinde kaçınıcı çıkışa ulaşılır?

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

Diğer sayfaya geçiniz.



Yukarıdaki kavram haritasında numaralı kutulara gelmesi gereken uygun kavramlar nedir?

	I	II	III
A)	Kimyasal	Pankreas	Sindirim
B)	Pankreas	Kimyasal	Sindirim
C)	Kimyasal	Sindirim	Pankreas
D)	Pankreas	Sindirim	Kimyasal

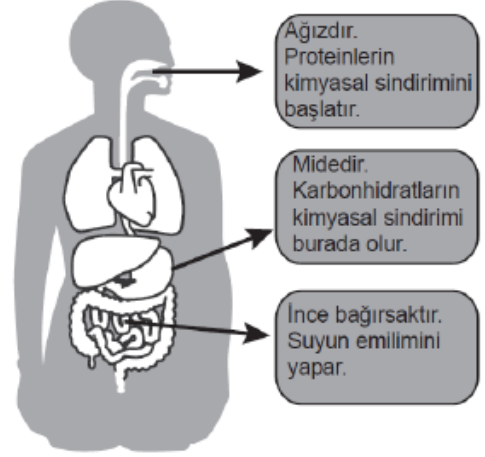
12.



Eklemlerle ilgili yukarıdaki çocuklardan hangilerinin söyledikleri doğrudur?

- A) Yalnız Aslı
B) Yalnız Ebru
C) Aslı ve Ayhan
D) Ebru ve Ayhan

13.



Fen ve teknoloji dersinde öğretmen Enver'e insanda sindirim sistemi organlarının isimlerini ve görevlerini yukarıdaki model üzerinde göstererek söylemesini istemiştir. Enver'in verdiği cevaplar yukarıdaki gibidir. Buna göre Enver'le ilgili ne söylenebilir?

- A) Sindirim sistemi organlarının isimlerini biliyor ancak görevlerini birbirine karıştırıyor.
B) Sindirim sistemi organlarının isimlerini birbirine karıştırıyor ancak görevlerini biliyor.
C) Sindirim sistemi organlarının isimlerini ve görevlerini biliyor.
D) Sindirim sistemi organlarının isimlerini ve görevlerini bilmiyor.

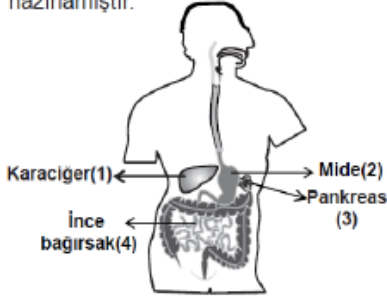
14. Alveoller akciğerlerimizde bulunan bir yapıdır. Alveoller üzüm salkımını andırır ve etrafı kılcal damarlarla çevrilidir. Alveoller solunum olayı sayesinde kanın oksijen bakımında zenginleşmesini sağlar.

Aşağıdakilerden hangisi alveollerde gerçekleşir?

- A) Kılcal damarlarla gaz değişimi
B) Alınan havanın nemlendirilmesi
C) Alınan havadaki tozların tutulması
D) Kandaki tüm atıkların dışarı atılması

Diğer sayfaya geçiniz.

15. Bir öğrenci, sindirim sistemimizdeki organların görevini anlatmak için aşağıdaki resmi hazırlamıştır.

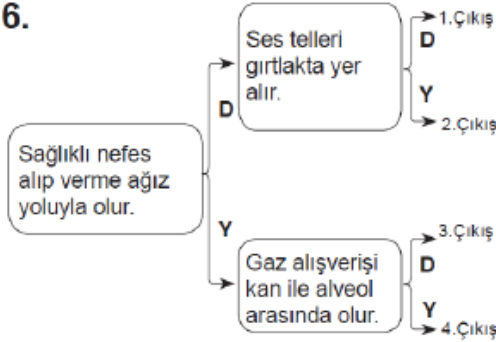


Öğrenci, bu organların görevleri ile ilgili hazırladığı aşağıdaki tabloda hangi bölümde hata yapmıştır?

1	Safra salgısını üreterek yağları küçük parçalara ayırır.
2	Proteinlerin kimyasal sindirimini gerçekleştirir.
3	Sindirilen besinlerin emilerek kana geçmesini sağlar.
4	Karbonhidrat, yağ ve proteinlerin sindirimini tamamlar.

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

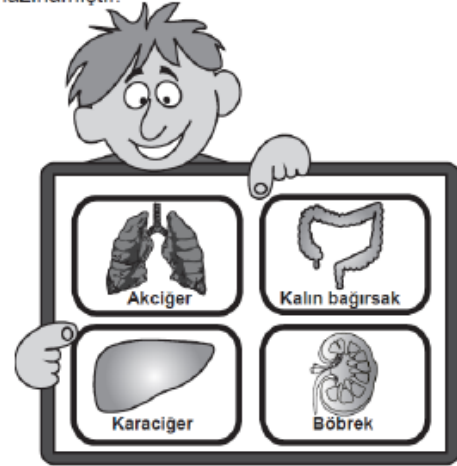
16.



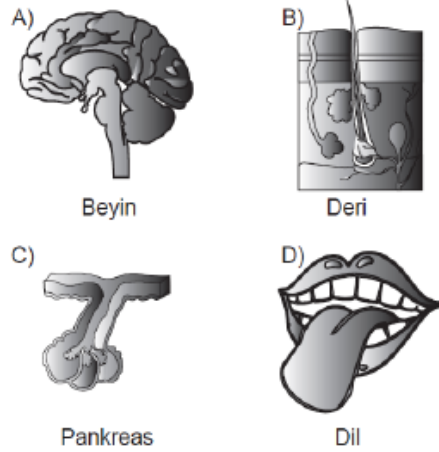
Yukarıda doğru(D) ve yanlış(Y) olma durumuna göre uygun adımlar izlendiğinde kaçınıcı çıkışa ulaşılır?

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

17. Emre, atıkları vücudumuzdan uzaklaştıran organ görselleriyle aşağıdaki panoyu hazırlamıştır.



Emre aşağıdakilerden hangisinin resmini de tabloya eklemelidir?



18. Ali, okulda oyun oynarken betonun üzerine düşmüştür. Sağlık kuruluşuna sevk edilen Ali'nin röntgen filmi çekilmiştir. Röntgen filmlerine göre Ali'nin bir uzun bir de yassı kemiğinde yaralanma olduğu anlaşılmıştır. Yaralanma olan kemikler aşağıdaki organların hangisinde verilen bölümlerinde olabilir?

- A) Omurga ve kafatası
- B) Omurga ve kol
- C) Bacak ve kalça(leğen) kemiği
- D) Ayak bileği ve el bileği

Diğer sayfaya geçiniz.

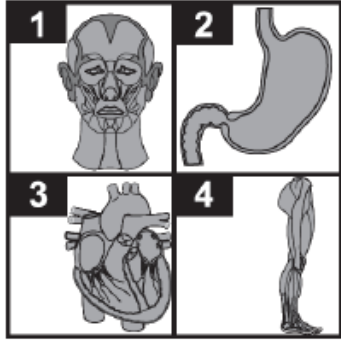
19.

Kalp ①	İnce Bağırsak ②	Böbrek ③
Akciğer ④	Uzun Kemik ⑤	Karaciğer ⑥
Bronş ⑦	Kulak ⑧	Soluk Borusu ⑨

Yukarıdaki tabloda vücudumuzdaki bazı yapı ve organlar numaralandırılmıştır. Bunlardan hangileri solunum sisteminde yer alır?

- A) 1, 9
B) 4, 7, 9
C) 5, 6
D) 6, 7, 8,

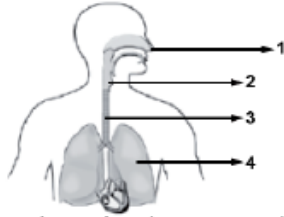
20.



Yukarıda insan vücudundaki kasların bulunduğu organlar resmedilmiştir. Numaralarla gösterilen organlardaki kaslardan hangileri istemli çalışır?

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

21.



Şekilde vücudumuzda solunumu gerçekleştiren bazı yapı ve organlar verilmiştir. Kaç numaralı kısım, oksijen ile karbondioksitin yer değiştirerek; kanın oksijen bakımından zenginleşmesini sağlar?

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

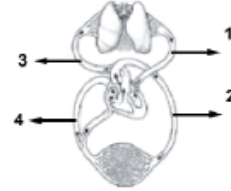
22.

Kasın bulunduğu organ / Özellik		
İsteğimizle çalışır	②	① ✓
Yorulmadan çalışır	④ ✓	③
Kırmızı renklidir	⑥ ✓	⑤

Ayşe vücudumuzda bulunan kaslar konusuna çalışırken defterine yukarıdaki tabloyu hazırlamış, ilgili kasın özelliğini işaretleyerek göstermiştir. Ancak Ayşe bir yerde hata yapmıştır. Ayşe'nin hatasını düzeltebilmesi için tabloda hangi değişikliği yapmalıdır?

- A) 4 numaralı kutudaki işareti kaldırıp 2 numaralı kutuyu işaretlemelidir.
B) 3 numaralı kutuyu da işaretlemelidir.
C) 4 numaralı kutudaki işareti kaldırıp 3 numaralı kutuyu işaretlemelidir.
D) 5 numaralı kutuyu da işaretlemelidir.

23.



Şekilde kanın vücuttaki dolaşımı verilmiştir. Kaç numaralı damarların her ikisinde de oksijence fakir kan taşınır?

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

Diğer sayfaya geçiniz.

24.

Akciğer ①	Gırtlak ②	Alt ana toplar damar ③
Yutak ④	Kas ⑤	Kalp ⑥
Diyafram ⑦	Aort atardamarı ⑧	Bronş ⑨

Öğretmen: Tabloda verilenlerden hangileri
---- ?

Öğrenci : 1,2, 4, 7, 9

Öğretmenin sorduğu soruya öğrenci yukarıdaki
gibi cevap vermiştir. Buna öğretmenin sorusunda-
boşluğa aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) Solunumda görev yapan yapı ve organlardır
- B) Kanın vücutta dolaşımını sağlar
- C) Lenf sisteminde görevli yapı ve organlar nelerdir
- D) Hücrelere oksijen taşıyıp hücrede oluşan atıkları uzaklaştırır

25. ●, havanın vücudumuza ilk alındığı yapıdır.

★, Yutaktan alınan havayı akciğerlere iletir.

Yukarıda ● ve ★ ile belirtilen solunum
sistemi kısımları aşağıdakilerin hangisinde
verilmiştir?

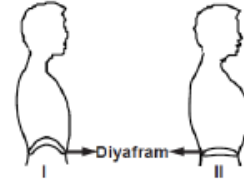
- | | |
|------------|--------------|
| ● | ★ |
| A) Gırtlak | Burun |
| B) Yutak | Gırtlak |
| C) Gırtlak | Soluk borusu |
| D) Burun | Soluk borusu |

26. • Renkleri kırmızıdır kana kırmızı renk verir.
• Kanda oksijen ve karbondioksiti taşımakla
görevlidir.
• İlk oluştuklarında çekirdekleri vardır
olgunlaşınca çekirdekleri kaybolur.

Yukarıdaki özellikler kandaki hangi yapıya
aittir?

- A) Akyuvar
- B) Alyuvar
- C) Kan pulcuğu
- D) Kan plazması

27.



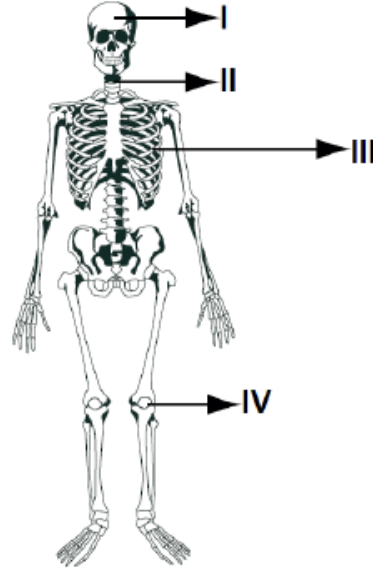
Yukarıdaki şekilde insanda soluk alıp vermeye bağlı
olarak diyaframın farklı durumları verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi
doğrudur?

- A) I. şekilde soluk verme gerçekleşmiştir.
- B) I. şekilde akciğerin iç hacmi büyümüştür.
- C) II. şekilde soluk verme gerçekleşmiştir.
- D) II. şekilde akciğerin iç hacmi küçülmüştür.

28. • Kemikler birbirine kıkırdak kısımları ile
bağlanmıştır.
• Birbirine bağlanan kemikler arasında eklem sıvısı
bulunur.
• Bu eklemler en fazla hareket yeteneğine sahiptir.

Yukarıda özellikleri verilen eklemler şekildeki
kaç numaralı kısımda bulunur?



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

Diğer sayfaya geçiniz.

29.



Bir öğrenci sınıfta şekilde gösterilen vücudumuzda yer alan kemiklerin özelliklerini anlatıyor.

Bu öğrenci taralı bölgede bulunan kemikler hakkında aşağıdakilerden hangisini söylerse hatalı bilgi vermiş olur?

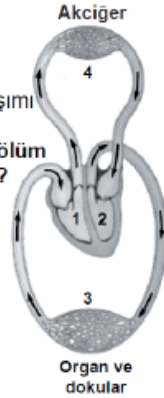
- A) Kemikler birbirleri ile testere dişleri gibi sıkı bir şekilde birleşmiştir.
- B) Hasas bir organı koruduğu için sert ve sağlamdır.
- C) Birbirine yarı oynar eklemlerle bağlıdır.
- D) Yassı kemikler grubunda yer alırlar.

30. Akyuvarlar, vücudun mikroplara karşı savunmasında görev yapar. Mikropların sebep olduğu hastalıklarda akyuvarların vücudumuzdaki sayısı hızla artar.
Buna göre, aşağıda belirtilen durumların hangisinde vücudumuzdaki akyuvar sayısında artış olur?

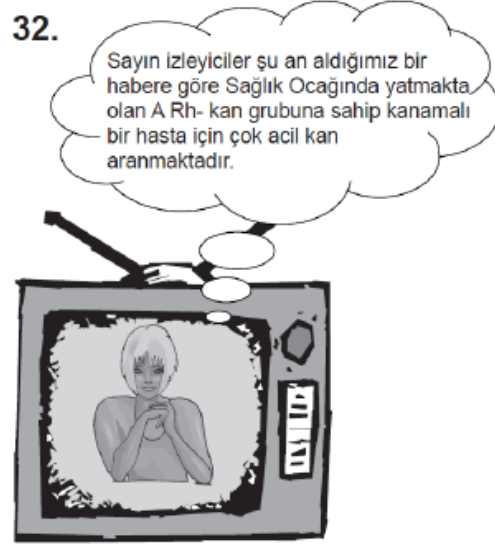
- A) Yoğun spor yapıp yorulunca
- B) Ani bir hareket sonucu ayak bileğimizi incittiğimizde
- C) Grip olduğumuzda
- D) Oturduğumuz binada yüksek kattaki evimize merdivenleri kullanarak çıktığımızda

31. Şekilde vücudumuzdaki kan dolaşımı şeması verilmiştir. **Kanın, oksijen bakımından zenginleştirildiği bölüm hangi numara ile gösterilmiştir?**

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



32.



Orhan televizyon izlerken yukarıdaki anonsu duyuyor. **Orhan'ın kan grubu 0 Rh- olduğuna göre Orhan'ın nasıl davranması uygun olur?**

- A) Kan vermek kendi sağlığını tehlikeye atacağı için kan vermemelidir.
- B) Kan verdiğinde bir insana yaşam fırsatı tanıyarak önemli bir sosyal sorumluluğu yerine getireceği için kan bağışında bulunmalıdır.
- C) 0 kan grubu her kan grubuna kan verebildiği için kan bağışında bulunmalıdır.
- D) Kan grupları uyumadığı için kan bağışında bulunmamalıdır.

33. Arif : Kan plazmasının yapısında büyük oranda su bulunur.

Emine : Akyuvarlar oksijen ve karbondioksiti taşıyan kan hücreleridir.

Mehmet : Akyuvarlar yaralanma durumunda kanın pıhtılaşmasını sağlar.

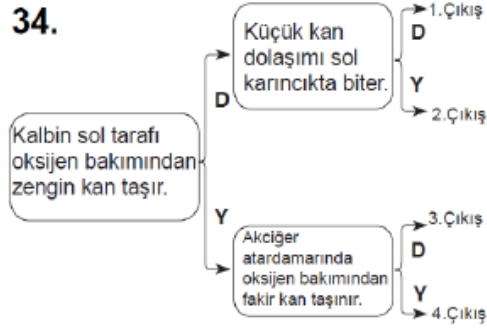
Hatice : Kan pulcukları vücuda giren mikroplarla savaşır.

Kanın yapısı ile ilgili olarak yukarıdaki öğrencilerden hangilerinin görüşü doğrudur?

- A) Mehmet ve Hatice
- B) Emine, Mehmet ve Hatice
- C) Yalnızca Arif
- D) Arif ve Emine

Diğer sayfaya geçiniz.

34.



Yukarıdaki, şemada uygun adımlar izlendiğinde kaçınıcı çıkışa ulaşılır?

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

35.

Soluk borusu (1)	Yutak (2)	Burun (3)
Bronşçuk (4)	Bronş (5)	Gırtlak (6)

Yukarıdaki tabloda solunum sistemindeki yapı ve organlar numaralı bir şekilde verilmiştir.

Solunumda aldığımız hava hangi sırayla bu takip ederek alveollere kadar ulaşır?

- A) 3 → 2 → 6 → 1 → 5 → 4
 B) 3 → 2 → 1 → 6 → 5 → 4
 C) 4 → 6 → 5 → 1 → 2 → 3
 D) 6 → 4 → 5 → 3 → 2 → 1

Sınav bitti.
Cevaplarınızı kontrol ediniz.

EK E. Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği

ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK 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 F. Görüşme Formu

Araştırma Konusu:

Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile yürütülen fen bilimleri dersi hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?

Tarih :

Saat :

Görüşmeci :

GİRİŞ

Merhaba Sevgili Öğrencim

Ben Şerife TÜN, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim dalı, Fen Bilgisi Eğitim Bilimi dalında yüksek lisans öğrencisiyim. Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile hazırlanan vücudumuzdaki sistemler etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, görüşlerine ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına olan tutumlarına etkisini belirlemeye yönelik bir araştırma yürütüyorum. Bu araştırma çerçevesinde siz değerli öğrencim ile görüşme yapmak istiyorum. Sizin objektif ve gönüllü katılımınız araştırmamın sonuçlarını olumlu düzeyde etkileyeceğini düşünüyorum. Araştırma sonuçları siz değerli öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamaları ile hazırlanan vücudumuzdaki sistemler etkinliklerinin geliştirilmesinde yaşadığınız problemlerin çözümüne de yardımcı olacağını ümit ediyorum.

- ✓ Bana görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını yazarken görüştüğüm bireylerin isimlerinin kesinlikle rapora yansıtmayacağım.
- ✓ Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?
- ✓ Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı?
- ✓ Bu görüşmenin yaklaşık 40-50 dk süreceğini tahmin ediyorum.

- ✓ Bu görüşmede sorular iki bölümden oluşacaktır. İlk bölümde size iki tane demografik soru, ikinci bölümde ise beş tane görüşme sorusu yer alacaktır. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

DEMOGRAFİK SORULAR

- 1) Teknoloji ile aranız nasıldır?
- 2) Evinizde internet var mı? () VAR () YOK
- 3) Evinizde (tablet, bilgisayar ..vb.) herhangi bir teknolojik araç ulunuyor mu? Varsa neler?

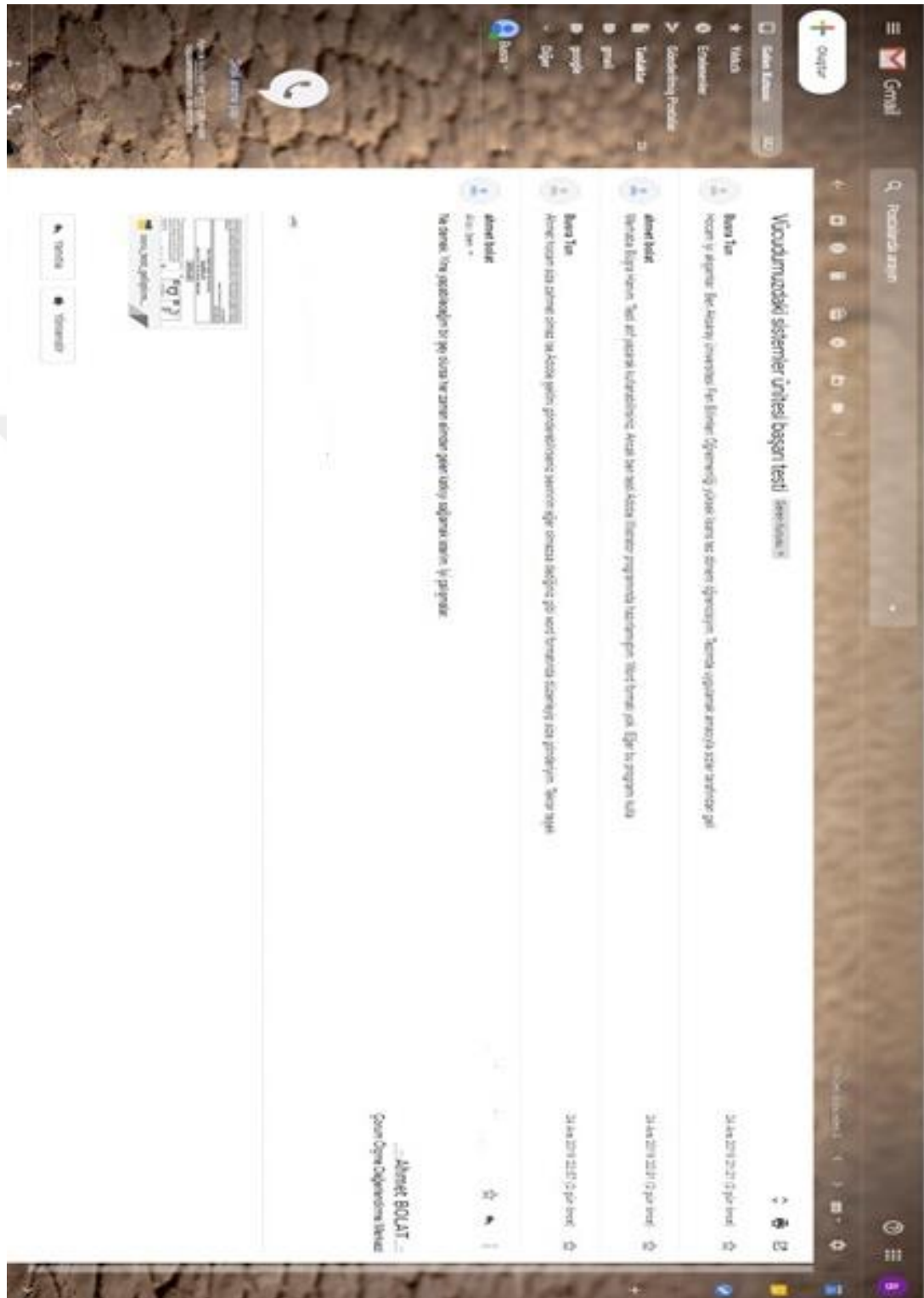
GÖRÜŞME SORULARI

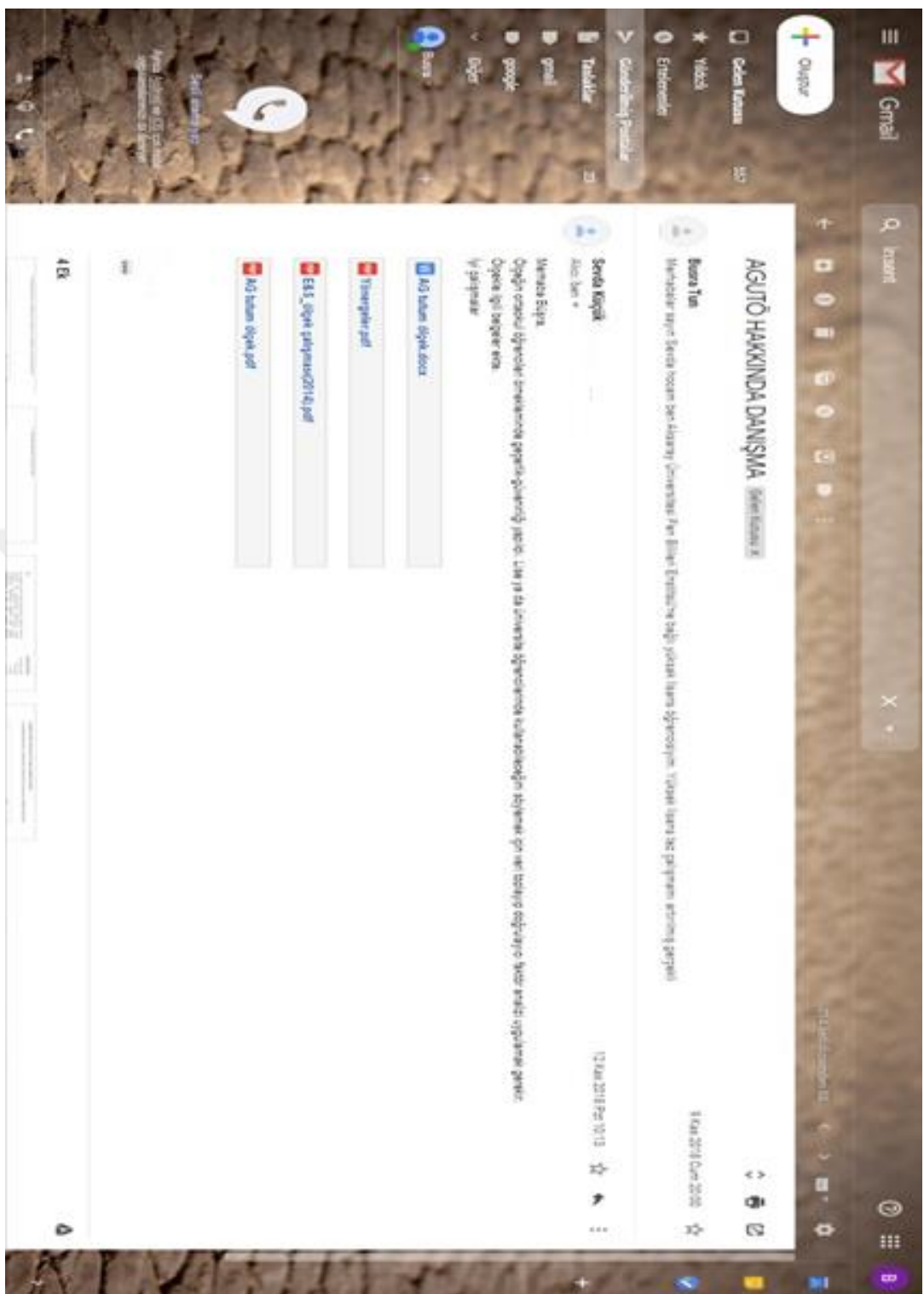
- 1) Fen Bilimleri dersinde vücudumuzdaki sistemler ünitesinde Artırılmış gerçeklik etkinliğini yaparken yaşadığınız deneyimleriniz nelerdir?
Sonda soru: Zamanı etkili kullanma açısından?
Materyal açısından?
Arkadaşlarınızla grup davranışları açısından?
- 2) Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle tasarlanan etkinlikler ile oluşturulan öğrenme ortamlarının mevcut öğrenme ortamlarına ne gibi üstünlükleri vardır?
- 3) Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle tasarlanan etkinliklerle vücudumuzdaki sistemler ünitesinde öğrenim düzeyinizi olumlu ya da olumsuz etkileyen durumlar nelerdir?
Alternatif: Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle tasarlanan etkinliklerle ilgili görmüş olduğunuz dersler boyunca yeni bir şeyler öğrendiniz mi?

BELİRTKE TABLOSU

ALT PROBLEMLER	GÖRÜŞME SORULARI
Fen Bilimleri dersine Artırılmış gerçeklik entegrasyonunda; 1)Öğrencinin karşılaştığı durumlar nelerdir?	Fen Bilimleri dersinde vücudumuzdaki sistemler ünitesinde Artırılmış gerçeklik etkinliğini yaparken yaşadığınız deneyimleriniz nelerdir? (G.S: 1)
2)Öğrencinin öğrenme düzeyine etkisi nasıldır?	Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle tasarlanan etkinliklerle vücudumuzdaki sistemler ünitesinde öğrenim düzeyinizi olumlu ya da olumsuz etkileyen durumlar nelerdir? (G.S: 3)
3)Artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrenme ortamındaki yeri ve önemi nasıldır?	Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle tasarlanan etkinlikler ile oluşturulan öğrenme ortamlarının mevcut öğrenme ortamlarına ne gibi üstünlükleri vardır? (G.S: 2)

EK G. İzinler





T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Kararı

Tarih	Toplantı Sayısı	Karar No	Sayfa
24.02.2020	01	2020/01-66	07

Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu 24.02.2020 tarihinde saat 11:00'da İslami İlimler Fakültesi Toplantı Salonunda kurula yapılan başvuruları görüşmek üzere toplanmış ve aşağıdaki kararı/kararları almıştır:

Karar 2020/01-01: Yürütücülüğünü Şerife TUN'un yaptığı "Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları İle Yürütülen Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Yönelik Tutumlarına ve Uygulama Hakkındaki Görüşlerine Etkisi" başlıklı araştırma ile ilgili 2020/01-01 protokol numaralı başvuru kurulumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere uygun olduğuna, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

EK I. Milli Eğitim Onayı



T.C.
AĞRI VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-78971437-20-29967057
Konu : Araştırma Uygulama İzni
(Şerife TÜN)

23/08/2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Aksaray Üniversitesi 14.07.2021 tarih ve 624086 sayılı yazısı

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi (Fen Bilgisi Eğitimi) Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programı 182308003 numaralı öğrencisi Şerife TÜN'ün **"Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları ile Yürütülen Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Yönelik Tutumları ve Uygulama Hakkındaki Görüşlerine Etkisi"** Müdürlüğünüze bağlı Resmi Ortaokul, Resmi Yatılı Bölge Ortaokulları ve Resmi İmam -Hatip Ortaokullarında uygulanması müdürlüğümüzce uygun görülmüştür;

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Hasan KÖKREK
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
Ahmet Vezir BAYCAR
Vali a.
Vali Yardımcısı

EK;
-İl MEM Komisyon tutnağı
-İlgide Kayıtlı Yazı ve Ekleri



T.C.
PATNOS KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-76917568-605.01-30107167
Konu : Araştırma İzni
(Şerife TÜN)

25.08.2021

DAĞITIMLIDIR

İlgi: Ağrı Valiliği'nin E-78971437-20-29967057 sayılı ve 23.08.2021 tarihli oluru

İlgide kayıtlı olur yazısına istinaden Aksaray Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi (Fen Bilgisi Eğitimi) Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programı Eğitimi Bilim Dalı yüksek Lisans öğrencisi Şerife TÜN'ün 'Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları ile Yürütülen Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Yönelik Tutumları ve Uygulama Hakkındaki Görüşlerine Etkisi" konulu anket çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı Resmi Ortaokul, Resmi Yatılı Bölge Ortaokulları ve Resmi İmam -Hatip Ortaokullarında uygulanması hususunda olur yazısı ekimizde sunulmuş, denetimi okul müdürlüklerince yapılmak üzere gerekli kolaylıkların sağlanması hususunda;

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Yakup TAŞDEMİR
Milli Eğitim Müdürü

EK;
- Valilik Oluru
-İlgide Kayıtlı Yazı ve Ekleri

Dağıtım;
Gereği;
-Tüm okullar

AĞRI İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZİN KOMİSYONU BAŞKANLIĞI

Müdürlüğümüze Araştırma Uygulama İzni için 624086 sayılı yazı/dilekçe ile başvuran Aksaray Üniversitesi Şerife TÜN adlı öğrencinin ekte belirtilen 2020/2 sayılı Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü Araştırma Uygulama İzni Genelgesi doğrultusunda Müdürlüğümüze gönderilen evraklar komisyonumuzca incelenmiş olup herhangi bir eksiklik ve aykırılık olmadığından araştırma uygulama izni verilmesi uygun görülmüştür. İşbu komisyonumuzca tutanak tutulup imzalanmıştır.

Nesim ZARİÇ
Öğretmen
Üye

Mehmet Bakı DURSUN
Şef
Üye

19.08.2021 
Selahattin BİLGİÇ
Komisyon Başkanı
(Şube Müdürü)

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Şerife TÜN

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lisans : Bayburt Üniversitesi, Fen Bilimleri Öğrt. Bölümü, 2010-2014

Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, 2018-2022

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

1. Dedeli Yatılı Bölge Ortaokulu / Fen Bilimleri Öğretmeni (2020-Devam)

TEZDEN ÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER

Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

1. Tün, Ş., Kışoğlu, M. ve Uzun, N., 2018. Geri dönüşüm konusunun öğretimine yönelik artırılmış gerçeklik uygulamasıyla örnek bir etkinlik hazırlanması ve uygulanması, Anadolu Öğretmen Dergisi, 2, 2, 114-135.

Kongrelerde Sunulan Makaleler

1. Tün, Ş., Kışoğlu, M. ve Uzun, N., 2021. 2018 Fen bilimleri dersi 8. sınıf DNA ve genetik kod ünitesi kazanımlarının yenilenmiş bloom taksonomisine göre analizi, 8th International Eurasian Educational Research Congress Bildiri Kitabı, 1387-1389.