



ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**FEN ÖĞRETİMİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK
UYGULAMALARININ 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE KALICILIĞA ETKİSİ**

İsmet YILDIRIM

Yüksek Lisans Tezi

Eskişehir, 2020

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**FEN ÖĞRETİMİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK
UYGULAMALARININ 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE KALICILIĞA ETKİSİ**

İsmet YILDIRIM

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Munise SEÇKİN KAPUCU

Eskişehir, 2020

ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜŐÜ
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

İsmet YILDIRIM tarafından hazırlanan **Fen Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi** başlıklı bu tez, 30/06/2020 tarihinde *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği* 'nin ilgili maddeleri uyarınca yapılan **Tez Savunma Sınavı** sonucunda **başarılı** bulunarak, jürimiz tarafından oy birliği ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı Adı SOYADI</u>	<u>İmza</u>
Jüri Başkanı :	Doç. Dr. Serkan YILMAZ
Danışman :	Doç. Dr. Munise SEÇKİN KAPUCU
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ERSOY

Prof. Dr. Mustafa Zafer BALBAĞ
Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Fen Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi başlıklı tezin bizzat tarafımda hazırlanan, özgün bir çalışma olduğunu; bu çalışmanın tüm aşamalarında (hazırlık, veri toplama, analiz, bilgilerin sunumu ve raporlaştırma vb.) bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak hareket ettiğimi; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri, bilgi vb. için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara çalışmanın kaynakçasında yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Osmangazi Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı” ile tarandığını ve hiçbir “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, herhangi bir biçimde bu çalışmamla ilgili yukarıdaki beyanıma aykırı bir durumun saptanması halinde, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçların sorumluluğunu kabul ettiğimi bildiririm.

30/06/2020

İsmet YILDIRIM

Teşekkür

Lisans, yüksek lisans eğitimim boyunca ve tez sürecinin başından itibaren deneyimleriyle bana yol gösteren, görüş ve önerileriyle çalışmama ışık tutan danışman hocam sayın Doç. Dr. Munise SEÇKİN KAPUCU'ya değerli katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Çalışma sürecinde görüş ve önerileriyle destek veren ve geri bildirimleriyle araştırma sürecinin şekillendirilmesine yardımcı olan sayın Arş. Gör. Kübra KARAKAYA ÖZYER'e katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Destek ve katkılarıyla çalışmanın uygulama kısmını gerçekleştiren sayın Münire YILMAZ öğretmenime, veri toplama sürecinde yardımlarını esirgemeyen değerli öğretmen arkadaşlarıma ve sevgili öğrencilere katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Tezimin savunmasında jüri üyesi olarak görüş ve önerileriyle katkı sağlayan değerli hocalarım Doç. Dr. Serkan YILMAZ ve Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ERSOY'a teşekkür ederim.

Çalışma sürecinde yardımlarını ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli dostlarım Duygu AKTUĞ EKİNCİ ve Uğur Evren EKİNCİ'ye teşekkür ederim.

Hiçbir teşekkür ifadesinin yetmeyeceği, hayatımın her aşamasında desteklerini esirgemeyen, bugünlere gelmemde en büyük emeği olan, haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim anneme, babama ve kardeşlerime sonsuz teşekkürler ederim.

Bu süreçte beni yalnız bırakmayan, manevi destekleriyle her zaman yanımda olan sevgili ailem; AKSU ailesine de ayrıca teşekkür ederim.

Yoğun çalışma sürecinde kendisini birçok kez ihmal etmeme rağmen, anlayışı ve hoşgörüsüyle sorunları aşmama yardımcı olan değerli eşim Zülcan YILDIRIM'a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

İçindekiler

Teşekkür.....	i
İçindekiler	ii
Tablolar Listesi.....	iv
Şekiller Listesi.....	v
Özet	1
Abstract	3
BİRİNCİ BÖLÜM	5
1. Giriş.....	5
1.1. Problem Durumu	6
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Önemi	7
1.4. Varsayımlar	9
1.5. Sınırlılıklar.....	9
1.6. Tanımlar	9
1.7. Kısaltmalar	9
İKİNCİ BÖLÜM.....	11
2. Kavramsal/Kuramsal Çerçeve.....	11
2.1. Sanal Gerçeklik	12
2.2. Artırılmış Gerçeklik.....	15
2.3. Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Kullanımı.....	18
2.4. İlgili Araştırmalar	21
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	25
3. Yöntem.....	25
3.1. Araştırma Deseni	25
3.2. Çalışma Grubu.....	26
3.3. Veri Toplama Araçları.....	26
3.3.1. Nicel veri toplama araçları.....	27
3.3.1.1. Güneş sistemi ve tutulmalar ile vücudumuzdaki sistemler başarı testi	27
3.3.1.1.1. Test geliştirme süreci.....	27
3.3.1.2. Başarı testinin uygulanması ve madde analizleri	29
3.3.2. Nitel veri toplama araçları	31
3.3.2.1. Deney grubundaki öğrencilere uygulanacak olan yarı yapılandırılmış görüşme formu	31

3.4. Verilerin Toplanması.....	32
3.5. Uygulama Süreci	33
3.6. Verilerin Çözümlemesi.....	36
3.6.1. Nicel veri analizi.....	36
3.6.2. Nitel veri analizi.....	38
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	40
4. Bulgular.....	40
4.1. Betimsel İstatistikî Bulgular	40
4.2. Alt Problemlerin Cevaplarına Yönelik Bulgular	41
4.2.1. Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin bulgular	41
4.2.2. Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin bulgular.....	42
4.2.5. Araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin bulgular	45
BEŞİNCİ BÖLÜM	50
5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler	50
5.1. Sonuç	50
5.2. Tartışma.....	53
5.3. Öneriler.....	56
KAYNAKÇA.....	57
EKLER.....	69
ÖZGEÇMİŞ	94

Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
3.1	Çalışmanın Süreçleri	25
3.2	Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Ait Bağımsız Gruplar t Testi Analiz Sonuçları	26
3.3	Kazanımların Konulara Göre Dağılımı	28
3.4	Başarı Testinin Ayırt Edicilik İndeksleri ve Madde Güçlükleri	30
3.5	Pilot Uygulamadaki Başarı Testinin Madde Güçlüğü ve Ayırt Edicilik İndeksleri	31
3.6	Soruların Temalara Dağılımı	32
3.7	Çalışmanın Aşamaları	33
4.1	GSTVSBT'nden Elde Edilen Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Betimsel İstatistikleri.	40
4.2	Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Ait Bağımsız Gruplar t Testi Analiz Sonuçları	41
4.3	Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarına Ait Bağımsız Gruplar t Testi Analiz Sonuçları	41
4.4	Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Korelasyon Bulguları	42
4.5	“Grup x Ön Test” Ortak Etki Testi Verileri	43
4.6	Gruplar İçin Levene Testi Sonuçları	43
4.7	Grupların Gerçek Kalıcılık Testi Puan Ortalamaları ve Son Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Kalıcılık Testi Puan Ortalamaları	44
4.8	Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları	44
4.9	Grupların Düzeltilmiş Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Bonferroni Karşılaştırma Testi Sonuçları	45
4.10	Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Yönelik Tema, Kategori, Kod ve Frekans Tablosu	46

Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
2.1.	Morton Heilig'in 1962'de Tasarladığı Sensorama	13
2.2.	Avrupa Uzay Ajansının Astronot Eğitimlerinde Kullandığı SG Uygulaması	13
2.3.	View Master Model C	13
2.4.	SG'in Oyun Alanında Kullanımı	15
2.5.	SG'in Askeri Alanda Kullanımı	15
2.6.	Sanallık Sürekliliği	16
2.7.	Avustralya Hava Kuvvetlerinin AG Uygulaması	17
2.8.	İş Dünyasında AG Kullanımı	17
2.9.	Otomotiv Sektöründe AG Kullanımı	18
2.10.	AG'in Ev Dekorasyon Alanındaki Uygulaması	18
2.11.	AG'in Biyoloji Alanındaki Uygulaması	19
2.12.	AG'in Güneş Sistemi Uygulaması	20

Özet

Fen Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi

İsmet YILDIRIM

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Munise SEÇKİN KAPUCU

2020

Amaç: Öğrencilerin sahip olması gereken 21. yüzyıl becerilerinden biri olan teknoloji okuryazarlığının eğitimdeki yeri oldukça önemlidir. Bu çalışmada yeni bir teknoloji olan artırılmış gerçeklik (AG) uygulamalarının, öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi incelenmektedir.

Yöntem: Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Elde edilen nicel verileri desteklemesi amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formundan faydalanılmıştır. Çalışma, Eskişehir ilinin Odunpazarı ilçesine bağlı bir ortaokulun 6. sınıfında öğrenim gören 22'si kız, 28'i erkek toplam 50 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubu 26, kontrol grubu 24 öğrenciden oluşmuş olup sınıflar gruplara rastgele atanmıştır. Çalışma, 6. sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesi ile Vücudumuzdaki Sistemler ünitesini kapsayacak şekilde toplam 9 hafta sürmüştür. Çalışma sürecinde deney grubunda işlenen dersler AG uygulamalarıyla desteklenmiş olup kontrol grubunda ise sadece ders kitabı kullanılmıştır. Uygulamalar öncesinde ön test, uygulamalar sonrasında son test ve beş hafta sonra da kalıcılık testi uygulanmıştır. Nicel verileri toplamak için araştırmacı tarafından geliştirilen Güneş Sistemi ve Tutulmalar ile Vücudumuzdaki Sistemler başarı testi kullanılmıştır. Nitel verileri toplamak için araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde TAP (v16.11.13) ve SPSS 20 paket programları kullanılmıştır. Çalışmada yer alan bağımlı grupların puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı gruplar t testi uygulanmıştır. Bağımsız grupların puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için de bağımsız gruplar t testinden yararlanılmıştır. Bağımlı değişkenle ilişkili olan ortak değişkene göre düzeltilmiş grup ortalamalarının birbirlerinden anlamlı ölçüde farklılık gösterip göstermedi-

ğini test etmek için kovaryans analizinden (ANCOVA) yararlanılmıştır. Deney grubuna uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışmanın nicel analiz sonuçlarına göre, dersin işlenişinde AG uygulamalarının kullanılması deney grubundaki öğrencilerin, dersin işlenişinde sadece ders kitabına bağlı kalınan kontrol grubundaki öğrencilere oranla akademik başarılarını arttırmada ve kalıcılıkta etkili olduğu görülmüştür. Çalışmanın nitel analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin AG uygulamalarını daha önce kullanmadıkları, bu uygulamaların öğrencilerin akademik başarılarının artmasında etkili olduğu, 3D olma özelliği sayesinde öğrendiklerinin kalıcı olduğu, genel anlamda uygulamaların sorunsuz çalıştığı ve diğer derslerde kullanılmasının da yararlı olabileceği bulgularına ulaşılmıştır.

Sonuç ve Öneriler: Araştırma sonucunda AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını ve kalıcılığı artırdığı görülmüştür. AG uygulamalarının tekrar edilebilirlik özelliği ve görsellerdeki üç boyutluluk sayesinde öğrencilerin derste öğrendiklerinin daha kalıcı olduğu ve öğrenmelerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin AG uygulamalarını farklı dersler ve konularda kullanmak istedikleri, uygulamaların üç boyutlu olmasının uygulamaları daha dikkat çekici yaptığı ve öğrencilerin genel olarak AG uygulamalarını daha önce kullanmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara bağlı olarak, AG uygulamalarının fen dersinde kullanılabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte daha sonra geliştirilecek eğitim uygulamalarının üç boyut özelliğine sahip olması, sosyal bilgiler dersi ve tarih konularına yönelik AG uygulamalarının geliştirilmesi ve kullanılması, öğrencilere AG uygulamalarını kullanma imkanı sağlanması ve bu uygulamaların sınıf ortamına taşınarak öğrencilerin yeni teknolojilerden haberdar olmasının sağlanması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Sanal gerçeklik, Artırılmış gerçeklik, Fen öğretimi, Akademik başarı, Kalıcılık

Abstract

The Effect of Augmented Reality Applications in Science Education on Academic Achievement and Retention of 6th Grade Students

İsmet YILDIRIM

Eskişehir Osmangazi University Institute of Educational Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Munise SEÇKİN KAPUCU

2020

Purpose: Technology literacy, which is one of the 21st-century skills students should have, is critical in education. In this study, the effect of augmented reality (AR) applications, which is a new technology, on students' academic achievement and retention of the knowledge they learn is examined.

Method: In this study, semi-experimental design with a pretest-posttest control group, which is one of the quantitative research methods, was used. A semi-structured interview form was used to support the quantitative data obtained. The study was carried out with a total of 50 students, 22 of whom were girls, and 28 were boys, who were studying in the 6th grade of a secondary school in Odunpazarı district of Eskişehir. The experiment group consisted of 26 students, and the control group consisted of 24 students, and the classes were randomly assigned to the groups. The study lasted a total of nine weeks, including the Solar System and Eclipses unit and the Systems in Our Body unit in the 6th grade Science curriculum. During the study process, the lessons taught in the experimental group were supported by AR applications, while only the textbook was used in the control group. Pretesting was applied before the applications, posttest after the applications and retention test was applied after five weeks. To collect quantitative data, an achievement test covering the units The Solar System and Eclipses and the Systems in our Body developed by the researcher was used. A semi-structured interview form developed by the researcher was used to collect qualitative data. TAP (v16.11.13) and SPSS 20 package programs were used in the analysis of quantitative data. In order to determine whether the difference between the mean scores of the dependent groups in the study was significant or not, dependent groups t-test was applied. Independent groups t-test was used to determine whether the difference between the mean scores of the independent groups was significant. Covariance analysis (ANCOVA) was used to

test whether the group means corrected according to the common variable associated with the dependent variable differ significantly from each other. Descriptive analysis was used to analyze the data obtained from the semi-structured interview form applied to the experimental group.

Results: According to the results of the quantitative analysis of the study, it has been observed that the use of AR applications in the processing of the course is effective in increasing the academic success levels and retention of the students in the experimental group compared to the students in the control group, who are depend only on the textbook. According to the qualitative analysis results of the study, the AR applications have not been used by the students before, and it has been found that these applications are effective in increasing the academic achievement of the students. Moreover, it has been shown that what they have learned through the 3D feature is permanent. All in all, the results indicate that the applications generally work smoothly, and findings indicating that students want to use this application in other courses has also been reached.

Conclusion and Suggestions: The results of the current study show that AR practices increase the academic success of students and the level of the retention of the information they learn. Owing to the repeat and visuals of AR applications, it has been observed that what students learn during the lesson is a lot more permanent and contributes to their learning. At the same time, it was found that students want to use AR applications in different courses and subjects. The fact that the applications are 3 dimensional makes the application more noticeable. Lastly, it was revealed that the majority of students have not used AR applications before. Based on these results, AR applications are thought to be used in science classes. In the meantime, developing future education applications with 3 dimensional features, and developing and using AR applications for social lessons and history classes are recommended. Furthermore, it is suggested to provide students with opportunities to use AR applications and to make students aware of new technologies by having these applications in the classrooms.

Keywords: Virtual reality, Augmented reality, Science education, Academic achievement, Retention

BİRİNCİ BÖLÜM

1. Giriş

En büyük gücün bilgi olduğu günümüzde toplumlar bilgi, bilginin kullanımı, üretimi ve öğretimi üzerine şekil almaktadır. Bilgi ise bilimin bir ürünüdür. Bilimsel çalışmalar sonucunda elde edilen bilgi yeni bakış açıları ve yeni ufuklar oluşturmaktadır. Teknoloji ise bilimsel çalışmaların en büyük destekçisidir. Birbirlerine sağladıkları katkı ile devamlı bir etkileşim içinde olan bilim ve teknoloji, gelişimlerine son sürat devam etmektedir. Aynı zamanda toplumlarda gelişmişliğin bir göstergesi olan bilim ve teknoloji eğitimin de önemli bir parçası olarak görülmektedir (Karasar, 2004, s. 117). Bununla birlikte eğitim sistemleri gelişmiş ülkelerin bilim ve teknoloji alanlarında da kendini geliştirdiği bilinmektedir. Buna bağlı olarak gelişmiş ülkeler başta olmak üzere birçok ülke, projelerle teknolojinin eğitimde kullanımına yönelik çalışmalar yapmıştır (Pamuk, Çakır, Ergun, Yılmaz ve Ayas, 2013, s. 1800).

İçinde bulunduğumuz yüzyılın becerileri; öğrenme ve yenilikçilik becerileri, yaşam ve kariyer bilinci ile bilgi, medya ve teknoloji becerileri olmak üzere üç kategori altında ele alınmaktadır (Partnership for 21st Century Skills, 2019, s. 1). Bahsedilen bu beceriler ülkelerin rekabet piyasasındaki yerini belirlemekte ve bu becerilerin bireylere okul yıllarında kazandırılması gerektiği düşünülmektedir (Yalçın, 2018, s. 184). Bilgi, medya ve teknoloji becerilerini kazandırma noktasında eğitim teknolojilerinin payının büyük olduğu görülmektedir. Teknolojinin eğitimde yer alması, öğretmen ve öğrenciler tarafından kullanılması, öğrenmenin daha kaliteli olmasını sağlamaktadır (Çakır ve Yıldırım, 2009, s. 953). Bilindiği üzere klasik sınıf ortamlarında öğrenmenin gerçekleşmesi oldukça zordur. Teknolojinin katkısıyla öğrenme ortamlarındaki bu zorluklar ortadan tam anlamıyla olmasa da büyük bir oranda kalkmaktadır.

Teknolojinin fen eğitimindeki payının diğer alanlara oranla daha fazla olduğu düşünülmektedir. Diğer alanlarda da teknoloji etkin bir şekilde kullanılabilir. Ancak fen eğitiminin temel konusunun bilim, teknoloji ve günlük hayattaki konular olması nedeniyle, eğitim teknolojilerinin fen dersindeki etkililiği de yüksek olmaktadır. Bununla birlikte fen dersinin yaparak yaşayarak öğrenilmesi, öğretmen ve öğrenciler tarafından ilgi görmesine sebep olmaktadır. Fen dersinde bazı ünitelerde soyut kavramların yer alması ve bu kavramları öğrencilerin kafalarında canlandırması noktasında sorun yaşamasından dolayı fen öğreniminde farklı zorluklar yaşanabilmektedir. Bu zor-

lukları teknolojinin desteğiyle ortadan kaldırmanın mümkün olduğu düşünülmektedir. Buna bağlı olarak fen derslerinde öğretim materyallerinin yanında eğitim teknolojilerinden faydalanılması, öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirmesini ve teknolojiyi öğrenmesini sağlayacağı belirtilmektedir (Akpınar, Aktamış ve Ergin, 2005, s. 94).

1.1. Problem Durumu

‘Bilişim Çağı’ olarak adlandırılan içinde bulunduğumuz dönemin en önemli unsurlarından birinin bilgi teknolojileri olduğu düşünülmektedir. Ülkelerin büyük rekabet içinde olduğu dünya düzeninde bilgi büyük bir güç konumundadır. Bilgiyi en iyi şekilde üreten, kullanan ve transfer edebilen toplumlar çağdaşlık seviyelerini yukarılara taşımaktadır. Buna bağlı olarak toplumların refah düzeyi ve dolaylı olarak mutluluk düzeylerinin de arttığı görülebilmektedir.

Merkezine insanı alan toplumlarda yapılan her türlü yatırım yine insan odaklı olmaktadır. İnsana yapılacak en büyük yatırım ise kuşkusuz eğitimidir. Eğitimin kalitesi yetiştirilecek insanda hedeflenen amaçları sağlamada büyük önem teşkil etmektedir. Bu yüzden eğitim sürecinin son derece etkili olması gerekmektedir. Eğitim sistemleri de bu amaç doğrultusunda kendisini sürekli yenilemek durumundadır. Bundan dolayı eğitim sistemlerinde, öğrenciyi aktif hale getiren, dikkat dağınıklığını önleyen, konuları ilginç ve eğlenceli hale getiren yeni öğretim yöntem, araç ve gereçlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Arıcı, 2013, s. 5). Teknolojinin eğitime dâhil olması ise bu gelişim sürecinde büyük katkı sağlamıştır. Bu nedenle eğitimde teknolojinin kullanılması etkili öğrenmelerin gerçekleşmesinde çözüm önerisi olarak sunulmaktadır (Seferoğlu, 2009, s. 5). Bu bağlamda teknolojinin etkili kullanımının hem öğretmenlere hem de öğrencilere fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Eğitim teknolojileri sayesinde öğretmen geleneksel sınıf düzeyindeki bilgiyi aktaran kişi konumundan çıkıp öğrencinin bilgiye ulaşmasına aracı olan, rehber kişi konumuna geçmiştir. Öğrenciler ise bilgiyi üretebilen ve ürettikleri bilgiyi kullanabilen bir duruma gelebilmektedir. Özellikle ilköğretim çağındaki çocuklar soyut kavramları öğrenmede zorlandıkları için eğitim teknolojileri bu gibi noktalarda soyut kavramları somutlaştırarak derinlemesine öğrenmeyi sağlamaktadır (Akpınar vd., 2005, s. 94). Artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisi de bu bahsedilen eğitim teknolojilerinden biridir.

AG teknolojisi; gerçek dünya nesnelere üzerine, dijital ortamda oluşturulan nesnelere yerleştirilerek kullanıcıya sunulan etkileşimli uygulamalardır. Pek çok alanda

kullanımı olan AG teknolojisi, yeni gelişen bir teknoloji olması ve soyut kavramları somutlaştırması, karmaşık durumları daha basit bir şekilde sunması gibi özelliklerinden dolayı son zamanlarda eğitim alanında da oldukça ilgi görmektedir. AG öğrencilerden beklenen problem çözme, grup çalışması, çok yönlü değerlendirme ve farklı bakış açılarını anlayabilme gibi özellikleri geliştirmede oldukça etkilidir (Şahin, 2017, s. 3). Aynı zamanda öğrencilerin odaklanma sürelerini uzatarak akademik başarılarını da arttırmaktadır (Abdüsselam ve Karal, 2012, s. 171). Bu noktada önemli bir potansiyeli olan AG uygulamalarının geliştirilmesi ve eğitimde uygulanması faydalı olacaktır (Somyürek, 2014, s. 76).

Fen bilimleri dersi konuları da kapsam ve içerik bakımından soyut konular barındırdığı için AG teknolojisi bu açıdan etkili uygulamalar sunabilmektedir. AG uygulamaları sayesinde sınıf ortamında yapılması mümkün olmayan, gerçek dünya şartlarında ulaşılamayan koşullar veya gidilme şansı olmayan yerlere ulaşmak mümkün olabilmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada fen öğretiminde AG uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi ön test puanlarına göre düzeltilmiş başarı testi son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi son test puanlarına göre düzeltilmiş kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney grubu öğrencilerinin AG uygulamalarına ilişkin görüşleri nedir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Günlük hayatımızın her alanına giren teknoloji her gün yeni bir gelişmeyle vazgeçilmez bir konuma gelmektedir. Teknolojinin önemli kollarından biri olarak görülen AG teknolojisi pek çok farklı alanda karşımıza çıkmaktadır. Azuma'ya (1997, s. 356) göre AG teknolojisi; tıbbi görüntüleme, bakım ve onarım, açıklama, robot yolu planlaması, eğlence, askeri uçak navigasyon ve hedeflemesi olmak üzere en az altı sınıftan oluşmaktadır. Günümüzde bu alanlara ek olarak mimari, turizm ve eğitim gibi farklı

alanlarda eklenmiştir. AG sağladığı hızlı bilgi aktarımı sayesinde kullanıldığı alanlarda önemli bir potansiyel kazanmaktadır. Eğitim alanında bu bilgi aktarımı düşünüldüğünde eğitime son derece olumlu katkıları olacaktır. AG teknolojisi kullanıcılarına sağladığı gerçek dünya üzerindeki sanal nesnelere ile etkileşim imkânı sayesinde eğitimdeki birçok engeli ortadan kaldıracaktır. Teknolojik yeniliklerin eğitimde uygulanması eğitimdeki kaliteyi arttıracaktır kuşkusuz kabul edilmektedir. Her yıl düzenli olarak yayınlanan Horizon raporlarında son yıllara bakıldığında AG teknolojisinin eğitimde yararlı olacağından bahsedilmektedir. Öğrenmenin kalıcı olabilmesi için eğitim ortamının daha çok duyuya hitap eden görsel ve işitsel araçlarla donatılması gerekir (Dursun, 2006, s. 8). AG teknolojisi bu çeşitliliği sağlamakta ve üstüne etkileşim kurmayı mümkün kılmaktadır. Ancak Parker ve Heywood'a göre (1998, s. 504-505) eğitim teknolojilerinin kullanılması, kabul edilmesi ve yaygınlaşması diğer yöntemlere göre daha zor ve zaman alıcıdır. Bundan dolayı AG gibi programların kullanımı için öğretmenlere rehber olacak materyallerin geliştirilmesi önemlidir (Aktamış ve Arıcı, 2013, s. 60).

Fen eğitiminde artırılmış gerçekliğin yeri düşünüldüğünde sağladığı soyut kavramları somutlaştırması özelliği sayesinde önemli bir potansiyele sahip olduğu söylenebilir. AG uygulamaları sadece soyut kavramları somutlaştırmanın yanında ulaşılması zor ya da dünya şartlarında oluşturulması mümkün olmayan ortamları tecrübe etme imkânı sağlamaktadır. Bu açıdan bakıldığında AG teknolojisinin fen dersinde öğrenciler üzerindeki etkileri merak edilmektedir. Bu çalışmada da fen öğretiminde AG uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Çalışmada uygulamaların yapılacağı ünite olarak 'Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı' ünitesi seçilmiştir. Bu ünitenin seçilmesinin sebebi öğrencilerin var olduklarını bildikleri ama birçoğunu göremedikleri organ ve sistemleri üçboyutlu bir şekilde görmesi sağlamaktır.

Alan yazın taraması yapıldığında AG ile ilgili birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Çalışmalar incelendiğinde çoğunluğunun öğrencilerin akademik başarılarını ve fen dersine karşı tutumunu ölçtüğü görülmüştür. Bu çalışmayı diğer çalışmalardan özgün ve güçlü kılan özelliği, artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarının yanında kalıcılığa etkisinin incelenmiş olmasıdır. Bu çalışma sayesinde fen eğitiminin kalitesini artıracak yeni bilgiler elde edileceği ve alan yazınına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Varsayımlar

Bu çalışmada aşağıda verilen varsayımlar kabul edilmiştir.

1. Araştırmaya katılan öğrenciler veri toplama araçlarındaki sorulara objektif ve samimi bir şekilde cevap vermişlerdir.
2. Uygulama sırasında deney grubu ve kontrol grubu arasındaki tek fark uygulanan AG uygulamasıdır.
3. Deney ve kontrol grupları benzer özelliklere sahiptir.
4. Kontrol dışındaki değişkenlerin kontrol ve deney gruplarını eşit şekilde etkilediği kabul edilmiştir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu çalışmada aşağıda verilen sınırlılıklar kabul edilmiştir.

1. Bu çalışma Eskişehir il merkezine bağlı bir ortaokulunda bulunan 6. Sınıf öğrencilerinden oluşan bir deney ve bir kontrol grubu ile sınırlıdır.
2. Bu çalışma konu bakımından, ‘Güneş Sistemi ve Tutulmalar’ ünitesi ile ‘Vücudumuzdaki Sistemler’ ünitesi ile sınırlıdır.
3. Bu çalışma 2019-2020 eğitim öğretim yılı bahar yarıyılı ile sınırlıdır.
4. Bu araştırma kullanılan Güneş sistemi ve tutulmalar ile vücudumuzdaki sistemler başarı testi ve AG görüşme formuyla sınırlıdır.
5. Bu araştırma AG uygulamalarıyla (Anatomy 4D, Vücudumuz 4D, Luke AR, Human Anatomy 4D, Space 4D+, Uzay 4D kartları, Sanal Öğretmen 4D) sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Sanal Gerçeklik: Sanal gerçeklik (SG), dijital ortamda oluşturulan 3 boyutlu resim ve animasyonların teknolojik araçlarla insanlara gerçeklik hissi yaratılarak ortamda bulunan nesnelere etkileşim kurabilmesini sağlayan teknoloji olarak tanımlanabilir (Çavaş, Çavaş ve Can, 2004, s. 110)

Artırılmış Gerçeklik: Artırılmış gerçeklik sanal gerçekliğin bir varyasyonu olup gerçek dünyanın sanal nesnelere desteklendiği ortamlardır (Azuma, 1997, s. 355-356).

1.7. Kısaltmalar

AG: Artırılmış Gerçeklik

SG: Sanal Gerçeklik

STEM: Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik)

TAP: Test Analysis Program

İKİNCİ BÖLÜM

2. Kavramsal/Kuramsal Çerçeve

Modern yaşamda, teknolojinin hayatımızın ayrılmaz bir parçası olduğu düşünülmekte ve bu nedenle günlük hayatın merkezinde yer aldığı görülebilmektedir. İhtiyaçlara göre çeşitlenen ve şekil alan teknolojiler insanların yaşamları sürdürmede büyük rol oynamaktadır. Sağlıktan eğitime, askeriyeden iletişime kadar hayatımızın birçok alanına entegre olan bu teknolojiler günden güne daha çok alana girmekte ve daha etkili olmaktadır. Teknolojinin bu kadar hızlı ve etkili gelişmesinin yegâne sebebi muhakkak bilimle olan bağıdır. Bilimsel araştırmalara bağlı olarak teknolojiler kendini geliştirmekte ve yeni teknolojiler üretilmektedir. Gelişen yeni teknolojiler sayesinde bilimsel çalışmalar daha başarılı olmaktadır. Böylelikle bilim ve teknoloji birbirlerini sürekli desteklemektedir (Korucu, Usta ve Yavuzaslan, 2016, s. 82).

İçinde bulunduğumuz çağda bireylerin yetiştirilmesinde ve gelişim süreçlerinde teknolojiden de yararlanılmakta ve buna bağlı olarak eğitim dünyasının da teknolojiyle iç içe olduğu düşünülmektedir. Gelişen teknolojinin eğitim sürecine etkisi pek çok çalışmaya konu olmuştur. Bu çalışmalarda teknolojilerin öğrenmeyi ne kadar artırdığı ne gibi zorluklar çıkardığı veya ne gibi avantajlar sağladığı, hangi konu ve alanlarda kullanıldığı gibi noktalar incelenmiştir. Bu çalışmaların birçoğunun sonucunda da kullanılan teknolojilerin eğitim ortamlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna varmıştır. Teknolojiyi eğitimde kullanırken verilmek istenen mesajların etkili yöntemlerle verilmesinde fayda vardır (Özdemir, İzmirli ve Şahin-İzmirli, 2016, s. 2). Teknolojinin eğitime katkısı incelendiğinde pek çok yazılım ve cihaz göze çarpmaktadır. Bunlardan biri de SG ve AG uygulamalarıdır. Teknolojinin gelişmesiyle SG ve AG olan ilgi artmıştır. Başta oyun sektörü olmak üzere pek çok alanda örnekleri olan bu uygulamaların eğitimde yer alması kaçınılmazdır. Bu uygulamalar sayesinde gidilemeyen, görülemeyen, tecrübe edilemeyen, tehlikeli ve uç noktalar ulaşılabilir olmaktadır. Taşınabilir aygıtların son zamanlardaki gelişimi öğrenme ortamlarının daha fazla etkileşimli olmasını ve daha gerçekçi çoklu ortamlar hazırlanmasını sağlamaktadır (Özdemir, 2017, s. 609). Gelecekteki yöntemlerle gerçekleştirilmesi mümkün olmayan özel becerilerin SG ve AG teknolojilerinin etkileşim özelliği ile kazandırılması sağlanabilir (Özdemir, 2017, s. 610). AG teknolojisinin sağladığı imkânlar zaman içerisinde eğitimcilerin dikkatini çekmiştir (Demirer ve Erbaş, 2015, s. 804).

2.1. Sanal Gerçeklik

Gelişmiş toplumlarda teknoloji hakimiyetine bağlı olarak teknolojik bilginin büyük bir öneme sahip olduğu düşünülmektedir. Bilginin elde edilmesi ne kadar kolay ve önemliyse, bu bilginin saklanması ve aktarılması da o kadar önemlidir. Teknolojinin gelişmesiyle, bilginin işlenmesi ve aktarılması da daha kolaylaşmıştır. Bilginin aktarılmasında kullanılan teknolojik yöntemlerden biri de SG yöntemidir. SG, gerçeğin yeniden inşa edilmesidir (Kayabaşı, 2005, s. 151). SG, kişiye hiçbir engele bağlı kalmadan hissedilmek istenilen ortamı tecrübe etme şansının verildiği yapay ortamlardır. SG kavramının İngilizce'deki karşılığı "virtual reality" dir. SG, bilgisayar desteğiyle sanal ortamlarda oluşturulan 3 boyutlu deneyimler yaşanan uygulamalardır (Şekerci, 2017, s. 1126).

SG, bilgisayar grafikleri ile oluşturulan sanal ortamların insan duyuları ile etkileşimi ve kişinin ortamda gerçeklik hissini yaşaması üzerine yapılandırılmıştır (Türker, 2005, s. 4). SG; bilgisayarlar, kabin veya kafaya takılan görüntüleyiciler gibi çeşitli donanımlar ile kullanıcıya istenilen ortamı üç boyutlu bir şekilde tecrübe etme hissi veren ortamlardır (Kaleci, Tepe ve Tüzün, 2017, s. 670). SG, bilgisayarlar aracılığıyla simüle edilerek oluşturulan, zaman mekân fark etmeksizin kişi veya nesnelere ait görüntü ve sesler dizisi olarak tanımlanabilir (Akaslan, Ernst, Sarıışık ve Erdoğan, 2018, s. 4).

Birçok alanda kullanılan SG teknolojisi sayesinde kişilere, gitmek isteyip de gidemedikleri ya da imkân bulamadıkları yerleri veya nesnelere görme imkânı sağlanmaktadır (İnceelli, 2005, s. 141). Kullanım alanı çok geniş olan bu teknoloji özellikle eğitim alanında kullanıldığında olumlu sonuçlar vermektedir. Makineler ve insan arasındaki bağı güçlendiren, insan duygularına yönelik içeriğe sahip bu teknoloji davranış değişikliği oluşturmada da oldukça etkilidir (Kayabaşı, 2005, s. 152). SG, üç boyutlu resim ve animasyonlarla oluşturulan ortamların teknolojik araçlarla insanlara gerçekmiş hissi vererek yaşatılması ve bu ortamlarla etkileşim içinde olmasını sağlayan teknoloji olarak tanımlanabilir (Çavaş vd., 2004, s. 110).



Şekil 2.1. Morton Heilig'in 1962'de Tasarladığı Sensorama (Url-1).



Şekil 2.2. Avrupa Uzay Ajansının Astronot Eğitimlerinde Kullandığı SG Uygulaması (Url-2).



Şekil 2.3. View Master Model C (Url-3).

SG ortamlarında kullanıcı birçok kullanıcıyla etkileşim halinde olduğu için bu teknoloji iş birliğine dayalı projelerde etkili bir şekilde kullanılabilir (Kayabaşı, 2005, s. 153). SG hem öğrencinin hem de öğretmenin işini kolaylaştıran bir teknolojidir. Öğretmenin yükünü oldukça hafifleten bu teknoloji sayesinde öğretmenler bilgiyi aktarmak yerine öğrencilerin bilgiyi keşfetmesine ve öğrenmesine yardımcı olmaktadır. Öğretmenin rehberliğinde öğrenciler sorularına kendileri cevap bulabilir ve yeni fikirler üretebilir. Sanal gerçekliğin eğitim alanında kullanılmasının bunlar gibi daha birçok faydası bulunmaktadır (Çavaş vd., 2004, s. 115).

SG teknoloji sayesinde kullanıcılar gerçek hayatta ki tehlikelerle karşı karşıya kalmadan aynı ortamları birebir yaşayarak güvenli bir şekilde tecrübe edebilirler. Yapılabilmesi ya da ulaşılabilmesi mümkün olmayan konularda imkân sağlaması da ayrı bir önemli noktadır. Bunlar sayesinde SG teknolojisi öğrencileri oluşturulan bu yapay ortamlarla etkileşime sokarak öğrenmeyi daha etkili kılmaktadır (Aktamış ve Arıcı, 2013, s. 59). Sanal gerçekliğin oluşturduğu bu ortamlarda öğrenci öğrenmeyi yaparak ve yaşayarak gerçekleştirmektedir. Kurbanoğlu'nun (1996, s. 22) bahsettiği gibi SG ortamlarında kullanıcıların gerçeklik hissini engelleyecek ekran, klavye ve fare gibi donanımlardan kurtulmak gerekmektedir. Bundan dolayı Kayabaşı (2005, s. 158) SG teknolojisinin olumsuz yanlarından biri olarak, karmaşık yapısını ve fiyatının yüksekliğini göstermiş ve bunlara bağlı olarak kullanım sıklığının azalacağını belirtmiştir. Ancak ilerleyen teknolojiye bağlı olarak SG gözlüklerinin çok ucuzladığını görmekteyiz. Akıllı telefonların kullanım sıklığına da bakarsak fiyat ve karmaşıklık açısından oldukça kolay ulaşılabilir bir hal aldığı görülmektedir.

Çavaş vd.'ne (2004, s. 110) göre SG ortamları; öğrencilerin ortamdaki farklı nesnelere ile etkileşim kurmasını, öğrencinin öğrenilmesi beklenen konuya tam olarak odaklanmasını, konuların öyküsel özellik kazanmasını, öğrencilerin sanal tecrübe kazanmasını ve duyu organlarının daha etkili kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Sanal gerçeklik teknolojisi ele alındığında, sadece eğitimde değil hayatın pek çok alanında kullanıldığı görülmektedir. Bilimsel çalışmaların seyrine ve teknolojinin gelişimine bağlı olarak günden güne ucuzlayan ve yaygınlaşan SG hayatımızda daha birçok alanda boy göstereceği düşünülmektedir.



Şekil 2.4. *SG'in Oyun Alanında Kullanımı (Url-4).*



Şekil 2.5. *SG'in Askeri Alanda Kullanımı (Url-5).*

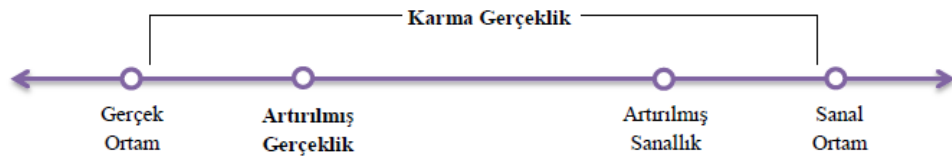
2.2. Artırılmış Gerçeklik

Teknolojinin gelişimine bağlı olarak son zamanlarda kullanımı gittikçe artan, eğitim üzerinde de etkisi olup olmadığı tartışılan teknolojilerden birisi de AG teknolojisidir (Küçük, Yılmaz ve Göktaş, 2014, s. 393). Bu yeni sayılan teknolojinin sağladığı avantaj gerçekçi bir simülasyon ve deney ortamı yaratmasıdır (Abdüsselam, 2014, s. 64).

Azuma'ya (1997, s. 355-356) göre AG sanal gerçekliğin bir türevidir. Tamamen sanal bir ortam yerine gerçek dünyanın üzerine inşa edilmiş SG ile desteklenmiş ortamlar olarak tanımlar. Daha genel bir ifadeyle, AG; gerçek dünyanın kamera ile alınan görüntüsü üzerine önceden belirlenen yerlere yerleştirilen sanal nesnelerin bilgisayar

programları sayesinde yorumlanarak kullanıcıya sunulmasıdır (Yılmaz, 2014, s. 9). Başka bir deyişle AG, gerçek dünyanın kamera ve türevleri ile görüntülenirken ortamın sanal nesnelere ile zenginleştirilmesi olarak tanımlanabilir (Demirer ve Erbaş, 2015, s. 804).

AG kavramı içerisinde bulundurduğu sanal kavramlardan dolayı genellikle SG kavramıyla karıştırılmaktadır. Ancak ikisi birbirinden kesin bir çizgiyle ayrılmassa da farklı iki kavramdır. Artırılmış gerçeklikte deneyim gerçek dünyada yaşanırken, sanal gerçeklikte sanal ortamda yaşanmaktadır. AG, SG ile karşılaştırıldığında sanal gerçekliğin yaşanılan hayattaki gerçekliğin yerine geçtiğini görülmektedir (Koyun, Budak, Çankaya ve Yüksek, 2018, s. 21). Azuma (1997, s. 356) AG teknolojisini sınırlarını çizmek ve SG kavramından farkını açıklamak için artırılmış gerçekliğin üç ayırıcı özelliğini; gerçek ile sanal ortamı bir araya getirmek, gerçek zamanlı etkileşim sağlamak ve üç boyutlu çalıştırılmak şeklinde ifade ederek sınırlarını net bir şekilde belirlemiştir.

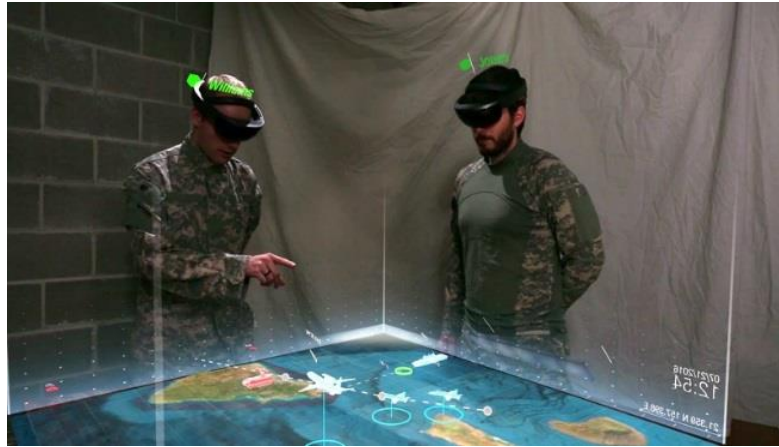


Şekil 2.6. *Sanallik Sürekliliği* (Uyarlandıği yayın: Milgram ve Kishino, 1994, s. 3) (Uyarlayan: Yılmaz ve Gökteş, 2018, s. 522).

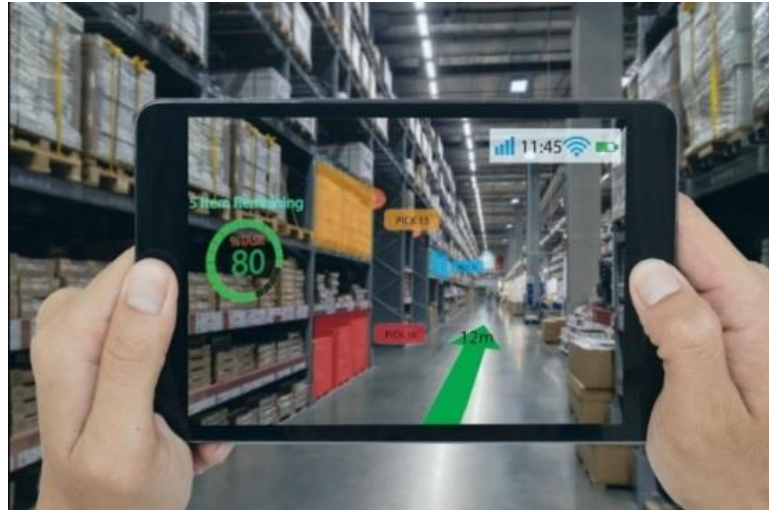
Gerçek ortam ve sanal ortam arasındaki ara geçişler ise karma gerçekliktir (Milgram ve Kishino, 1994, s. 2). AG uygulamaları 3 boyutlu nesnelere, yazı, resim, video ve animasyonların hem ayrı ayrı hem de aynı anda kullanımına olanak sağlamaktadır (Wang, He ve Dou, 2014, s. 271-272). AG teknolojisi dört ana unsurdan oluşmaktadır. 1- kamera 2- dijital görsel nesnelere 3- nesnelere boyut ve konumlarını belirleyen işaretler 4- gerçek nesnelere. Bu unsurlar birleşerek artırılmış gerçekliği oluşturmaktadır. Sadece sanal ortamdaki nesnelere aktarımının dışında koku ve dokunma hissiyle, kullanıcılara katılımcı bir deneyim yaşatmakta (Sayımer ve Küçüksaraç, 2015, s. 1538) olan AG, görme duyusu veya kafaya monteli görüntüleme cihazlarıyla sınırlanmamalıdır (Azuma, 1997, s. 356). AG uygulamalarında metin, resim, video ve animasyonların yanında üç boyutlu modeller de kullanılabilir (Yılmaz, 2016, s. 241). AG teknolojisini gerçeklik hissini üst düzeylerde yaşatıyor olması onu daha da ilgi çekici yapmaktadır. Demirer ve Erbaş (2015, s. 804)'e göre AG, gerçekliği baştan yaratmak yer-

ne var olanı desteklemektedir. Buna bağlı olarak da AG kullanıcısının gerçeklik duygusu, sanal nesnelerin gerçek dünya varlıklarıyla birlikteliği sayesinde artmaktadır (Bok-yung, 2018, s. 22-23).

AG teknolojisi ilk olarak 1960'lı yıllarda Ivan Sutherland ve ğrencilerinin Harvard ve Utah niversitelerindeki çalışmalarıyla ortaya çıkmıştır. İlk kullanım yeri ise Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetleri ve NASA'dır. 1990'lardan sonra daha geniş kitlelere yayılarak kullanımı yaygınlaşmıştır (Feiner, 2002, s. 50).



şekil 2.7. Avustralya Hava Kuvvetlerinin AG Uygulaması (Url-6).



şekil 2.8. İş Dünyasında AG Kullanımı (Url-7).

AG teknolojisiyle geliştirilmiş uygulamalar farklı platformlarda kullanılabilirlerdir (Kirner, Reis ve Kirner, 2012, s. 1). AG teknolojisi alışveriş, eğlence, sosyal amaçlara ek olarak eğitim alanında da oldukça geniş bir yer almaktadır (etinkaya ve Akçay, 2013, s. 1031).



Şekil 2.9. Otomotiv Sektöründe AG Kullanımı (Url-8).



Şekil 2.10. AG'in Ev Dekorasyon Alanındaki Uygulaması (Url-9).

Alan yazında AG uygulamalarının, gözlemlenmesi mümkün olmayan soyut kavramları üç boyutlu görsellerle somutlaştırmasının ve karmaşık konuları anlaşılır şekilde sunmasının öğrenmeye sağladığı pozitif katkıları kanıtlar nitelikte çalışmalara rastlamak mümkündür (Chang, Hou, Pan, Sung ve Chang, 2015; Çetin 2019; Gün, 2014; Güngördü 2018; Huang, Chen ve Chou, 2016; Klopfer ve Squire, 2008; Lin, Duh, Li, Wang ve Tsai, 2013; Shelton ve Hedley, 2002; Şentürk, 2018; Wu, Lee, Chang ve Liang, 2013).

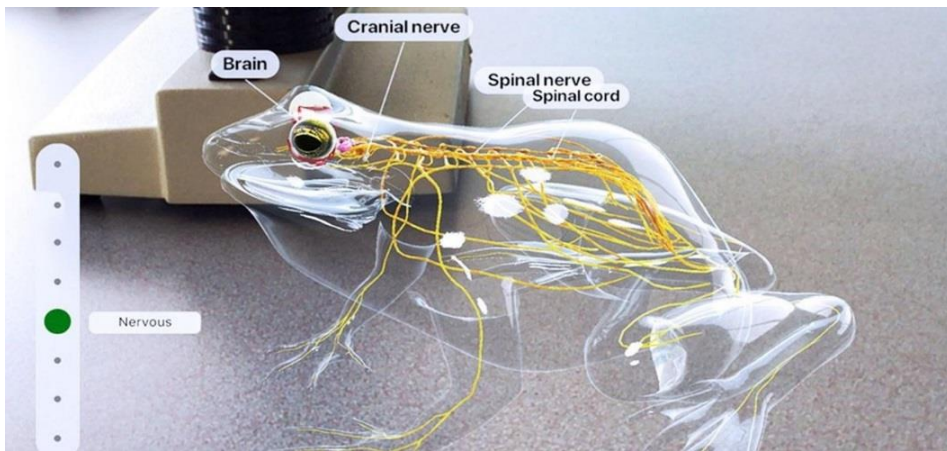
2.3. Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Kullanımı

İlk olarak Magic Book adlı projede uygulanan AG uygulamaları son zamanlarda popüler olmaya başlamıştır (Yılmaz ve Batdı, 2016, s. 274). Sağladığı görsellik ve cazibenin yanı sıra ekonomik ve ekolojik oluşu ile hayatımızın birçok alanına giren SG, AG ve hologram küresel ölçüde rekabet sürecini başlatmıştır (Aslan, 2017, s. 21). AG tek-

nolojileri, sınıf ortamında yapılması mümkün olmayan tehlikeli olabilecek öğrenmelere olanak sağlayan, öğrenme sürecini eğlenceli hale getirirken aynı zamanda öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasına yardımcı olan uygulamalardır (Onbaşılı, 2018, s. 324).

Araştırmacılar, artırılmış gerçekliğin öğrenme-öğretme ortamlarını daha etkili ve kullanılabilir hale getirmesi açısından birçok yararı olduğunu savunmaktadırlar. Çavaş vd.'ne (2004, s. 115) göre artırılmış gerçeklik;

1. Motivasyonu artırır.
2. Öğretilecek konunun bazı özelliklerini ve önemli noktalarını diğer yöntemlere göre daha gerçekçi bir biçimde gösterir.
3. Uzun mesafelerden gözlem yapma olanağı sağlar.
4. Daha önce deneylere ve öğrenme ortamlarına katılma imkanı bulamamış yeter-sizliği olan öğrencilerin bu ortamlara katılmalarına olanak sağlar.
5. Yeni anlayışların gelişmesi için olanaklar sağlar.
6. Her öğrencinin kendi öğrenme hızına göre deneyim yaşamasına ve böylelikle öğrenme olayını daha etkin bir biçimde gerçekleştirmesine izin verir.
7. Öğrencilere sınırlı sınıf ortamlarında sıkıştırılmış zamanlarda deneyim kazan-dırmaktan ziyade daha geniş bir zaman aralığı sağlar.
8. Karşılıklı bir etkileşim gerektirdiğinden öğrencilerin pasif durumdan aktif ko-numa geçmelerini sağlar.
9. Yaratıcılığı teşvik eder.
10. Sosyal bir atmosfer oluşturur.
11. Bilgisayar becerilerini geliştirir.



Şekil 2.11. AG'in Biyoloji Alanındaki Uygulaması (Url-10).



Şekil 2.12. AG'in Güneş Sistemi Uygulaması (Url-11).

Yeni ve ilgi çekici olan bu teknoloji, eğitimde kullanıldığında hem öğretmen hem de öğrencilerin dikkatini çekebileceği düşünülmektedir (Yılmaz ve Göktaş, 2018, s. 521). Bu teknolojinin birden fazla duyuya hitap ettiği, öğrenmenin gerçekleşebilmesi için gerekli olan zengin eğitim ortamını oluşturmada kullanılabilir olduğu görülmektedir (Luckin ve Fraser, 2011, s. 521-522). Artırılmış gerçekliğin en umut verici yönlerinden biri sanal uygulamalardaki görseller ve bilgilerin etkileşimli bir şekilde gerçek dünyaya aktarımına izin vermesidir (Johnson, Smith, Willis, Levine ve Haywood, 2011, s. 16). Gerçek ortam içinde yer alan sanal nesnelere, soyut kavramların anlamlandırılmasına yardımcı olmaktadır (Arvanitis vd., 2007, s. 245). AG teknolojisi sanal verileri gerçek dünyaya aktarabilmesi sayesinde, bilimsel araştırma ve sınıf dışında veri toplamanın yanında, akranlarıyla yüz yüze iletişim kurarak gerçek bir deneyim yaşamasını sağlayabilir (Cheng ve Tsai, 2013, s. 450).

AG teknolojileri öğrenme düzeyini artırmak ve kolaylaştırmak için gerçek dünya nesnelere üstüne üç boyutlu modeller, video, metin ve ses gibi sanal bilgileri yerleştirmektedir (Ke ve Hsu, 2015, s. 4). AG teknolojisi sayesinde öğrenme teşvik edilebilir ve yapılandırmacı öğrenme ortamı oluşturması açısından fırsatlar yaratılabilir (Huang vd., 2016, s. 74). AG uygulamaları gerçek dünyanın otantikliğini azaltmadan öğrenciye daha ilgi çekici ve sürükleyici öğrenme ortamları oluşturur (Lin vd., 2013, s. 315). Öğrenme ortamında üçboyutlu sanal nesnelere gerçek dünya üzerinde gören öğrencilerin yaşadıkları heyecan günlük hayattaki sıradan heyecanlardan daha etkilidir. AG uygulamaları öğrencileri hayal gücünü ve yaratıcılıklarını kullanmasını sağlar (Klopfer ve Yoon, 2004, s. 34).

AG uygulamaları öğrencilerin akademik başarısına ve sosyalleşmesine de yardımcı olmaktadır (Lin vd., 2013, s. 319). Cai, Wang ve Chiang (2014, s. 31) AG uygulamalarının akademik başarıyı artırdığını ve özellikle başarısı düşük öğrenciler üzerinde daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Geleneksel sınıf ortamlarında öğrenciler kısa sürede odaklanma kabiliyetlerini kaybeder ancak AG ortamlarında bu süre uzamaktadır (Abdüsselam ve Karal, 2012, s. 171).

2.4. İlgili Araştırmalar

İlgili araştırmalar incelendiğinde son yıllarda AG ile ilgili yapılan çalışmalarda artış gözlenmektedir. Çalışmalar incelendiğinde AG ile ilgili çeşitli alanlarda örneğin; mühendislik, turizm, sağlık, mimari, oyun, muhasebe, eğitim vb. alanlarda çalışmalar bulunmaktadır (örn., Akbaş ve Güngör, 2017; İlhan ve Çeltek, 2016; Koşan, 2014; Küçük, Kapakin ve Göktaş, 2015; Ünal, 2013; Yılmaz ve Göktaş, 2018; Zeybek, 2017). Eğitim ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde AG ile ilgili kuramsal çalışmalara (örn., Altınpulluk, 2015; Arslan ve Elibol, 2015; Aslan, 2017) rastlanıldığı gibi, uygulamalı çalışmalara da (örn., Baysan ve Uluyol, 2016; Kırıkkaya ve Şentürk, 2018) rastlanılmaktadır. Eğitim ile ilgili yapılan çalışmaların dil, bilgisayar, fen ve matematik eğitimi üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (örn., İbili ve Şahin, 2013; Sırakaya, 2016; Sırakaya ve Sırakaya, 2018; Taşkiran, Koral ve Bozkurt, 2015). Benzer şekilde, Tekdal ve Saygıner'de (2016, s. 178) eğitimde AG kullanımıyla ilgili yapılan araştırmaları içerik analiziyle incelemiş ve sonuç olarak fen ve fizik alanında yoğunlaşan çalışmaların olduğunu tespit etmişlerdir.

Fen alanında yapılan çalışmalara bakıldığında öğretmen, öğretmen adayları ve öğrenciler ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Öğretmenler ve öğretmen adayları ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde en çok veri toplama aracı olarak görüşme tekniğinin kullanıldığı ve nitel çalışmalar yapıldığı görülmüştür (örn., Abdüsselam, 2014; Önal, 2017). Arslan ve Elibol (2015, s. 1801) yaptıkları çalışmada, Android işletim sistemine uyumlu AG uygulamalarının genel olarak fen bilimleri alanıyla ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

AG ile ilgili öğrenciler üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde; akademik başarı, tutum, motivasyon, eleştirel düşünme, argümantasyon becerileri, uzamsal yetenek, laboratuvar becerileri, psiko-motor performans, kavram öğrenme, öz yeterlilik-inanç düzeyleri değişkenlerinin çalışıldığı ayrıca öğrenci görüşlerinin alındığı çalışma-

lara rastlanmaktadır (örn. Akçayır, 2016; Atasoy, Tosik-Gün ve Kocaman-Karaoğlu, 2017; Babur, 2016; Demirci ve Özyürek, 2017; Demirel, 2017; Gün ve Atasoy, 2017; Sırakaya, 2015). Ayrıca bu çalışmalar incelendiğinde çalışmalarda tek bir üniteye yoğunlaşma olduğu ve tek bir AG uygulamasının kullanıldığı görülmüştür. Literatürde artırılmış gerçekliğin öğrenme üzerine özellikle akademik başarı üzerine etkisinin incelendiği ve bu etkinin olumlu yönde olduğu bulgusuna ulaşılan pek çok çalışma bulunmaktadır (örn., Abdüsselam ve Karal, 2012; Kırıkkaya ve Şentürk, 2018; Korucu, Gençtürk ve Sezer, 2016) Bu öğrenmelerin kalıcı olup olmadığını inceleyen çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu nedenle bu çalışmada bu değişken araştırılmak istenmiştir. Bu çalışmada AG uygulamalarına birden fazla üniteye yer verilmesi, birden fazla AG uygulamasının kullanılmasına odaklanılmıştır. Bununla birlikte bu çalışmada az çalışılmış bir değişken olan kalıcılık değişkeni ele alınmıştır. Bu özelliğiyle diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir. Benzer çalışmalardan bazıları aşağıda incelenmiştir.

Ateş (2018) 7. sınıf fen bilimleri dersinde maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler konusu kapsamında AG teknolojisi kullanılarak oluşturulan öğrenme materyalinin akademik başarıya etkisini incelemiştir. Sırakaya (2015) çalışmasında AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarına etkisini incelemiştir. Çalışmasını ‘Güneş Sistemi ve Ötesi’ ünitesi üzerinde uygulanmıştır.

Eroğlu (2018) çalışmasında ortaokul öğrencilerine astronomi kavramlarının AG uygulamaları ile öğretiminin değerlendirilmesi üzerine çalışmıştır. Çalışmasını ‘Güneş Sistemi ve Ötesi’ ünitesi üzerinde uygulanmıştır.

Kırıkkaya ve Şentürk (2018) çalışmalarında AG uygulamalarının Fen Bilimleri dersi Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinde kullanılmasının öğrenci akademik başarısına etkisi ve öğrencilerin bu uygulamalar hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Örneklem olarak Kocaeli’nin Dilovası ilçesindeki bir ilköğretim okulunun 7. Sınıfındaki 45 öğrencisine uygulanmıştır. Araştırmada ön test–son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma sonucunda AG uygulamalarının akademik başarıyı olumlu etkilediği görülmüştür.

Şentürk (2018) çalışmasında mobil AG uygulamalarının yedinci sınıf güneş sistemi ve ötesi ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, motivasyon, fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini Solomon dört gruplu modelle incelemiştir. Çalışmasını ‘Güneş Sistemi ve Ötesi’ ünitesi üzerinde uygulanmıştır.

Demirel (2017) çalışmasında argümantasyon yöntemi destekli AG uygulamalarının akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenme ve argümantasyon becerisi üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmasını ‘Güneş Sistemi ve Ötesi’ ünitesi üzerinde uygulanmıştır.

Gün ve Atasoy (2017) çalışmalarında matematik dersinin AG uygulamaları ile desteklenmesinin, öğrencilerin uzamsal yeteneklerine ve akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen uygulanmıştır. “Geometrik cisimler ve hacim ölçme” konusu kapsamında gerçekleştirilen çalışmaya 88 altıncı sınıf öğrencisi katılmıştır. Deney grubunda AG uygulamaları ve gerçek nesnelere kullanılırken, kontrol grubunda sadece gerçek nesnelere kullanılmıştır. Çalışma sonucunda AG uygulamalarının kullanıldığı grupta akademik başarılarına ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu anlamlı farklılık, AG materyallerinin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını göstermektedir.

Şahin (2017) çalışmasında AG teknolojisiyle geliştirilen öğretim materyalleriyle desteklenen fen öğretiminin; ortaokul öğrencilerinin başarıları ile derse karşı tutumlarına etkisini araştırmak ve AG teknolojisini kullanan öğrencilerin uygulamaya karşı tutumlarını belirlemeye çalışmıştır. ‘Güneş Sistemi ve Ötesi’ ünitesi için üniteye destek içerikler tasarlamış ve AG etkinlikleri geliştirmiştir. Örneklem olarak 2014-2015 öğretim yılında Bayburt il merkezinde bulunan iki farklı ortaokulda 7. sınıfta öğrenim gören toplam 100 öğrenciyi belirlemiştir. Çalışma sonucunda AG’in öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olumlu katkıları olduğu belirlenmiştir.

Küçük vd. (2014) çalışmalarında AG uygulamaları ile İngilizce öğreniminde ortaokul öğrencilerinin başarı, tutum ve bilişsel yük düzeylerini incelemiştir. Çalışmayı Erzurum ilinin 5 farklı ortaokulunda öğrenim görmekte olan 5. sınıf düzeyinde toplam 122 öğrenci (56 kız, 66 erkek) üzerinde gerçekleştirmişlerdir. İngilizce dersine yönelik AG uygulamaları tasarlamışlardır. Çalışma sonucunda AG uygulamalarını kullanan öğrencilerin kaygı düzeylerinin düşük olduğu, konuyu öğrenmede motivasyonlarının yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapılan çalışmalara bakıldığında ağırlıklı olarak ‘Güneş Sistemi ve Ötesi’ ünitesi üzerinde, akademik başarı, tutum ve motivasyona etkisi üzerine çalışıldığı görülmektedir. Bu çalışma kapsamında fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan ‘Güneş

Sistemi ve Tutulmalar' ve 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesi üzerinde uygulama yapılmış olup, artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarı ve kalıcılığa etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca kullanılan uygulama çeşidi (Anatomy 4D, Vücudumuz 4D, Luke AR, Human Anatomy 4D, Space 4D+, Uzay 4D, Sanal Öğretmen 4D) açısından diğer çalışmalara göre daha zengin uygulamalara sahip olduğu düşünülmektedir. Buna bağlı olarak bu çalışmanın alan yazındaki diğer çalışmalardan özgün ve farklı bir çalışma olduğu öngörülmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. Yöntem

Çalışmanın üçüncü bölümünü araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması, uygulama süreci ve verilerin çözümlenmesi oluşturmaktadır.

3.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmada fen öğretiminde AG uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisini belirlemek amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Fraenkel, Wallen ve Hyun (2012, s. 266) tüm deneysel araştırmaların ana fikrini “bir şey deneyin ve sistematik olarak neler olduğunu gözlemleyin” şeklinde özetlemektedir. Deneysel çalışmaların amacı değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini test etmektir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz, Demirel, 2009, s. 187). Deneysel desenler çok denekli desenler ve tek denekli desenler şeklinde ikiye ayrılabilir (Büyüköztürk vd., 2009, s. 188). Fraenkel vd. (2012, s. 264) ise çok denekli desenleri zayıf deneysel desenler, gerçek deneysel desenler, yarı deneysel desenler ve faktöriyel desenler şeklinde dörde ayırmıştır. Yarı deneysel desenler, eğitim alanında yapılan çalışmalarda tüm değişkenlerin kontrol edilmesinin imkânsız olduğu şartlarda tercih edilen deneysel desendir (Cohen, Manion ve Morrison, 2007, s. 275). Bu çalışmada da tüm değişkenler kontrol altına alınamadığı için yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın süreç görünümü Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1

Çalışmanın Süreçleri

Grup	Ön Test	Uygulama	Son Test	Kalıcılık Testi
Deney	X	X	X	X
Kontrol	X		X	X

3.2. Çalışma Grubu

Araştırma, gerekli izinler alındıktan sonra 2019-2020 eğitim öğretim yılının güz döneminde Eskişehir il merkezinde bulunan bir ortaokulun 6. sınıfında okuyan 22'si kız 28'i erkek olmak üzere toplam 50 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya hız ve kolaylık sağlaması amacıyla çalışma grubunu belirlerken kolay ulaşılabilir örneklem seçiminde bulunulmuştur. Bununla birlikte devam etmekte olan eğitim sürecinin aksamaması adına, kontrol ve deney grupları yapay olarak oluşturulmayıp, mevcut sınıflardan seçilerek oluşturulmuştur. Kontrol ve deney gruplarını belirlerken 6. sınıflar arasında akademik anlamda birbirine en yakın ve ders öğretmeninin teknolojiyi kullanma becerisinin en yüksek olduğu, birlikte çalışmaya daha hevesli olan iki sınıfı seçilmiştir. Deney grubundan 2, kontrol grubundan 5 olmak üzere toplam 7 öğrencinin veli izni bulunmamaktadır. Bu öğrenciler eğitim haklarının ihlal edilmemesi adına çalışma sürecine dâhil edilmişlerdir. Ancak bu 7 öğrenciden toplanan veriler veri setine dâhil edilmiştir. Sınıflara yapılan ön testin sonucu Tablo 3.2'deki gibidir.

Tablo 3.2

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Ait Bağımsız Gruplar t Testi Analiz Sonuçları

Sınıf	N		X	SS	sd	t	p
	Kız	Erkek					
6/I	11	13	10,833	2,200	48	-,680	,500
6/F	11	15	10,346	2,799			

Tablo 3.2 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($t=-,680$; $p>,05$). Bu durum uygulama öncesinde grupların akademik başarı düzeylerinin birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Sınıflardan hangisinin kontrol hangisinin deney grubu olacağına yansız atama yoluyla karar verilmiştir. 6/F sınıfı deney grubu, 6/I sınıfı kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde, AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisini belirlemek için kullanılan veri toplama araçları yer almaktadır. Araştırmacı tarafından nicel verileri elde etmek için Güneş Sistemi ve Tutulmalar ile Vücudumuz-

daki Sistemler başarı testi geliştirilmiş olup, nitel veriler için AG uygulamalarına yönelik yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiştir.

3.3.1. Nicel veri toplama araçları

3.3.1.1. Güneş sistemi ve tutulmalar ile vücudumuzdaki sistemler başarı testi

Çalışmada AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen Güneş Sistemi ve Tutulmalar ile Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi (GSTVSBT) kullanılmıştır.

Başarı testi 6. sınıf Fen Bilimleri dersinin 1. ve 2. ünitesi olan ‘Güneş Sistemi ve Tutulmalar’ ünitesi ile ‘Vücudumuzdaki Sistemler’ ünitesine yönelik hazırlanmıştır. Başarı testinin ön pilot uygulaması 2018-2019 eğitim-öğretim yılının 2. döneminde Eskişehir il merkezinde bulunan 7 farklı okulun 6. sınıfında okuyan 402 öğrencisiyle, pilot uygulaması ise 88 yedinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamanın 7. sınıflarda gerçekleştirilmesinin sebebi, 7. sınıfların konuyu bir önceki yıl işlemiş olmaları ve bu nedenle henüz konuyu işlememiş olan 6. sınıflara göre konuya hakim olmalarından dolayı 7. sınıflar seçilmiştir.

3.3.1.1.1. Test geliştirme süreci

Geliştirme sürecinin ilk aşamasında Güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi ile vücudumuzdaki sistemler ünitesinin konu kavram ve kazanımları 2018 fen bilimleri dersi öğretim programına göre belirlenmiştir (MEB, 2018). Kazanımlar incelendiğinde AG uygulamaları ile kazandırılacak olan kazanımlar belirlenmiş ve bu uygulamaların 9 tane kazanıma yönelik olabileceği tespit edilmiştir. Kazanımların konulara göre dağılımı Tablo 3.3’te verilmiştir.

Tablo 3.3

Kazanımların Konulara Göre Dağılımı

Konular	Kazanımlar	Maddeler
Güneş sistemi	Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.	1-2-3-4-5
	Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur.	6-7-8-9-10
Destek ve Hareket Sistemi	Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar.	11-12-13-14-15
Sindirim Sistemi	Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.	16-17-18-19-20
	Sindirime yardımcı organların görevlerini açıklar.	21-22-23-24-25
Dolaşım Sistemi	Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.	26-27-28-29-30
	Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.	31-32-33-34-35
Solunum Sistemi	Solunum sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.	36-37-38-39-40
Boşaltım Sistemi	Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek görevlerini özetler.	41-42-43-44-45

Kazanımlar incelendiğinde, iki kazanımın Güneş Sistemi, bir kazanımın Destek ve Hareket Sistemi, iki kazanımın Sindirim Sistemi, iki kazanımın Dolaşım Sistemi, bir kazanımın Solunum Sistemi, bir kazanımın Boşaltım Sistemi içerisinde yer aldığı görülmektedir.

Belirlenen dokuz kazanımı kapsayacak şekilde çoktan seçmeli 45 soru maddesi hazırlanmıştır. Her kazanımın beş katı soru hazırlanarak ön uygulamadan sonra testten

çıkarcığımız sorular testin kapsam geçerliliğini etkilemeyecektir. Hazırlanan 45 soru çeldiriciler, soru kökü ve kapsam bakımından iki fen bilimleri öğretmeni, iki ölçme değerlendirme uzmanı olmak üzere dört kişi tarafından incelenmiştir.

Uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda, kazanımlar ile soruların uygunluğu, soruların görsellerindeki netlik, boyutlarının sıkıntısı, punto boyutlarının küçük olması, koyu renkle gösterim sorunları giderilmiştir.

3.3.1.2. Başarı testinin uygulanması ve madde analizleri

Başarı testinin geçerliliği ve güvenilirliği “Test Analysis Program (TAP)” ile hesaplanmıştır. Hazırlanan başarı testinin yapı geçerliliğini sağlamak için madde analizi yapılmıştır. Madde analizi, kusurlu maddeler ve maddelerin istenilen güçlük ve ayırıcılık düzeyinde olup olmadığını belirleyebilirken testteki çeldiriciler hakkında da bize bilgi verebilir (Çepni vd., 2008, s. 312-313). Ön pilot uygulamaya toplam 402 öğrenci katılmıştır. Madde analizinde madde ayırt ediciliği ve madde güçlüğüne dikkat edilmiştir. Madde ayırt edicilik indekslerinin referans değerlerine göre ayırt edicilik indeksi 0,40 ve üzerinde olan maddeler çok iyi, 0,30-0,39 arasında olan maddeler oldukça iyi olarak değerlendirilir. Ayırt edicilik indeksi 0,20-0,29 arasında olan maddeler düzenlenip değiştirilebilir, 0,19 ve daha düşük olan maddelerin ise testten çıkarılması gerekmektedir (Crocker ve Algina, 1986, s. 315). Madde güçlüğünde ise referans değeri 1 ve 0 arasındadır. Madde güçlük değeri 1’e yaklaştıkça maddenin kolaylaştığı, 0’a yaklaştıkça zorlaştığı söylenebilir (Çepni, vd., 2008, s. 315). Bu doğrultuda başarı testinin ayırt edicilik indekslerine ve madde güçlükleri Tablo 3.4’te verilmiştir.

Büyüköztürk (2005, s. 169) güvenilirliği kişilerin testte yer alan maddelere verdiği cevaplar arasındaki tutarlılık olarak tanımlamaktadır. Eğer test maddelerine verilecek cevaplar evet/hayır, doğru/yanlış gibi iki seçenekli ise Kuder Richardson-20 (KR-20) güvenilirliği kullanılır (Büyüköztürk, 2005, s. 171). Buna bağlı olarak çalışmadaki başarı testinin cevapları doğru ve yanlış olarak değerlendirildiği için KR-20 güvenilirliği seçilmiştir.

Tablo 3.4

Başarı Testinin Ayırt Edicilik İndeksleri ve Madde Güçlükleri

Madde	Güçlük	Ayırt Edicilik	Madde	Güçlük	Ayırt Edicilik	Madde	Güçlük	Ayırt Edicilik
1	0,53	0,13	15	0,66	0,62	31	0,53	0,51
2	0,83	0,42	16	0,75	0,11	32	0,40	0,52
3	0,76	0,49	17	0,44	0,56	33	0,69	0,17
4	0,86	0,33	18	0,77	0,53	34	0,67	0,11
5	0,54	0,18	19	0,53	0,12	35	0,48	0,57
6	0,53	0,12	20	0,54	0,67	36	0,71	0,15
7	0,50	0,69	21	0,74	0,13	37	0,53	0,64
8	0,91	0,11	22	0,56	0,64	38	0,50	0,06
9	0,86	0,37	23	0,69	0,19	39	0,51	0,62
10	0,76	0,52	24	0,57	0,47	40	0,44	0,53
11	0,80	0,05	25	0,50	0,41	41	0,62	0,58
12	0,79	0,08	26	0,66	0,58	42	0,72	0,11
13	0,57	0,61	27	0,34	0,47	43	0,72	0,07
14	0,62	0,49	28	0,64	0,18	44	0,53	0,64
15	0,66	0,62	29	0,70	0,60	45	0,45	0,54
			Güçlük			Ayırt Edicilik		
Testin Ortalama			0,62			0,38		

Tablo 3.4 incelendiğinde, ayırt edicilik indeksi 0,40 ve üzerinde olan 24 madde, 0,39-0,30 arasında olan 2 madde, 0,19 ve altında olan 18 madde olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda ayırt edicilik indeksi 0,19 ve altında olan 1, 5, 6, 8, 11, 12, 16, 19, 21, 23, 28, 30, 33, 34, 36, 38, 42, 43 numaralı maddeler testten çıkarılmıştır. Madde sayısı 27 ye indirilen test, pilot uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Başarı testinin son hali ek 3'te verilmiştir.

Pilot uygulama 43'ü kız ve 45'i erkek olmak üzere toplam 88 öğrenci ile yapılmıştır. Elde edilen verilerin madde analizi yapıldığında madde güçlüğü ve ayırt edicilik indeksleri Tablo 3.5'teki gibi hesaplanmıştır. Geliştirilen testin güvenilirlik kat sayısı ise KR20 0,85'dir.

Tablo 3.5

Pilot Uygulamadaki Başarı Testinin Madde Güçlüğü ve Ayırt Edicilik İndeksleri

Madde	Güçlük	Ayırt Edicilik	Madde	Güçlük	Ayırt Edicilik	Madde	Güçlük	Ayırt Edicilik
1	0,88	0,40	10	0,57	0,47	19	0,74	0,34
2	0,86	0,44	11	0,89	0,32	20	0,76	0,48
3	0,85	0,44	12	0,67	0,38	21	0,67	0,46
4	0,75	0,45	13	0,68	0,46	22	0,83	0,41
5	0,85	0,36	14	0,69	0,49	23	0,68	0,47
6	0,86	0,40	15	0,60	0,32	24	0,72	0,41
7	0,74	0,49	16	0,86	0,48	25	0,81	0,37
8	0,84	0,36	17	0,58	0,36	26	0,76	0,49
9	0,78	0,46	18	0,86	0,44	27	0,73	0,34
			Güçlük			Ayırt Edicilik		
Testin Ortalama			0,75			0,41		

3.3.2. Nitel veri toplama araçları

3.3.2.1. Deney grubundaki öğrencilere uygulanacak olan yarı yapılandırılmış görüşme formu

Nitel çalışmaların birçoğunda görüşme yöntemi tercih edilmektedir (King, Horrocks ve Brooks, 2019, s. 6) Görüşme tekniği, karşılıklı diyalog yoluyla verilerin toplandığı bir tekniktir (Serper ve Gürsakal, 1989, s. 107).

Yapılan çalışmaların birçoğunun amacı insanların belli konularda sahip oldukları düşüncelerini, duygularını ve yaklaşımlarını öğrenmektir. Ve bunu yapabilmek içinde birçok teknik kullanılmaktadır. Bu tekniklere örnek olarak tutum ölçekleri, gözlem ve görüşme tekniği gibi teknikler gösterilebilir. Kişiden davranış ve düşüncelerinin nedenleri hakkında bilgi alınmak isteniyorsa bunun için doğrudan kişiye ulaşılmalıdır. Kişiyeye yöneltilen açık uçlu sorular ve bunlara hür iradesiyle vereceği yanıtlarla onun duygu, düşünce ve tutumlarını daha doğru bir biçimde öğrenilmesini sağlayacaktır. Bütün bu çerçeve doğrultusunda görüşme tekniği diğer tekniklerden bir adım daha öne çıkmaktadır. Görüşme tekniği yapılandırılmış görüşme, yapılandırılmamış görüşme ve yarı yapılandırılmış görüşme şeklinde üçe ayrılmaktadır (Harrell ve Bradley, 2009, s. 25).

Bu çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme de sorular araştırmacı tarafından önceden hazırlanmakla beraber bu

sorulara ilave olarak görüşme esnasında ortaya çıkan yeni konulara yönelik sorularda sorulabilmektedir. Görüşmeler bir kişi ile karşılıklı yapılabildiği gibi birçok kişiyle grup halinde de gerçekleştirilebilir (Güler, Halıcıoğlu ve Taşgın, 2013, s. 113).

Yapılan çalışmada uygulama süreci ve akademik başarılarının ölçülmesinin ardından deney grubundaki öğrencilerin bu uygulama hakkındaki görüş ve düşüncelerini tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen sekiz soruluk yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Sorular; AG teknolojilerine ilişkin düşünceler, AG teknolojisine ilişkin deneyimler ve AG teknolojisinin öğrenmeye katkısı şeklinde oluşan üç tema altında hazırlanmıştır. Soruların temalara dağılımı Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6

Soruların Temalara Dağılımı

Temalar	Sorular
AG teknolojilerine ilişkin düşünceler	1., 6. ve 7. sorular
AG teknolojisine ilişkin deneyimler	2. ve 8. sorular
AG teknolojisinin öğrenmeye katkısı	3., 4. ve 5. sorular

Görüşme formu deney grubunda yer alan 26 öğrenciye uygulanmıştır. Formdaki soruların cevaplanması için 40 dk. süre verilmiştir. Soruların hazırlama aşamasında fen eğitimi ve ölçme değerlendirme alanında uzman iki öğretim üyesinden görüş alınmıştır. Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bilim sanat ve eğitim merkezi ve bir ortaokulda görev yapan iki fen bilimleri öğretmeninden de görüş alınmıştır. Soruların anlaşılabilirliğini test etmek için 6. sınıfta öğrenim gören 10 öğrenciyle ön görüşme yapılmıştır. Elde edilen dönütler üzerine gerekli düzeltmeler yapılarak forma son hali verilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu Ek 4'te verilmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

İl Milli Eğitim Müdürlüğü ve Etik Kurulundan gerekli izinler alındıktan sonra Eskişehir il merkezinde bulunan bir ortaokulun 6. sınıfında okuyan 22'si kız 28'i erkek olmak üzere toplam 50 öğrencisi ile 2019-2020 eğitim öğretim yılının güz döneminde çalışmaya başlanmıştır. Yansız atama yoluyla belirlediğimiz kontrol ve deney grupların her ikisine de ilk aşamada ön test uygulanmış ardından uygulama sürecine geçilmiştir. Bu süreçte deney grubuna ilgili kazanımlar ders kitabı ve AG uygulamaları ile kazandırılmıştır. Kontrol grubunda ise ilgili kazanımlar mevcut ders kitabına bağlı kalınarak

kazandırılmıştır. Uygulama sürecini ardından deney grubuna son test ve AG teknolojisi ile ilgili görüşlerini belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise son test uygulanmıştır. Son test uygulamasından beş hafta sonra deney ve kontrol gruplarının her ikisine de kalıcılığı ölçme amaçlı son testin birebir aynısı olan kalıcılık testi uygulanmıştır.

Tablo 3.7

Çalışmanın Aşamaları

Grup	Ön test	Uygulama Süreci Toplam 7 hafta	Son test	Yarı yapılandırılmış görüşme formu	Kalıcılık testi
Deney	GSTVSBT	Öğretim programındaki kazanımlar sınıf ortamında ders kitabı ve AG uygulamaları ile kazandırılmıştır.	GSTVSBT	X	GSTVSBT
Kontrol	GSTVSBT	Öğretim programındaki kazanımlar ders kitabına bağlı kalınarak kazandırılmıştır.	GSTVSBT		GSTVSBT

3.5. Uygulama Süreci

Araştırma 2019-2020 eğitim öğretim yılı güz döneminde Eskişehir ili merkezinde bulunan bir ortaokulun 6. sınıflarında öğrenim gören 22'si kız 28'i erkek olmak üzere toplam 50 öğrenci ile yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarını belirlerken akademik başarısı birbirine yakın iki sınıf seçilmiştir. Grupları belirlerken mümkün oldukça benzer özellikte olmasına dikkat edilirken, kontrol ve deney grupları tarafsız bir şekilde belirlenmiştir (Karasar, 2014, s. 97). Araştırma 6. sınıfların ilk iki ünitesi olan Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesi ile Vücudumuzdaki Sistemler ünitesini kapsayacak şekilde planlanmıştır. Ancak AG uygulamalarıyla kazandırılması mümkün olmayan kazanım ve kavramlar çalışma dışında bırakılmıştır. Çalışma, araştırmaya uygun olan kazanımların 6. sınıf fen bilimleri öğretim programındaki zaman aralıklarına göre planlanarak toplam dokuz hafta sürmüştür. Bu dokuz haftanın iki haftası ön test, son test ve görüşme formlarının doldurulmasıyla değerlendirilmiştir. Kontrol ve deney gruplarına ön test

olarak “GSTVSBT” uygulanmıştır. Çalışma sürecinde deney grubundaki çalışmalarda Uzay 4D, Space 4D+, Sanal Öğretmen 4D, Vücudumuz 4D, Luke AR, Human Anatomy 4D AG uygulamaları ve kartları kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise öğretim programı ve ders kitabına bağlı kalınarak öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Öğretmen merkezli geleneksel öğretim, sınıf ortamında ve etkinliklerde öğretmenin aktif, öğrencinin pasif olduğu öğretimdir (Aydede ve Matyar, 2009, s. 118).

Çalışma sürecinde uygulayıcı öğretmen kendi telefonuna AG uygulamalarını yükleyip aktif olarak kullanımını sağlamıştır. Bununla birlikte uygulama sürecinden önce öğrencilerin de akıllı telefonlarını derse getirmelerine yönelik bilgi verilmiştir. Öğrenciler tarafından sınıf ortamına getirilen akıllı telefonlara AG uygulamaları yüklenmiş ve derse hazır hale getirilmiştir. Uygulama süreci boyunca öğrencilerde akıllı telefon eksikliği ya da uygulamaların yüklenmesi, çalıştırılması konusunda herhangi bir sorunla karşılaşmamıştır. Uygulama sürecinde yapılan etkinlikler Ek 6’da verilmiştir.

Çalışmanın ilk haftasına deney ve kontrol gruplarını belirleyerek başlanmıştır. Gruplar belirlendikten sonra veliler ve öğrenciler tarafından, bilgilendirilmiş gönüllü katılım izin formları doldurulmuştur. Ardından deney ve kontrol grubuna ön test uygulandıktan sonra deney grubuna çalışmada kullanılacak AG uygulamaları tanıtılmıştır. Öğrencilerin akıllı telefonlarına bu uygulamalar yüklenerek nasıl kullanacakları öğretilmiştir. Öğrencilerin bu uygulamaları okul dışında da kullanabilmesi ve kabiliyetini arttırabilmesi için uygulama kartlarından birer tane örnek verilmiştir.

Çalışmanın ikinci haftasında “Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.” ve “Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş’e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur.” kazanımlarına yönelik ders planlaması yapılmıştır (Etkinlik 1, Etkinlik 2). Ders, ders kitabından işlenirken bir taraftan da AG uygulamalarıyla desteklenmiştir. Ünite kavramları kazandırıldıktan sonra öğrenciler Uzay 4D, Space 4D+ ve Sanal Öğretmen 4D uygulamalarını aktif bir şekilde kullanarak Güneş sistemindeki gezegenleri tek tek inceleyip Güneş’e yakınlıklarına göre sıralamıştır.

Çalışmanın üçüncü haftasında “Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar.” kazanımlarına yönelik ders planlaması yapılmıştır (Etkinlik 3). Destek ve hareket sistemine ait yapılar bir taraftan ders kitabından anlatılırken diğer bir taraftan bütün yapılar Vücudumuz 4D uygulamasıyla tek tek incelenmiştir. Bütün yapılar bitirildikten sonra Human Anatomy 4D ve Luke AR uygulamalarıyla sınıf içine yansıtılan vücut modeli üzerinden destek ve hareket sistemine ait yapılar tekrardan detaylı ve bü-

tünsel bir şekilde incelenmiştir. Dersin sonunda, uygulamadaki vücut modeli üzerinden tekrar amaçlı kısa bir özet geçilmiştir.

Çalışmanın dördüncü haftasında “Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.” kazanımlarına yönelik ders planlaması yapılmıştır (Etkinlik 4). Sindirim sistemini oluşturan yapılar ders kitabından incelenirken her yapının sonunda öğrenciler bireysel olarak Vücutumuz 4D uygulamasıyla yapıların 3 boyutlu görüntülerini detaylı bir şekilde incelemiştir. Bütün yapılar ders kitabından ve Vücutumuz 4D uygulamasıyla işlendikten sonra Human Anatomy 4D ve Luke AR uygulamalarıyla sınıf içine yansıtılan vücut modeli üzerinden tekrardan gerek detaylı gerek bütünsel bir şekilde incelenmiştir. Dersin sonunda, uygulamadaki görüntü üzerinden öğrenilen kavramlar pekiştirilmiştir.

Çalışmanın beşinci haftasında “Sindirime yardımcı organların görevlerini açıklar” kazanımlarına yönelik ders planlaması yapılmıştır (Etkinlik 5). Sindirime yardımcı organlar öğretmen tarafından ders kitabı yardımıyla anlatılırken bir taraftan da öğrenciler bireysel olarak her organı Vücutumuz 4D uygulamasıyla detaylı bir şekilde incelemiştir. Daha sonra Human Anatomy 4D ve Luke AR uygulamalarıyla sınıf ortamına yansıtılan insan vücudu üzerinde sindirime yardımcı organlar bütünsel ve tek tek incelenmiştir. Dersin sonunda, uygulamadaki görüntü üzerinden öğrenilen kavramlar pekiştirilmiştir.

Çalışmanın altıncı haftasında “Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.” ve “Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.” kazanımlarına yönelik ders planlaması yapılmıştır (Etkinlik 6, Etkinlik 7). İlk aşamada dolaşım sistemini oluşturan yapılar öğretmen tarafından ders kitabından anlatılırken öğrencilerde anlatılan her yapı ve organdan sonra Vücutumuz 4D uygulamasıyla ilgili organı detaylı bir şekilde incelemiştir. Bütün yapılar incelendikten sonra Human Anatomy 4D ve Luke AR uygulamalarıyla sınıf ortamına yansıtılan vücut görüntüsü üzerinden dolaşım sistemi bütünsel ve detaylı bir şekilde incelenmiştir. Ardından aynı uygulamalar ile büyük ve küçük kan dolaşımının işleyişi incelenmiştir. Büyük ve küçük kan dolaşımının yapılarıyla ilgili hatırlatmalar için tekrardan Vücutumuz 4D uygulamasına geçişler yapılmıştır. Dersin sonunda ise büyük ve küçük kan dolaşımıyla ilgili uygulamadaki görüntü üzerinden öğrenilen kavramlar pekiştirilmiştir.

Çalışmanın yedinci haftasında “Solunum sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.” kazanımlarına yönelik ders planlaması yapılmıştır.

mıştır (Etkinlik 8). Solunum sistemine ait yapı ve organlar öğretmen tarafından ders kitabından anlatılmıştır. Her yapı ve organın sonunda Vücutumuz 4D uygulamasıyla öğrenciler bu yapı ve organları tek tek detaylı bir şekilde incelemiştir. Daha sonra Human Anatomy 4D ve Luke AR uygulamalarıyla sınıf ortamına yansıtılan vücut görüntüsü üzerinden solunum sistemini oluşturan yapı ve organlar bütünsel ve detaylı bir şekilde incelenmiştir. Dersin sonunda, uygulamadaki görüntü üzerinden öğrenilen kavramlar pekiştirilmiştir.

Çalışmanın sekizinci haftasında “Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek görevlerini özetler.” kazanımlarına yönelik ders planlaması yapılmıştır (Etkinlik 9). Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organlar öğretmen tarafından ders kitabından anlatılırken öğrenciler bu yapı ve organları Vücutumuz 4D uygulamasıyla detaylı bir şekilde incelemiştir. Ardından Human Anatomy 4D ve Luke AR uygulamalarıyla sınıf ortamına yansıtılan vücut üzerinden solunum sistemi detaylı ve bütünsel bir şekilde incelenmiştir. Dersin sonunda, uygulamadaki görüntü üzerinden öğrenilen kavramlar pekiştirilmiştir.

Çalışmanın dokuzuncu haftasında kontrol ve deney gruplarına son testler ve deney grubuna görüşme formları uygulanarak çalışma tamamlanmıştır.

3.6. Verilerin Çözümlemesi

3.6.1. Nicel veri analizi

Çalışma süresince nicel verilerin analizi yapılırken, başarı testinin hazırlanması aşamasında TAP (Test Analysis Program) kullanılmış olup, ön test, son test ve kalıcılık testlerinden elde edilen verilerin karşılaştırılmasında SPSS 20 paket programı kullanılmıştır. Çalışma süresince elde edilen ham verileri kullanılabilir hale getirmek için her bir cevaba sayısal değer verilerek programların veri tabanlarına işlenmiştir.

Kontrol ve deney grubuna ait değişkenler üzerinden elde edilen verilere betimleyici analiz yapılmıştır. Analiz doğrultusunda verilerin aritmetik ortalaması, standart sapması, maksimum ve minimum değerleri, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri ve Shapiro-Wilk değerleri hesaplanmıştır. Büyüköztürk (2005, s. 42) puan dağılımının normalliği incelenirken; grup büyüklüğü 50’den küçük ise Shapiro-Wilk normallik testinin, grup büyüklüğü 50’den büyük ise Kolmogrov-Smirnov normallik testinin uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Bu testlerin analizi sonucu hesaplanan p değeri 0,05’den küçük ise puanların normal dağılımdan anlamlı derecede sapma gösterdiği, yani normallik şartının ihlal edildiği şeklinde yorumlanmaktadır (Büyüköztürk,

2005, s. 42). Bu çalışmada grup büyüklüğü 50'den küçük olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi uygulanmıştır. Normallik ile ilgili bilgi veren bir başka değer ise çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin hesaplanmasıdır. Özellikle çarpıklık değeri basıklık değerine göre daha faydalı bir veridir. Çarpıklık değerinin sıfır ("0") olması normal dağılımın göstergesidir ancak uygulama sürecinde normal dağılımlı veri toplamak son derece zordur (Coşkun, Altunışık, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2015, s. 165). Çarpıklık katsayısı +1, -1 değerleri arasında ise verilerin normal dağılımdan anlamlı bir sapma göstermediği kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2005, s. 40).

Çalışmada yer alan bağımlı grupların puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı belirlemek amacıyla bağımlı gruplar t testi uygulanmıştır. Bağımsız grupların puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı belirlemek için bağımsız gruplar t testinden yararlanılmıştır (Büyüköztürk, 2005, s. 39). Bütün parametrik testlerde verinin normal dağılması ön şartı aranırken t testi gibi bazı testlerde bu şart aranmaz. Normal dağılımdan belli bir oranda sapmaya kadar güvenle kullanılabilir (Coşkun vd., 2015, s. 164). Çalışmada, bağımlı değişkenle ilişkili olan ortak değişkene göre düzeltilmiş grup ortalamalarının birbirlerinden anlamlı ölçüde farklılık gösterip göstermediğini test etmek için kovaryans analizinden (ANCOVA) yararlanılmıştır (Büyüköztürk, 2015, s. 123). Parametrik bir test olan kovaryans analizinde, varsayımlar karşılandığı takdirde güçlü sonuçlar vermekte olup grup ortalamaları arasındaki farklılık hesaplanırken varyans analizi ve regresyon analizi birlikte kullanılmaktadır (Kalaycı, 2010, s. 185).

Varsayımların yerine getirilip getirilmediğini kontrol etmek amacıyla şu işlemler yapılmıştır;

- Gruplardan elde edilen puanların normal dağılım gösterip göstermedikleri incelenmek amacıyla çarpıklık, basıklık ve Shapiro-Wilk normallik testi değerlerine bakılmıştır.
- Grupların ortak değişkenleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını test etmek amacıyla bağımsız gruplar t testi yapılmıştır.
- Bağımlı değişken ve ortak değişken (kovaryant) arasındaki ilişki Pearson korelasyon analiziyle incelenmiştir.
- Gruplar içi regresyon eğrilerinin homojenliği varsayımını kontrol etmek için regresyon doğrularının eğimleri arasındaki farklılık, ortak etki testi ile incelenmiştir.

- Varyansların eşitliği varsayımını kontrol etmek için Levene testi yapılmıştır.
- Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etki büyüklüğünü belirlemek için eta kare (η^2) (etki büyüklüğü) katsayısından yararlanılmıştır. Cohen (1988, s. 25), etki büyüklüğü değerlerinin anlamlılık derecelerini; $d=0,01$ değerine yakın değerleri küçük, $d=0,06$ değerine yakın değerleri orta, $d=0,14$ değerine yakın değerleri ise geniş etki büyüklükleri şeklinde sınıflandırmıştır.

Gruplar belirlenirken yansız atama yöntemi kullanılıp, çalışmanın tamamı, her iki grupta aynı öğretmen tarafından gerçekleştirilip, katılımcılara uygulanan ön test ve son test arasında sekiz hafta, son test ve kalıcılık testi arasında beş hafta süre bırakarak çalışmanın iç geçerliliği sağlanmıştır. Katılımcılara gerekli bilgilendirmelerin dışında kalan çalışmayla ilgili bilgiler verilmeyerek çalışmanın dış geçerliliği sağlanmıştır.

3.6.2. Nitel veri analizi

Deney grubundaki öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde verilerin analizinde içerik analiz yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinin tercih edilmesindeki amaç toplanan verileri açıklayabilecek kavramalara ve ilişkilere ulaşmaktır. Bu analizde yapılan işlem verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirerek okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyip yorumlamaktır (Yıldırım & Şimşek, 2016, s. 162). Analiz süreci üç aşamada tamamlanmıştır. Bu aşamalar verinin işlenmesi, verinin görselleştirilmesi ile sonuç çıkarma ve teyit etmedir (Miles & Huberman, 1994, s. 10). Birinci aşamada veriler incelenmiştir. İkinci aşamada kodlar, kategoriler betimlenerek üç tema şeklinde belirlenmeye çalışılmıştır. Üçüncü aşamada ise veriler anlaşılır bir biçimde özetlenmeye çalışılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilerin daha net anlaşılabilmesi için öğrencilerden gelen cevaplar çalışmanın amacına uygun temalar şeklinde sınıflandırılmıştır. Formdan elde edilen benzer veriler ortak tema altında toplanmış ve araştırmanın iç geçerliğini sağlamak amacıyla öğrencilerin yanıtları alıntılarla desteklenmiştir. Her öğrenciye bir kod isim (K1-K) verilerek kimlikleri gizlenmeye çalışılmıştır. Dış geçerliği sağlamak için ise araştırmanın tüm aşamaları detaylı bir şekilde incelenmiştir. Araştırmanın güvenilirliği sağlamak için veriler, araştırmacılar tarafından birbirinden bağımsız şekilde analiz edilip daha sonra karşılaştırılmıştır. İki araştırmacı görüşme formundan elde edilen verileri farklı zamanlarda analiz etmiştir. Ayrıca araştırma sürecinde araştırmacılar sık sık bir araya gelerek çalışmada kullanılan temalara, kategorilere ve kodlara birlikte karar vermiştir. Görüşme formundan elde edilen verilerin analizi iki bağımsız değerlendirici tara-

findan yapılmış. Bu süreçte herhangi bir hesaplama yapılmamış, sadece değerlendiriciler arasında farklılık gösteren birkaç kod üzerinde tartışılıp uzlaşma sağlanmıştır. Kodlamalarda değerlendiriciler arasında uyum olduğu görülmüştür.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. Bulgular

Bu kısım iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, başarı testinden elde edilen verilerin betimsel istatistik bulguları ve bu bulguların yorumlarına, ikinci bölümde ise araştırmanın asıl amacı doğrultusunda hazırlanan alt problemleri cevaplamak için elde edilen verilerin uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edilmesi sonucu ortaya çıkan bulgular ve bu bulguların yorumlarına yer verilmiştir. Alt problemlere amaç kısmında yer alan sıra doğrultusunda yer verilmiştir.

4.1. Betimsel İstatistikî Bulgular

Bu kısımda GSTVSBT'nin kontrol ve deneye gruplarına uygulanması sonucu elde edilen verilerin dağılımları incelenmiştir. Grupların öğrenci sayılarına, başarı testinden elde edilen puanların ortalamalarına, standart sapmalarına, çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerlerine, minimum ve maksimum değerlerine, açıklık değerlerine ve Shapiro-Wilk normallik testi sonuçlarına Tablo 4.1'de yer verilmiştir.

Tablo 4.1

GSTVSBT'nden Elde Edilen Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Testler	Gruplar	N	\bar{X}	ss	Çarpıklık	Basıklık	Açıklık	En Küçük	En Büyük	Shapiro-Wilk
Ön	Deney	26	10,346	2,799	-,540	,654	12	4	16	,314
	Kontrol	24	10,833	2,200	-,304	-,659	8	6	14	,272
Son	Deney	26	22,692	2,619	-,373	-,344	10	17	27	,509
	Kontrol	24	20,083	2,811	,496	,534	12	15	27	,595
Kalıcılık	Deney	26	22,269	2,474	-,129	-,477	10	17	27	,485
	Kontrol	24	17,541	3,729	,197	-,157	15	10	25	,882

Tablo 4.1 incelendiğinde, uygulama öncesinde kontrol grubunun ön test puan ortalaması ($\bar{X}= 10,833$) ile deney grubunun ön test puan ortalamasının ($\bar{X}= 10,346$) birbirine yakın olduğu ve buna bağlı olarak da grupların uygulama öncesinde başarı düzeylerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Grupların ön test, son test ve kalıcılık testinden aldığı puanların çarpıklık, basıklık ve Shapiro-Wilk normallik değerlerini incelediğimizde bütün testlerden elde edilen puanların normal dağılım ($p>,05$) gösterdiği anlaşılmaktadır.

4.2. Alt Problemlerin Cevaplarına Yönelik Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın alt sorularına ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

4.2.1. Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin bulgular

“Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi ön test puanlarına göre düzeltilmiş başarı testi son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunu cevaplamak için ilk aşamada deney ve kontrol grubunun ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı test edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun ön test puanlarına ait bağımsız gruplar t testi analiz sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Ait Bağımsız Gruplar t Testi Analiz Sonuçları

Grup	\bar{X}	SS	sd	t	p
Kontrol	10,833	2,200	48	-,680	,500*
Deney	10,346	2,799			

*p<,05

Tablo 4.2 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir (t= -,680; p>,05). Grupların ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığından dolayı grupların son test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı bağımsız gruplar t testi ile analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grubu son test puanlarına ait bağımsız gruplar t testi Tablo 4.3’te verilmiştir.

Tablo 4.3

Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarına Ait Bağımsız Gruplar t Testi Analiz Sonuçları

Grup	\bar{X}	SS	sd	t	p	η^2
Kontrol	20,083	2,811	48	3,397	,001*	0,193
Deney	22,692	2,619				

*p<,05

Tablo 4.3 incelendiğinde, deney grubunun son test puan ortalamasının kontrol grubundan daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu da görülmektedir ($t=3,397$; $p>,05$). Etki büyüklüğü hesaplandığında gruplar arasında geniş etki büyüklüğünde ($\eta^2= ,193$) anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Cohen, 1988, s. 25).

4.2.2. Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin bulgular

“Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi son test puanlarına göre düzeltilmiş kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorunu cevaplamak için ilk aşamada deney ve kontrol grubunun son test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı kontrol edilmiştir. Tablo 4.3 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t=3,397$; $p>,05$). Bu sebepten dolayı deney ve kontrol grubunun son test puanlarına göre düzeltilmiş kalıcılık testi puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek için deney ve kontrol gruplarının son test ve kalıcılık testi puanlarına yönelik kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır.

Kovaryans analizini gerçekleştirmeden önce belli varsayımlar kontrol edilmiş ve kovaryant değişkeni belirlenmiştir. Bu alt problemde kovaryant değişkeni grupların son testten aldığı puanlar olarak belirlenmiştir. Kovaryans analizinin varsayımları; grupların puanlarının normal dağılım gösterip göstermemesi, ortak değişken (kovaryant) ile bağımlı değişken arasında doğrusal bir ilişki (korelasyon) olup olmadığı, grup içi regresyon eğrilerinin ve grup varyanslarının homojenliği kontrol edilmiştir.

Normallik varsayımı için Tablo 4.1’deki puanların çarpıklık (Skewness), basıklık (Kurtosis) ve Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları incelenmiştir. Analiz sonuçlarından puanların normal dağılımdan aşırı derecede sapma göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Bağımlı değişken ve ortak değişken (kovaryant) arasındaki ilişki Pearson korelasyon analiziyle incelenmiştir. Analize ilişkin bulgular Tablo 4.4’te verilmiştir.

Tablo 4.4

Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Korelasyon Bulguları

Grup	Değişkenler	N	r	p
Deney	Son Test X Kalıcılık Testi	26	,871	,000
Kontrol	Son Test X Kalıcılık Testi	24	,841	,000

Tablo 4.4 incelendiğinde, bağımlı değişken olan kalıcılık testi ve ortak değişken olan son test puanları arasındaki ilişkinin, deney grubu ($r=,871$; $p<,01$) ve kontrol grubu ($r=,841$; $p<,01$) için anlamlı ve yüksek düzeyde olduğu yani aralarında doğrusal bir ilişki olduğu görülmüştür.

Gruplar içi regresyon eğrilerinin homojenliği varsayımını kontrol etmek için regresyon doğrularının eğimleri arasındaki farklılık “Grup x Ön test” ortak etki testi ile incelenmiştir. Yapılan analiz sonuçları Tablo 4.5’te verilmiştir.

Tablo 4.5

“Grup x Ön Test” Ortak Etki Testi Verileri

Bağımlı Değişken	Kaynak	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Kalıcılık Testi	Düzeltilmiş Model	621,522 ^a	3	207,174	73,039	,000	,826
	Sabit	,306	1	,306	,108	,744	,002
	Gruplar	13,525	1	13,525	4,768	,034	,094
	Son Test	331,801	1	331,801	116,976	,000	,718
	Gruplar*Son Test	7,582	1	7,582	2,673	,109	,055
	Hata	130,478	46	2,836			
	Toplam	20752,000	50				
	Düzeltilmiş						
	Toplam	752,000	49				

Tablo 4.5 incelendiğinde, regresyon doğrularının eğimleri arasındaki farkın anlamlı olmadığı yani regresyon eğrilerinin homojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($F(1,46)=2,673$, $p>,05$). Etki büyüklüğü hesaplandığında, etki büyüklük değerinin $\eta^2=,055$ olduğu görülmüştür. Buna bağlı olarak bu değer orta büyüklükte bir etki olarak yorumlanmaktadır (Cohen, 1988, s. 25). Varyansların eşitliği varsayımını kontrol etmek için yapılan Levene testinin sonuçları Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6

Gruplar İçin Levene Testi Sonuçları

F	sd1	sd2	p
3,013	1	48	,089

Tablo 4.6 incelendiğinde, grupların varyanslarının homojen olduğu görülmüştür ($F=3,013$, $p>,05$). Yapılan bu analizler sonucunda ANCOVA'nın bütün varsayımlarının sağlandığı ve buna bağlı olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı son test puanlarına göre düzeltilmiş kalıcılık testi puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını ANCOVA ile analiz edilebileceğini göstermiştir. Yapılan kovaryans analizinin sonuçları Tablo 4.7, Tablo 4.8 ve Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.7

Grupların Gerçek Kalıcılık Testi Puan Ortalamaları ve Son Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Kalıcılık Testi Puan Ortalamaları

Gruplar	N	\bar{X}	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	26	22,269	21,050
Kontrol	24	17,541	18,863

Tablo 4.7'de verilen son test puanlarına göre düzeltilmiş kalıcılık testi puan ortalamalarına kovaryans analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.8

Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Bağımlı Değişken	Kaynak	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Kalıcılık Testi	Düzeltilmiş Model	613,940 ^a	2	306,970	104,503	,000	,816
	Sabit	,643	1	,643	,219	,642	,005
	Son Test	335,014	1	335,014	114,050	,000	,708
	Gruplar	48,135	1	48,135	16,387	,000	,259
	Hata	138,060	47	2,937			
	Toplam	20752,000	50				
	Düzeltilmiş						
	Toplam	752,000	49				

Tablo 4.8 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarına göre düzeltilmiş kalıcılık testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($F(1,47)= 16,387$, $p<,05$). Aradaki farka ilişkin etki bü-

yüklüğü $\eta^2=,259$ olarak hesaplanmıştır. Buna bağlı olarak bu değer, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde geniş etkiye sahip olduğu şeklinde yorumlanmaktadır (Cohen, 1988, s. 25). Başka bir deyişle, bağımlı değişkendeki değişimin %25,9'u uygulanan yöntemden kaynaklanmaktadır. Grupların düzeltilmiş ortalamaların arasındaki Bonferroni karşılaştırma testinin sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9

Grupların Düzeltilmiş Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Bonferroni Karşılaştırma Testi Sonuçları

Grup	Ortalamalar Farkı	Standart Hata	p	Farkın Kaynağı
Deney	2,187	,540	,000	Deney>Kontrol
Kontrol				

Tablo 4.9 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının düzeltilmiş kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<,05$). Aralarındaki bu fark deney grubunun lehinedir.

4.2.5. Araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin bulgular

Çalışmanın bu kısmında deney grubunda yer alan öğrencilerin AG teknolojisi ile ilgili görüşlerinin saptandığı sekiz sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen bulgular ve yorumlarına yer verilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilerin daha net anlaşılabilmesi için öğrencilerden gelen cevaplar çalışmanın amacına uygun temalar şeklinde sınıflandırılmıştır. Formdan elde edilen benzer veriler ortak tema altında toplanmış ve öğrencilerin cevaplarının çarpıtılmadan yansıtılmasına özen gösterilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu Ek 4'te verilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, deney grubunda yer alan 26 öğrenciye uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sekiz soruya verilen cevaplar analiz edilmiştir. Bu analiz sonuçları ayrıca öğrenci görüşleriyle desteklenmiştir. AG uygulamalarına yönelik oluşturulan tema, kategori, kod, yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.10'da sunulmaktadır.

Tablo 4.10

Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Yönelik Tema, Kategori, Kod ve Frekans Tablosu

Tema	Kategori	Kod	f	
AG Teknolojilerine İlişkin Düşünceler	Artırılmış gerçeğin tanımı	3 D görüntü olması	19	
		Telefon uygulaması	5	
		Oradaymış gibi hissetme	1	
		İnceleme	1	
	Uygulamaların dikkat çeken özellikleri	3D/4D olması	16	
		Hareketli görsellerinin olması	4	
		Telefonda görülebilmesi	2	
		Sesli anlatımının olması	2	
		Eğlenceli olması	1	
		Bilginin akılda kalıcılığında etkili olması	1	
		Kart özelliğinin olması	1	
	Diğer derslere ilişkin öneriler	Sosyal Bilgiler	17	
		Matematik	8	
		İngilizce	2	
		Türkçe	1	
		Fen Bilimleri	1	
		Beden Eğitimi	1	
	Konulara ilişkin öneriler	Tarih	11	
		Kümelere	1	
		Dünyadaki yerimiz	1	
Yeryüzünde yaşam,		1		
Birey ve toplum,		1		
Paralel ve meridyen		1		
Yakan top	1			
Artırılmış Gerçeklik Teknolojisine İlişkin Deneimler	AG uygulamalarının daha önceden kullanılması durumu	Kullanmadım	18	
		Adını hatırlamıyorum	5	
		Uzay 4D	3	
		Vücudumuz 4D	2	
		Anatomy 4D	1	
	Yaşanan sorunlar	Oldu	2	
		Olmadı	24	
	AG Teknolojisinin Öğrenmeye Katkısı	Öğrenilen konu ve kavramlar	Güneş Sistemi	16
			Vücudumuzdaki Sistemler	15
			Fen Bilimlerindeki konu ve kavramlar	3
Ön yargı kavramı			1	
Konuyu anlamalarına yardımcı olma durumu		Evet	24	
		Hayır	1	
		Kısmen	1	
Konuyu anlamalarına nasıl yardımcı olduğu		Tekrarlar	13	
		Görseller	7	
		Eğlenceli olması	1	
Öğrendiklerinin kalıcılığına etkisi		Sesli olması	1	
		Görselleri sayesinde sağlar	17	
		Tekrarlı olması sayesinde sağlar	3	
		Eğlenceli olması sayesinde sağlar	3	
		Sağlamaz	2	
Tam sağlamaz	1			

Öğrencilerin AG uygulamalarına ilişkin verdikleri yanıtlar, AG teknolojilerine ilişkin düşünceler, AG teknolojisine ilişkin deneyimler, AG teknolojisinin öğrenmeye katkısı olmak üzere üç tema altında toplanmıştır (Tablo 4.10). AG teknolojilerine ilişkin düşünceler teması altında artırılmış gerçekliğin tanımı, uygulamaların dikkat çeken özellikleri, diğer derslere ilişkin öneriler ve konulara ilişkin öneriler olmak üzere dört kategori yer almıştır.

Artırılmış gerçekliğin tanımı kategorisi altında çoğunlukla tekrarlanan kod 3D görüntü olmasıdır. Bu konuyla ilgili bir öğrenci “*Bir eşyayı her tarafından görmek 4d veya 3 d görmek (K-1).*” şeklinde görüşünü belirtirken, benzer diğer bir görüş “*cisimleri üç boyutlu görebiliriz (K-17).*” şeklinde olmuştur. Bu kategori altında belirtilen diğer kodlar, telefon uygulaması, oradaymış gibi hissetme ve inceleme şeklindedir.

Uygulamaların dikkat çeken özellikleri kategorisi altında çoğunlukla tekrarlanan kod 3D/4D olmasıdır. Bu konuyla ilgili bir öğrenci “*3D/4D olması dikkatimi çekti (K-27).*” şeklinde görüşünü belirtmektedir. Benzer başka bir görüş “*3 veya 4 boyutlu olması dikkatimi çekti (K-19).*” şeklinde olmuştur. Bu kategori altında belirtilen diğer kodlar, hareketli görsellerinin olması, telefonda görülebilmesi, eğlenceli olması, sesli anlatımının olması, bilginin akılda kalıcılığında etkili olması, kart özelliğinin olmasıdır.

Diğer derslere ilişkin öneriler kategorisi altında çoğunlukla tekrarlanan kod sosyal bilgilerdir. Bu konuyla ilgili bir öğrenci “*sosyalde ilk Türk devletleri (K-5).*” şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Benzer başka bir görüş “*Sosyal Bilgiler Türk Yurdu Anadolu (K-7).*” şeklinde olmuştur. Bu kategori altında belirtilen diğer kodlar, matematik, İngilizce, Türkçe, fen bilimleri, beden eğitimidir.

Konulara ilişkin öneriler kategorisi altında çoğunlukla tekrarlanan kod tarihtir. Bu konuyla ilgili bir öğrenci “*Sosyal dersinde ve Tarih konusunda olmasını isterdim (K-14).*” şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Benzer başka bir görüş “*Sosyal Bilgiler Tarih (K-13).*” şeklinde olmuştur. Bu kategori altında belirtilen diğer kodlar, kümeler, Dünyadaki yerimiz, yeryüzünde yaşam, birey ve toplum, paralel ve meridyen, yakan toptur.

AG teknolojisine ilişkin deneyimler teması altında AG uygulamalarının daha önceden kullanılma durumu ve yaşanan sorunlar olmak üzere iki kategoriye yer verilmiştir.

AG uygulamalarının daha önceden kullanılma durumu kategorisinde çoğunlukla tekrarlanan kod kullanmadım olmuştur. Bu konuyla ilgili bir öğrenci “*Kullanmadım (K-15).*” şeklinde görüşünü dile getirmiştir. Benzer başka bir görüş “*Daha önce öyle bir*

uygulama kullanmadım (K-10).” şeklinde olmuştur. Bu kategori altında belirtilen diğer kodlar, adını hatırlamıyorum, uzay 4D, vücudumuz 4D, anatomy 4D dir.

Yaşanan sorunlar kategorisi altında öğrenciler çoğunlukla sorun yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Bu konuyla ilgili bir öğrenci *“Hayır olmadı (K-25).*” şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Benzer başka bir görüş *“hiç sorun olmadı (K-20).*” şeklinde olmuştur. Bu kategori altında belirtilen diğer kod, oldu şeklindedir. Bu konuyla ilgili bir öğrenci *“evet oldu telefonumun kamerası ısındı (K-1).*” şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Benzer başka bir görüş *“Uygulamada sorun vardı. Hemen kapanıyordu. (K-13).*” şeklinde olmuştur.

AG teknolojisinin öğrenmeye katkısı teması ise öğrenilen konu ve kavramlar, konuyu anlamalarına yardımcı olma durumu, konuyu anlamalarına nasıl yardımcı olduğu ve öğrendiklerinin kalıcılığına etkisi olmak üzere dört kategori altında sunulmuştur.

Öğrenilen konu ve kavramlar kategorisi altında çoğunlukla tekrarlanan kod Güneş sistemidir. Bu konuyla ilgili bir öğrenci *“çok şeyler öğrendim güneş sistemi (K-3).*” şeklinde görüşünü belirtmektedir. Sık tekrarlanan bir diğer kod vücudumuzdaki sistemlerdir. Bu konuyla ilgili bir öğrenci *“Evet öğrendim vücudumuz konusunu daha iyi öğrendim (K-9).*” şeklinde görüşünü belirtmektedir. Bu kategori altında belirtilen diğer kodlar, Fen Bilimlerindeki konu ve kavramlar, ön yargı kavramıdır.

Konuyu anlamalarına yardımcı olma durumu kategorisi altında çoğunlukla tekrarlanan kod evettir. Bu konuyla ilgili bir öğrenci *“Evet bu uygulamalar sayesinde öğrendim. Konuları daha iyi anlamamızı sağladı (K-21).*” şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Benzer başka bir görüş *“Evet öğrenmeme yardımcı oldu. Daha yakından gördüm. (K-12).*” şeklinde olmuştur. Bu kategori altında belirtilen diğer kodlar, hayır ve kısmendir.

Konuyu anlamalarına nasıl yardımcı olduğu kategorisi altında çoğunlukla tekrarlanan kod tekrarlar olmuştur. Bu konuyla ilgili bir öğrenci *“Oldu konuyu tekrarlamış oldum ve tekrardan pekiştirmiş oluyorum (K-23).*” şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Bu kategori altında belirtilen diğer kodlar, görseller, eğlenceli olması, sesli olmasıdır.

Öğrendiklerinin kalıcılığına etkisi kategorisi altında çoğunlukla tekrarlanan kod görselleri sayesinde sağlardır. Bu konuyla ilgili bir öğrenci *“evet sağlar çünkü 3D olması öğrenmede daha iyi sağladı (K-22).*” şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Benzer başka bir görüş *“sağladı. Özellikle sınavda unuttuğum bir şey olduğumu aklıma artırmış gerçeklikteki görüntüler geldi (K-8).*” şeklinde olmuştur. Bu kategori altında belirtilen

len diğer kodlar, tekrarlı olması sayesinde sağlar, eğlenceli olması sayesinde sağlar, sağlamaz, tam sağlamazdır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde deney ve kontrol gruplarına ait verilerin istatistiksel açıdan analizi ile elde edilen bulguların; sonuçlarına, tartışmasına ve literatüre katkı sağlaması amacıyla önerilere yer verilmiştir.

Bu çalışmada fen öğretiminde AG uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada yöntem olarak nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma, 2019-2020 eğitim öğretim yılının güz döneminde Eskişehir il merkezinde bulunan bir ortaokulun 6. sınıfında okuyan 22'si kız 28'i erkek olmak üzere toplam 50 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya hız ve kolaylık sağlaması amacıyla çalışma grubunu belirlerken kolay ulaşılabilir örneklem seçiminde bulunulmuştur. Hali hazırda devam etmekte olan eğitim sürecinin aksamaması için kontrol ve deney grupları yapay olarak oluşturulmayıp mevcut sınıflardan seçilerek oluşturulmuştur. Kontrol ve deney gruplarını belirlerken 6. sınıflar arasında akademik anlamda birbirine en yakın ve ders öğretmeninin teknolojiyi kullanma becerisinin en yüksek olduğu, birlikte çalışmaya daha hevesli olan iki sınıfı seçilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılan “GSTVSBT” ile yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Çalışma, araştırmaya uygun olan kazanımların 6. sınıf fen bilimleri öğretim programındaki zaman aralıklarına göre planlanarak toplam dokuz hafta sürmüştür. Kontrol ve deney gruplarına ön test olarak “GSTVSBT” uygulanmıştır. Çalışma sürecinde deney grubundaki çalışmalarda Uzay 4D, Space 4D+, Sanal Öğretmen 4D, Vücudumuz 4D, Luke AR, Human Anatomy 4D AG uygulamaları ve kartları kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise ders kitabına bağlı kalınarak, öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçların tutarlı olması, elde edilen verilerin detaylandırılabilmesi ve zenginleştirilebilmesi için deney grubuna uygulama sürecinden sonra AG uygulamaları hakkında yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

5.1. Sonuç

Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının “Güneş Sistemi ve Tutullular” ünitesi ile “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesindeki başarı seviyelerini ölçmek adı-

na başarı ön testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar analiz edildiğinde gruplar arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu bulgu bize uygulama öncesi grupların başarı düzeylerinin eşit olduğunu göstermektedir. Çalışmanın amacına yönelik üç alt problem bulunmaktadır. Bu alt problemlerin iki tanesi öğrencilerin “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesi ile “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesindeki akademik başarılarına ve kalıcılığa yönelik, bir tanesi de AG uygulamalarına ilişkin görüşlerine yönelik sorulardır. Alt sorulara ilişkin sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Birinci alt problemde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi ön test puanlarına göre düzeltilmiş başarı son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı sınıanmıştır. Bu bağlamda; deney ve kontrol grubunun ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı test edilmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda, deney ve kontrol grubunun ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Bu bulguya bağlı olarak deney ve kontrol gruplarının son test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımsız gruplar t testi bulguları incelendiğinde; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Bu anlamlı farktan; fen bilimleri dersinde AG uygulamalarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde, öğretim programına göre kitaba bağlı kalınarak işlenen geleneksel yöntemden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İkinci alt problemde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı son test puanlarına göre düzeltilmiş kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı sınıanmıştır. Bu bağlamda; deney ve kontrol grubunun son test ve kalıcılık testi puan ortalamalarına göre varsayımlar kontrol edildikten sonra kovaryans analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları incelendiğinde; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarına göre düzeltilmiş kalıcılık testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu anlamlı farktan, fen bilimleri dersinde AG uygulamalarının kullanılmasının kalıcılık üzerinde, öğretim programına göre kitaba bağlı kalınarak işlenen geleneksel yöntemden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Üçüncü alt problemde, deney grubu öğrencilerinin AG uygulamalarına ilişkin görüşlerini incelenmek amacıyla deney grubu öğrencilerine yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin AG teknolojisine dair görüşleri; AG teknolojilerine ilişkin düşünceler, AG teknolojisine ilişkin deneyimler, AG teknolojisinin öğrenmeye katkısı olmak üzere üç tema altında toplanmıştır

AG teknolojilerine ilişkin düşünceleri teması altında; Öğrenciler AG teknolojisini tanımlarken çoğunluk 3D görüntü kavramını kullanmıştır. Bu kavramın yanında telefon uygulaması, oradaymış gibi hissetmek ve incelemek kavramlarını da kullanmıştır. Bu bulgulardan öğrencilerin hemen hemen hepsinin belirgin bir şekilde AG teknolojisini tanımlayabilecek seviyeye geldiği ve öğrencilerin çoğunun, tanımlarını çalışma sürecinde kullandıkları uygulama ve konulara dayandırdıkları sonucuna ulaşılmıştır. AG uygulamaları 3D/4D olması, hareketli görsellerinin olması, telefonda görülebilmesi, eğlenceli olması, sesli anlatımının olması, bilginin akılda kalıcılığında etkili olması ve kart özelliğinin olmasından dolayı öğrencilerin dikkatini çektiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin AG uygulamalarını sosyal bilimler, matematik, Türkçe, İngilizce, fen ve beden derslerinde kullanmak istedikleri görülmüştür. Konu açısından incelendiğinde tarih konusunun belirgin bir şekilde daha fazla tercih edildiği görülmüştür. Bunun yanında kümeler, dünyadaki yerimiz, yeryüzünde yaşam, birey ve toplum, paralel ve meridyen konuları da tercih edilmiştir. Buradan da en çok tercih edilen ders ve konunun; Sosyal bilgiler dersi ve tarih konusu olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

AG teknolojisine ilişkin deneyimler teması altında; Öğrencilerin çoğunluğunun AG uygulamalarını daha önceden kullanmadığı görülmüştür. Kullanan öğrenciler bir kısmı, çalışma esnasında kullandıkları uygulamaları (Uzay 4D, Vücudumuz 4D, Anatomy 4D) örnek göstermiş olup diğer öğrenciler ise günlük hayatlarında karşılaştıkları oyun içerikli uygulamaları ve alternatif uygulamaları örnek göstermiştir. Bu bulgudan öğrencilerin çoğunluğunun bu çalışma öncesinde AG uygulamalarını kullanmadıklarını bu çalışma sayesinde AG uygulamalarıyla tanıştığı sonucuna ulaşılmaktadır. Öğrencilerin AG uygulamalarını kullanırken sorun yaşamadığı, sorun yaşayanlarında kişilerin telefonundan kaynaklanan nadir sorunlar olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

AG teknolojisinin öğrenmeye katkısı teması altında; Öğrencilerin AG uygulamaları sayesinde öğrendiği konu ve kavramlar incelendiğinde Güneş sistemi ve tutulmalar ünitesine ait konu ve kavramları daha iyi öğrendikleri sonucuna ulaşılmaktadır. Bunun yanında vücudumuzdaki sistemler ve ön yargı kavramının da öğrenildiği görülmüştür. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun AG uygulamalarının derste kullanılmasıyla konuyu daha iyi anladıklarını ifade ettiği görülmüştür. AG uygulamalarının, en çok belirtilen özelliği olan tekrar edilebilme özelliği olması ve bu özelliğini görme işitme duyularına hitap etme özelliğiyle desteklemesi sayesinde öğrencilerin konuyu anlamalarından yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Öğrencilerin çoğunluğunun AG uygulamalarının görselleri, eğlenceli olması, tekrarlı olması ve iyi anlatımı sayesinde öğrendikleri-

nin kalıcı olmasını sağladığını ifade ettiği görülmüştür. Bu bulgulardan, AG uygulamalarının, kalıcılıkta etkili olduğu ve bu sonuç üzerinde de uygulamaların 3D görselleri içermesinin payının büyük olduğu düşünülmektedir.

5.2. Tartışma

Bu çalışmanın amacı, fen öğretiminde AG uygulamalarının kullanılmasının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda oluşturulan kontrol ve deney gruplarına uygulanan ön, son ve kalıcılık testlerinden elde edilen veriler analiz edilerek AG uygulamalarının fen bilimleri dersinde 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi belirlenmiştir. Yapılan bu nicel analizleri yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen nitel bulgularla destekleyerek daha tutarlı sonuçlar elde edilmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda; fen bilimleri dersinde AG uygulamalarının öğrenciler tarafından aktif bir şekilde kullanıldığı deney grubunun akademik başarısı, sadece kitaba bağlı kalınarak ders işlenen kontrol grubunun akademik başarısından daha yüksek olduğu görülmüştür. Asıl amaç doğrultusunda deney ve kontrol grubunun akademik başarılarının kalıcılığını ölçme amacıyla uygulanan kalıcılık testlerinin puan ortalamaları analiz edildiğinde deney grubu öğrencilerinin istatistiksel açıdan anlamlı derecede daha başarılı oldukları görülmüştür. Daha genel bir ifadeyle, fen dersinde AG uygulamalarının kullanılması 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa olumlu bir etkisi vardır. Alan yazında diğer çalışmalar incelendiğinde alt problemlerin sonuçlarına benzer sonuçlara ulaşılmaktadır.

Birinci alt problemde ulaşılan sonuç, AG uygulamalarıyla işlenen fen dersinin sadece ders kitabına bağlı kalınarak işlenen fen dersine göre öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde etki ettiğini göstermiştir. Araştırmadan elde edilen bu sonuçlar alan yazındaki diğer çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Abdüsselam ve Karal, 2012; Ateş, 2018; Chiang, Yang ve Hwang, 2014; Demirel, 2017; Demirel, 2019; Eroğlu, 2018; Fidan, 2018; Fleck ve Simon, 2013; Güngördü, 2018; Kul, 2019; Özarslan, 2013; Shelton ve Hedley, 2002; Sırakaya, 2015; Sin ve Badioze-Zaman, 2010; Şahin 2017; Şentürk, 2018; Yıldırım, 2018).

Alan yazın incelendiğinde AG uygulamalarının akademik başarı üzerinde olumlu bir etkisinin olmadığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Erbaş (2016), biyoloji dersi kapsamında gerçekleştirdiği uygulamada, AG uygulamasının öğrencilerin akademik başarısında olumlu düzeyde bir fark oluşturmadığını belirtmiştir. Gün ve Atasoy

(2017), matematik dersi kapsamında gerçekleştirdiği çalışmasından AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarında olumlu düzeyde bir fark oluşturmadığını belirtmiştir. Yen, Tsai ve Wu (2013), AG uygulamalarını üniversite öğrencileri üzerinde ayın evreleri konusunda uygulaması sonucu öğrencilerin akademik başarılarında olumlu düzeyde bir fark oluşmadığını belirtmiştir. Bu çalışmaların sonuçları yapılan çalışmanın sonucu ile örtüşmemektedir.

İkinci alt problemde ulaşılan sonuç, AG uygulamalarıyla işlenen fen dersinin sadece ders kitabına bağlı kalınarak işlenen fen dersine göre kalıcılık üzerinde olumlu yönde etkisi olduğunu göstermiştir. Alan yazın incelendiğinde AG uygulamalarının, öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisini ölçen çalışma sayısının çok az olduğu görülmüştür. Fidan (2018) çalışmasında kuvvet ve enerji ünitesi kapsamında probleme dayalı etkinliklerle birlikte uyguladığı AG uygulamalarının kalıcılık üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirtmiştir. Ateş (2018) yedinci sınıf fen bilimleri dersinde maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler konusunda kapsamında AG uygulamalarının akademik başarıya etkisini incelediği çalışmasında AG uygulamalarıyla desteklenen öğretimin kalıcılığı olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Alan yazındaki diğer çalışmalar incelendiğinde benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür (Barmaki vd., 2019; Huang vd., 2019; Lu, Nguyen, Chuah ve Do, 2014; Pérez-López ve Contero, 2013).

Bu sonuçların elde edilmesinde AG teknolojisinin şu özellikleri etkili olmuş olabilir; AG teknolojisi yeni bir teknoloji olduğu için ilk defa bu teknolojiyle karşılaşan öğrencilerin dikkat ve ilgilerini derse çekerek motivasyonu etkileyip başarısını artırmış olabilir. Alan yazında da benzer sonuçlar görülmektedir (Delello, 2014, s. 308; Di Serio, Ibáñez ve Kloos, 2013, s. 8-9; Gün, 2014, s. 44; Korucu, Usta vd., 2016, s. 89; Küçük, 2015, s.101; Sırakaya, 2015, s. 116; Şahin, 2017, s. 59; Şentürk, 2018, s. 113; Tomi ve Rambli, 2013, s. 125; Yen vd., 2013, s. 172). AG uygulamalarının sahip olduğu gerçekçi görüntü kalitesi öğrencilerin dikkatini çekme noktasında etkili olmuş olabilir. Öğrenciler AG uygulama kartlarının üzerinde görünen üç boyutlu nesnelere bir sihir olarak algılayabilmektedirler (Billinghurst, Kato ve Poupyrev, 2001, s. 6). Bu sayede eğlenceli bir öğrenme gerçekleşebilir (Erbaş, 2016, s. 80; Şentürk, 2018, s. 117). Öğrencilerin Güneş sistemi ve tutulmalar ile vücudumuzdaki sistemler ünitelerindeki her konu üzerinde gözlem yapma şansları olmadığından ve AG uygulamalarının gerçekçi görüntüleri sayesinde gözlem yapma imkânı sağlaması, öğrencilerin dikkatini çekmesi beklenebilir. Ders kitapları da bu anlamda yetersiz kalmaktadır. Alan yazında da AG uygulamalarının, gözlemlenmesi mümkün olmayan soyut kavramları üç boyutlu görsellerle somut-

laştırdığı ve karmaşık konuları anlaşılır şekilde sunduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır (Çetin 2019, s. 74; Gün, 2014, s. 44; Güngördü, 2018, s. 73; Klopfer ve Squire, 2008, s. 16; Shelton ve Hedley, 2002, s. 8; Şentürk, 2018, s. 114-115; Wu vd., 2013, s. 8).

Üçüncü alt problemde, sonuçlara üç tema altında ulaşılmıştır. ‘AG teknolojilerine ilişkin düşünceleri’ teması altında ulaşılan sonuçlar, öğrencilerin daha önceden hiçbir AG uygulaması kullanmamasına rağmen AG teknolojisini tanımlayabilecek düzeye geldiğini göstermiştir. Diğer sonuç, AG uygulamalarındaki üç boyutlu görsellerin öğrencilerin dikkatlerini çektiğini göstermiştir. Alan yazında benzer sonuçları elde eden çalışmalar bulunmaktadır (Çetin, 2019, s. 74; Erbaş, 2016, s. 81; Fidan, 2018, s. 257; Güngördü, 2018, s. 73). Diğer bir sonuçta, öğrencilerin AG uygulamalarını farklı dersler ve konularda da kullanmak istediklerini göstermiştir. Alan yazında benzer sonuçları elde eden çalışmalar bulunmaktadır (Ateş, 2018, s. 71; Çetin, 2019, s. 80; Demirel, 2019, s. 29; Erbaş, 2016, s. 81; Fidan, 2018, s. 257; Gün, 2014, s. 44; Güngördü, 2018, s. 77; Kul, 2019, s. 107; Özarlan, 2013, s. 109; Sırakaya, 2015, s. 124).

‘AG teknolojisine ilişkin deneyimler’ teması altında ulaşılan sonuçlar, öğrencilerin daha önceden AG uygulaması kullanmadığı, bu çalışmayla birlikte AG uygulamalarıyla tanıştığını göstermiştir. Öğrenciler her ne kadar AG uygulamalarını ilk defa kullanıyor olsalar da yeni neslin teknolojiyle iç içe büyümesi uyum açısından avantaj sağlamıştır. Alan yazında benzer sonuçları elde eden çalışmalar mevcuttur (Erbaş, 2016, s. 80; Küçük, 2015, s. 104; Şentürk, 2018, s. 117; Yıldırım, 2018, s. 106). Diğer sonuç, öğrencilerin çalışma sürecinde uygulamaları kullanırken sorun yaşamadığını göstermiştir. Alan yazında benzer sonuçları elde eden çalışmalar mevcuttur (Gün, 2014, s. 45; Güngördü, 2018, s. 74; Kul, 2019, s. 107; Özarlan, 2013, s. 109; Taşkiran vd., 2015, s. 466). Bu çalışmada sorun yaşanmamış olsa da alan yazında AG uygulamalarını kullanımında sorun yaşandığını belirten çalışmalar da bulunmaktadır. Çetin (2019, s. 76) çalışmasında uygulamaların bazı donanımsal ve yazılımsal teknik aksaklıklardan dolayı öğrencilerin dikkatlerinin dağıldığını belirtmiştir. Şentürk (2018, s. 112) çalışmasında ışık, çıktı, görüntü kalitesi gibi dış faktörlerden kaynaklı sorunlar yaşanabildiğini belirtmiştir. Gün (2014, s. 44) çalışmasında ışıklandırma ve kamera kaynaklı görüntü bulanıklığı sıkıntıları yaşandığını belirtmiştir. Bu çalışmaların ortaya koyduğu farklı sonuçlar, uygulamalardaki farklılıklardan kaynaklanabilir.

‘AG teknolojisinin öğrenmeye katkısı’ teması altında ulaşılan sonuçlar; AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları ve kalıcılık üzerinde etkin bir rol oynadığını göstermektedir.

dığını ve bunda da uygulamaların 3D görselleri içermesinin payının büyük olduğunu göstermiştir. Alan yazında benzer sonuçların belirtildiği çalışmalar bulunmaktadır (Ateş, 2018, s. 71; Çetin 2019, s. 74; Fidan, 2018, s. 256; Gün, 2014, s. 44; Güngördü, 2018, s. 73-75; Shelton ve Hedley, 2002, s. 8; Sırakaya, 2015, s. 121-123; Şahin, 2017, s. 60; Şentürk, 2018, s. 117; Taşkiran vd., 2015, s. 466; Tomi ve Rambli, 2013, s. 125; Yıldırım, 2018, s. 106).

5.3. Öneriler

Çalışmadan elde edilen sonuçlara ve araştırmacının deneyimlerine dayanarak bundan sonraki AG teknolojisiyle ilgili yapılacak çalışmalarda araştırmacılara fikir vermek için yapılan öneriler aşağıdaki gibidir;

1. Bu çalışma sonucunda AG uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarı ve kalıcılığı olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen bulgularda, öğrencilerin AG uygulamalarının tekrar edilebilme özelliği ve görselleri sayesinde öğrenmelerine yardımcı olduğu görülmüştür. Buna bağlı olarak, AG uygulamalarının fen dersinde kullanılabileceği düşünülmekte ve uygulamaların derslerde bir öğrenme aracı olarak tercih edilmesi önerilmektedir.
2. Bu çalışma sonucunda yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen bulgularda, AG uygulamalarının üç boyutlu olmasının, en çok dikkat çeken özelliği olduğu görülmüştür. Buna bağlı olarak daha sonra geliştirilecek olan eğitim uygulamalarının da üç boyutlu olarak geliştirip sınıf ortamlarında kullanılabileceği düşünülmektedir.
3. Bu çalışma sonucunda yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen bulgularda, öğrencilerin AG uygulamalarını farklı derslerde, özellikle sosyal bilgiler dersi ve tarih konularında kullanmak istedikleri görülmüştür. Buna bağlı olarak sosyal bilgiler dersi ve tarih konularında da AG uygulamalarından yararlanılabileceği düşünülmekte ve bu bağlamda bu dersler kapsamında yer alan konulara yönelik AG uygulamalarının geliştirilmesi ve kullanılması önerilmektedir.
4. Bu çalışma sonucunda yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen bulgularda, öğrencilerin genel olarak daha önce AG uygulamalarını kullanmadığı görülmüştür. Buna bağlı olarak öğrencilere AG uygulamalarını kullanma imkanı sağlanması ve bu uygulamaların sınıf ortamına taşınarak öğrencilerin yeni teknolojilerden haberdar edilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdüsselam, M. S. (2014). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımlarına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri: 11. sınıf manyetizma konusu örneği. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 4(1), 59-74.
- 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.
- Akaslan, D., Ernst, F. B., Sarıışık, G. ve Erdoğan, S. (2018). Sanal gerçeklik uygulamaları için araştırma ve eğitim olanakları. *Electronic Turkish Studies*, 13(21), 1-20.
- Akbaş, M. F. ve Güngör, C. (2017). Arttırılmış 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* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Akpınar, E., Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2005). Fen bilgisi dersinde eğitim teknolojisi kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(1), 93-100.
- Aktamış, H. ve Arıcı, V. A. (2013). Sanal gerçeklik programlarının astronomi konularının öğretiminde kullanılmasının akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 58-70.
- Altınpulluk, H. (2015). Artırılmış gerçekliği anlamak: Kavramlar ve uygulamalar. *Açık öğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 123-131.
- Arıcı, V. A. (2013). *Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: "Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmecesi" ünitesi örneği* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Arslan, A. ve Elibol, M. (2015). Eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi: Android işletim sistemi örneği. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 1792-1817.
- Arvanitis, T. N., Petrou, A., Knight, J. F., Savas, S., Sotiriou, S., Gargalakos, M., & Gialouri, E. (2007). Human factors and qualitative pedagogical evaluation of a

- mobile augmented reality system for science education used by learners with physical disabilities. *Personal and Ubiquitous Computing*, 13(3), 243-250.
- Aslan, R. (2017). Uluslararası rekabette yeni imkânlar: Sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve hologram. *Ayrıntı Dergisi*, 5(49), 21-26.
- 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 (KE-FAD)*, 18(2), 435-448.
- Ateş, A. (2018). 7. sınıf fen ve teknoloji dersi 'maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler' konusunda artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılarak oluşturulan öğrenme materyalinin akademik başarıya etkisi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- Aydede, M. N. ve Matyar, F. (2009). Fen bilgisi öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının bilişsel düzeyde öğrenci başarısına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 115-127.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355- 385.
- Babur, A. (2016). *Artırılmış gerçeklik, benzetim ve gerçek nesne kullanımının öğrenme başarılarına, motivasyonlarına ve psikomotor performanslarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Barmaki, R., Yu, K., Pearlman, R., Shingles, R., Bork, F., Osgood, G. M., & Navab, N. (2019). Enhancement of anatomical education using augmented reality: An empirical study of body painting. *Anatomical Sciences Education*, 12(6), 599-609.
- 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.
- Billinghurst, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001). The magic book-moving seamlessly between reality and virtuality. *IEEE Computer Graphics and Application*, 21(3), 6-8.
- Bokyung, K. (2008). Investigation on the relationships among media characteristics, presence, flow, and learning effects in augmented reality based learning. *In Multimedia and E-Content Trends* içinde (ss. 21-37). Vieweg+ Teubner.

- Büyüköztürk, Ş. (2005). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (5. Baskı)*. Ankara: Pegem.
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni*. Ankara: Pegem.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri (3.Baskı)* Ankara: Pegem.
- Cai, S., Wang, X., & Chiang, F. K. (2014). A case study of augmented reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, 37, 31-40.
- Chang, Y. L., Hou, H. T., Pan, C. Y., Sung, Y. T., & Chang, K. E. (2015). Apply an augmented reality in a mobile guidance to increase sense of place for heritage places. *Educational Technology & Society*, 18(2), 166-178.
- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449-462.
- Chiang, T., Yang, S., & Hwang, G.J. (2014). An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. *Educational Technology & Society*, 17(4), 352-365.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.)*. Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education (6th ed.)*. London: Routledge Falmer.
- Coşkun, R., Altunışık, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2015). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri SPSS uygulamalı (8. Baskı)*. Sakarya: Sakarya.
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. Ohio: Cengage Learning.
- Çakır, R. ve Yıldırım, S. (2009). Bilgisayar öğretmenleri okullardaki teknoloji entegrasyonu hakkında ne düşünürler? *İlköğretim Online*, 8(3), 952-964.
- Çavaş, B., Çavaş, P. H. ve Can, B. T. (2004). Eğitimde sanal gerçeklik. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(4), 110-116.
- Çepni, S., Bayrakçeken, S., Yılmaz, A., Yücel, C., Semerci, Ç., Köse, E., Sezgin, F., Demircioğlu, G. ve Gündoğdu, K. (2008). *Ölçme ve değerlendirme (5. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.

- Çetin, S. (2019). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının teknik resim dersinde ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarıları, tutumları ve uzamsal görselleştirme becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Çetinkaya, H. H. ve Akçay, M. (2013). Eğitim ortamlarında artırılmış gerçeklik uygulamaları. *Akademik Bilişim Kongresi, Antalya, 11(2015)*, 66-69.
- 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. *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* (Yayınlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Demirel, G. (2019). *Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Demirer, V. ve Erbaş, Ç. (2015). Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi ve eğitimsel açıdan değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(3)*, 802-813.
- Di Serio, A., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students motivation for a visual art course. *Computers & Education, 68*, 586-596.
- Dursun, F. (2006). Öğretim sürecinde araç kullanımı, *İlköğretmen Dergisi, 1*, 8-9.
- Erbaş, Ç. (2016). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Eroğlu, B. (2018). *Ortaokul öğrencilerine astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretiminin değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Feiner, S. K. (2002). Augmented reality: A new way of seeing. *Scientific American, 286(4)*, 48-55.

- Fidan, M. (2018). *Artırılmış gerçeklikle desteklenmiş probleme dayalı fen öğretiminin akademik başarı, kalıcılık, tutum ve öz-yeterlik inancına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Fleck, S., & Simon, G. (2013, Kasım). *An augmented reality environment for astronomy learning in elementary grades: An exploratory study*. In Proceedings of the 25th Conference on 'Interaction Homme-Machine'da sunulan bildiri, (pp. 14-22), Bordeaux, Fransa.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education (Eighth Edition)*. Boston: McGraw-Hill.
- Güler, A., Halıcıoğlu, M. B. ve Taşgım, S. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Gün, E. (2014). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin uzamsal yeteneklerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gün, E. T. ve Atasoy, B. (2017). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilköğretim öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine ve akademik başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(191), 31-51.
- Güngördü, D. (2018). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin atom modelleri konusuna yönelik başarı ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilis.
- Harrell, M. C., & Bradley, M. A. (2009), *Data collection methods. Semi-structured interviews and focus groups*. Santa Monica, CA: Rand National Defense Research Institute.
- Huang, K. T., Ball, C., Francis, J., Ratan, R., Boumis, J., & Fordham, J. (2019). Augmented versus virtual reality in education: An exploratory study examining science knowledge retention when using augmented reality/virtual reality Mobile applications. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22(2), 105-110.
- Huang, T. C., Chen, C. C., & Chou, Y. W. (2016). Animating eco-education: Tosee, feel, and discover in an augmented reality-based experiential learning environment. *Computers & Education*, 96, 72-82.
- 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.

- İlhan, İ., & Çeltek, E. (2016). Mobile Marketing: Usage of augmented reality in tourism. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 15(2), 581-599.
- İnceelli, A. (2005). Dijital hikaye anlatımının bileşenleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(3), 132-142.
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., & Haywood, K. (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil.
- Kaleci, D., Tepe, T. ve Tüzün, H. (2017). Üç boyutlu sanal gerçeklik ortamlarındaki deneyimlere ilişkin kullanıcı görüşleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 21(3), 669-689.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi* (26. Baskı). Ankara: Nobel.
- Karasar, Ş. (2004). Eğitimde yeni iletişim teknolojileri-internet ve sanal yüksek eğitim. *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 3(4), 117-125.
- Kayabaşı, Y. (2005). Sanal gerçeklik ve eğitim amaçlı kullanılması. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(3). 151-158.
- Ke, F., & Hsu, Y. C. (2015). Mobile augmented-reality artifact creation as a component of mobile computer-supported collaborative learning. *The Internet and Higher Education*, 26, 33-41.
- 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.
- King, N., Horrocks, C., & Brooks, J. (2019). *Interviews in qualitative research (2nd Ed.)*. London: SAGE.
- Kirner, T. G., Reis, F. M. V., & Kirner, C. (2012, Haziran). *Development of an interactive book with augmented reality for teaching and learning geometric shapes*. In 7th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI 2012)'da sunulan bildiri, (pp. 1-6), Madrid, İspanya.
- Klopfer, E., & Squire, K. (2008). Environmental detectives: The development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, 56(2), 203-228.
- Klopfer, E., & Yoon, S. (2004). Developing games and simulations for today and tomorrow's tech savvy youth. *Tech Trends*, 49(3), 33-41.

- Korucu, A. T., Gençtürk, T. ve Sezer, C. (2016, Şubat). *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.
- Koyun, A., Budak, H., Çankaya, İ. A. ve Yüksek, B. M. B. (2018). Artırılmış gerçekliğin sanal sınıf ortamlarında kullanılması noktasında öğrenci görüşleri. *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi*, 11(2), 20-29.
- Kul, H. H. (2019). *Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Kurbanoglu, S. S. (1996). Sanal gerçeklik: Gerçek mi, değil mi?. *Türk Kütüphaneciliği*, 10(1), 21-31.
- Küçük, S. (2015). *Mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisi ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Küçük, S., Kapakin, S. ve Göktaş, Y. (2015). Tıp fakültesi öğrencilerinin mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğrenimine yönelik görüşleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 5(3), 316-323.
- Küçük, S., Yılmaz, R. M. ve Göktaş, Y. (2014). İngilizce öğreniminde artırılmış gerçeklik: Öğrencilerin başarı, tutum ve bilişsel yük düzeyleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 393-404.
- Lin, T. J., Duh, H. B. L., Li, N., Wang, H. Y., & Tsai, C. C. (2013). An investigation of learners' collaborative knowledge construction performances and behavior patterns in an augmented reality simulation system. *Computers & Education*, 68, 314-321.
- Lu, W., Nguyen, L. C., Chuah, T. L., & Do, E. Y. L. (2014, Eylül). Effects of mobile AR-enabled interactions on retention and transfer for learning in art museum contexts. In 2014 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality-Media, Art, Social Science, Humanities and Design (ISMAR-MASH'D)'da yayınlanan bildiri (pp. 3-11). IEEE.

- Luckin, R., & 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.
- 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.
- Miles, M. B., & Huberman, M. A. (1994). *An expanded sourcebook qualitative data analysis*. London: Sage.
- Milgram, P., & Kishino, A. F. (1994). Taxonomy of mixed reality visual displays. *IE-ICE Transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Onbaşılı, Ü. İ. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilköğretim öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına ve fen motivasyonlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1), 320-337. doi: 10.12984/egeefd.390018
- Önal, N. (2017). Artırılmış gerçeklik eğitim uygulamaları ilköğretim matematik öğretmen adaylarının akademik motivasyonlarını etkiler mi?. *Itobiad: Journal of the Human & Social Science Researches*, 6(5), 2847-2857.
- Özarslan, Y. (2013). *Genişletilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmiş öğrenme materyallerinin öğrenen başarısı ve memnuniyeti üzerindeki etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Özdemir, M. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğrenmeye yönelik deneysel çalışmalar: Sistemik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 609-632.
- Özdemir, M., İzmirli, S., & Şahin-İzmirli, O. (2016). The effects of captioning videos on academic achievement and motivation: Reconsideration of redundancy principle in instructional videos. *Educational Technology & Society*, 19(4), 1-10.
- Pamuk, S., Çakır, R., Ergun, M., Yılmaz, H. B. ve Ayas, C. (2013). Öğretmen ve öğrenci bakış açısıyla tablet PC ve etkileşimli tahta kullanımı: FATİH Projesi değerlendirmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1799-1822.
- Parker, J., & Heywood, D. (1998). The earth and beyond: Developing primary teachers' understanding of basic astronomical events. *International Journal of Science Education*, 20(5), 503-520.
- Partnership for 21st Century Skills (2019). Framework for 21st century learning. http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_Brief.pdf adresinden erişilmiştir.

- Pérez-López, D., & Contero, M. (2013). Delivering educational multimedia contents through an augmented reality application: A case study on its impact on knowledge acquisition and retention. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 12(4), 19-28.
- Sayimer, İ., & Küçüksaraç, B. (2015). Contribution of new technologies to university education: Opinions of communication faculty students on augmented reality applications. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 1536-1554.
- Seferoğlu, S. S. (2009, Şubat). *İlköğretim okullarında teknoloji kullanımı ve yöneticilerin bakış açıları*. Akademik Bilişim 09'da sunulan bildiri, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Serper, Ö. ve Gürsakal, N. (1989). *Araştırma yöntemleri*. İstanbul: Filiz.
- Shelton, B. E., & Hedley, N. R. (2002, Eylül). *Using augmented reality for teaching earth-sun relationships to undergraduate geography students*. In The First IEEE International Workshop Augmented Reality Toolkit'de sunulan bildiri. Darmstadt, Almanya.
- Sırakaya, M. (2015). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Sırakaya, M. (2016). Artırılmış gerçekliğin uygulamalı eğitimde kullanımı: Anakart montajı. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KE-FAD)*, 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.
- Sin, A. K. & Badioze-Zaman, H. (2010, Haziran). *Live solar system (LSS): Evaluation of an augmented reality book-based educational tool*. 2010 International Symposium on Information Technology'de sunulan bildiri, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Somyürek, S. (2014). Öğretim sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: Artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80.
- Şahin, D. (2017). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Şekerci, C. (2017). Sanal gerçeklik kavramının tarihçesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(54), 1126-1133.

- Şentürk, M. (2018). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının yedinci sınıf “güneş sistemi ve ötesi” ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, motivasyon, fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin Solomon dört gruplu modelle incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Taşkıran, A., Koral, E. ve Bozkurt, A. (2015). Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil öğretiminde kullanılması. *Akademik Bilişim 2015 konferansı bildiriler kitabı*, 462-467. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Tekdal, M. ve Saygıner Ş. (2016). *Eğitsel anlamda artırılmış gerçeklik kullanımı: bir içerik analizi çalışması*. 10th International Computer & Instructional Technologies Symposium Bildiriler Kitabı. (173-184). Rize.
- Tomi, A. Bin., & Rambli, D. R. A. (2013). An interactive mobile augmented reality magical playbook: Learning number with the thirsty crow. *Procedia Computer Science*, 25, 123–130.
- Türker, İ. H. (2005). İmgeden sanal gerçekliğe. *Anadolu Sanat Dergisi*, 16(6), 1-8.
- Url-1: <https://www.engadget.com/2014-02-16-morton-heiligs-sensorama-simulator.html> (Erişim Tarihi: 03 Temmuz 2020)
- Url-2: https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality#/media/File:Reality_check_ESA384313.jpg (Erişim Tarihi: 03 Temmuz 2020)
- Url-3: https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality#/media/File:View-Master_with_Reel.jpg (Erişim Tarihi: 03 Temmuz 2020)
- Url-4: https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality#/media/File:Treadmill_Omni.jpg (Erişim Tarihi: 03 Temmuz 2020)
- Url-5: https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality#/media/File:Engineers_train_in_virtual_environment_to_prepare_for_real_missions_150616-Z-YF431-084.jpg (Erişim Tarihi: 03 Temmuz 2020)
- Url-6: <https://vrscout.com/news/the-australian-air-force-is-now-testing-the-microsoft-hololens/> (Erişim Tarihi: 03 Temmuz 2020)
- Url-7: <https://www.forbes.com/sites/theyec/2019/02/06/augmented-reality-in-business-how-ar-may-change-the-way-we-work/#13c6669651e5> (Erişim Tarihi: 03 Temmuz 2020)
- Url-8: <https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0294345EN/absolutely-real:-virtual-and-augmented-reality-open-new-avenues-in-the-bmw-group-production-system?language=en> (Erişim Tarihi: 03 Temmuz 2020)

- Url-9: <https://mobile-ar.reality.news/news/apples-lidar-scanner-new-ipad-pro-provides-possible-peek-its-smartglasses-will-see-world-0277051/> (Erişim Tarihi: 03 Temmuz 2020)
- Url-10: <https://next.reality.news/news/apples-education-focused-ipad-event-pushes-augmented-reality-further-into-classroom-0183762/> (Erişim Tarihi: 03 Temmuz 2020)
- Url-11: <https://www.techgenyz.com/2018/09/03/augmented-reality-apps-for-education/> (Erişim Tarihi: 03 Temmuz 2020)
- Ünal, F. C. (2013). *Artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımıyla mimarlık rehberi; Eindhoven kenti üzerinden değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Wang, D., He, L., & Dou, K. (2014). Story cube: Supporting children's storytelling with a tangible tool. *The Journal of Super Computing*, 70(1), 269-283.
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41-49.
- Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 51(1), 183-201
- Yen, J. C., Tsai, C. H., & Wu, M. (2013). Augmented reality in the higher education: Students' science concept learning and academic achievement in astronomy. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103(26), 165-173.
- Yıldırım, P. (2018). *Mobil artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2000). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yılmaz, M. R. (2014). *Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle 3 boyutlu hikâye canlandırmanın hikâye kurgulama becerisine ve yaratıcılığa etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yılmaz, R. M. ve Göktaş, Y. (2018). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanımı. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 47(2), 510-537.
- Yılmaz, Z. A. ve Batdı, V. (2016). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimle bütünleştirilmesinin meta-analitik ve tematik karşılaştırmalı analizi. *Eğitim ve Bilim*, 41(188), 273-289.

- Yılmaz, R. M. (2016). Educational magic toys developed with augmented reality technology for early childhood education. *Computers in Human Behavior*, 54, 240-248.
- Zeybek, O. (2017). Açık ve yeşil alanların kullanımını teşvik eden mobil uygulamalar: PokemonGo örneği. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 7(15), 99-113.

EKLER

Ek Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
EK 1	Araştırma İzni	70
EK 2	Etik Kurul Kararı	71
EK 3	Başarı Testi	72
EK 4	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	81
EK 5	Bilgilendirilmiş Gönüllü Katılım İzin Formu	82
EK 6	Etkinlikler	83
EK 7	Başarı Testinin Kazanım Dağılım Belirtke Tablosu	92
EK 8	Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanları	93

EK-1
Araştırma İzni



T.C.
ESKİŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 12377788-604.01.01-E.14605153
Konu : Araştırma İzni

07/08/2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 16.07.2019 tarihli ve 81861 sayılı yazısı.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi İsmet YILDIRIM'ın "Fen Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilgiyi Hatırlama Düzeylerine Etkisi" konulu çalışması, Müdürlüğümüz Araştırma İzin Komisyonu tarafından incelenmiş ve uygulanmasında sakınca görülmediği bildirilmiştir.

Müdürlüğümüzce de uygun görülmüş olan, Fen Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilgiyi Hatırlama Düzeylerine Etkisi konulu araştırma çalışmasının, 2019-2020 eğitim öğretim yılı içerisinde ve eğitim öğretimi aksatmamak kaydıyla, ilimiz ortaokullarında uygulanmasını takdirlerinize arz ederim.

Hakan CIRIT
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
.../08/2019

Dr.Erdiñç YILMAZ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Büyükdere Mah. Atatürk Blv. No:247 ESKİŞEHİR
Elektronik Ağ: www.eskisehir.meb.gov.tr
E-posta: ozelburol26@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Özel Büro
Tel : (0 222) 239 72 00/355
Faks: (0 222) 239 39 22

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 21ca-32b5-3ad6-a0bf-0802 koda ile teyit edilebilir.

EK-2

Etik Kurul Kararı

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
ESKİŞEHİR

Toplantı Tarihi : 22.05.2019

Toplantı No : 2019-10


GÜNDEM :

2. **Başvuru Sahibi** : Doç.Dr.Munise Seçkin KAPUCU. **Konu** : “Fen Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının 6.Sınıf Öğrencilerinin Bilgiyi Hatırlama Düzeyine Etkisi” konulu araştırmasının görüşülmesi.

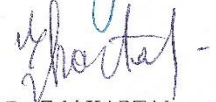
KARAR :

2. Doç.Dr.Munise Seçkin KAPUCU'nun “Fen Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının 6.Sınıf Öğrencilerinin Bilgiyi Hatırlama Düzeyine Etkisi” konulu araştırmasının, veri toplama araçlarını uygulamak için gerekli yerlerden yasal izinleri almak şartıyla Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma Vc Yayın Etiği Kurulu'na uygunluğuna, oy birliğiyle karar verildi.


Prof. Dr. Eyüp ARTVİNLİ
Başkan (İzinli)

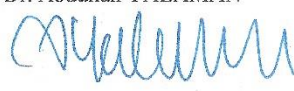

Prof. Dr. Yaşar SARI
Başkan Yardımcısı


Prof. Dr. Erdoğan BOZ
Üye


Prof. Dr. Zeki KARTAL
Üye


Prof. Dr. Nuray GİRGİNER
Üye


Prof. Dr. Nuri KAVAK
Üye


Prof. Dr. Abdullah YALAMAN
Üye

EK-3
Başarı Testi

6. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ
GÜNEŞ SİSTEMİ VE TUTULMALAR ÜNİTESİ İLE
VÜCUDUMUZDAKİ SİSTEMLER ÜNİTESİNE İLİŞKİN
BAŞARI TESTİ

AÇIKLAMA

Bu test, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi'nde yürütülen bir tez çalışması için hazırlanmıştır. Bu testten alacağınız puanlar fen bilimleri ders notunuzu etkilemeyecektir. Lütfen soruları cevaplamaya başlamadan önce aşağıdaki açıklamaları dikkatlice okuyunuz.

*Test toplam **27 sorudan** oluşmaktadır. Bu soruları yanıtlamanız için verilen süre **40 dakikadır**.

*Her soruda yalnızca tek bir seçenek doğrudur. Size göre doğru seçeneği belirleyip ister cevap anahtarına ister sorunun üzerine işaretleyebilirsiniz. İşaretlemeleri lütfen **kurşun kalemle** yapınız.

* **Yanlış yanıtlar doğru yanıtları götürmeyecektir.**

*Adınızı, soyadınızı, sınıfınızı, numaranızı, yaş ve cinsiyetinizi yazmayı unutmayınız.

Artık testi cevaplamaya başlayabilirsiniz.

Teşekkür ederim.

Başarılar.

İsmet YILDIRIM

Güneş Sistemi ve Tutulmalar ile Vücudumuzdaki Sistemler Başarı Testi

Ad, Soyad:

Cinsiyet:

Sınıf:/..... No:

Yaş:

1) (7. Sınıf PYBS, 2013)

Ön yüzüne gezegenler ile ilgili özelliklerin yazıldığı I., II. ve III. kartların arka yüzüne ise bu gezegenlerin isimleri yazılmak isteniyor.

★ Güneş'e en yakın gezegendir.
★ Halkası yoktur.

I. Kart

★ Güneş sisteminin en büyük gezegenidir.
★ Halkası vardır.

II. Kart

★ Güneş'e en uzak olan gezegendir.
★ Halkası yoktur.

III. Kart

Buna göre, kartların arkasına yazılması gereken gezegen isimleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

I. Kart

- A) Merkür
B) Venüs
C) Merkür
D) Jüpiter

II. Kart

- Jüpiter
Satürn
Mars
Uranüs

III. Kart

- Neptün
Uranüs
Jüpiter
Neptün

2) (MEB Kazanım Kavrama Testi, 2019)

Güneş sisteminde bulunan gezegenlerin isimleri numaralanarak aşağıdaki tabloda verilmiştir.

① Mars	② Jüpiter	③ Satürn	④ Merkür
⑤ Dünya	⑥ Venüs	⑦ Uranüs	⑧ Neptün

Buna göre hiç uydusu olmayan gezegenlerin numaraları hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A) 1-3

B) 4-6

C) 2-5-7

D) 3-6-8

3) (MEB Kazanım Kavrama Testi, 2019)

▼ : Güneş sisteminin en küçük gezegeni

● : Güneş'e en uzak gezegen

■ : Halkası en belirgin olan gezegen

Yukarıda birer özelliği verilen ve semboller ile ifade edilen gezegenlerin isimleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

▼

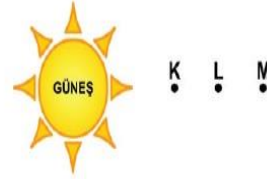
●

■

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

4) (MEB 7. Sınıf Kazanım Kavram Testi, 2015-2016)

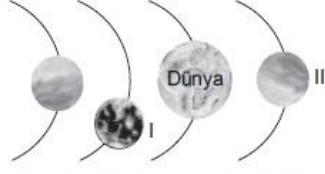
K, L ve M gezegenlerinin güneşe olan konumları şekilde verilmiştir.



Buna göre K, L ve M gezegenleri aşağıdakilerden hangisi olamaz?

	K	L	M
A)	Merkür	Dünya	Mars
B)	Mars	Jüpiter	Satürn
C)	Venüs	Uranüs	Neptün
D)	Dünya	Uranüs	Satürn

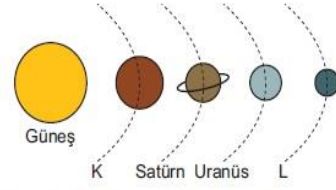
- 5) (7. sınıf Burululuk Sınavı, 2018)
Şekilde Güneş sisteminde sırasıyla ilk dört gezegenin bulunduğu bir bölüm verilmiştir.



Buna göre I ve II ile numaralandırılan gezegenler aşağıdakilerden hangisidir?

I	II
A) Merkür	Venüs
B) Venüs	Mars
C) Mars	Jüpiter
D) Jüpiter	Merkür

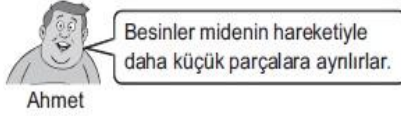
- 6) (MEB 7. Sınıf Kazanım Kavram Testi, 2017-2018)
Elif ödevi için Güneş sistemindeki gezegenlerin bir bölümünü Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak şekildeki modeli oluşturmuştur.



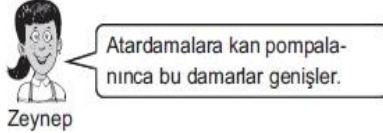
Elif'in hazırladığı bu modelde K ve L ile gösterdiği gezegenler aşağıdakilerden hangisidir?

K	L
A) Dünya	Mars
B) Merkür	Neptün
C) Venüs	Merkür
D) Jüpiter	Neptün

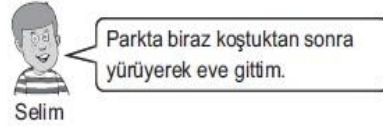
- 7) (6. sınıf Burululuk Sınavı, 2018)
Üç öğrencinin, vücudumuzda gerçekleşen bazı olaylarla ilgili ifadeleri aşağıda verilmiştir.



Ahmet



Zeynep

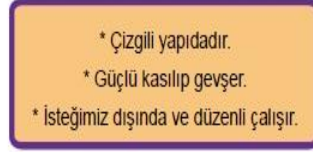


Selim

Vücutta gerçekleşen bu olaylarda hangi kaslar etkilidir?

Ahmet	Zeynep	Selim
A) Düz	Çizgili	Düz
B) Düz	Düz	Çizgili
C) Çizgili	Düz	Çizgili
D) Çizgili	Çizgili	Düz

- 8) (MEB 6. Sınıf Kazanım Kavram Testi, 2017-2018)



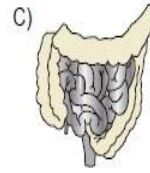
Yukarıda verilen özellikler hangi organın yapısını oluşturan kasa aittir?



Mide



Kalp

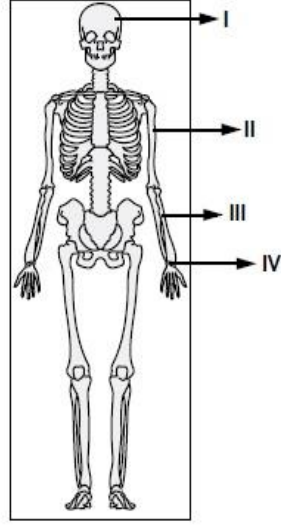


İnce bağırsak



Kol

- 9) (6. Sınıf Burululuk Sınavı, 2017)
Şekilde insan iskeletinin bazı kısımları numaralandırılarak gösterilmiştir.



Buna göre yassı ve kısa kemikleri göstermek isteyen bir öğrenci kaç numaralı kısımları seçmelidir?

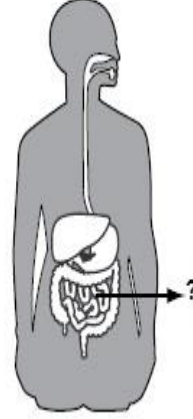
- A) I ve III. B) II ve III.
C) I ve IV. D) II ve IV.
- 11) (5. Sınıf PYBS, 2015)
Şekilde sindirim sistemimizin kısımları görevlerle eşleştirilmiştir.



Bu eşleştirmenin doğru olması için kaç numaralı görevlerin yeri birbirleriyle değiştirilmelidir?

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

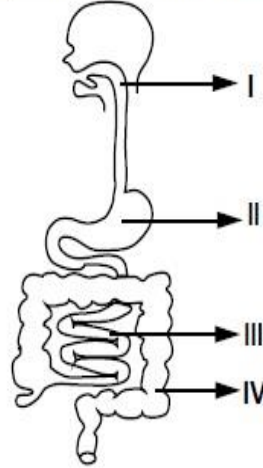
- 10) (5. Sınıf PYBS, 2011)
Şekilde sindirimde görevli yapı ve organlar gösterilmiştir.



Buna göre “?” ile gösterilen organın görevi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sindirilen besinleri kana geçirme
B) Besinleri bulamaç hâline getirme
C) Besinlerdeki suyu emerek kana geçirme
D) Sindirilmeden kalan atıkları anüse gönderme

- 12) (7. Sınıf PYBS, 2015)
Şekilde insan sindirim sistemi gösterilmiştir.



Sindirim sisteminde “proteinlerin kimyasal sindirimini” gerçekleştirdiği kısımlar aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

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

13) Sağlık bir insanda, aşağıdaki seçeneklerin hangisinde verilen organ, karşısındaki işlevi yapmaz?

Organ	İşlev
A) Ağız	Karbonhidratın kimyasal sindirimi başlar
B) Pankreas	Pankreas öz suyunu salgılar
C) Karaciğer	Safra sıvısını salgılar
D) Mide	Yağların fiziksel sindirilmesi sağlar

14) Pankreasın salgıladığı sıvı aşağıdakilerden hangisinin sindiriminde görev almaz?

- A) Yağlar B) Vitaminler
C) Proteinler D) Karbonhidratlar

15)

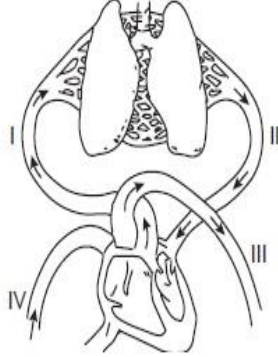


- I. 2 numaralı organ salgısını kalın bağırsağa göndermektedir.
II. 1 numaralı organ proteinlerin kimyasal sindirimini sağlar
III. 1 numaralı organ safra sıvısı salgılar.
IV. 2 numaralı organın salgıladığı sıvı yağ, karbonhidrat ve proteinlerin kimyasal sindirimini sağlar.

Yukarıdaki organlar ile ilgili verilen bilgilerinden hangileri yanlıştır?

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

- 16) (6. Sınıf Burululuk Sınavı, 2018)
Şekilde vücudumuzda kan dolaşımının gerçekleştiği bir bölüm ve damarlar numaralanarak verilmiştir.



Bu şekildeki damarlar ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

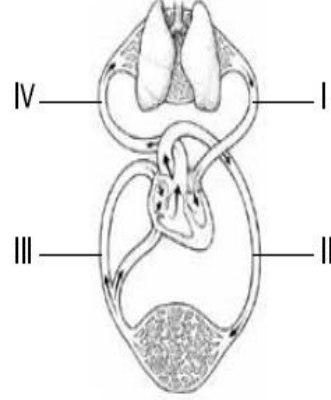
- A) I. damar kalpten akciğere kan götürür.
B) II. damar akciğerden kalbe kan getirir.
C) III. damar kalpten vücuda kan götürür.
D) IV. damar vücuttan akciğere kan götürür.
- 18) (MEB 6. Sınıf Kazanım Kavram Testi, 2017-2018)
Dolaşım sistemine ait bir yapıyı tanıtmak için aşağıdaki şema hazırlanıyor.



Buna göre soru işaretiyle gösterilen bölüme hangisi yazılmalıdır?

- A) Kan
B) Kalp
C) Akciğer
D) Damarlar

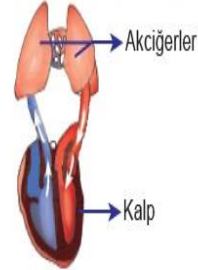
- 17) (6. Sınıf PYBS, 2016)
Aşağıdaki şemada insanın dolaşım sisteminde yer alan dört damar numaralandırılarak gösterilmiştir.



Şemada karbondioksitçe zengin kanı kalpten götüren damar hangi numarayla gösterilmiştir?

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

- 19) (MEB 6. Sınıf Kazanım Kavram Testi, 2018-2019)



Yukarıda verilen görsel ile ilgili,

- I. Küçük kan dolaşımıdır.
II. Kalpten çıkan kirli kan, akciğerlerde temizlenip oksijence zenginleşir.
III. Temiz kan, akciğerlerden kalbe akciğer toplardamarı ile döner.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

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

20)

(6. Sınıf PYBS, 2013)



Şekilde vücudumuzda kanın dolaşımı verilmiştir. Kana oksijenin alınıp, kandan karbondioksitin uzaklaştırıldığı kısım hangi numara ile gösterilmiştir?

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

21)

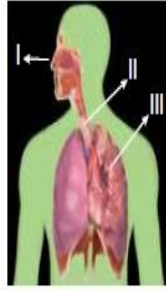
(6. Sınıf PYBS, 2004)



Şekilde kanın, vücuttaki dolaşımı verilmiştir. Buna göre kaç numaralı kısımlardaki kan daha fazla oksijen taşır?

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

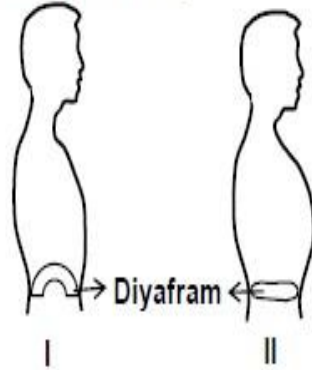
22) (MEB 6. Sınıf Kazanım Kavram Testi, 2017-2018)



Yukarıda verilen solunum sistemi modelinde I, II ve III ile belirtilen yapı ve organlar aşağıdakilerden hangisidir?

	I	II	III
A)	Ağız	Akciğer	Soluk borusu
B)	Göz	Soluk borusu	Akciğer
C)	Burun	Akciğer	Bronşçuk
D)	Burun	Soluk borusu	Akciğer

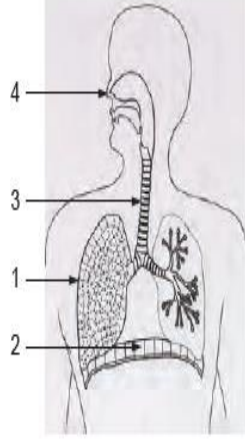
23) (6. Sınıf PYBS, 2004)



Yukarıdaki şekillerle ilgili olarak hangisi söylenemez?

- A) I de soluk verilmiştir.
B) II de akciğerlere hava dolmuştur.
C) I de kaburga kasları gevşemiştir.
D) II de soluk verilmiştir.

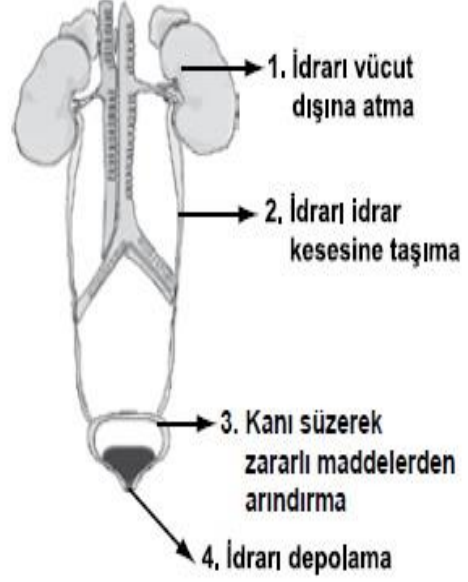
- 24) (MEB 6. Sınıf Kazanım Kavram Testi, 2016-2017)
Aşağıdaki modelde insanda solunum sistemine ait yapılar verilmiştir.



Bu yapılar ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) 4 ile gösterilen yapı karbondioksitçe zengin havayı vücuttan uzaklaştırır.
B) 3 ile gösterilen yapıda gaz alışverişi gerçekleşir.
C) 2 ile gösterilen yapı bronşçuktur.
D) 1 ile gösterilen yapı alveoldür.

- 25) (5. Sınıf PYBS, 2011)
Şekilde, insanda boşaltımda görevli yapı ve organlar verilmiştir. Kaç numaralı organın görevi doğru ifade edilmiştir?



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

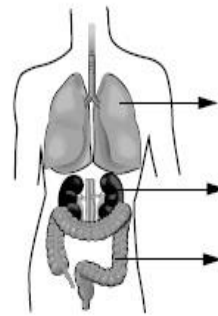
- 26) (5. Sınıf PYBS, 2016)
Şekilde vücudumuzda boşaltımda görevli yapı ve organlar verilmiştir.



Aşağıdaki faaliyetlerden hangisi bu yapı ve organlardan hiçbiri tarafından gerçekleştirilmez?

- A) Besin posalarının vücuttan atılması
B) Atıkların süzülerek kandan uzaklaştırılması
C) Atıkların sıvı şekilde vücut dışına atılması
D) İdrarın toplanması

- 27) (7. Sınıf PYBS, 2012)
Öğretmenin sorduğu bir soruya Ahmet, şekil üzerindeki işaretlenmiş üç organı göstererek doğru cevap vermiştir.



Buna göre, öğretmenin sorduğu soru aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Hangi organlar sindirime yardımcı olur?
B) Hangi organlar solunum sisteminde yer alır?
C) Kandaki zararlı atıklar hangi organlarda süzülür?
D) Atık maddelerin vücuttan atılmasında hangi organlar görevlidir?

CEVAP FORMU

1	(A) (B) (C) (D)	10	(A) (B) (C) (D)	19	(A) (B) (C) (D)
2	(A) (B) (C) (D)	11	(A) (B) (C) (D)	20	(A) (B) (C) (D)
3	(A) (B) (C) (D)	12	(A) (B) (C) (D)	21	(A) (B) (C) (D)
4	(A) (B) (C) (D)	13	(A) (B) (C) (D)	22	(A) (B) (C) (D)
5	(A) (B) (C) (D)	14	(A) (B) (C) (D)	23	(A) (B) (C) (D)
6	(A) (B) (C) (D)	15	(A) (B) (C) (D)	24	(A) (B) (C) (D)
7	(A) (B) (C) (D)	16	(A) (B) (C) (D)	25	(A) (B) (C) (D)
8	(A) (B) (C) (D)	17	(A) (B) (C) (D)	26	(A) (B) (C) (D)
9	(A) (B) (C) (D)	18	(A) (B) (C) (D)	27	(A) (B) (C) (D)

**Cevaplar: 1) A 2) B 3) A 4) D 5) B 6) D 7) B 8) B 9) C 10) A 11) C 12) C 13) D 14) B
15) A 16) D 17) D 18) A 19) D 20) D 21) A 22) D 23) D 24) A 25) B 26) A 27) D**

EK-4

Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Hakkında

Yarı yapılandırılmış Görüşme Formu

Değerli öğrenciler; bu görüşme formu sayesinde sizlerin artırılmış gerçeklik teknolojisine karşı olan görüşlerinizi belirlemeyi amaçladık. Sorulara vereceğiniz cevaplar herhangi bir not ile değerlendirilmeyecek olup okul notlarınıza da bir etkisi olamayacaktır. Bu yüzden bütün sorulara cevap vermenizi ve vereceğiniz cevaplarda içten ve samimi olmanızı önemle rica ederim. Çalışmaya sağlamış olduğunuz katkıdan dolayı teşekkür ederim.

İsmet YILDIRIM

Görüşme Soruları

- 1) Artırılmış gerçeklik teknolojisini kısaca tanımlar mısınız?
- 2) Daha önce artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullandın mı? Kullandıysan hangilerini kullandın?
- 3) Artırılmış gerçeklik uygulamaları sayesinde neler öğrendin? Hangi konu ve kavramları daha iyi öğrendiğini düşünüyorsun?
- 4) Artırılmış gerçeklik uygulamalarının derste kullanılması konuyu anlamana yardımcı oldu mu? Olduysa nasıl yardımcı oldu? Açıklar mısın?
- 5) Artırılmış gerçeklik uygulamalarının derste kullanılmasının öğrendiklerinin kalıcı olmasını sağlar mı? Nedenleriyle açıklayabilir misin?
- 6) Artırılmış gerçeklik uygulamalarının en çok hangi özelliği dikkatini çekti?
- 7) Artırılmış gerçeklik uygulamalarının başka hangi derslerde ve konularda kullanılmasını istersin?
- 8) Artırılmış gerçeklik uygulamaları süresince karşılaştığın herhangi bir sorun oldu mu? Olduysa hangi sorunla karşılaştın?

EK-5

Bilgilendirilmiş Gönüllü Katılım İzin Formu

Değerli Katılımcı / Veli;

Bu çalışma “Fen Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi” başlıklı bir yüksek lisans tez çalışması olup artırılmış gerçeklik teknolojisinin fen eğitiminde kullanımının akademik başarı ve kalıcılığa etkisini belirlemek amaçlanmaktadır.

Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır. Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır. İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır. Sizden toplanan veriler dosyalama yöntemi ile korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecektir. Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz.

Çalışma ile ilgili herhangi bir sorunuz olduğu takdirde aşağıda verilen iletişim adreslerinden bizlere rahatlıkla ulaşabilirsiniz. Çalışmaya yapacağınız katkılardan dolayı şimdiden teşekkür eder, öğrenim hayatınızda başarılar dilerim.

İsmet YILDIRIM

Telefon: 0 5** ** ** ** ** *, e-posta: yldrm@hotmail.co.uk

Bana bu çalışma ile ilgili gerekli tüm bilgiler aktarılmıştır. Bu çalışmaya tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde çalışmadan ayrılabileceğimi bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Tel:

Adres:

İmza:

Gerekli tüm bilgilerin verildiği bu çalışmaya tamamen kendi ve öğrencimin rızasıyla, istediğim takdirde öğrencimi çalışmadan ayırabileceğimi bilerek öğrencimin çalışmaya katılmasını ve verdiği bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasına izin veriyorum.

Veli

Adı, Soyadı:

Veli İmza:

Adres:

Tel:

EK-6

Etkinlikler

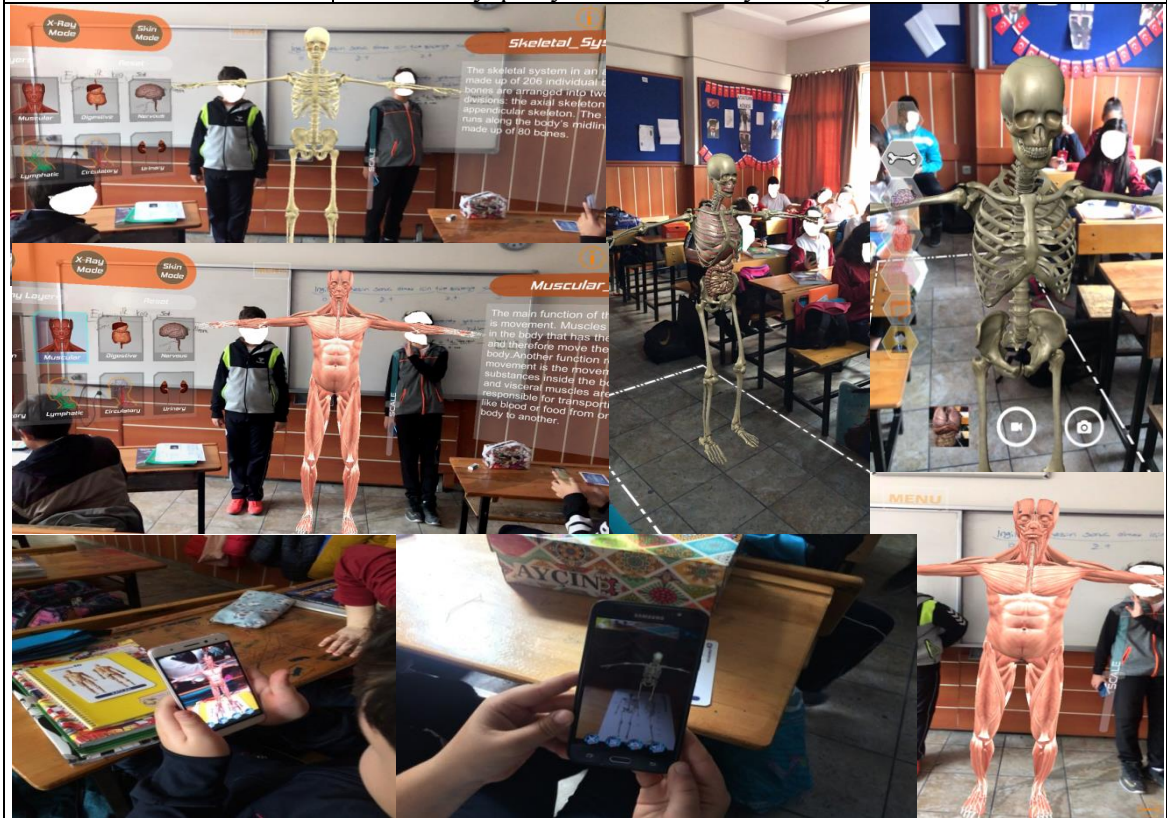
Etkinlik 1	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Ünite No, Adı	Ünite 1, Güneş Sistemi ve Tutulmalar
Süre	4 Ders saati
Kazanım	Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.
Konu ve Kavramlar	Güneş sistemi, gezegenler, meteor, gök taşı, asteroit
Kullanılan Yöntem ve Teknikler	Düz anlatım, Soru cevap, Üç Boyutlu öğrenme
Kullanılan AG Uygulaması	Space4D+, Uzay 4D, Sanal Öğretmen 4D
Süreç ve Yapılan Etkinlikler	Uygulamalara başlamadan 2 ders öncesinde öğrencilere AG uygulamaları ve nasıl çalıştıkları hakkında bilgi verilir. Bir sonraki uygulama dersi için öğrencilerden telefonlarına gerekli uygulamaları yükleyerek derse hazır hale getirmeleri istenir. Uygulama dersinin ilk bölümünde düz anlatım yolu ile kavramlardan bahsedilir. Ders kitabında bulunan “Acaba evren sadece gördüklerimizle mi sınırlıdır yoksa bunların dışında başka gök cisimleri de var mıdır?” “Gökyüzünde gördüğümüz bir ışığın yıldız mı yoksa gezegene mi ait olduğunu nasıl açıklarsınız?” tarzında sorular ile öğrencilerin kavramlar üzerinde düşünmesi sağlanır. Daha sonra kitaptan konunun anlatımına geçilir. Bir taraftan da AG uygulamalarında kullanılacak kartlar öğrencilere dağıtılır. Her kavram ve konu ile ilgili bilgi verildikten sonra öğrencilerin telefonlarından sırasıyla Space4D+, Uzay 4D, Sanal Öğretmen 4D uygulamalarını açmaları istenir. Öğrenciler kartları inceledikten sonra gezegenleri birbirleriyle karşılaştırırlar. Dersin sonunda genel bir tekrar yapılarak ders bitirilir.



Etkinlik 2	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Ünite No, Adı	Ünite 1, Güneş Sistemi ve Tutulmalar
Süre	2 Ders saati
Kazanım	Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur.
Konu ve Kavramlar	Güneş sistemi, gezegenler, meteor, gök taşı, asteroit
Kullanılan Yöntem ve Teknikler	Düz anlatım, Soru cevap, Üç Boyutlu öğrenme
Kullanılan AG Uygulaması	Space4D+, Uzay 4D, Sanal Öğretmen 4D
Süreç ve Yapılan Etkinlikler	Etkinliğe, bir önceki derste öğrenilen kavramları ve gezegenlerin özelliklerini ufak bir tekrar ederek başlanır. Soru cevaplar ile bilgilerin tazeliği kontrol edilir. Daha sonra ders kitabından Güneş sistemindeki gezegenlerin sıralamasıyla ilgili görseller incelenir. Gezegenlerin Güneş'e yakınlıklarına ve büyüklüklerine göre sıralaması gösterilir. Ardından Space4D+, Uzay 4D, Sanal Öğretmen 4D uygulamalarından gezegenlerin sıralamaları incelenir. Gezegen sınıfından çıkarılan Plüton hakkında sorular sorulur. Asteroit, meteor ve göktaşı arasındaki fark uygulamalar üzerinden gösterilir. Öğrenciler uygulama kartlarını inceledikten sonra gezegenlerin sıralamalarını yapmaya çalışırlar. Dersin sonunda kısa bir tekrar yapılarak ders bitirilir.



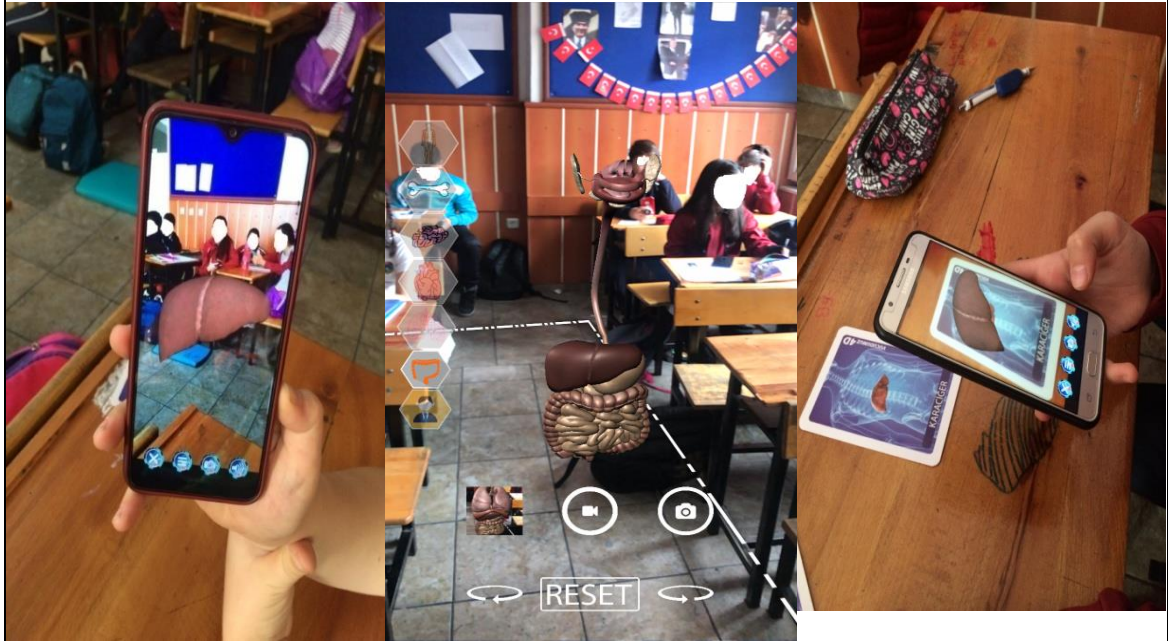
Etkinlik 3	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Ünite No, Adı	Ünite 2, Vücutumuzdaki Sistemler
Süre	4 Ders saati
Kazanım	Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar.
Konu ve Kavramlar	Kıkırdak, kemik ve kemik çeşitleri, eklem ve eklem çeşitleri, kaslar ve kas çeşitleri
Kullanılan Yöntem ve Teknikler	Düz anlatım, Soru cevap, Üç Boyutlu öğrenme
Kullanılan AG Uygulaması	Vücutumuz 4D, Human Anatomy 4D, Luke AR
Süreç ve Yapılan Etkinlikler	Yeni üniteye başlamadan bir önceki ders kullanılacak uygulamalar hakkında öğrencilere bilgi verilir. Uygulamaları eksik olan öğrencilerin telefonlarına yüklemeler yapılır veya nasıl yüklenecekleri anlatılır. Yeni üniteye başlarken öğrencilere kavramlar hakkında yorum yapabilecekleri, “Gün boyu hareket etmemizi sağlayan yapılar nelerdir?”, “Bu yapılardan herhangi biri olmasaydı ne olurdu?” tarzında sorular sorulur. Öğrencilere destek ve hareket sistemindeki her bir yapı ilk önce düz anlatım yoluyla kitaptaki görsellerle anlatılır. Ardından Vücutumuz 4D uygulamasındaki kartlarla her bir yapı tek tek incelenir. Kartlardaki 3 boyutlu görüntüler sayesinde yapıların detaylı incelenmesi sağlanır. Her bir yapı tek tek incelendikten sonra Human Anatomy 4D ve Luke AR programlarıyla sınıf ortamına tüm vücut yapısı yansıtılarak detaylı bir şekilde incelenir.



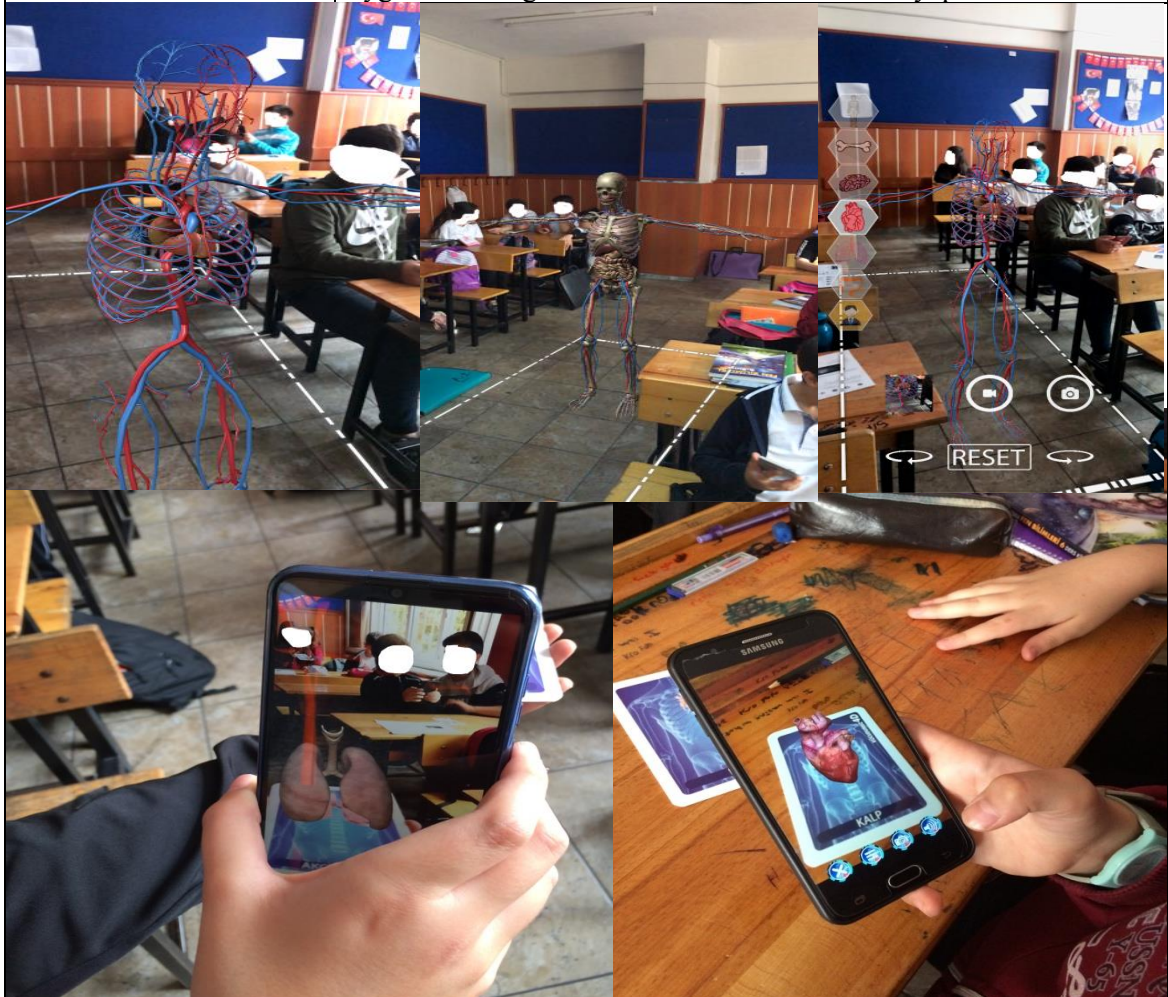
Etkinlik 4	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Ünite No, Adı	Ünite 2, Vücudumuzdaki Sistemler
Süre	2 Ders saati
Kazanım	Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.
Konu ve Kavramlar	Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organlar, fiziksel ve kimyasal sindirim, enzimler, karaciğer, pankreas, karaciğer ve pankreasın sindirimdeki görevi
Kullanılan Yöntem ve Teknikler	Düz anlatım, Soru cevap, Üç Boyutlu öğrenme
Kullanılan AG Uygulaması	Vücudumuz 4D, Human Anatomy 4D, Luke AR
Süreç ve Yapılan Etkinlikler	Derse öğrencilerin ilgisini uyandıracak bir soruyla başlanır. “Yaşamak için ihtiyaç duyduğumuz enerjiyi nasıl karşılarız?”. Cevaplar alındıktan sonra “Besinlerden bu enerjiyi elde etmek için ne gibi aşamalardan geçmesi gerekir” sorusu sorulur. Öğrenciler cevaplarını verdikten sonra sindirimin tanımı yapılır ve ardından düz anlatım yoluyla kitaptan görseller ile birlikte sindirim sistemi yapıları anlatılmaya başlanır. Her bir yapı hakkında bilgi verildikten sonra yapılar Vücudumuz 4D kartlarıyla tek tek incelenir. Bütün yapıların incelendikten sonra Human Anatomy 4D ve Luke AR uygulamalarıyla sindirim sistemi sınıf ortamına yansıtılarak sistemin bütün yapıları detaylı bir şekilde incelenir. Dersin son kısmında ise uygulamadaki görüntüler üzerinden kısa bir tekrar yapılır.



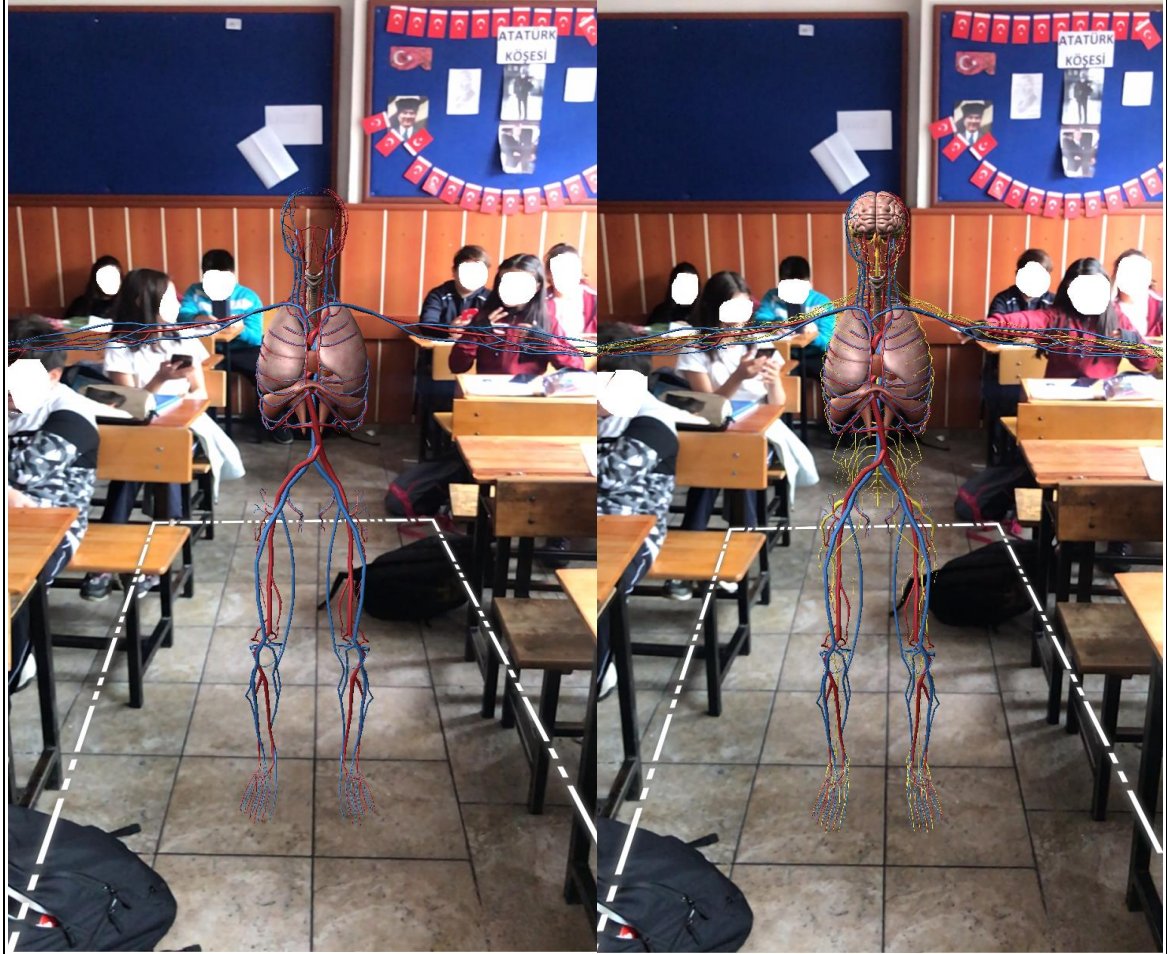
Etkinlik 5	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Ünite No, Adı	Ünite 2, Vücudumuzdaki Sistemler
Süre	2 Ders saati
Kazanım	Sindirime yardımcı organların görevlerini açıklar
Konu ve Kavramlar	Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organlar, fiziksel ve kimyasal sindirim, enzimler, karaciğer, pankreas, karaciğer ve pankreasın sindirimdeki görevi
Kullanılan Yöntem ve Teknikler	Düz anlatım, Soru cevap, Üç Boyutlu öğrenme
Kullanılan AG Uygulaması	Vücudumuz 4D, Human Anatomy 4D, Luke AR
Süreç ve Yapılan Etkinlikler	Derse, bir önceki derste öğrenilen sindirim sistemi yapılarını soru cevap yöntemiyle ufak bir tekrar yaparak başlanır. Daha sonra kitap kimyasal sindirim ve fiziksel sindirimin tanımları yapılır, aralarındaki farklar açıklanır. Daha sonra Vücudumuz 4D kartlarından sindirime yardımcı organların yapıları incelenir. Karaciğer ve pankreasın salgılarının hangi besinleri sindirdikleri ve nereye gönderildikleriyle ilgili sorular sorulur. Ardından Human Anatomy 4D ve Luke AR uygulamalarıyla sınıf ortamına yansıtılan görüntüyle sindirim sistemi ve yardımcı organları bütünsel ve detaylı bir şekilde incelenir. Dersin sonunda Human Anatomy 4D ve Luke AR uygulamalarından sınıf ortamına yansıtılan sanal görüntü üzerinden sindirim sisteminin tamamını içerecek şekilde kısaca özetlenir ve ders bitirilir.



Etkinlik 6	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Ünite No, Adı	Ünite 2, Vücudumuzdaki Sistemler
Süre	2 Ders saati
Kazanım	Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.
Konu ve Kavramlar	Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organlar, kalbin yapısı ve görevi, kan damarları, büyük ve küçük kan dolaşımı, kan grupları, kan bağıışı, dolaşım sistemi
Kullanılan Yöntem ve Teknikler	Düz anlatım, Soru cevap, Üç Boyutlu öğrenme
Kullanılan AG Uygulaması	Vücudumuz 4D, Human Anatomy 4D, Luke AR
Süreç ve Yapılan Etkinlikler	Derse, ders kitabında yer alan “Kanın vücut içinde nasıl dolaştığını, ihtiyaç olan yerlere nasıl ulaştığını hiç düşündünüz mü? Bu dolaşım, vücudumuzdaki hangi yapılarla birlikte gerçekleşiyor olabilir?” sorusuyla başlanır. Öğrencilerden gelen cevaplara göre yapılardan bahsedilmeye başlanır. Ders kitabından dolaşım sistemi yapılarının şekil ve görevleri öğretilir. Her yapının anlatımından sonra Vücudumuz 4D kartlarıyla, yapılar ayrıca incelenir. Kartlarla inceleme bittikten sonra Human Anatomy 4D ve Luke AR uygulamalarıyla dolaşım sisteminin sanal görüntüsü sınıfa yansıtılır. Öğrenciler sanal görüntüyü detaylı bir şekilde incelerler. Dersin son kısmında ise uygulamadaki görüntü üzerinden kısa bir tekrar yapılır.



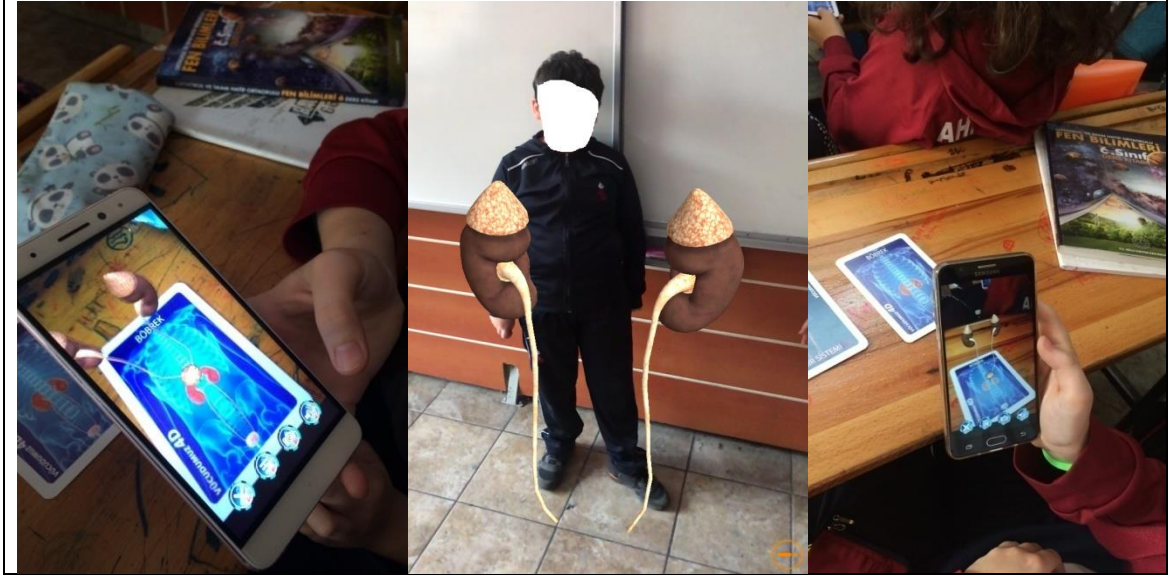
Etkinlik 7	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Ünite No, Adı	Ünite 2, Vücudumuzdaki Sistemler
Süre	2 Ders saati
Kazanım	Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.
Konu ve Kavramlar	Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organlar, kalbin yapısı ve görevi, kan damarları, büyük ve küçük kan dolaşımı, kan grupları, kan bağıışı, dolaşım sistemi
Kullanılan Yöntem ve Teknikler	Düz anlatım, Soru cevap, Üç Boyutlu öğrenme
Kullanılan AG Uygulaması	Vücudumuz 4D, Human Anatomy 4D, Luke AR
Süreç ve Yapılan Etkinlikler	Soru cevap tekniğiyle bir önceki derste öğrenilen dolaşım sistemi yapılarının kısa bir tekrarı yapılır. Daha sonra Vücudumuz 4D kartlarıyla bu yapılar tekrar incelenirken atardamar ve toplar damarın çalışma mantığı anlatılır. Yapılar incelendikten sonra Human Anatomy 4D ve Luke AR uygulamalarıyla dolaşım sisteminin sanal görüntüsü sınıfa yansıtılır. Bu görüntü üzerinden büyük kan dolaşımı ve küçük kan dolaşımı detaylı olarak anlatılır. Dersin son kısmında ise uygulamadaki görüntü üzerinden kısa bir tekrar yapılır.



Etkinlik 8	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Ünite No, Adı	Ünite 2, Vücutumuzdaki Sistemler
Süre	4 Ders saati
Kazanım	Solunum sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.
Konu ve Kavramlar	Solunum sistemi oluşturan yapı ve organlar, akciğerler
Kullanılan Yöntem ve Teknikler	Düz anlatım, Soru cevap, Üç Boyutlu öğrenme
Kullanılan AG Uygulaması	Vücutumuz 4D, Human Anatomy 4D, Luke AR
Süreç ve Yapılan Etkinlikler	Derse, ders kitabında yer alan “Yediğimiz besinlerin vücutumuzda parçalanması sonucu enerji elde ederiz. Bu enerjiyi tüm yaşamsal olaylarda kullanırız. Besinler vücutta kullanıldıktan sonra oluşan atık gazlar, vücuttan nasıl uzaklaştırılmaktadır?” sorusuyla başlanır. Öğrencilerden cevaplar alındıktan sonra, ders kitabından solunum sistemini oluşturan yapı ve organlar anlatılmaya başlanır. Her yapı anlatıldıktan hemen sonra Vücutumuz 4D kartlarından öğrenciler bu yapıları detaylı olarak inceler. Organların 3 boyutlu görüntüsü tek tek incelendikten sonra Human Anatomy 4D ve Luke AR uygulamalarıyla solunum sisteminin sanal görüntüsü sınıf ortamına yansıtılır. Öğrenciler bu 3 boyutlu görüntünün etrafında dolaşarak solunum sistemini daha detaylı incelerler. Dersin son kısmında ise uygulamadaki görüntü üzerinden kısa bir tekrar yapılır.



Etkinlik 9	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Ünite No, Adı	Ünite 2, Vücudumuzdaki Sistemler
Süre	4 Ders saati
Kazanım	Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek görevlerini özetler.
Konu ve Kavramlar	Boşaltım, böbrekler, deri, akciğer, kalın bağırsak
Kullanılan Yöntem ve Teknikler	Düz anlatım, Soru cevap, Üç Boyutlu öğrenme
Kullanılan AG Uygulaması	Vücudumuz 4D, Human Anatomy 4D, Luke AR
Süreç ve Yapılan Etkinlikler	Derse, ders kitabında yer alan “Solunum sistemiyle atık gazların vücuttan nasıl uzaklaştırıldığını öğrendik. Peki, aldığımız besinler enerjiye dönüşürken gaz dışında atık maddeler oluşmaz mı? Eğer gaz dışında atık maddeler oluşuyorsa bu maddeler vücuttan hangi yollarla uzaklaştırılır?” sorusu ile başlanır. Öğrencilerden gelen cevaplar dinlendikten sonra. Ders kitabından görsellerle birlikte boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organlar anlatılmaya başlanır. Her yapı anlatıldıktan hemen sonra Vücudumuz 4D kartlarından öğrenciler bu yapıları detaylı olarak inceler. Organların 3 boyutlu görüntüsü tek tek incelendikten sonra Human Anatomy 4D ve Luke AR uygulamalarıyla solunum sisteminin sanal görüntüsü sınıf ortamına yansıtılır. Öğrenciler bu 3 boyutlu görüntünün etrafında dolaşarak solunum sistemini daha detaylı incelerler. Dersin son kısmında ise uygulamadaki görüntü üzerinden kısa bir tekrar yapılır.



EK-7

Başarı Testinin Kazanım Dağılım Belirtke Tablosu

Sorular	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Kazanımlar																											
Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.	*	*	*																								
Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur.				*	*	*																					
Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar.							*	*	*																		
Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.										*	*	*															
Sindirime yardımcı organların görevlerini açıklar.													*	*	*												
Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.																*	*	*									
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.																									*	*	*

EK-8**Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Ön Test, Son Test, Kalıcılık Testi Puanları**

Deney Grubu				Kontrol Grubu			
Öğrenci Sıra no	Doğru Sayısı			Öğrenci Sıra no	Doğru Sayısı		
	Ön Test	Son Test	Kalıcılık Testi		Ön Test	Son Test	Kalıcılık Testi
1	11,00	23,00	21,00	1	9,00	20,00	17,00
2	11,00	23,00	24,00	2	14,00	17,00	15,00
3	13,00	26,00	23,00	3	8,00	19,00	16,00
4	10,00	20,00	19,00	4	11,00	16,00	12,00
5	8,00	22,00	20,00	5	9,00	18,00	15,00
6	11,00	18,00	17,00	6	6,00	15,00	10,00
7	11,00	23,00	23,00	7	12,00	19,00	17,00
8	10,00	25,00	24,00	8	13,00	27,00	24,00
9	9,00	24,00	22,00	9	12,00	17,00	15,00
10	13,00	23,00	24,00	10	14,00	19,00	13,00
11	12,00	22,00	21,00	11	10,00	22,00	22,00
12	7,00	23,00	23,00	12	14,00	25,00	25,00
13	16,00	25,00	24,00	13	13,00	21,00	17,00
14	4,00	20,00	19,00	14	11,00	22,00	19,00
15	14,00	27,00	26,00	15	12,00	21,00	20,00
16	10,00	20,00	20,00	16	12,00	17,00	17,00
17	9,00	24,00	24,00	17	12,00	19,00	20,00
18	8,00	23,00	21,00	18	8,00	22,00	18,00
19	10,00	27,00	27,00	19	10,00	20,00	14,00
20	13,00	21,00	22,00	20	13,00	20,00	17,00
21	8,00	19,00	20,00	21	8,00	20,00	16,00
22	4,00	17,00	19,00	22	9,00	21,00	18,00
23	12,00	24,00	26,00	23	10,00	24,00	21,00
24	13,00	25,00	24,00	24	10,00	21,00	23,00
25	10,00	21,00	22,00				
26	12,00	25,00	24,00				

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı SOYADI : İsmet YILDIRIM
Doğum Yeri : Eskişehir
Doğum Tarihi : 1986

Eğitim Durumu

Lise : Eskişehir Anadolu Lisesi 2004
Lisans : Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği 2009
Yüksek Lisans: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi 2020

Yabancı Dil

İngilizce: Okuma (İyi), Yazma (İyi), Konuşma (Orta)

Mesleki Geçmiş

Görev	Kurum	Çalışma Tarihleri
MEB Öğretmen	Atatürk İ.Ö.O. Erzurum/Tekman	2009-2012
MEB Öğretmen	M. Akif Ersoy O.O. Eskişehir/Seyitgazi	2012-2015
MEB Öğretmen	Şht. Güngören Bostan O.O. Eskişehir/Odunpazarı	2015

Akademik Çalışmalar

Yayımlar

Seçkin Kapucu, M. ve Yıldırım, İ. (2019). Türkiye’de sanal ve artırılmış gerçeklik üzerine eğitimde yapılan çalışmalara ilişkin metodolojik bir inceleme. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(3), 37-57.

İletişim

E-posta adresi: yldrm@hotmail.co.uk