



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİLİŞİM SİSTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEMELLİ ÖĞRENME ORTAMI:

**ARTIRILMIŞ GERÇEKLİĞİN LİSE ÖĞRENCİLERİNİN
BİYOLOJİ EĞİTİMİNDE MOTİVASYONU, TUTUMU VE ÖZ
YETERLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

TAHSİN ÇİLOĞLU

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜYESİ AHMET BERK ÜSTÜN

BARTIN-2022



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİLİŞİM SİSTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

**ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEMELLİ ÖĞRENME ORTAMI: ARTIRILMIŞ
GERÇEKLİĞİN LİSE ÖĞRENCİLERİNİN BİYOLOJİ EĞİTİMİNDE
MOTİVASYONU, TUTUMU VE ÖZ YETERLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tahsin ÇİLOĞLU

BARTIN-2022

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Berk ÜSTÜN danışmanlığında hazırlamış olduğum “ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEMELLİ ÖĞRENME ORTAMI: ARTIRILMIŞ GERÇEKLİĞİN LİSE ÖĞRENCİLERİNİN BİYOLOJİ EĞİTİMİNDE MOTİVASYONU, TUTUMU VE ÖZ YETERLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

10.02.2022

Tahsin ÇİLOĞLU

ÖNSÖZ

Tezimin her aşamasında sürekli olarak beni tezimi yazmaya teşvik eden gerek tez sürecince gerekse ders döneminde yardımlarını benden esirgemeyen, lisansüstü eğitimim boyunca değerli bilgilerinden faydalandığım sayın Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Berk ÜSTÜN'e teşekkürü bir borç bilirim.

Tez savunmama jüri üyesi olarak katılan Prof. Dr. Mehmet Akif OCAK ve Doç. Dr. Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ hocalarıma tezime sağladıkları katkılar için teşekkürlerimi sunarım. Araştırma ve akademi sürecimde değerli fikirlerinden yararlandığım Doç. Dr. Ramazan YILMAZ hocama teşekkür ederim. Yüksek Lisans sürecimde emekleri olan ve hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen Bartın Üniversitesi BTBS Bölümü hocalarıma teşekkür ederim.

Hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim canım aileme bana gösterdikleri anlayıştan ötürü teşekkürlerimi sunuyorum.

Tahsin ÇİLOĞLU

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEMELLİ ÖĞRENME ORTAMI: ARTIRILMIŞ GERÇEKLİĞİN LİSE ÖĞRENCİLERİNİN BİYOLOJİ EĞİTİMİNDE MOTİVASYONU, TUTUMU VE ÖZ YETERLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Tahsin ÇİLOĞLU

Bartın Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Berk ÜSTÜN

Bartın-2022, sayfa: 128

Bu çalışmada artırılmış gerçeklik (AG) materyalleri ile işlenen biyoloji dersinin öğrenciler üzerindeki motivasyon, tutum ve öz yeterlilik etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Dünya'yı etkisi altında alan Covid-19 virüsü kaynaklı pandemi sebebiyle eğitim-öğretim faaliyetleri uzaktan devam ettiği için çalışmada çevrimiçi öğretime uygun olarak planlanmış ve yürütülmüştür. Zonguldak ili Çaycuma ilçesi Millî Eğitim Bakanlığına bağlı resmi bir lisede mobil teknolojilere yönelik AG teknolojisi ile hazırlanan materyaller kullanılarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örneklemi 11. sınıfta öğrenim gören 45'i deney grubu, 26'sı kontrol grubunda yer alan toplam 71 öğrenciden oluşmaktadır. Kontrol grubuna hiçbir müdahale edilmeden geleneksel öğretim şeklinde dersler işlenirken deney grubuna AG materyalleri kullanılarak dersler işlenmiştir. Araştırma nitel ve nicel yöntemlerin beraber kullanıldığı karma yöntem araştırmasıdır. Araştırmanın nitel verileri görüşme tekniği ile elde edilmiştir. Nicel veriler ise motivasyon ölçeği, tutum ölçeği ve öz yeterlik ölçeği ile toplanmıştır. Çalışma toplam 13 hafta sürmüştür. Elde edilen nitel veriler betimsel olarak incelenmiş ve nicel verilerin analizlerinde ise SPSS 25 programından faydalanarak t-testi, Mann-Whitney U testi ve Wilcoxon testi yapılmıştır.

Çalışma sonucunda biyoloji dersinde mobil AG (MAG) materyallerini kullanan deney grubunda yer alan öğrencilerin öz yeterlilik düzeyleri, geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öz yeterlilik düzeylerinden istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek çıkmıştır. Fakat iki grupta yer alan öğrencilerin motivasyon ve tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bununla beraber, deney grubundan görüşmeyi kabul eden öğrencilere MAG değerlendirme anketi ve görüşme formu uygulanmıştır. Öğrencilerin MAG uygulamalarının eğitsel amaçlı kullanımlarına dair görüşlerine göre, öğrencilerin genel anlamda MAG uygulamalarından memnun kaldıkları, MAG uygulamalarıyla işlenen derslerin ilgilerini çektikleri, zor konuların anlaşılmasını kolaylaştırdığı, soyut konuların somutlaştırılmasında fayda sağladığı ve öğrenme süreçlerine olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca anket ve görüşme formuna katılım sağlayan öğrencilerin büyük bir kısmı MAG uygulamalarının diğer derslerde de faydalı olacağını belirterek öğretim aracı olarak kullanılmasının gerektiğini belirtmiştir. Söz konusu bulgular alanyazın bağlamında tartışılmış ve AG uygulamalarının eğitimde kullanılmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Arttırılmış gerçeklik, Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları, Mobil Öğrenme, Uzaktan Öğrenme, Biyoloji Eğitimi

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

AUGMENTED REALITY BASED LEARNING ENVIRONMENT: EFFECTS OF AUGMENTED REALITY ON HIGH SCHOOL STUDENTS' MOTIVATION, ATTITUDE AND SELF-EFFICACY IN BIOLOGY EDUCATION

Tahsin ÇİLOĞLU

Bartın University

Graduate School

Department of Information Systems and Technologies

Thesis Advisor: Assist. Prof. Dr. Ahmet Berk ÜSTÜN

Bartın-2022, pp: 128

The purpose of this study is to determine the effects of using augmented reality (AR) materials on students' motivation, attitude and self-efficacy in a biology course. Due to the Covid-19 virus that has affected the world, educational activities have been carried out remotely, so the study has been planned and conducted in accordance with online learning. The study using educational materials prepared with AR technology for mobile technologies was carried out in a high school located in Çaycuma district of Zonguldak, affiliated to the Ministry of National Education. Participants included a total of 71 11th grade students, with 26 students in the control group and 45 students in the experimental group. While a traditional education method was used without intervention in the control group, AR materials were provided to the students in the experimental group. The study was a mixed method design in which qualitative and quantitative methods were employed. Qualitative data of the study were obtained by interview technique. Quantitative data were collected with the motivation scale, attitude scale and self-efficacy scale. The study lasted a total of 13 weeks. The qualitative data were analyzed descriptively, and t-test, Mann-Whitney U test and Wilcoxon test were used to analyze the quantitative data using the SPSS 25 program. As a result of the study, the self-efficacy levels of the students who used mobile AR (MAR)

materials in the experimental group were statistically and significantly higher than the self-efficacy levels of the students who were taught with the traditional method in the control group. However, there was no statistically significant difference between the motivation and attitude levels of the students in the two groups. Furthermore, the MAR questionnaire and interview form were applied to the students who accepted to be interviewed in the experimental group. According to the students' opinions about using MAR applications for educational purposes, the majority of students were satisfied with MAR applications, and MAR applications employed in the lessons attracted their attention, facilitated the understanding of challenging topics, contributed to concretizing abstract concepts and had a positive effect on learning processes. Also, most of the students who participated in the questionnaire and interview form stated that the use of MAR applications would be helpful in other courses and these applications should be utilized as a learning tool. These findings were discussed in the context of the literature and suggestions were made for the use of AR in the education field.

Keywords: Augmented reality, Augmented Reality Applications, Mobile Learning, Distance Learning, Biology Education

İÇİNDEKİLER

BEYANNAME	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
EKLER DİZİNİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvi
1. GİRİŞ.....	1
1.1.Problem	1
1.2.Araştırmanın Amacı	3
1.3.Araştırmanın Önemi.....	4
1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.5.Tanımlar	5
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI	7
2.1.Teknoloji ve Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi	7
2.2.Artırılmış Gerçekliğin Tarihçesi.....	7
2.3.Artırılmış Gerçeklikte Kullanılan Donanım ve Yazılımlar.....	10
2.4.Donanım Altyapısı.....	11
2.5.Yazılım Altyapısı	12
2.6.Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanıldığı Alanlar	16
2.7.Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Eğitimde Kullanımı.....	16
2.8.Artırılmış Gerçeklik Uygulama Hazırlama ve Algoritmik Basamakları	17
2.9.Artırılmış Gerçeklik Uygulama Geliştirme	19
2.10. Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları	37
2.11. İlgili Araştırmalar	38
3. YÖNTEM	45
3.1. Araştırma Modeli ve Deseni	45
3.2. Çalışma Grubu	46
3.3. Veri Toplama Araçları.....	46

3.4. Öğretim Tasarım Modeli (ADDIE).....	46
3.4.1. Analiz Basamağı	47
3.4.2. Tasarım Basamağı	47
3.4.3. Geliştirme Basamağı	48
3.4.4. Uygulama Basamağı	48
3.4.5. Değerlendirme Basamağı	48
3.5. Motivasyon Ölçeği	49
3.6. Tutum Ölçeği	49
3.7. Öz Yeterlilik Etkililik Ölçeği	49
3.8. MAG Uygulamaları Görüş Anketi ve MAG ile Öğrenmeye Yönelik Görüşme Formu	50
3.9. Uygulama Süreci ve Verilerin Toplanması	50
3.10. Verilerin Analizi	55
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	58
4.1. Cronba's Alpha (Güvenirlilik Katsayısı) Analizi	58
4.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Motivasyon Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması.....	61
4.3. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Tutum Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması	62
4.4. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öz Yeterlilik Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması.....	63
4.5. Deney Grubundaki Öğrencilerin Motivasyon Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması.....	63
4.6. Deney Grubundaki Öğrencilerin Tutum Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	64
4.7. Deney Grubundaki Öğrencilerin Öz Yeterlilik Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması.....	65
4.8. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Motivasyon Son Test Puanlarının Karşılaştırılması.....	65
4.9. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Tutum Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	66
4.10. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öz Yeterlilik Son Test Puanlarının Karşılaştırılması.....	67

4.11. MAG Uygulamaları Görüş Anketi ve MAG ile Öğrenmeye Yönelik	
Görüşme Formu	68
4.11.1. MAG Uygulamaları Görüş Anketi Verilerinin Analizi.....	68
4.11.2. Akıllı Telefonun İşletim Sistemi, Marka ve Modelleri.....	68
4.11.3. Günlük Akıllı Telefon ile İnternette Geçirilen Vakit	68
4.11.4. AG Teknolojisini Daha Önce Kullanma Durumları	68
4.11.5. MAG Teknolojisi ile Hazırlanan Materyallerin Öğrenmeye	
Etkisi	69
4.11.6. MAG ile Sunulan Materyallerin Bilişsel Yüke Etkisi	69
4.11.7. MAG Uygulamalarının Biyoloji Eğitiminde Kullanılmasının	
Değerlendirilmesi.....	69
4.11.8. Biyoloji Dersinde MAG Uygulamalarının Kullanımına Yönelik	
Öğrenci Görüşleri.....	71
4.11.9. MAG Uygulama Avantajları Boyutu.....	74
4.11.10. MAG Uygulama Dezavantajları Boyutu	75
4.12. MAG Destekli Öğrenmeye Yönelik Görüşme Formu Verilerinin Analizi	
.....	77
4.12.1. MAG Uygulamalarının Öğrenci Memnuniyetine Etkisi Boyutu	
.....	77
4.12.2. MAG Uygulamalarının Öğrenme Sürecine Etkisi Boyutu	78
4.12.3. MAG Uygulamaları Kullanımının Karşılaştırılması Boyutu	80
4.12.4. MAG Uygulamalarının Teknik Açidan İncelenmesi Boyutu	82
4.12.5. MAG Uygulaması Kullanım Zorluğu Boyutu	83
4.12.6. MAG Uygulamaları ve Teknolojik Araçların Kullanımı Boyutu	
.....	84
4.12.7. MAG Uygulamaların Diğer Derslerde Kullanımı Boyutu.....	85
4.12.8. MAG Uygulamalarının Öğrencilerin Gelecekte Kullanma İsteği	
Boyutu.....	87
4.12.9. MAG Uygulamalarının Öğrenci Bilişsel Yüküne Etkisi Boyutu	
.....	88
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	91
KAYNAKLAR.....	99
EKLER	112

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
No	No
2.1: Sensorama	8
2.2: Ivan Sutherland, The Sword of Damocles	9
2.3: Google Glass 2013	9
2.4: Wolkswagen MARTA.....	10
2.5: Microsoft Halolens.....	10
2.6: AG Sisteminin Şeması	12
2.7: AG Uygulama Geliştirme Programları	13
2.8: AG Yazılım Geliştirme Kütüphaneleri.	14
2.9: AG Uygulamalarının Kullanım Alanları.....	16
2.10: AG Uygulama Geliştirme Algoritması	18
2.11: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 1	19
2.12: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 2	20
2.13: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 3	20
2.14: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 4	21
2.15: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 5	21
2.16: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 6	22
2.17: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 7	22
2.18: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 8	23
2.19: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 9	23
2.20: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 10	23
2.21: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 11	24
2.22: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 12	24
2.23: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 13	25
2.24: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 14	25
2.25: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 15	26
2.26: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 16	26
2.27: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 17	27
2.28: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 18	27
2.29: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 19	28
2.30: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 20	28

2.31:	AG Uygulama Geliştirme Basamakları 21	29
2.32:	AG Uygulama Geliştirme Basamakları 22	29
2.33:	AG Uygulama Geliştirme Basamakları 23	30
2.34:	AG Uygulama Geliştirme Basamakları 24	30
2.35:	AG Uygulama Geliştirme Basamakları 25	31
2.36:	AG Uygulama Geliştirme Basamakları 26	31
2.37:	AG Uygulama Geliştirme Basamakları 27	32
2.38:	AG Uygulama Geliştirme Basamakları 28	32
2.39:	AG Uygulama Geliştirme Basamakları 29	33
2.40:	AG Uygulama Geliştirme Basamakları 30	33
2.41:	AG Uygulama Geliştirme Basamakları 31	34
2.42:	AG Uygulama Geliştirme Basamakları 32	34
2.43:	AG Uygulama Geliştirme Basamakları 33	35
2.44:	AG Uygulama Geliştirme Basamakları 34	35
2.45:	Hazırlanan AG Uygulaması Bilgisayar Görüntüsü.....	36
2.46:	Hazırlanan AG Uygulaması Mobil Cihaz Görüntüsü	36
2.47:	Web of Science 2016-2021 Yılları Arası Biyoloji Dersi AG Çalışmaları	39
3.1:	ADDIE Öğretim Tasarım Modeli Basamakları.....	47

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
No	No
3.1: Haftalık Olarak Öğrencilerin MAG Materyalleri Kullanımı	51
3.2: Ölçeklerin Kullanımı.....	52
3.3: Öğrencilerin AG Materyalleri Kullanım Görüntüleri	52
4.1: Ön Testlerin Güvenirlik Analizi.....	58
4.2: Son Testlerin Güvenirlik Analizi	59
4.3: Ön Test ve Son Testlerin Normallik Analizi.....	59
4.4: Grupların Ön Test ve Son Test Sonuçlarına Göre Betimsel İstatistikleri	60
4.5: Deney ve Kontrol Grubunun Motivasyon Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	61
4.6: Deney ve Kontrol Grubunun Tutum Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	62
4.7: Deney ve Kontrol Grubunun Öz Yeterlilik Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	63
4.8: Deney Grubunun Motivasyon Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları	64
4.9: Deney Grubunun Tutum Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Sonuçları	64
4.10: Deney Grubunun Öz Yeterlilik Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Sonuçları	65
4.11: Deney ve Kontrol Grubunun Motivasyon Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları	66
4.12: Deney ve Kontrol Grubunun Tutum Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	66
4.13: Deney ve Kontrol Grubunun Öz Yeterlilik Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları	67
4.14: MAG Uygulamalarının Biyoloji Eğitiminde Kullanımının Değerlendirilmesi	69
4.15: Biyoloji Dersinde MAG Uygulamalarının Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	71
4.16: MAG Uygulama Avantajları.....	74
4.17: MAG Uygulama Dezavantajları.....	76

4.18: MAG Uygulamalarının Öğrenci Memnuniyetine Yönelik Öğrenci Görüşleri	77
4.19: MAG Uygulamalarının Öğrenme Sürecine Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	79
4.20: MAG Uygulamaları Kullanımının Diğer Derslerle Karşılaştırılmasına Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	80
4.21: MAG Uygulamalarının Teknik Açıdan İncelenmesine Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	82
4.22: MAG Uygulaması Kullanımının Zorluğuna Yönelik Öğrenci Görüşleri	83
4.23: MAG Uygulama ve Teknolojik Araçların Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	84
4.24: MAG Uygulamalarının Diğer Derslerde Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	85
4.25: MAG Uygulamaların Gelecekte Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	87
4.26: MAG Uygulamalarının Bilişsel Yüke Etkisine Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	89

EKLER DİZİNİ

Ek	Sayfa
No	No
EK 1. Motivasyon Ölçeği İzni	112
EK 2. Tutum Ölçeği İzni.....	113
EK 3. Öz Yeterlilik Ölçeği İzni.....	114
EK 4. MAG Uygulama Değerlendirme Anket ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Foru Ölçeği İzni.....	115
EK 5. MAG Uygulaması (Vücudumuz 4D) Kullanma İzni.....	116
EK 6. Etik Kurul İzni	117
EK 7. Valilik Onayı	118
EK 8. Motivasyon Ölçeği.....	120
EK 9. Tutum Ölçeği	121
EK 10. Öz Yeterlilik Ölçeği.....	123
EK 11. MAG Uygulama Değerlendirme Anketi.....	124
EK 12. MAG Uygulama Değerlendirme Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	127

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AG	: Artırılmış Gerçeklik
MAG	: Mobil Artırılmış Gerçeklik
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
AR	: Augmented Reality
MAR	: Mobil Augmented Reality
SCI	: Web of Science
SPSS	: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı
BÖTE	: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi



1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya ait problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, araştırmanın alt problemleri ve araştırmanın sınırlılıkları sunulmuştur.

1.1. Problem

Global Digital raporuna göre, dünya nüfusunun neredeyse üçte ikisinin bir cep telefonu bulunmakta ve telefon kullanıcılarının yarısı akıllı telefon kullanmaktadır. Buna ek olarak, dünyadaki web trafiğinin yarısından fazlası şu anda cep telefonlarıyla gerçekleşmektedir. 2017'de 3,77 milyar internet kullanıcısı ve 4,92 milyar mobil kullanıcı sayısı bulunmaktadır (Wearesocial, 2017). Wearesocial (2020) verileri incelendiğinde, 2. çeyrek raporuna göre mobil kullanıcı sayısı 5,16 milyar ile dünya nüfusunun %66'sını oluşturmaktadır. Mobil kullanıcı sayısı gün geçtikçe artmaktadır (Çiloğlu, Özeren ve Ustun, 2021).

Mobil cihazlarının sayısının artmasıyla, mobil uygulama ve e-öğrenme ortamlarındaki öğrenme ihtiyacı da artmaktadır (Yılmaz, Ustun ve Guler, 2021). Eğitim öğretim süreçlerine de mobil cihazların eklenmesi kaçınılmaz olacaktır. Bu nedenlerle insanlara mobil cihazların da daha iyi eğitim sağlamak ve mobil cihazlar için yeni öğretimsel materyallerin geliştirilmesi gerekecektir (Pekyürek, Sağlam ve Ustun, 2020; Trifonova, 2003). Eğitim sektöründe mobil uygulamalar, yüksek öğretimde ilerleme için izlenecek altı teknolojiden biri olarak belirlenmiştir (Horizon, 2012).

Artırılmış gerçeklik (AG), gerçek dünya ortamının üzerine sanal nesneler (3 boyutlu şekil veya nesneler, resim, yazı gibi) araçlar eklenerek uygulama kullanıcılarına sanal dünya ile gerçek dünya arasında etkileşim kurulmasına olanak sağlayan ve gerçek dünyada oluşturulan yeni nesnenin dinamik olarak gösteren bir teknolojidir (Cheng ve Tsai, 2013). AG gerçek zamanlı olarak fiziksel nesnelere yerleştirilmesini sağlayan bir teknoloji tanımlanabilen sanal ortamların bir varyasyonudur (Zhou, Duh ve Billinghamurst, 2008).

Mobil cihazların kullanımıyla birleşen AG uygulamaları öğrenmeyi desteklemek için ek öğrenmeler arasında anlamlı ilişkiler kurarak öğrenmeyi harmanlar. Öğrenme ortamındaki sanal dünya ile gerçek dünya arasında bağ kuracağından bilginin kalıcılığına katkı sağlar (Squire ve Klopfer, 2007). Mobil artırılmış gerçeklik (MAG) uygulaması öğrenme ortamına

aktarıldığında iş birliğine dayalı öğrenmeyi destekler, bireysel hızda öğrenimlere imkân tanır ve öğrenci ve içerik arasında anlamlı bir köprü kurar ve geliştirir (Wu vd., 2013). MAG uygulamaları akıllı gözlük, telefon, bilgisayar ve tablet gibi cihazlarda kullanılmaktadır. MAG uygulamalarında temel mantık aynı olurken, biraz daha derine girildiğinde farklı alanlarda uygulanabilir olduğu anlaşılmaktadır. MAG uygulamalarının eğitimsel ortamlarında kullanılabilir olduğu vurgulamaktadır (Specht, Ternier ve Greller, 2011). Çok sayıda araştırmacı AG uygulamalarının öğrenme ve öğretmeyi geliştirmek için muazzam bir potansiyele sahip olarak tanımladığı gibi yapılacak olan eğitimin kalitesinin de arttığını belirtmişlerdir (Billinghurst ve Duenser, 2012; Dunleavy vd., 2009; Dede, 2009)

AG son yıllarda önemli bir büyüme gösteren yeni teknolojilerden biridir. Özellikle son dönemde eğitim alanında kullanımı artan teknolojilerin başında gelmektedir. Eğitim araştırmacıları için ilginç bir şekilde, AG teknolojilerinin anlamlı öğrenmeyi destekleme ve karşılama şekli, öğrenenler için anlamlı öğrenmeyi teşvik etmek için mükemmel bir araç olarak kabul edilir (Howland, Jonassen ve Marra, 2012). Ayrıca AG teknolojisi ile bilişsel yükü azaltmak ve öğrencilerin soyut kavramları veya bilgileri anlama becerilerini daha da geliştirmek için yardımcı olabilir. Dahası, sınırlı çalışma belleğindeki bilişsel yükün azaltılmasının, öğrencilerin bilişsel süreçleri işleyişini, bilgiyi uzun süreli bellekte depolamasını kolaylaştırması beklenmektedir (Santos vd., 2014). AG teknolojisini kullanılarak hazırlanan eğitim materyalleri öğrencilerin motivasyonunu ve bilişsel öğrenmesini olumlu yönde etkilemektedir (Sotiriou ve Bogner, 2008). Uzamsal ve psikomotor-bilişsel becerilerini geliştirmeye yardımcı olurlar (Kaufmann ve Schmalstieg, 2003). AG, öğrencilerin deneyimlerini iyileştirmek için görsel, işitsel veya duyuşsal olarak ipuçları ve geri bildirim sağlayabilir (Zhou vd., 2008).

MAG teknolojisinin avantajları olduğu gibi dezavantajları da mevcuttur. Genel itibari ile mobil cihaz boyutlarının küçük olması, uzun süreli metin okumaya elverişli değildir. Ayrıca bu cihazların bellek ve hafızalarının kısıtlı boyutları da geliştirilen öğretimsel materyalin kalitesini düşük olmasına sebebiyet verebilir ve eğitimi olumsuz etkileyebilir (Embong, 2012). Hazırlanan öğretimsel materyalin mobil cihazda görüntüsünün en-boy orantısının yapılması okunabilirlik açısından önem arz etmekte (Çiloğlu, Özeren ve Ustun, 2021) fakat farklı mobil cihazlarda öğretim materyali kullanıldığında, kullanılan mobil cihaz kaynaklı uyumsuzluklar nedeniyle belirlenen en boy oranı bozulabilmektedir. Chang (2011) tarafından

yapılan araştırmada öğrencilerin AG uygulamalarını karmaşık bulduğu, anlamada güçlük yaşadıkları ve kullanım esnasında teknik sıkıntılarla karşılaştıkları sonucuna ulaşmıştır. Kerawalla vd. (2006) yaptıkları araştırmada AG materyalleri ile ders işlenen sınıfta öğrencilerin derse katılımlarının düşük olduğunu, AG uygulamaları kullanımı sırasında öğrenci ile öğretmen arasındaki etkileşimin azaldığını bulmuşlardır. AG uygulamaları öğrencilerin eğitimsel olarak etkili olacaksa öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerine uygun ve gerekli donanımına sahip olmalıdır (Bujak vd., 2013). Bu nedenlerle hazırlanan AG materyallerin uygulandığı mobil cihazının asgari özellikleri bulundurması ve öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerine uygun, aktif katılımını sağlayabilecek şekilde materyallerin tasarlanması gerekmektedir.

AG uygulamalarının Dünya'daki mobil kullanıcıların sayısının sürekli olarak artması ve teknolojinin gelişmesiyle eğitim alanında hızlı bir şekilde bu alana geçişi kaçınılmaz olarak görölmektedir. Mobil kullanıcı sayısının giderek artması ve kullanıcıların sürekli olarak tablet, telefon ve benzeri araçları yanından ayırmamaları sebebiyle, mobil cihazlar için hazırlanan AG uygulama ve materyalleri kullanıcılar tarafından erişilebilir, rağbet gören bir öğretim materyali olacaktır. Bu durumda etkili AG öğretim materyalleri hazırlayabilmek için AG uygulamalarının öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri dikkate alınarak hazırlanmalıdır. Böylece öğrenciler önceki bilgileriyle öğrendikleri yeni bilgileri anlamlandırabileceklerdir. Sonuç olarak; MAG uygulamalarının öğretimsel kullanımı, soyut kavramların somutlaştırılmasında, öğrencilerin bireysel hızına göre ilerleyebilmesinde, öğrenmeler arasında anlamlandırmada, ipucu, dönüt ve düzeltme gibi eğitsel alanlarda katkı sağlayabilir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Biyoloji dersi konuların öğrenciler tarafından zor anlaşıldığı ve bu zorluğun teknoloji desteği ile kolaylaşabileceği (Fuchsova, Adamkova ve Lapsanska, 2020) fakat günümüz teknolojilerinden AG teknolojisinin biyoloji dersinde yeterli düzeyde kullanılarak araştırma yapılmadığı Küçük (2015) tarafından belirtilmiştir. Bu bağlamda, bu çalışma ile 2020-2021 öğretim yılı 11. sınıf biyoloji dersine yönelik AG teknolojisi ile tasarlanan öğretim materyalleri kullanımının etkisini incelemek ve öğrencilerin AG materyallerinin biyoloji dersinde kullanımına dair düşüncelerini ortaya çıkarmak amaçlamıştır. Bu amaçlar

doğrultusunda geleneksel sınıf ortamında biyoloji dersi alan öğrenciler ile AG materyalleri ile biyoloji dersi alan öğrencilerin motivasyon, tutum ve öz yeterlilik düzeyleri karşılaştırılmış ve AG materyallerini kullanan öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Belirtilen genel amaca bağlı olarak aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

- Artırılmış gerçeklik destekli biyoloji eğitimi alan lise öğrencileri ile geleneksel sınıf ortamında biyoloji dersi alan öğrencilerin biyoloji dersine yönelik motivasyonları arasında anlamlı fark var mıdır?
- Artırılmış gerçeklik destekli biyoloji eğitimi alan lise öğrencileri ile geleneksel sınıf ortamında biyoloji dersi alan öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumları arasında anlamlı fark var mıdır?
- Artırılmış gerçeklik destekli biyoloji eğitimi alan lise öğrencileri ile geleneksel sınıf ortamında biyoloji dersi alan öğrencilerin öz yeterlilik düzeyleri arasında anlamlı fark var mıdır?
- Öğrencilerin artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğretim ortamında kullanılmasına yönelik düşünceleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Görsel öge ve materyaller ile desteklenen eğitim ortamı, öğrenenlerin dikkatlerini canlı tutar, kavramları somutlaştırır ve anlaşılması zor olan konuları basitleştirir (Ustun, 2020a). Görsel teknolojiler içerisinde AG'nin son yıllardaki değişim ve gelişimi dikkat çekicidir (Azuma, 1997). Gelişen teknoloji ile beraber AG teknolojisi ile gerçekleştirilen görsel öge ve materyal tasarımı dikkat çekici hale gelmiş ve öğretim ortamında kullanımı çeşitli avantajlar sağlamıştır (Ustun, 2020b). Örneğin AG, öğrencilere dijital bilgileri gerçek dünya ortamıyla sorunsuz bir şekilde birleştirerek bilgi ve becerilerini uygulama fırsatı sunar (Wojciechowski ve Cellary, 2013). AG'nin gerçek dünya senaryolarının uygulanmasının yanı sıra, etkileşimli etkinlikler aracılığıyla etkileşimli öğrenme ortamları da sağlayabilir (Chen ve Wang, 2015). Ayrıca AR teknoloji ile yüksek maliyetli eğitim ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik gerçek ile iç içe geçmiş sanal öğretim ortamları oluşturulup zamandan ve maliyetten tasarruf etme imkanı sağlayabilir (Gavish vd., 2015).

Öğretmenler genel itibariyle, dijital araçların nasıl kullanılacağı ve öğretim ve öğrenime nasıl entegre edileceği konusunda yeterli bilgi birikimine sahip olmadıkları için öğretim ortamında dijital materyallerin sağlamış olduğu avantajlara rağmen geleneksel öğretim yöntemlerini kullanmaktadırlar (Çiftçi, Taşkaya ve Alemdar, 2013). Fakat, eğitimde yenilikçi teknoloji anlayışının hâkim olması gerekliliği göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Antonioli, Blake ve Sparks, 2014). Özellikle Türkiye’de biyoloji dersi için AG uygulamaların etkisini inceleyen çok az araştırmanın olduğu Küçük (2015) tarafından belirtilmiştir. Bununla beraber biyoloji dersi konuların öğrencilerin konuyu kavramalarının zor olduğu, anlaşılır olmadığı ve bu yüzden öğrenciler için fayda sağlayacak yeni teknoloji ve materyallere ihtiyaç artmıştır (Fuchsova, Adamkova ve Lapsanska, 2020; Yeşilyurt ve Gül, 2012). Bu bağlamda yapılan çalışma da biyoloji dersine yönelik AG tasarım ve kullanımı eğitimcilere yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Ayrıca yapılan çalışma eğitimde yenilikçi teknolojiler kullanımının ne kadar önemli olduğunu ortaya çıkarılmaktadır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma kapsamında AG materyalleri sadece biyoloji dersine yönelik hazırlanmış ve biyoloji dersinde kullanılmıştır. Araştırma Mobil Cihazlar üzerinden yapılmış olup sanal araç gereç (gözlük) kullanılmamıştır. MAG uygulamalarının kullanımı aşamasında mobil cihazının kamera, hafıza, ram ve işlemci gibi özelliklerinin yetersiz kalması sonucu bazı öğrenciler çalışmaya ebeveynlerin mobil cihazlarından katılmış ve internet altyapısı yetersiz olan öğrencilerin araştırmaya katılım sağlamada zaman zaman sıkıntılar yaşanmıştır. Ayrıca verilerin normal dağılmaması sonucu parametrik olmayan testlerle analiz edilmiştir.

1.5. Tanımlar

- **Motivasyon:** Bireyi çalışmaya başlatan ve onu devam ettiren güçler topluluğuna denir (Bursalıoğlu, 1999).
- **Tutum:** Herhangi bir bireye sunulan ve psikolojik olarak düşüncesinde etkili olan ayrıca duygu ve davranışlarını düzenlenmesine yardımcı olan bir eğilimdir (Başaran, 1990; Kağıtçıbaşı, 1988)
- **Öz Yeterlilik:** Bireylerin davranış oluşturmalarında faydalı olan, onlara yarar sağlayan ve bireyin performans göstermesi için etkinlik gibi aktiviteler düzenlemesi

ve bunların başarı ile sonuçlanması potansiyeli ve inançlar bütünüdür (Bandura, 1997).

- **Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları:** Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ile hazırlanan öğretimsem materyallerin ve 13 hafta süren araştırma süreci etkinliklerin tamamıdır.
- **Motivasyon Test Puanı:** Öğrencilerin biyoloji dersinden aldıkları motivasyon anketi puanı.
- **Tutum Test Puanı:** Öğrencilerin biyoloji dersinden aldıkları tutum anketi puanı.
- **Öz Yeterlilik Test Puanı:** Öğrencilerin biyoloji dersinden aldıkları öz yeterlilik anketi puanı.
- **Öğrenci Anket Puanı:** Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalar konusunda deney grubundaki öğrencilerin anket grubundan aldığı puanı.
- **Öğrenci Görüşü:** Deney grubundaki öğrencilerden MAG uygulamalar hakkında alınan görüşler.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Teknoloji ve Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi

Geçmişten günümüze çağın ihtiyaçlarına göre birçok değişiklik meydana gelmiştir. Değişim süreciyle beraber teknolojik gelişmelerin de hız kaybetmeden devam edeceği kuvvetle muhtemeldir. Teknolojik gelişmeler bilgiyi üreten, ürettiği bilgiyi kullanan ve kullandığı bilgiden yeni bilgi türeten toplumlar için elzemdir.

Teknoloji; iletişim kurmak, iş birliği, eğlendirme, icat etme, tasarlama ve öğretim amaçlı kullanılmaktadır (Kidd ve Crompton, 2016). Öğrenciler için yeni teknolojilerin kullanımı kolay ve anlaşılabilir olduğunda, bu teknolojilerden faydalanan öğrencilerin, konuları daha iyi kavradıkları ve öğrenmeye yönelik olumlu tutumlar sergilediğini çalışmalar ortaya koymaktadır (Chang, Chen, Huang ve Huang, 2011; Tsai, Tsai ve Hwang, 2010). Ayrıca, öğrencilerin motivasyon ve tutumlarını arttırmakla beraber, akademik başarı düzeyleri üstünde olumlu etkisi sebebiyle yenilikçi teknoloji kullanılması gereklidir (Durik ve Harackiewicz, 2007). Yapılan çalışmalar, eğitimin teknoloji yoluyla desteklenmesinin yenilikçi öğretme ve öğrenme biçimlerine imkân verdiğini göstermiştir (Shapley vd., 2011).

Bu bağlamda yenilikçi teknolojilerin başında gelen AG uygulamaları, öğrenme materyalleri olarak kullanılabilir. Özellikle harmanlanmış eğitimde sınıf, laboratuvar veya atölye çalışmalarında, uzaktan eğitimde, sanal sınıf etkinliklerinde, tamamlayıcı veya değerlendirme materyali olarak AG uygulamalarından faydalanılabilir (Tosun, 2017). Mobil AG uygulamaları, umut verici teknolojilerden biri olarak tahmin edilmekte ve bu tür uygulamaların gerçek dünya ve bilgisayar simülasyonlarının harmanlandığı bir ortamda, etkileşimde bulunabilmenin önemli bir yolu haline geldiği ifade edilmektedir (Huang vd., 2013). Eğitici oyunlarda, eğitim gezilerinde ve alıştırılmalarda rehberlik ve tanıtım amaçlı olarak müfredat tamamlayıcı ve destekleyici unsurlar olarak pek çok derste AG uygulanabilmektedir (Çetinkaya ve Akçay, 2013).

2.2. Artırılmış Gerçekliğin Tarihçesi

AG, bilgisayar tarafından üretilen dijital içerik ile gerçek dünyanın gerçek zamanlı karışımına izin veren teknolojileri tanımlayan bir terim olarak kabul edilebilir (Haller,

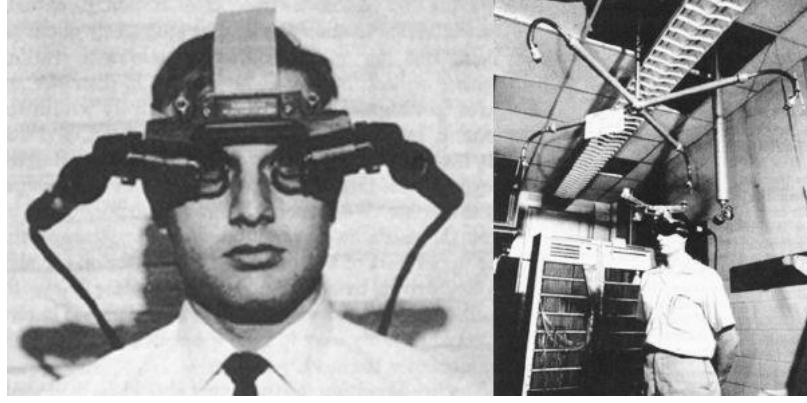
Billinghurst ve Thomas, 2007). AG'nin ilk kullanımı ve büyük yatırımlar gerektiren birçok yenilik gibi askeri ve yüksek teknoloji çözümlerinde ortaya çıkmıştır (Livingston, Ai, Karsch ve Gibson, 2011). Elektrikçilerin karmaşık kablo demetlerini monte ederken kullandığı başa takılan ekranların nasıl çalıştığını tanımlamak için Boeing'in mucidi ve teknisyeni Thomas Caudell, ilk olarak 1990'ların başında çözüm amaçlı olarak AG'yi yeni bir terim olarak kullanmaya başlamıştır (Coimbra vd., 2015).

AG teknolojisi 1901 yılında temelleri atılmaya başlamış, zamanla değişim ve gelişim göstererek günümüze kadar sistematik bir dönüşüm içerisinde günümüze gelmiştir. 1901 “Ana Anahtar” isimli eserde yer alan “karakter belirleyici” gözlükle başlamıştır (Baum, 1991). Bundan sonraki süreçte ise büyük bir adımın 2. Dünya savaşında İngiliz ordusunun uçakların ön camında görüntülenen radar bilgi ekranına, 1957 yılında şekil 2.1’de görüldüğü üzere sensorama isimli beş duyuya hitap eden simülatör (5 duyuya hitap edilebilme) gibi değişiklikler göstermiştir (URL-1, 2021).



Şekil 2.1: Sensorama (URL-1, 2021)

1968 ise Ivan Sutherland ve Bob Sproull tarafından kişinin başına takılan bir ekran yardımıyla çalışan bir teknoloji haline dönüşmüş olup (Şekil 2.2), ilk kullanılmaya başladığında koşullarını zorlayan, ilkel bilgisayar grafikleri görüntüleyen, tasarım olarak kabaca duran ve kilo olarak ağır bir cihazdır (Sutherland, 1968).



Şekil 2.2: Ivan Sutherland, The Sword of Damocles (Sutherland, 1968)

Tarih ilerledikçe sürekli olarak gelişen AG teknolojisi, bir sistem olarak 1992 Boeing Havacılık firması tarafından geliştirilen kablolama işini kolaylaştırmak için geliştirilen cihaz olarak karşımıza çıkmaktadır (Caudel ve Mizell 1992), Gelişen bu AG teknolojisi, 1990'lı yıllarda turizm amaçlı kullanılmaya başlanmış olup ilk olarak 1997 yılında Feiner ve arkadaşları tarafından Columbia Üniversitesinin kampüsü AG teknolojisinden faydalanarak uygulama hazırlanmış ziyaretçilerin kullanımına rehber amaçlı sunulmuştur (Feiner vd., 1997; Feiner, 2000). 2000'li yıllarda artırılmış gerçeklik teknolojisi ile hazırlanan ve kullanıcıların birbirlerini sanal ortamda vurdukları ARQuake oyunudur (Thomas vd., 2000). 2013 yılında ise Google şirketi tarafından “Google Glass” adlı akıllı gözlükler tasarlanıp ortaya çıkmıştır (URL-2, 2021). Şekil 2.3'e bakıldığında bu gözlüklerin diğer gözlükler gibi gözlük camları bulunmamaktadır. Günlük hayatta kullandığımız gözlüklerden farklı olarak küçük bilgisayar, batarya, kamera ve küçük bir projeksiyon ile yansıtıcı şeffaf cam ekrandan oluşmaktadır. Kameradan aldığı görüntüyü cama yansıtmaktadır (Erbaş ve Demirer, 2014).



Şekil 2.3: Google Glass 2013 (URL-2,2021)

AG teknolojisinin ne derecede kendini geliştirerek sistem içinde geliştiği fark etmek mümkündür. 2013 yılında Volkswagen'in AG uygulaması MARTA'nın (Şekil 2.4) tanıtımını gerçekleştirmiştir (URL-3, 2021).



Şekil 2.4: Wolkswagen MARTA (Url-3,2021)

2015 yılında piyasanın önde gelen firmalarından Microsoft, AG gözlüğü HoloLens'in (Şekil 2.5) tanıtımını yapmıştır (URL-4, 2021).



Şekil 2.5: Microsoft Halolens (URL-4,2021)

2.3. Artırılmış Gerçeklikte Kullanılan Donanım ve Yazılımlar

Araştırmacılar tarafından kabul edilen genel kaniya göre AG uygulama üretme işi; genel olarak kamera, sensör, bilgisayar, gözlük ve sanal dünya ile gerçek dünya arasında bağ oluşturabilecek bir bilgisayar yazılımına ihtiyaç duymaktadır. AG, sanal dünya ile gerçek

dünyadaki nesnelerin bilgisayar ortamında hazırlanarak oluşturulan, bu nesnelerin kamera vasıtasıyla görüntülenmesi ve görüntünün belirli noktalarına özel bir yazılımla bağlanması sonucu görüntünün eş zamanlı olarak kullanıcıya monitör ya da gözlük vasıtasıyla aktarılmasıdır (Dunleavy vd., 2009). AG teknolojisini hazırlamak için üç ana donanımsal bileşenin (algılayıcılar, işlemciler ve ekranlar) bir araya gelmesi belirtilmektedir (Altıpulluk, 2015).

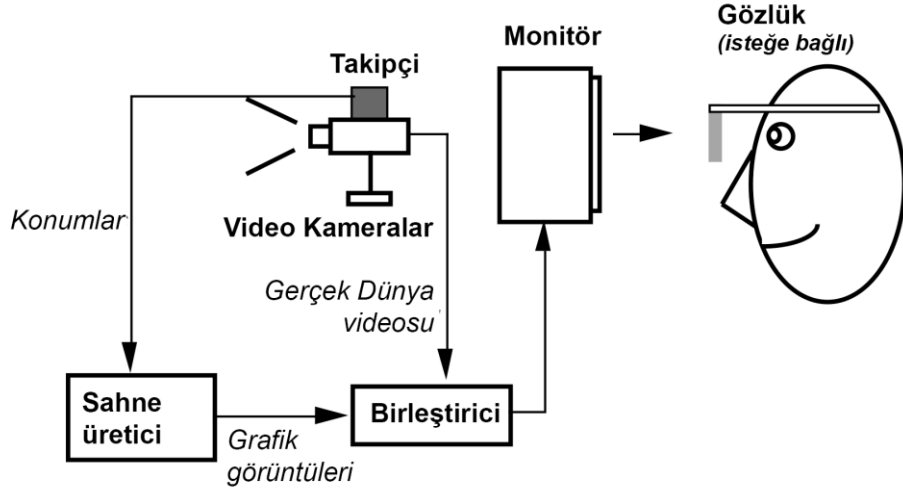
2.4.Donanım Altyapısı

AG uygulaması hazırlamak isteyen birinin öncelikle donanım altyapısı hakkında temel bilgilere sahip olması gerekmektedir. AG uygulaması hazırlamak için dışardan alınan bir veriyi işlemek gerekli işlemler yardımıyla bilgisayar ya da mobil cihaza aktarmak önemli bir husustur. Bu husus, giriş birimlerinden kamera ve sensörlerin önemini artırmaktadır. Veriler bilgisayara işlendikten sonra sanal dünya ile gerçek dünya arasında anlamlı bir bağ oluşması ve oluşacak çıktının anlamlılık kazanması önem arz etmektedir.

Artırılmış gerçeklik sisteminin sahip olması gereken temel donanım bileşenleri aşağıda listelenmiştir (Kipper ve Rampolla, 2012):

- Bilgisayar veya mobil cihaz
- Monitör
- Kamera
- İzleyiciler
- İnternet altyapısı
- İşaretçiler

Kipper ve Rampolla (2012)'deki yaptığı çalışmada özellikle AG uygulaması hazırlamak isteyen birinin 6 parça donanımsal parçaya dikkat etmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu parçalar, bilgisayar veya mobil cihaz, AG uygulamasının görüntülenmesini sağlayacak monitör, AG nesnesini tanımlanabilmesi için bir kamera, ortamdaki hareketi izleyebilmek için sensörler ve ayrıca ağ yapısının ve işaretçilerden oluşmaktadır.



Şekil 2.6: AG Sisteminin Şeması (Azuma, 1997)

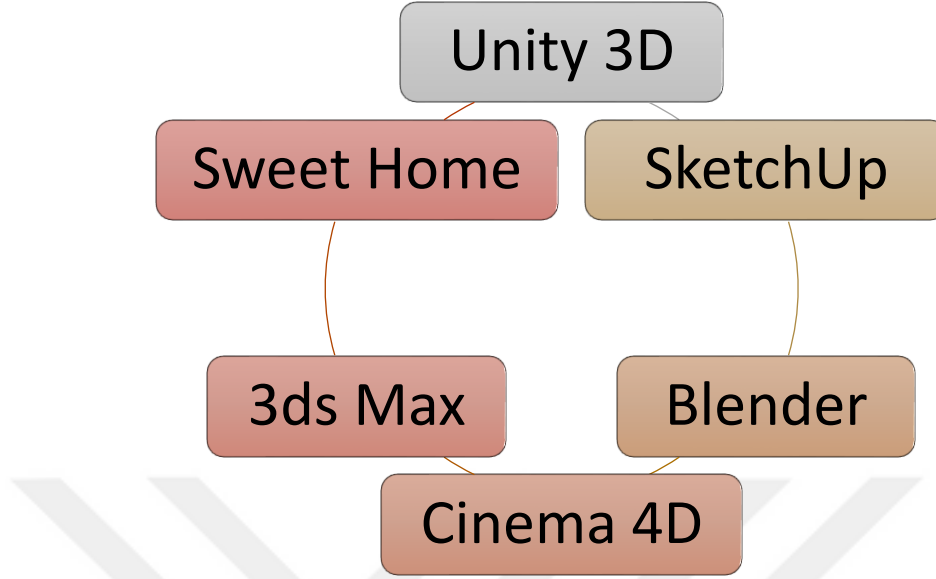
Azuma (1997)'nin yaptığı araştırmada; AG uygulaması üretmek isteyen birinin öncelikle sanal dünyadaki nesnelerin gerçek dünyada görüntülenmesini sağlayan ve şekil 2.6'da gösterildiği üzere monitör, gözlük (isteğe bağlı), sensör, optik bütünleştirici, mobil cihaz ve kameranın olması yeterlidir.

Yukarıda listelenen donanım bileşenlerinden bazıları, literatürdeki diğer araştırmacılar tarafından farklı kategorilere ayrılabilir. Furth (2011) AG donanımını izleyiciler, mikroişlemciler, görüntüleme birimi ve giriş aygıtları olarak sınıflandırmıştır. Altınpuluk (2015)'te yaptığı araştırmada; AG uygulama hazırlamak isteyen birinin üç temel donanımsal malzemenin bir araya getirilerek uygulama yapılabilceğini vurgulamıştır. Bunların algılayıcılar, ekran ve işlemciler olduğunu belirtmiştir. Craig (2013)'te yaptığı araştırmada ise AG uygulama hazırlamak isteyen birinin donanım olarak; mikroişlemciler, ekranlar ve sensörler olarak sınıflandırmıştır.

2.5.Yazılım Altyapısı

AG uygulamalarının kullanımını kolaylaştırmak için hazır ve ücretsiz olarak kullanıma sunulan kütüphaneler vardır. AG yazılımının hazırlanması için genel olarak üretim aracı, motor aracı, modelleme aracı, mobil uygulama aracı ve web ara yüz aracı kullanılması gereklidir (Çakal ve Eymirli, 2012). Mobil Cihazlar için AG uygulaması hazırlamak veya üretmek isteyen geliştiricinin bilgisayarında bazı programların kurulu olması gerekir. AG uygulama geliştiricisinin bildiği bilgisayar programlama dillerine ve hazırbulunuşluğuna

göre kullanacağı programı seçmesinde fayda olabilir. AG uygulama üretmek ve geliştirmek için bilgisayar programları aşağıdaki şekil 2.7’de belirtilmiştir.



Şekil 2.7: AG Uygulama Geliştirme Programları

Artırılmış gerçeklik uygulaması hazırlamak için belirli programlar seçilmelidir. Bu aşamadan sonra hızlı ve sistematik bir şekilde ilerleyebilmek için bazı uygulama programlarının ücretsiz sunulan kütüphaneleri mevcuttur. Bu kütüphaneler herkesin erişimine açık olup ücretsiz olarak buralara ulaşılabilir. Ancak hangi kütüphane kullanılacaksa o kütüphaneye sahip AG uygulama hazırlama programının bilgisayarda olması gerekmektedir.

Unity 3d: Unity, dünyanın en popüler oyun motorlarından biridir. Birçok özelliği ile beraber hayal edebilen hemen hemen her oyunu yapacak kapasitede bir programdır. C# komut dosyası oluşturma API'si ve yerleşik Visual Studio entegrasyonu sunar. Unity Visual Studio'ya bir alternatif isteyenler için betik dili olarak JavaScript ve IDE olarak MonoDevelop sunmaktadır (URL-5, 2021).

Sweet Home: Sweet Home 3D, kendi evini tasarlamak isteyen kullanıcılar için bir giriş seviyesi programıdır. Tasarım deneyiminden bağımsız olarak herkesin birkaç dakika içinde bir ev planı oluşturmaya olanak tanıyan basit, tek pencereci bir uygulamadır. Sweet Home 3D ile ev tasarımı yapılabilirken, oyun tasarımlarında kullanılmamaktadır (URL-6, 2021).

Sketch Up: Sketchup (eski adıyla Google Sketchup), kullanımı kolay, indirilebilir ve geniş veri tabanına sahip 3B modelleme yazılımıdır. Mobilya üretimi, oyun hazırlama, 3 boyutlu baskı hazırlama, iç mimari ve akla gelebilecek her türlü 3 boyutlu proje oluşturabilecek ücretsiz bir programdır. SketchUp, genel olarak mimari alanda tercih edilirken 3 boyutlu oyun tasarımlarınız içinde tavsiye edilebilir (URL-7, 2021).

3ds Max: Bilgisayar grafik programı olarak animasyonlar, görüntüler ve 3 boyutlu modeller oluşturulabilir. Bilgisayar grafikleri alanında en çok tercih edilen programlardan biri olup 3B tasarımcılar için hazır birçok araca sahiptir. Oyun geliştiricileri, TV reklam stüdyoları ve mimarlar arasında sıklıkla tercih edilen 3ds Max, Maya ve AutoCAD gibi programların geliştirici şirketi olan Autodesk'e aittir (URL-8, 2021).

Blender: 3 Boyutlu materyaller geliştiricileri tarafından sıklıkla tercih edilen ücretsiz ve açık kaynaklı bir programdır. Güçlü bir modelleme kapasitesi ile, eksiksiz 3B oluşturma için sağlam animasyonlar barındırır. Bu yazılım, yalnızca statik modellerle uğraşmak veya animasyon dünyasına girebilmek için kullanılabilir (URL-9, 2021).

Cinema 4D: Programın sade arayüzü ile kullanıcı dostu bir programdır. AG uygulamaları tasarlamak için programın sağladığı kullanışlı araçları sayesinde kullanıcılara rahat bir deneyim sunar (URL-10, 2021).

AG uygulama geliştirme programlarına hızlı bir şekilde uygulama üretebilmek için hazır olarak uygulama geliştiricilerine sunulan ücretli ve ücretsiz AG yazılım geliştirme kütüphaneleri vardır. Bu kütüphaneler Şekil 2.8'de belirtildiği üzere Vuforia, EasyAR, Wikitude, ARToolKit, Kudan, Layar ve NyART.Kit'tir. Ayrıca bu kütüphanelerden yararlanmak bazılarında ücretli iken bazı kütüphaneler ücretsizdir.

Kütüphane Adı	Vuforia	EasyAR	Wikitude	ARToolKit	Kudan	Layar	NyART.Kit
Lisans	Ücretsiz	Ücretsiz	Ücretli	Ücretsiz	Ücretli	Ücretli	Ücretsiz
Boyut	2D 3D Bulut Tanıma	2D Bulut Tanıma	2D 3D Coğrafi Konum ve Bulut Tanıma	2D	2D 3D	2D 3D Coğrafi Konum	2D

Şekil 2.8: AG Yazılım Geliştirme Kütüphaneleri (Kara, 2018).

Vuforia: AG uygulamaları oluşturmak için ücretsiz bir yazılım geliştirme kiti olup, Android ve Ios cihazlarınız için Vuforia kütüphanesinden yararlanılabilir. Geliştirici kişiler bir uygulamaya, gerçek dünya ile etkileşime girmesine, görüntü ve nesneleri tanımasına, gelişmiş bilgisayar ile görme işlevselliği kolayca eklenilmesi sağlanması için Vuforia hazır araçlar barındırır (URL-11, 2021).

EasyAR: Ücretsiz bir AG yazılım geliştirme kütüphanesi sunar. EasyAR bağımsız bir yazılım geliştirme kitidir. Esnek veri akışı odaklı bileşen tabanlı API sağlar ve Unity3D gibi sistem dışı kitaplıklara veya araçlara bağlı değildir (URL-12, 2021).

Wikitude: AG uygulama geliştirmek için hazır kütüphaneleri olan ödüllü yazılım geliştirme kitidir. Android ve Ios işletim sistemli mobil cihazlar için çok rahat uygulama geliştirilebilen bir kütüphaneye sahiptir. AG uygulama geliştirme kütüphanesi sayesinde AG uygulama geliştiricileri, ajans ve markaların dikkatini buraya çekmeyi başarmıştır. AG uygulama geliştiricilerine tamamen ücretsiz olarak sunulan kütüphanesi ile dünya çapında ün kazanmış ve AG uygulama geliştirme teknolojilerinde lider konumdadır (URL-13, 2021).

ARToolKit: Programlama dillerinden C dilinde yazılabilen bir araç olması ve kütüphanesinin zengin olması nedeniyle AG uygulama geliştirmek için yararlanılan yazılım geliştirme kitidir. ARToolKit kütüphanesine kolay ulaşılması ve kütüphanenin ücretsiz olması geliştiriciler tarafından tercih sebebi olmuştur. Ayrıca ARToolKit'in arayüzünün sade ve kullanışlı olması kullanımını kolaylaştırmaktadır (URL-14, 2021).

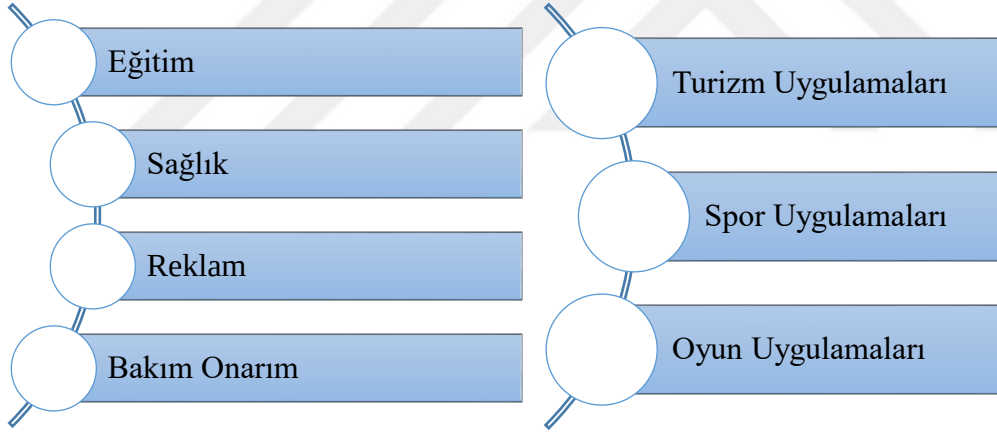
Kudan: MAG uygulaması hazırlamanız için profesyonel yazılım geliştirme kütüphanesidir. MAG uygulaması hazırlamak için Kudan kütüphanesine lisans bedelini ödenmesi gereklidir. Geniş bir kütüphaneye sahip Kudan yazılım geliştirme kütüphanesi 3 boyutlu modeller oluşturmaya olanak tanır (URL-15, 2021).

Layar: Android ve Ios işletim sistemli mobil cihazlar için MAG uygulaması hazırlamaya yarayan ücretli yazılım geliştirme kitidir. Layar kitindeki hazır araçlar ve bu kitin kolay kullanımı MAG uygulama geliştiricilerin ilgisini çekmektedir. Layar kiti sayesinde oluşturulan MAG uygulamaları doğrudan kullanılan AG programına hızlı ve kolay bir şekilde eklenebilir. Layar kiti, coğrafi konum özelliği de barındırılmakta olup buradaki hazır

araçlara uygulamalar hızlı bir şekilde aktarılabilir (URL-16, 2021).

2.6. Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanıldığı Alanlar

Artırılmış gerçeklik teknolojisi ilk olarak askeri, sağlık ve endüstri alanında kullanılmaya başlamıştır (Caudell ve Mizell, 1992; Cover, vd., 1993). Bu alanlarda başarılı sonuçlar alınması üzerine AG teknolojisi hızla büyümeye ve mobil cihazların yaygın olarak kullanılmaya başlaması ile AG teknolojisinin mobil cihazlar üzerinde kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde birçok alana giren AG teknolojisi ticaret, sanat, eğlence, sanat ve mimari, kültür, turizm, sanat, mühendislik ve eğlence alanlarında kullanılmaya başlanmıştır (Elford, 2013; Fritz, Susperregui ve Linaza, 2005; Webster vd., 1996; Zhu vd., 2004). Ayrıca AG'nin mimari, mühendislik ve inşaat gibi çeşitli alanlardaki potansiyeli, diğerlerinin yanı sıra giderek daha güçlü hale gelmektedir (Chi, Kang ve Wang, 2013). AG Uygulamalarının yaygın olarak kullanıldığı alanlar şekil 2.9'da gösterilmiştir.



Şekil 2.9: AG Uygulamalarının Kullanım Alanları

Şekil 2.9'da gösterilen AG Uygulamaların eğitim, sağlık, reklam, bakım onarım, turizm uygulamaları, spor uygulamaları, oyun uygulamaları olmak üzere birçok alanda kendini göstermeye başlamış ve bu alanlarda uygulama üreticileri tarafından seçilmeye başlanmıştır.

2.7. Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Eğitimde Kullanımı

Eğitimde AG, büyük etkiye sahip dönüştürücü teknolojik ilerlemelerden biridir. Etkileşim ve üç boyutluluk özelliklerini sunarak öğrencilere gösterebilecek içeriğin oluşturulmasına izin verir. AG uygulamaları, araştırmacıların yanı sıra eğitimcilerden de büyük ilgi

görmektedir. AG uygulamalarında sanal ortamda oluşturulan verilerin gerçek ortamda gerçek zamanlı olarak doğrudan ve dolaylı olarak kullanılması eğitime çok rahat entegre edilebilir (Furht, 2011).

AG teknolojilerinin eğitimde kullanımı, teknolojik erişilebilirlik sayesinde son on yılda güçlü bir şekilde gelişmiştir (Dunleavy, Dede ve Mitchell, 2009). Bir diğer önemli husus, bu teknolojilerin etkili öğrenmeye katkıda bulunduğunun gösterilmesidir (Andujar, Mejías ve Márquez, 2010). AG teknolojisinin eğitim hayatına kattığı yeni olanaklar zaman içerisindeki gelişmeleri öğrencilerin ilgilerini bu tarafa çekmeye başlamıştır. Bu amaç doğrultusunda gelişen AG teknolojisinin birden fazla duyuya hitap etmesi ve yapılacak olan eğitimin zenginleştirilmesi önem arz etmektedir. İhtiyaç duyulan kalıcı öğrenmelerin sağlanması için AG teknolojisi eğitimin ihtiyacı olduğu görülmektedir (Lai ve Hsu, 2011).

Olsson ve Salo (2014) MAG teknolojisini kullanarak 90 katılımcıyla yaptığı çalışmada, katılımcıların AG uygulamasının ilgilerini çektiği, merak uyandırdığı sonucuna ulaşmıştır. Olsson ve Salo (2014), AG teknolojisinin ilerleyen zamanlarda daha geniş alanlara yayılacağını belirtmiştir. Specht vd., (2011) yaptığı çalışmada, hazırlanan konum tabanlı AG uygulamasının eğitimde oryantasyon harici öğrencilerin eğitim materyali olarak kullanılabileceğini belirtmiştir. Tülü ve Yılmaz (2013) yaptığı çalışmada AG teknolojisini kullanarak öğrencilerin derse karşı ilgisinin bu teknoloji sayesinde arttığı sonucuna ulaşmıştır. Eğitimde, AG teknoloji kullanarak hazırlanan eğitsel materyallerin öğrenciler üzerinde etkili ve anlamlı olduğu anlaşılmaktadır.

2.8.Artırılmış Gerçeklik Uygulama Hazırlama ve Algoritmik Basamakları

AG materyali geliştirmek için öncelikle akış şeması ya da algoritması çıkarmak fayda sağlayabilir. Akış şemasına göre hareket eden bir tasarımcı genel bir planlama yaparak hangi basamakta ne yapacağını önceden belirleyebilir. Bu nedenle AG uygulaması hazırlayan birinin akış diyagramı basamakları ayrıntılı, eksiksiz ve doğru bir şekilde hazırlanmalıdır. Unity programı ile AG uygulaması hazırlayabilmek için eksiksiz olarak şekil 2.10.'daki basamaklar sırasıyla yerine getirmesi gerekmektedir.

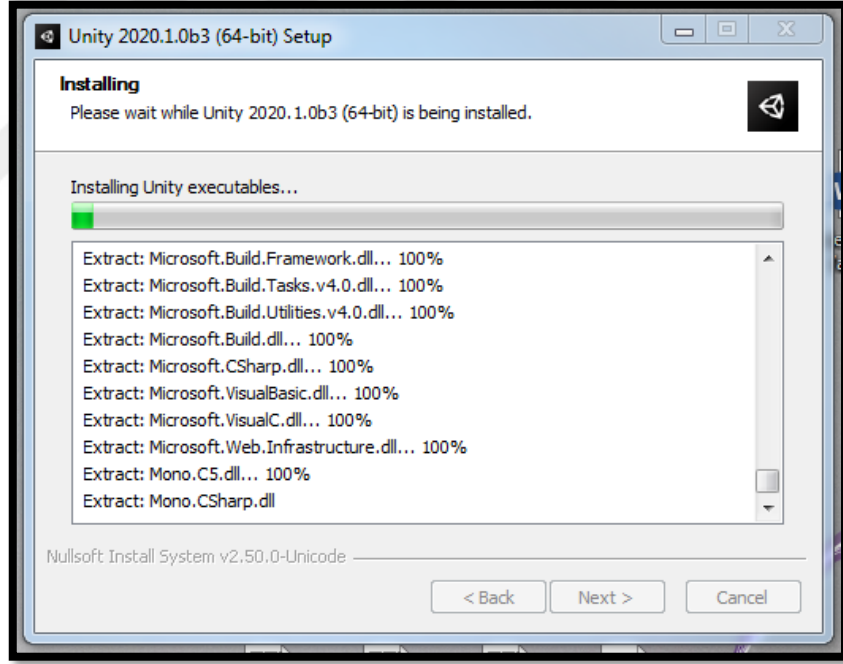


Şekil 2.10: AG Uygulama Geliştirme Algoritması

2.9. Artırılmış Gerçeklik Uygulama Geliştirme

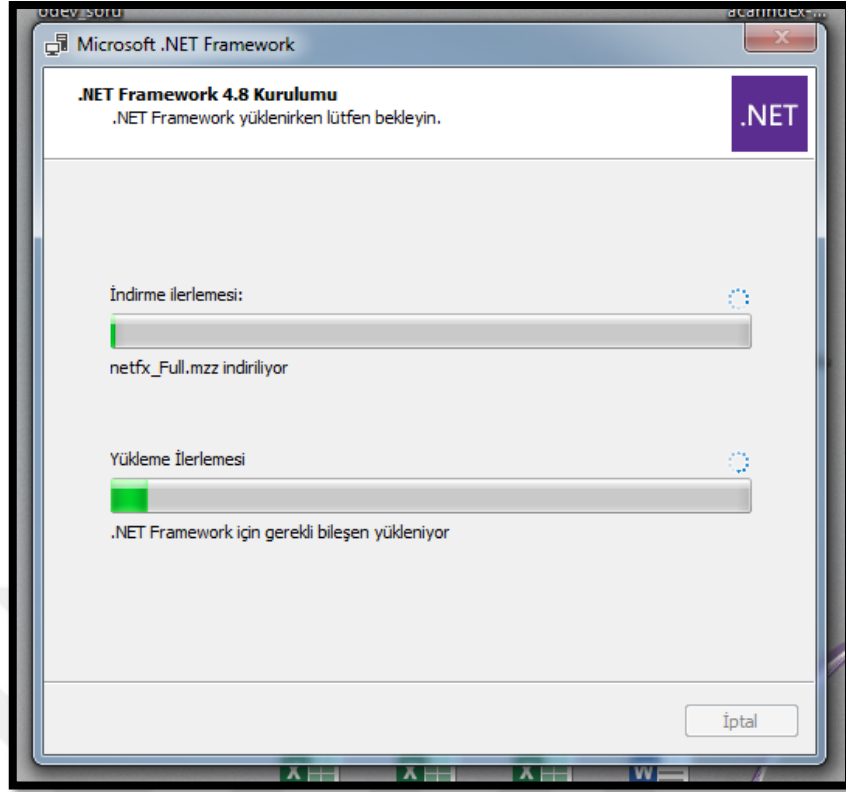
AG uygulaması hazırlamak için, öncelikle hangi programın kullanacağı ve kullanılacak kütüphane seçimi önem arz etmektedir. AG uygulaması geliştirmek için Unity 3d seçilmiş ona göre uygulama geliştirme sürecine devam edilmiştir.

Şekil 2.11’de gösterildiği gibi, Unity 3d programı bilgisayara indirilip şekilde gösterildiği üzere kurulmalıdır. Bilgisayara kurulum yapmadan önce Minimum İşletim Sistemleri sırasıyla Windows 7 (SP1+), Windows 10 ve Windows 11, IOS 10.13 Sierra, Linux Ubuntu 20.04, Ubuntu 18.04 ve CentOS 7, Grafik uygulaması olarak Windows için DX10, DX11, DX12 özellikli, MAC için Metal özellikli Intel ve AMD, Linux işlemci özelliği olarak OpenGL 3.2+, Vulkan özellikli olmalıdır. İşlemci olarak ise Windows için; SSE2 komut seti desteği ile x86, x64 mimarisi, ARM, ARM64, Mac için SSE2 ile x64 mimarisi, Linux için SSE2 komut seti desteği ile x64 mimarisi olmalıdır (URL-17, 2022).



Şekil 2.11: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 1

Şekil 2.12’de gösterildiği gibi, program kurulum esnasında .NET framework 4.8’i otomatik olarak kendisi internet üzerinden bilgisayara yükleme yapmaktadır. Bu adımda otomatik olarak devam ettiğinden bir müdahalede bulunmaya gerek yoktur.



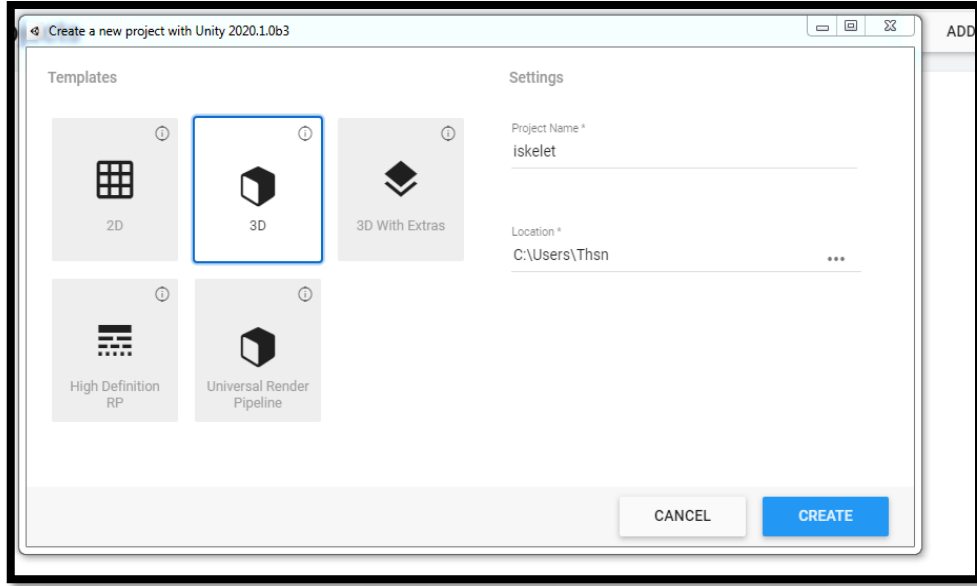
Şekil 2.12: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 2

Şekil 2.13'te gösterildiği gibi, Unity programını kullanabilmek için lisans anahtarı satın alınması zorunludur. Lisans unity hub bilgisayara indirilerek Unity programı bilgisayara kurulmalıdır.



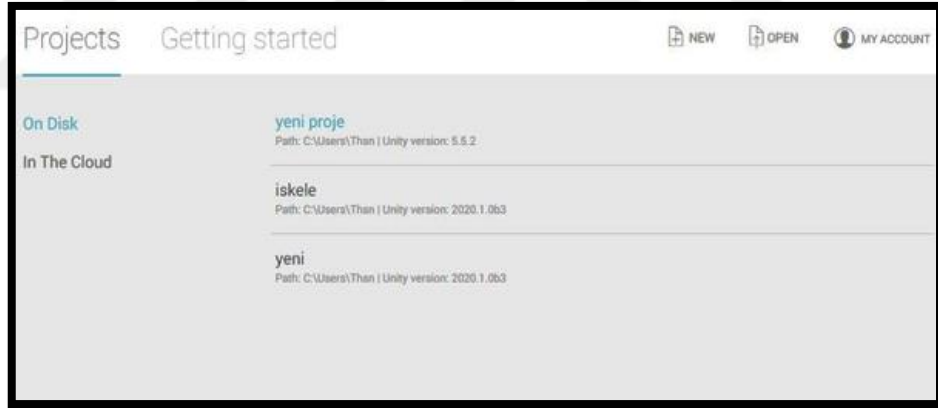
Şekil 2.13: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 3

Şekil 2.14'te gösterildiği gibi, aktifleştirilen sonra Unity 3D programı açılmalıdır. Açılan Unity programında proje isminde Türkçe karakter olmayacak şekilde proje oluşturulmalıdır. Oluşturulan her proje için farklı isimler kullanılmalıdır.



Şekil 2.14: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 4

Şekil 2.15'te gösterildiği gibi, Unity 3D uygulaması da bilgisayara yüklenmesi gereklidir. Burada yapılan proje açılabilir. Bu işlemten sonra Vuforia kütüphanesinden lisans ve veri tabanı da bilgisayara indirilmelidir.



Şekil 2.15: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 5

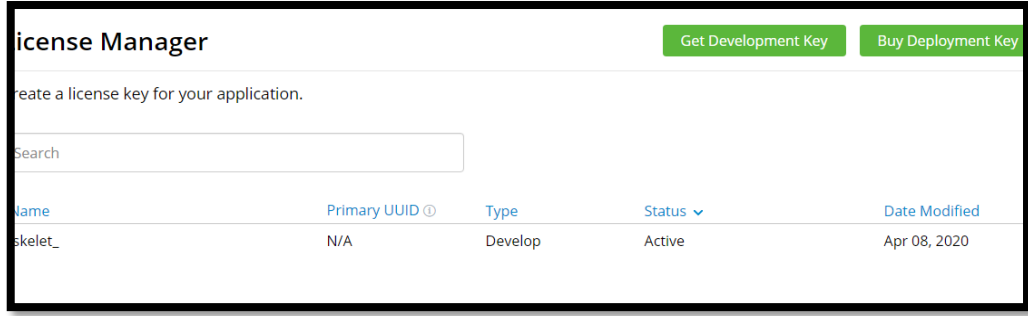
Şekil 2.16'da gösterildiği gibi, oluşturulan AG uygulaması için Vuforia kütüphanesinin yazılım geliştirme kitinden hazır olarak yararlanılabilir. Vuforia sitesinden veri tabanı ve lisans alabilmek için üye olunması gerekmektedir. Vuforia kütüphanesini kullanılmasının önemi ücretsiz olması ve unity ile birebir uyumlu çalışmasıdır. Farklı bir yazılım geliştirme kiti de kullanılabilir.

Şekil 2.16: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 6

Şekil 2.17’de gösterildiği gibi, Vuforia kütüphanesini kullanabilmek için bilgisayara yardımcı araçlar indirilmesi gereklidir. Mobil telefonunun işletim sistemine göre (Ios ya da Android) seçim yapılır.

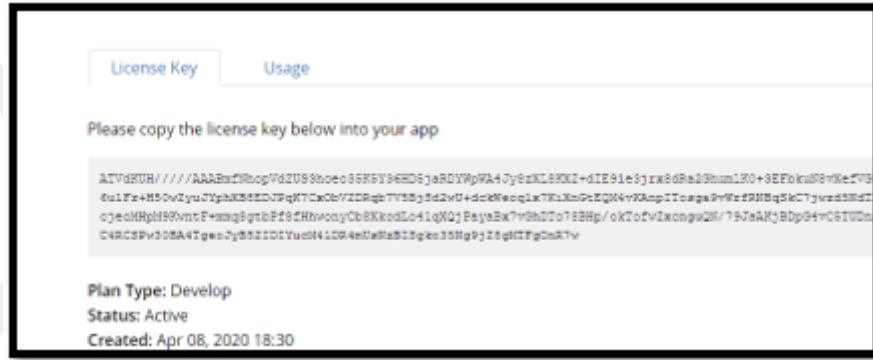
Şekil 2.17: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 7

Şekil 2.18’de gösterildiği gibi, Vuforia kütüphanesinden yararlanmak için lisans alınması gereklidir. Bunun için “Get Development Key” seçilerek ücretsiz olarak lisans temin edilebilir.



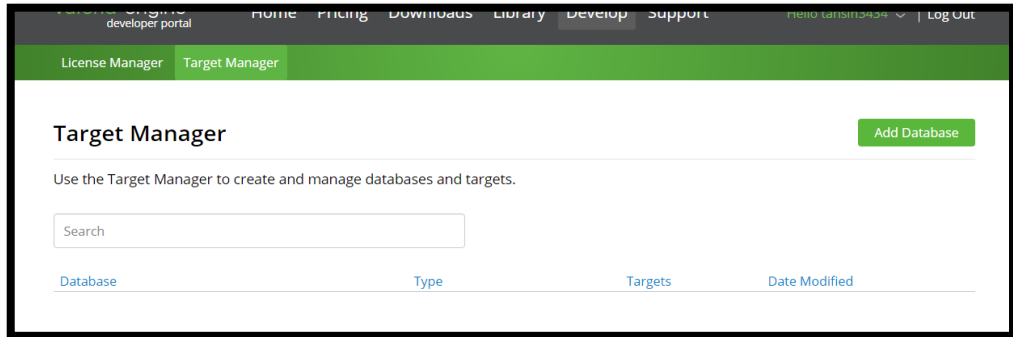
Şekil 2.18: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 8

Şekil 2.19’da gösterildiği gibi, Lisans işlemi yapılırken tek bir hata dahi yapılması oluşturulan AG uygulamasının çalışmasını etkileyecektir. Lisans kodunun kopyalanmasında özen gösterilmesi gereklidir.



Şekil 2.19: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 9

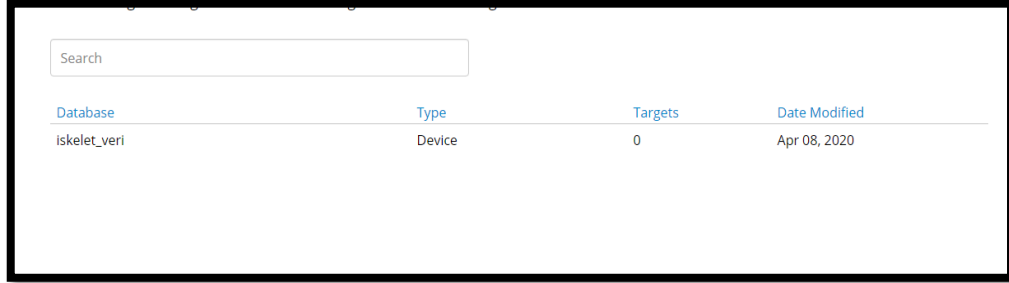
Şekil 2.20’de gösterildiği gibi, AG uygulaması için Vuforia kütüphanesinde veri tabanı oluşturulması ve bunun için “Target managerdan Add Database” sekmesini tıklayarak gerekli alanların doldurulması gereklidir.



Şekil 2.20: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 10

Şekil 2.21’de gösterildiği gibi, veri tabanınızın isminde Türkçe karakterler

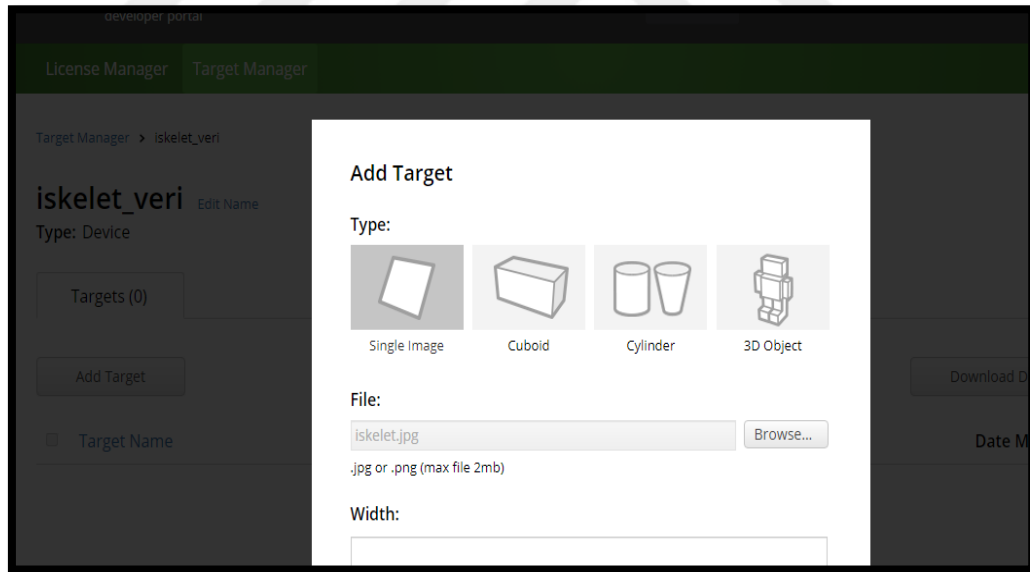
kullanılmamalıdır. Ayrıca veri tabanını oluştururken kelime aralarında boşluk bırakılmaması faydalı olacaktır. Örnek olarak AG uygulamasında İskelet_veri adında veri tabanını oluşturulmuştur.



Database	Type	Targets	Date Modified
iskelet_veri	Device	0	Apr 08, 2020

Şekil 2.21: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 11

Şekil 2.22’de gösterildiği gibi, oluşturulan veri tabanının içine kullanılacak iki boyutlu görüntü eklemesi yapılır. Buraya karekod yerleştirilebilir ve bu yerleştirilen iki boyutlu resmin mobil cihazınızın kamerası vasıtasıyla algılaması sonucu 3 boyutlu olarak gösterecektir. Seçilen iki boyutlu resmin çözünürlüğünün iyi ve kaliteli olması önem teşkil eder.



developer portal

License Manager Target Manager

Target Manager > iskelet_veri

iskelet_veri Edit Name

Type: Device

Targets (0)

Add Target

Target Name

Add Target

Type:

Single Image Cuboid Cylinder 3D Object

File:

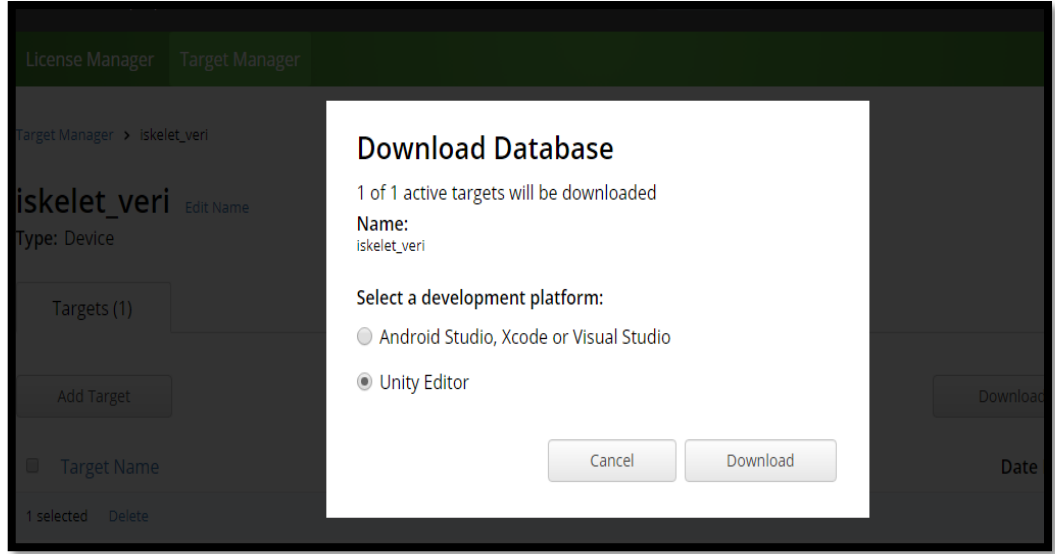
iskelet.jpg Browse...

.jpg or .png (max file 2mb)

Width:

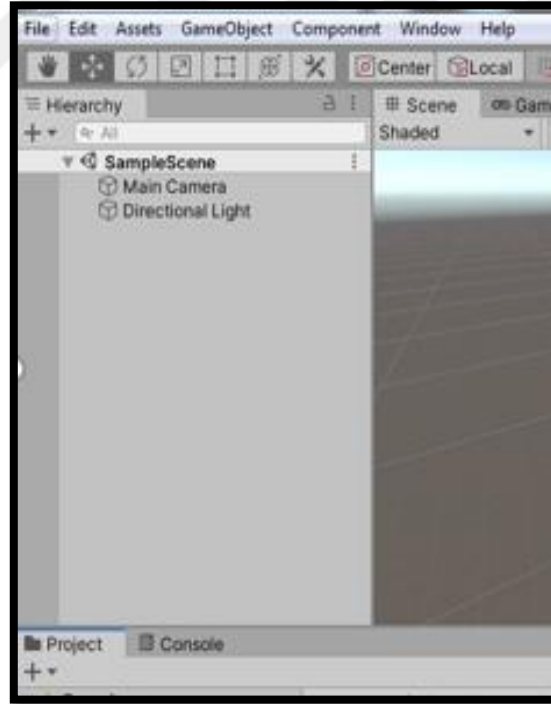
Şekil 2.22: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 12

Şekil 2.23’te gösterildiği gibi, oluşturulan veri tabanının AG uygulamalarından hangisini kullanılacaksa, onun bu alandan seçilmesi gerekmektedir. Hazırlanan AG uygulaması Unity 3D programında kullanacağı için buradan “Unity Editör” seçilip bilgisayara indirilir.



Şekil 2.23: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 13

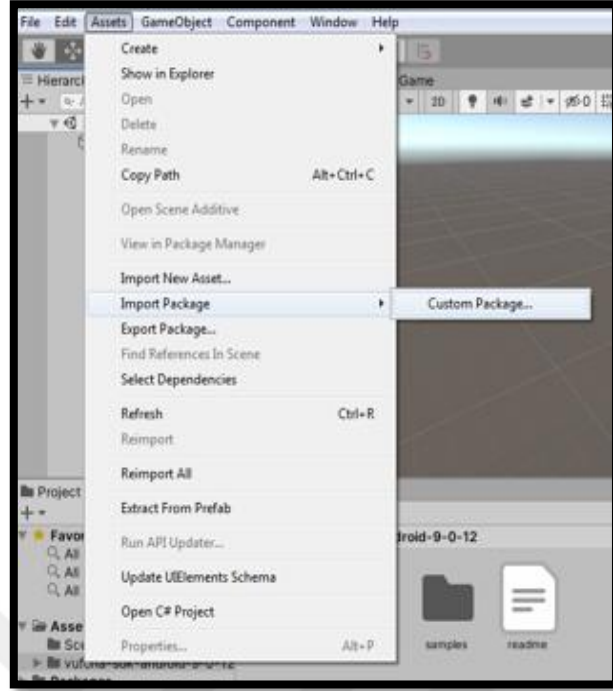
Şekil 2.24’te gösterildiği gibi, Vuforia kütüphanesinden hazır olarak geldiği için Unity 3D programında “Main Camera” silinmelidir. Bunun silinmesindeki amaç, vuforia kütüphanesinin hazır olarak sunulan AG uygulama kamerasının mevcut olmasıdır.



Şekil 2.24: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 14

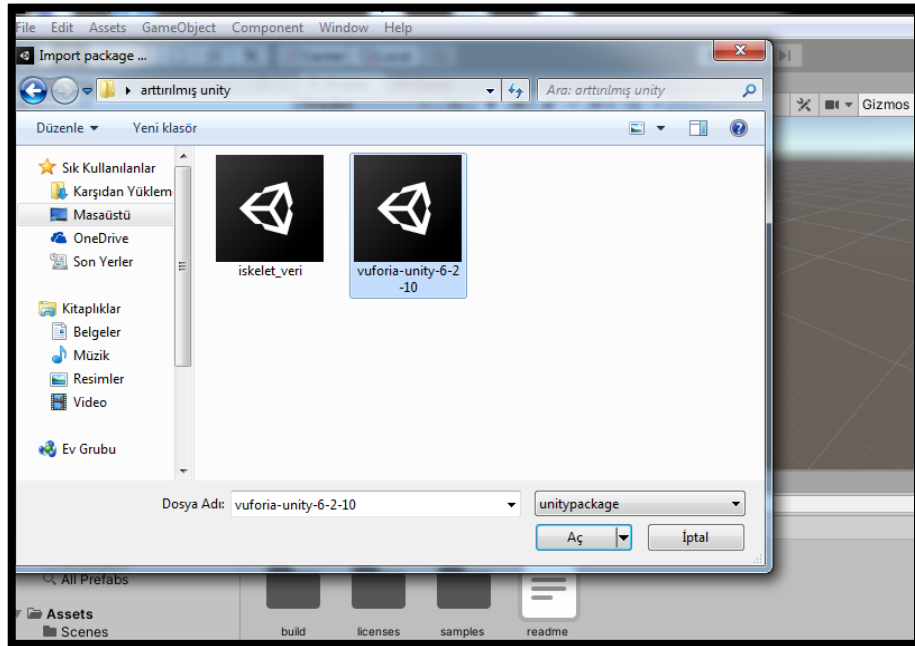
Şekil 2.25’te gösterildiği gibi, Vuforia kütüphanesinde oluşturulan hazır kameraların Unity 3D programına eklenmesi için sırasıyla “Assets” menüsünden “Import Package” ve “Custom Package” seçilerek devam edilebilir. Unity’e, Vuforia kütüphanesinden indirilen dosya bu

adresten aktarılabilir.



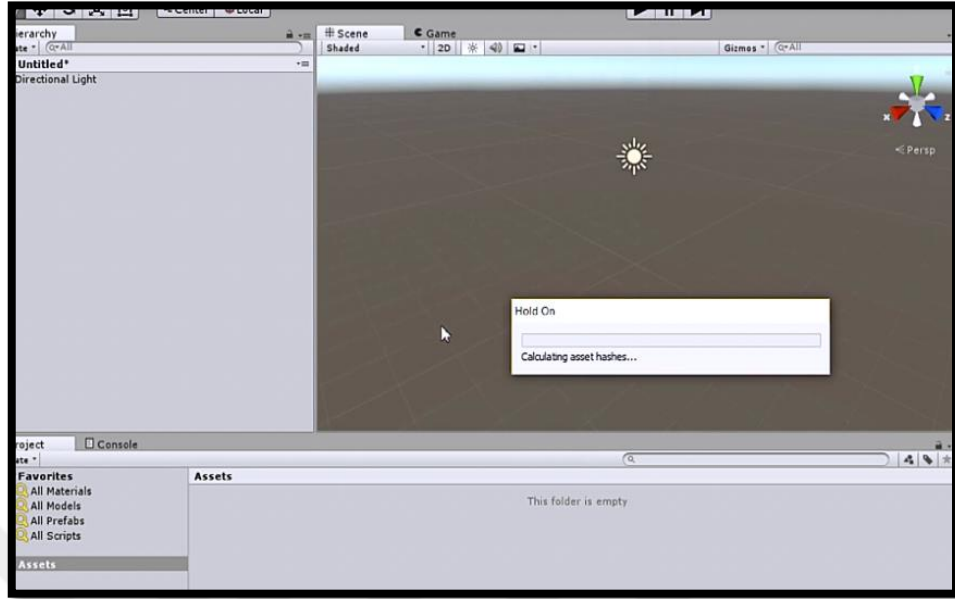
Şekil 2.25: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 15

Şekil 2.26’da gösterildiği gibi, Vuforia kütüphanesinden indirilen dosyanın yolunu bularak seçmesi ve sisteme aktarım yapılması gerekmektedir. Vuforia ile Unity programının stabil çalışması için bu yapılmalıdır.



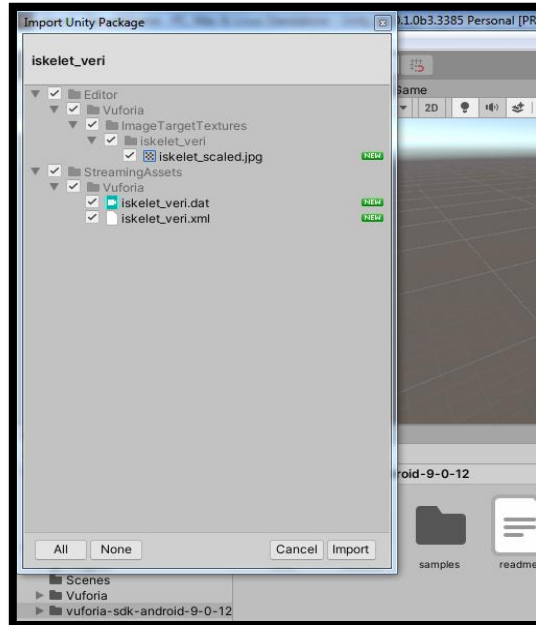
Şekil 2.26: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 16

Şekil 2.27’de gösterildiği gibi, açılan pencereden “Import” denildiğinde sisteme gerekli olan araçlar eklemiştir. Sonraki adıma geçerek devam edilmelidir.



Şekil 2.27: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 17

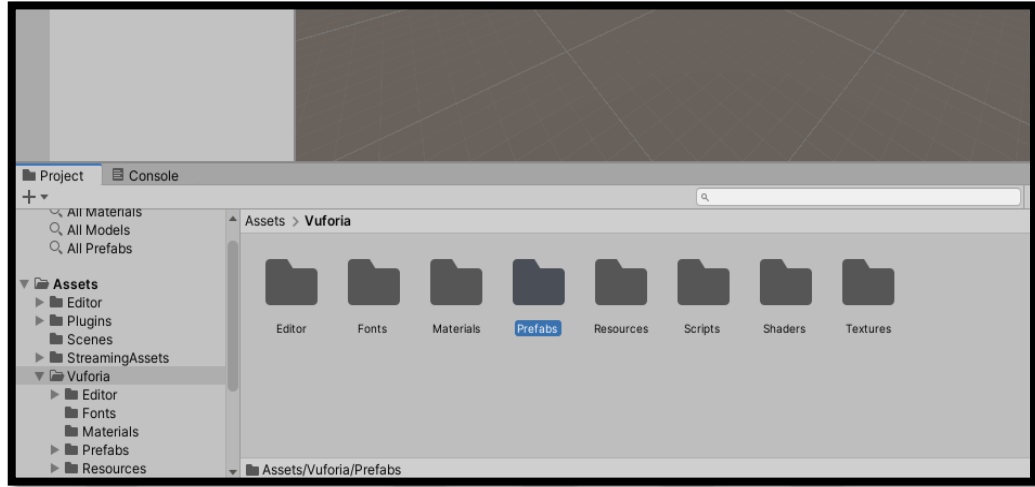
Şekil 2.28’de gösterildiği gibi, hazırlanan veri tabanının Unity 3D programına eklenmesi gereklidir. Bunun için yine aynı şekilde “import” menüsünden veriye ait dosya yolu bulunarak Unity programına ekleme yapılabilir.



Şekil 2.28: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 18

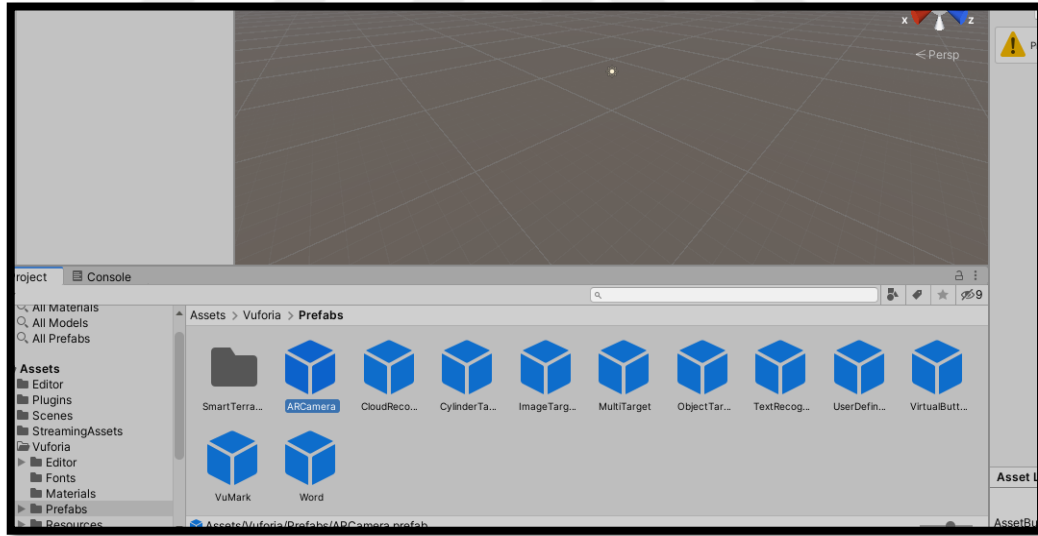
Şekil 2.29’da gösterildiği gibi, daha sonra unity programından kameraların seçimi ve sistem

görüntüleri için Vuforia menüsünden “Prefabs” seçilir. Buradan sisteme dahil edilen kameraların eklenmesi için hazır konuma getirilir.



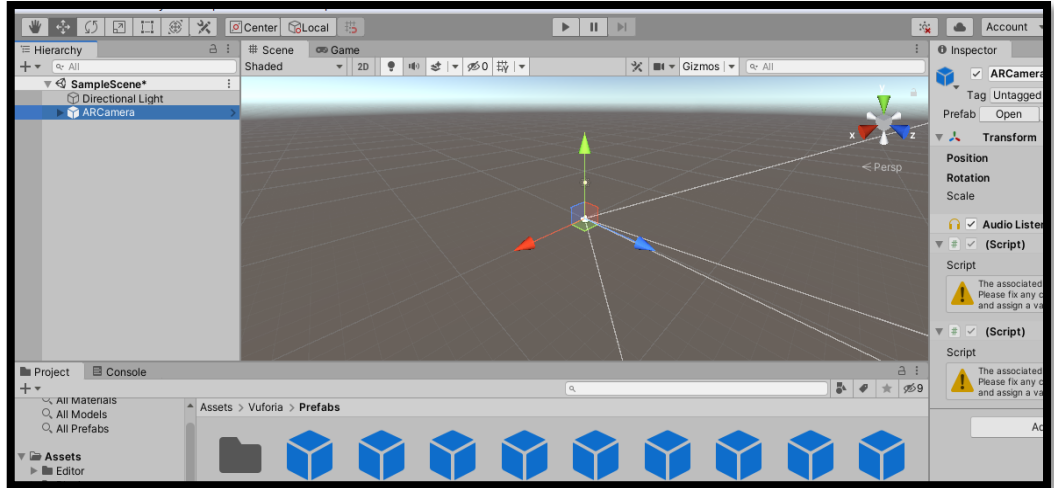
Şekil 2.29: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 19

Şekil 2.30’da gösterildiği gibi, oluşturulan AG kamerasının sisteme eklenmesi için seçilmesi gereklidir. “Prefabs” menüsünden “ARCamera” seçimi işlemi yapılır.



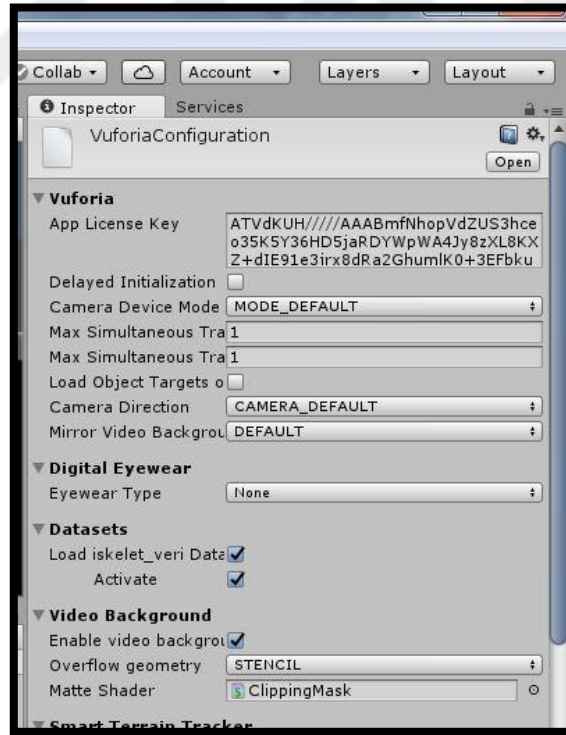
Şekil 2.30: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 20

Şekil 2.31’de gösterildiği gibi, kamerayı sahne ekranına ekledikten sonra görüntü şekildeki gibi oluşmaktadır. Bundan sonraki süreçte oluşturulan lisans anahtarını girerek kamera aktifleştirilir.



Şekil 2.31: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 21

Şekil 2.32’de gösterildiği gibi, AG kamerası seçildikten sonra “inspector” menüsünün altında “app license key” kısmına vuforia’da alınan lisans anahtarı eklenmelidir. Kodun hatalı girilmesi AG uygulamasının çalışmasına engel olacaktır.



Şekil 2.32: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 22

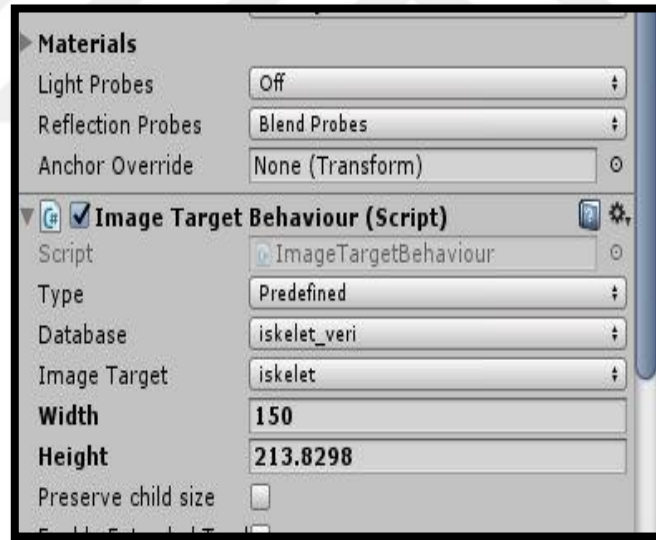
Şekil 2.33’te gösterildiği gibi, Unity 3D programına eklenen “iskelet_veri” adındaki veri tabanının çalışması için aktifleştirilmelidir. Veri tabanının aktifleşmesi için lisans kodu

ekleme menüsünün alt kısmında bulunan “Load iskelet_veri Data” seçili olmalı ve buradan aktive edilmesi gereklidir.



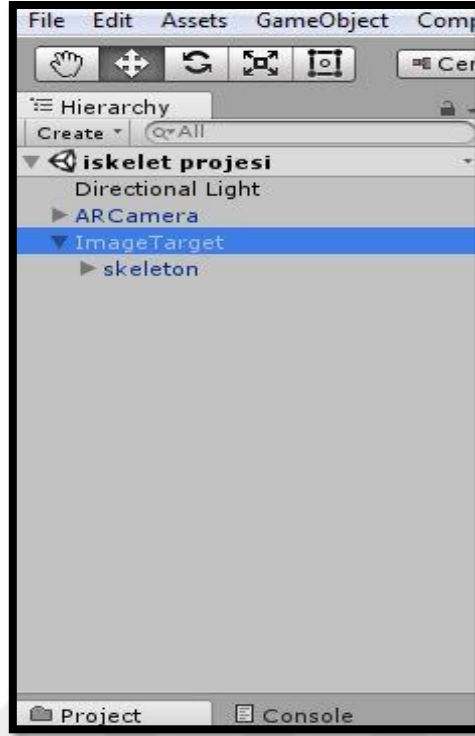
Şekil 2.33: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 23

Şekil 2.34’te gösterildiği gibi, sisteme eklenen veri tabanının bundan sonraki süreçte etkinleşmesi için menüden “Dataset” kısmında veri tabanı eklenebilir.



Şekil 2.34: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 24

Şekil 2.35’te gösterildiği gibi, Unity 3D arayüzünden AG kamerasının altına “Image Target” eklenmesi gereklidir. Vuforia kütüphanesinden “Perhabs” menüsünün alt menülerinden “ImageTarget” seçeneğinden başlık değiştirilebilir.



Şekil 2.35: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 25

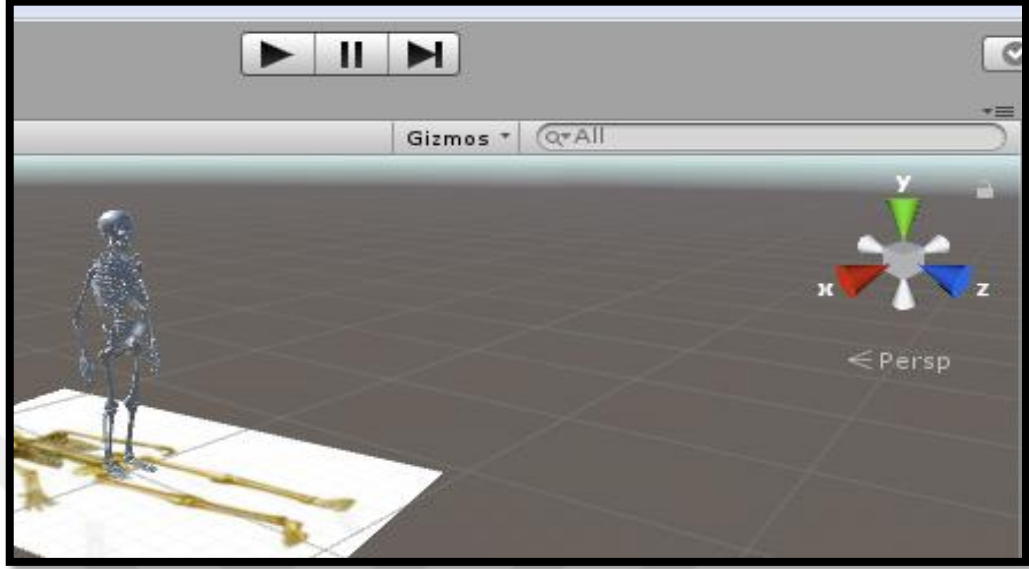
Şekil 2.36’da gösterildiği gibi, Unity programının çalışma alan ekranına 2 boyutlu resmin eklenmesi gereklidir. İki boyutlu resmin ya da karekodun sisteme ekledikten sonra üç boyutlu nesneyi “Assets” menüsünün üzerine getirip unity programına import edilmelidir. Import edildikten sonra OBJ uzantılı 3B iskeletin image targetin altına çekip bırakarak sisteme ekleme yapılabilir.



Şekil 2.36: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 26

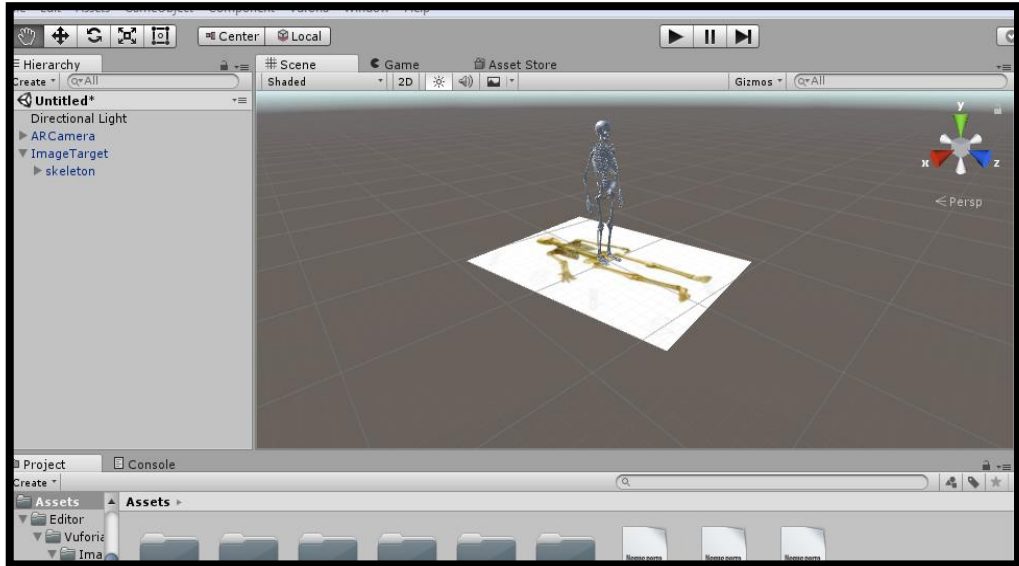
Şekil 2.37’de gösterildiği gibi, çalışma alanında iki ve üç boyutlu eklenen nesneler şekildeki gibi ayarlanır. Sağ üst köşeden gerekli Dikey Konum (x) ve Yatay Konum (y) yönlerini ve

iskeletin büyüklüğü ayarlanabilir. Yatay konum ve dikey konumları doğru şekilde ayarlanması ve nesnelerin titiz bir şekilde orantılı olarak ayarlanması gereklidir. Burada ki en ufak bir dengesizlik mobil cihazda oluşacak görüntünün bozulmasına neden olacaktır.



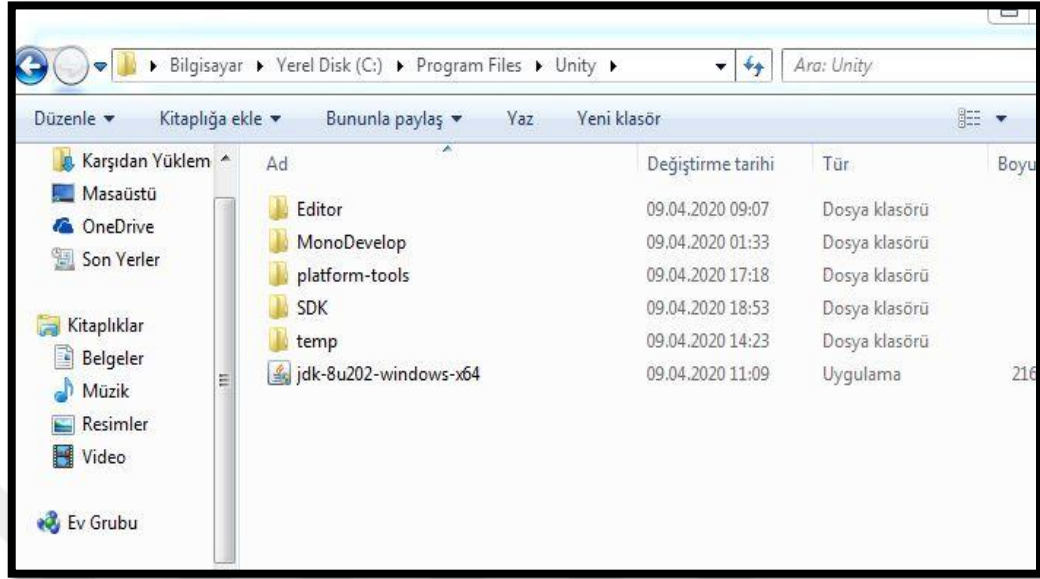
Şekil 2.37: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 27

Şekil 2.38’de gösterildiği gibi, nesnelerin konumları titizlikle ayarlanmıştır. Adımlar dikkatli ve özenli olarak uygulandıktan sonra mobil uygulamamanın çalışmasına geçilebilir. Mobil cihazın işletim sistemine (android ya da ios) göre bilgisayara java geliştirme kiti ve yazılım geliştirme kitinin yüklü olması gereklidir.



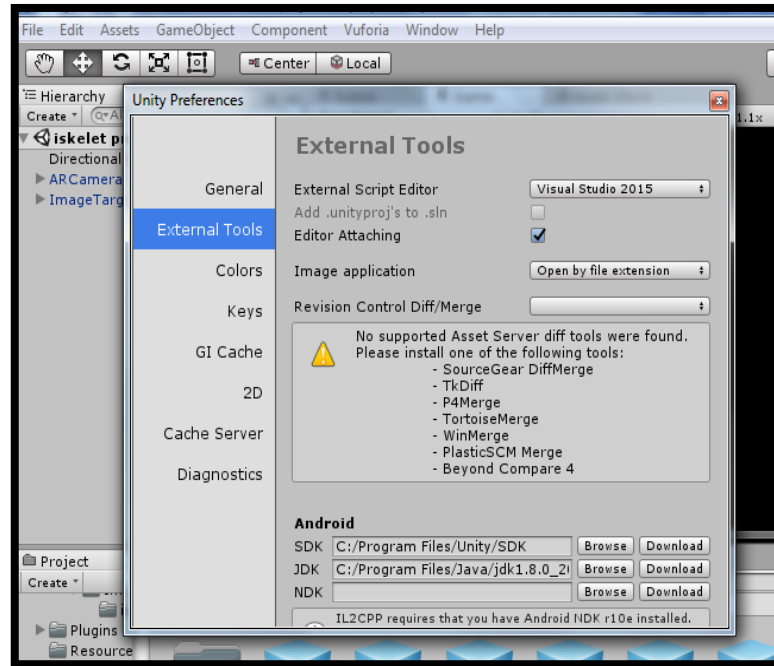
Şekil 2.38: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 28

Şekil 2.39’da gösterildiği gibi, bilgisayara java yazılım geliştirme kiti (JDK) ve yazılım geliştirme kiti (SDK) bilgisayarda kurulu olması gereklidir.



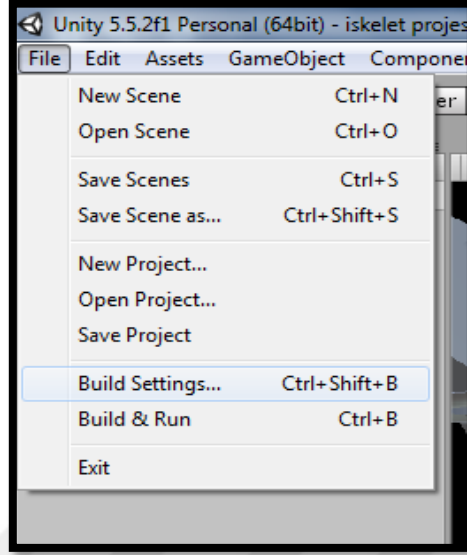
Şekil 2.39: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 29

Şekil 2.40’da gösterildiği gibi, unity programı arayüzünde “Edit” menüsünden “preferences” tıklayarak gibi kurulumu yapılan JDK ve SDK yollarının girilmesi gerekmektedir. “External” menüsünden SDK Browse kısmına SDK yolunu, JDK browse kısmına JDK yolunu hedef olarak gösterilmelidir.



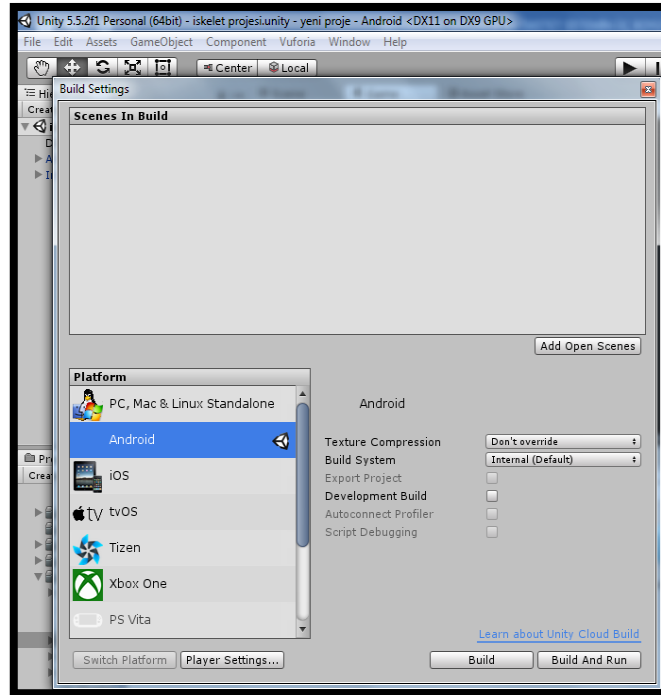
Şekil 2.40: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 30

Şekil 2.41’de gösterildiği gibi, adımları eksiksiz olarak tamamladıktan sonra artık uygulama geliştirilebilir. Bunun için “File” menüsünden “Build Settings” kısmını tıklayarak gerekli adımlar seçilir.



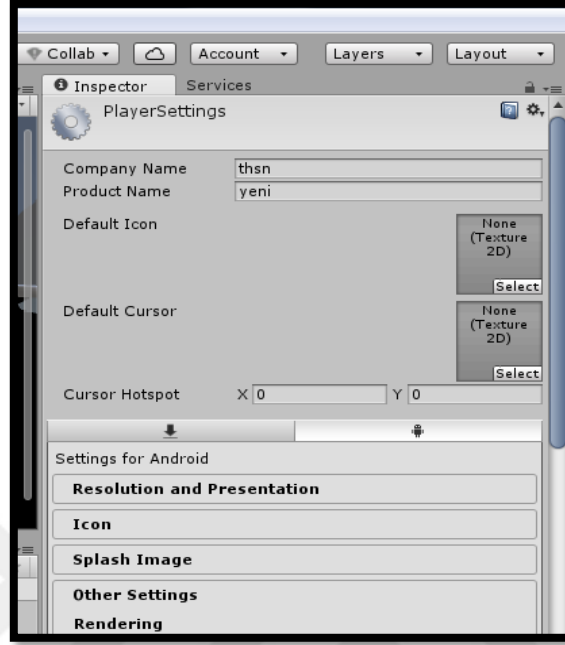
Şekil 2.41: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 31

Şekil 2.42’de gösterildiği gibi, açılan menüden mobil cihazın işletim sistemi seçilir. Ayrıca mobil cihazın hangi sürüm ayarlarının yapılması için ise Android seçiliyken “player settings” tıklanır.



Şekil 2.42: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 32

Şekil 2.43'te gösterildiği gibi, açılan menüden “Player Settings” ayarları yapılır. Uygulamanın ait olduğunu ve kişisel bilgiler girilmesi için bu alandan gerekli alanları doldurulmalıdır. Girilen bilgilere ek olarak altta bulunan “Other Settings” menüsü açılır.



Şekil 2.43: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 33

Şekil 2.44'te gösterildiği gibi, buradan da Bundle İdentifier kısmına “com.company name”.” product name” şeklinde aralarına nokta koyularak girilir. Alt kısımdan da “Minimum API Lavel” kısmına hangi android SDK’sı bilgisayara indirildiyse o seçilir ve sonraki adıma geçiş yapılır.

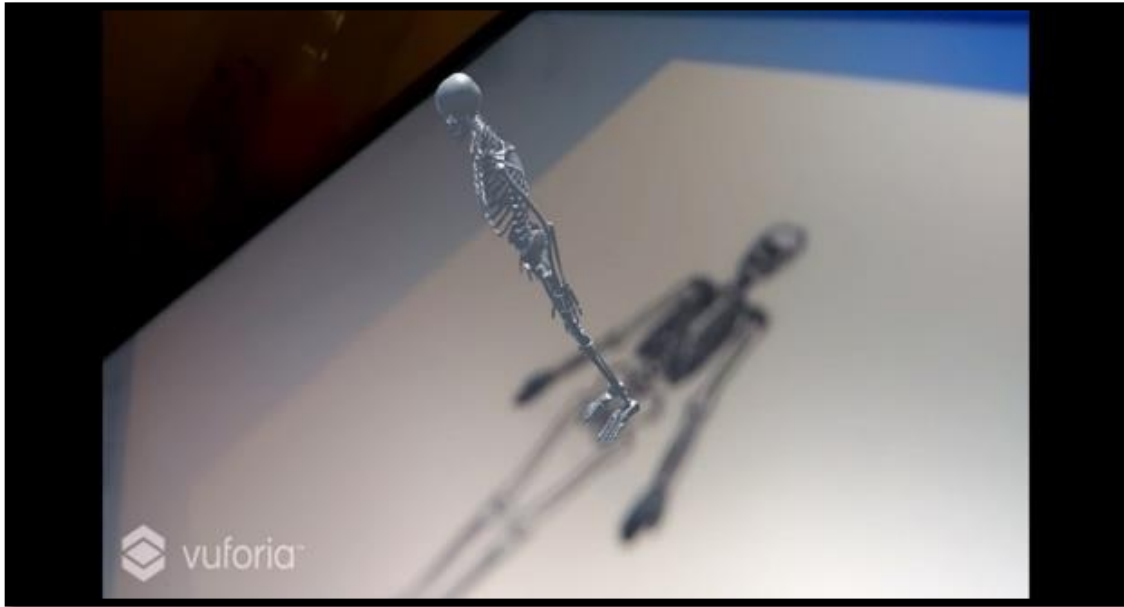


Şekil 2.44: AG Uygulama Geliştirme Basamakları 34

Şekil 2.45 ve Şekil 2.46’da gösterildiği gibi, mobil cihazdan ya da bilgisayarın kamerasından uygulama kullanılabilir hale gelmiştir. AG uygulaması mobil cihaz uygulamasında da stabil olarak çalışmaktadır.



Şekil 2.45: Hazırlanan AG Uygulaması Bilgisayar Görüntüsü



Şekil 2.46: Hazırlanan AG Uygulaması Mobil Cihaz Görüntüsü

2.10. Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

Yenilikçi teknolojilerin ortaya çıkışı, öğretim tasarımcılarının öğrenmeyi kolaylaştıran öğrenme ortamları geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Chang, Hsu ve Wu, 2016). Kablosuz iletişim ağlarının ve mobil cihazların hızlı ve yaygın kullanımı AG gibi yenilikçi teknolojilere erişimi oldukça kolaylaştırmış ve teknoloji destekli öğrenme için önemli avantajlar sağlamıştır (Özdemir, 2017). Azuma (1997) AG'yi, gerçek ve sanalın aynı anda bir arada bulunmasına izin veren ve bu öğelerle gerçek zamanlı etkileşime girme olanağı veren teknoloji olarak tanımlamaktadır. AG, genellikle sanal gerçeklik olarak adlandırılan ve bilgisayarların ürettiği sanal nesnelerin gerçek zamanlı olarak fiziksel nesnelere yerleştirilmesini sağlayan bir teknoloji olarak tanımlanabilen sanal ortamların bir varyasyonudur (Zhou, Duh ve Billingham, 2008). Bu teknoloji iletişim kurmak, iş birliği yapmak, eğlendirmek, icat etmek, tasarlamak ve öğretmek için kullanılmaktadır (Kidd ve Crompton, 2016).

Cheng (2017)'in yaptığı araştırmada, ebeveynlerin AG öğrenme anlayışlarını araştırmış ve bunları sekiz değişik kategoride belirtmiştir. Bunlar AG ile öğrenmeyi sırasıyla (1) varlığı artırma, (2) dikkat çekme, (3) motivasyonu geliştirme, (4) içeriği genişletme, (5) derinlemesine anlayış kazanma, (6) etkileşimi artırma (7) okumayı engelleme ve (8) hayal gücünü azaltma olarak belirtilmiş olup bunların olumludan (1'den 6'ya) olumsuz (7'den 8'e) kavramları oluşturmaktadır.

Öğrenciler ayrıca AG uygulamaları ile verilen görevler ve kendilerine sağlanan bilgi kaynakları ve içerikleri ile daha derin öğrenebilirler. Öğrenciler, önceki bilgileri yeni bilgilerle daha derin ve daha kalıcı bağlantılarla ilişkilendirebilirler (Kerawalla vd., 2006). Öğrencilerin belirli bir konunun anlamını tam olarak kavramaları ve anlamaları için grafik çizimler, etkileşimli gösteriler, öğreticiler ve sesli ve video sunumları kullanılabilir. Yapılan çalışmalar, öğretim ortamında kullanımı önemli bir potensile sahip AG uygulamaları sayesinde öğrencilerin konuları daha rahat öğrenebileceğine ve bilişsel süreçlerini kolaylaştırabileceğini göstermektedir (Leighton ve Crompton, 2017). Genel itibarı ile öğrenciler AG gibi yeni teknolojilerin kullanımının kolay ve faydalı olacağına inanırlarsa, ders konularını öğrenmeye karşı olumlu tutumlar sergilemektedirler (Chang, Chen, Huang ve Huang, 2011; Tsai, Tsai ve Hwang, 2010).

2.11. İlgili Araştırmalar

AG teknolojisi ile hazırlanan öğretimsel materyaller harmanlanmış eğitimde kullanılabileceği gibi uzaktan eğitimde de kullanılabilir. AG teknolojisi ile hazırlanan öğretimsel materyaller sınıf, laboratuvar, atölye çalışmaları ve uzaktan eğitim şeklinde verilen eğitimde öğrencileri destekleyici, tamamlayıcı olarak kullanılabileceği gibi öğrencilerin eğitim sonrasında başarıların ölçülmesi içinde kullanılabilir (Tosun, 2017).

Türker (2021)'deki yaptığı araştırmada, AG materyallerin günümüzde birçok alanda kullanıldığı ve diğer teknolojiler arasında yerini aldığını ayrıca bu teknolojinin eğitimde yaygın olarak kullanıldığını belirtmiştir. Yaptığı çalışmada toplam 37 yüksek lisans tezi ve 9 doktora tezi olmak üzere toplam 46 tez incelemiştir. Araştırmanın sonucunda, eğitim bilimleri alanında AG teknolojisi ile yapılan çalışmaların daha çok olduğu ve yapılan araştırmalarda karma yöntemin daha fazla tercih edildiği sonucuna ulaşmıştır.

Usta, Korucu ve Yavuzarslan, (2016)'da yaptığı araştırmada, 2007 ile 2016 yılları arasında hazırlanan 33 bilimsel çalışma incelenmiş olup araştırma sonucunda son yıllarda AG konusunda yapılan çalışma sayısının arttığını ve araştırmacıların AG teknolojinin kullanarak eğitim alanında bilimsel çalışma yapma eğiliminde olduğu anlaşılmaktadır.

Çiloğlu, Yılmaz, Yılmaz ve Karaoğlu, (2021)'de yaptığı araştırmada 2006-2019 yılları arasında Web of Science veri tabanındaki eğitim alanında AG teknolojisi kullanarak hazırlanan makaleleri incelemişlerdir. İncelenen 396 makalenin örneklemelerinin AG materyallerinin çoğunluğunu küçük gruplara daha çok uygulandığı ve bu makalelerde genellikle AG materyallerin öğrencilerin motivasyon, ilgi, tutum ve akademik başarılarına etkileri incelediği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca AG materyallerinin hazırlanması zor olduğu ve bu teknolojiyi eğitimde kullanmanın pahalı olduğunu belirtmektedirler.

Erbaş ve Demirel (2015)'deki yaptığı çalışmada; Türkiye'de Google şirketinin AG gerçeklik teknolojinin kullanarak geliştirdiği Google Glass gözlüğü kullanım verilerini incelemişlerdir. İnceleme sonucunda AG teknolojisi ile geliştirilen bu gözlüğün eğitimde kullanılması gerekliliği konusunda önerilerde bulunulmuştur.



Şekil 2.47: Web of Science 2016-2021 Yılları Arası Biyoloji Dersi AG Çalışmaları

Web of Science veri tabanında 2016 ile 2021 yılları arasında Eğitim Bilimleri alanında AG uygulaması kullanarak yazılan 538 makale bulunmaktadır. Bu makaleler yıllara göre dağılımı 2021 yılında 105, 2020 yılında 134, 2019 yılında 95, 2018 yılında 72, 2017 yılında 96, 2016 yılında 36 adet şeklindedir. Bu çalışmalardan sadece 12 tanesinin Şekil 2.47’de belirtildiği gibi biyoloji dersinde AG teknolojisinden yararlanılarak yapılmıştır. Bunların da toplamda 2 tanesi Türkiye’deki üniversite araştırmacıları tarafından yapılmıştır. Ayrıca incelenen bu 14 makalede araştırmacıların tercih ettiği yöntem olarak Yarı Deneysel Ön Test-Son Test modelli çalışmaların daha fazla olduğu görülmüştür.

Çalışmanın amacı doğrultusunda farklı alanlarda kullanılan AG teknolojisinin öğrencilerin motivasyon, tutum ve öz yeterlikleri etkisi incelenmiştir. Alanyazına bakıldığında, AG uygulamaları, müfredat tamamlayıcı ve destekleyici unsurlar olarak, eğitici oyunlarda, eğitim gezilerinde ve alıştırmalarda rehberlik ve tanıtım amaçlı olarak kullanılabilir (Çetinkaya ve Akçay, 2013). Di Serio, Ibanez ve Kloos'a (2013) göre öğrenme ortamlarında AG teknolojisinin kullanımının öğrenenlerin motivasyonu üzerinde olumlu bir etkisi olmuştur. AG uygulamaları sınıf ortamlarında öğretimsel materyaller olarak kullanılabilirdiği gibi harmanlanmış ve uzaktan öğretim ortamında da faydalanılabilir. Harmanlanmış eğitimde sınıf, laboratuvar veya atölye çalışmalarında, uzaktan eğitimde sanal sınıf etkinliklerinde tamamlayıcı veya değerlendirme materyali olarak kullanılabilirler (Tosun, 2017). Araştırmacılar, ilgi ve motivasyon arasında önemli bir örtüşme olduğunu göstermiştir (Durik ve Harackiewicz, 2007). Di Serio, Ibanez ve Kloos'a (2013) göre öğrenme ortamlarında AG teknolojisinin kullanımının öğrenenlerin motivasyonu üzerinde olumlu bir etkisi olmuştur.

Jiang, Tatar, Huang, Sung ve Xie (2021) yaptıkları çalışmada, AG teknolojisi ile hazırlanan öğretimsel materyallerin fen bilimleri dersi (biyoloji, kimya ve fizik dersleri) için lise öğrencileri üzerindeki etkisi incelemiştir. Araştırma 79 katılımcının katılımı ile

yapılmıştır. Çalışma sonucunda AG uygulaması ile işlenen derste öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin geliştiği, öğrencilerin derse aktif olarak katılım sağladıkları ve öğrencilerin derse olan ilgisinin arttığı sonucu ulaşılmıştır. Ayrıca çoklu ortamların önemini vurgulanmaktadır.

Dehghani, Mohammadhasani, Ghalevandi ve Azimi (2020)'de yaptıkları bilimsel araştırmada; AG uygulama materyallerin fen bilimleri dersinin öğretiminin öğrenciler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma 75 katılımcının katılımı ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda hazırlanan AG uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersini öğrenmelerinde önemli etkisinin olduğunu ve öğrencilerin bilişsel süreçlerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Fuchsova, Adamkova ve Lapsanska, (2020)'deki yaptıkları çalışmada; AG teknolojisi ile hazırlanan öğretimsel materyallerin öğrenciler üzerindeki bilişsel etkileri incelenmiştir. Araştırma 61 katılımcının katılımı ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda AG uygulamalarının öğrenciler üzerinde olumlu davranışlar ortaya çıkardığı ve öğrenme çıktılarını iyileştirdiğini göstermektedir. Ayrıca araştırmacılar MAG uygulamalarının Biyoloji dersi için öğrencilere karmaşık gelen konuları daha kolay anlamasında öğrencileri desteklediğini belirtmişlerdir.

Celik, Guven ve Cakir (2020)'deki yaptıkları araştırmada; öğrencilere biyoloji dersi konularından karmaşık olan kalbin anatomik yapısını öğretmek için MAG uygulama destekli eğitimlerle desteklenmeye çalışılmıştır. Araştırma 30 katılımcının katılımı ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda MAG uygulaması ile işlenen biyoloji dersinde öğrencilerin kalbin anatomik yapısını ve ilgili kavramları daha iyi anlamalarına yardımcı olduğu ortaya çıkmıştır.

Weng, Otanga, Christianto ve Chu (2020) yaptığı çalışmada, AG uygulamalarıyla verilen biyoloji dersinde öğrencilerin bilişsel çıktıları ve derse karşı tutumları incelenmektedir. Araştırma 68 katılımcının katılımı ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda AG teknolojisi kullanılarak aktarılan biyoloji dersi öğrencilerin öğrenme çıktıları ve tutumlarını geliştirme potansiyeline sahip olduğu ortaya konmuştur.

Erbas ve Demirer (2019) yaptıkları çalışmada, biyoloji dersi alan öğrencilere AG teknolojisi ile hazırlanan öğretimsel materyallerin öğrencilerin motivasyonları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırma 40 katılımcının katılımı ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda AG uygulaması ile verilen biyoloji dersinin geleneksel yöntemle anlatılan sınıfa göre öğrenci motivasyonlarının daha fazla arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Safadel ve White (2019) yaptıkları bilimsel araştırmada, eğitime katkı sağlaması için hazırlanan AG uygulamasının kavrama düzeyi düşük öğrenciler üzerinde etkilerini incelenmiştir. Araştırma 60 katılımcının katılımı ile yapılmıştır. AG uygulamasının öğrencilerin bilişsel süreçlerine yardımcı olduğu ve öğrencilerde olumlu bir algı oluşturduğu anlaşılmıştır. Ayrıca AG teknolojisinin gelecek yıllarda kullanımının yüksek bir potansiyele sahip olacağı vurgulanmaktadır.

Mustami, Syamsudduha, Safei ve Ismail (2019)'daki yaptığı çalışmada; AG teknolojisi ile hazırlanan materyallerin öğrencilerin öz değerlendirmelerine yardımcı olup olmadığı ve öğrencilerin tutum, motivasyonlarını ne düzeyde etkilediği araştırılmıştır. Araştırma 140 katılımcının katılımı ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin AG uygulaması ile işlenen derse olumlu motivasyon ve tutum gösterdikleri ortaya çıkmıştır.

Nuanmeesri (2018)'de yaptığı çalışmada, MAG uygulaması ile verilen kalp eğitimi dersinin öğrenciler tarafından değerlendirilmiştir. Araştırma 30 katılımcının katılımı ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda MAG uygulaması ile verilen eğitimin genel anlamda öğrenciler tarafından kabul görmüş ve MAG teknolojisi ile verilen dersin öğrenciler tarafından etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Fuchsova ve Korenova (2019)'daki çalışmalarında, öğrenme ortamına getirilen yeni teknolojilerin öğrenciler tarafından motive edici, öğrencilerin iş birliği yaptıkları ve öğrenmelerin daha yapıcı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Araştırma 61 katılımcının katılımı ile yapılmıştır. Öğrencilere verilen bu teknoloji sayesinde öğrencilerin önceki öğrenmeleri ile yeni öğrenmeleri arasında anlamlı ilişkiler kurduğu ve öğrencilerin bilişsel süreçlerinde düşünme, konuşma gibi özelliklerin daha çok kullandıkları anlaşılmaktadır.

Martin-Gutiérrez ve Contero (2011), AG uygulaması ile hazırlanan mühendislik grafik materyallerin üniversite öğrencileri üzerindeki motivasyonları incelemiştir. Araştırma 25 katılımcının katılımı ile yapılmıştır. AG uygulaması ile işlenen dersin öğrencileri, geleneksel olarak işlenen dersin öğrencilerine göre daha güçlü motivasyona sahip olduğunu bulmuşlardır.

Ramazanoğlu ve Solak (2020)'de yaptığı çalışmada, AG teknolojisinin eğitimde kullanımına yönelik öğrenci tutumlarını incelemiştir. Araştırmanın örneklemi 2018 ile 2019 yılları arasında Siirt ilinde öğrenim gören 6. sınıf 44 öğrencinin katılımı ile gerçekleşmiştir. Çalışmanın sonucunda eğitimde kullanılan AG teknolojisi ile hazırlanan öğretimsel materyallerin öğrenci motivasyonlarını arttırdığını fakat öğrenci motivasyonlarının istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Sivri ve Görgülü Arı (2020)'de yaptıkları çalışmada, biyoloji dersinde AG teknolojisi ile hazırlanan eğitsel materyallerin öğrenciler üzerindeki motivasyonlarını incelemek ve bu AG uygulamalarının öğrencilere etkili olup olmadığını araştırmak için Fen bilgisi öğretmenliği lisans programındaki 20 öğrencinin görüşleri alınmıştır. Çalışma sonucunda AG materyallerinin öğrencilerde derse karşı ilgiyi arttırdığını ve öğrencilerin bilgileri somutlaştırmada fayda sağladığı tespit edilmiştir.

Atalay ve Akgün (2020)'de yaptığı çalışmada, AG uygulamalarının öğrenciler üzerinde cinsiyet, okul türü ve günlük internet kullanımı bakımı ve değişik değişkenler açısından derse karşı tutumları incelenmiştir. Çalışmada nicel ve nitel yöntemlerle birlikte kullanılan karma yöntem kullanılmıştır. Çalışma 10 farklı okuldan 618 lise öğrencisi ile gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin AG uygulamalarına karşı olumlu tutum sergiledikleri ayrıca cinsiyet, okul türü ve günlük olarak internette vakit geçirme süreleri bakımından anlamlı farklılıkların olduğunu tespit etmiştir.

Koyun, Budak ve Çankaya (2018)'da yaptığı çalışmada, AG uygulama materyallerinin öğrencilerin ilgisi ve tutumu üzerindeki etkilerini incelemek için hazırlanan materyaller öğrencilere uzaktan verilmiştir. Araştırma Süleyman Demirel Üniversitesi Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu'nda okumakta olan 40 katılımcıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin ilgi ve tutumlarında pozitif anlamlı farklılıklar oluşmaktadır.

Doğan (2016)'da yaptığı çalışmada, AG teknolojisi ile hazırlanan kitapların öğrenci motivasyonu üzerindeki etkilerini incelenmiştir. Araştırma sonucunda AG teknolojisi ile hazırlanan kitapların öğrencilerin dikkatini çektiği anlaşılmaktadır. Ayrıca MAG alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde eğitim ortamında bu teknolojinin kullanılması gereklidir.

Sırakaya (2016)'daki yaptığı çalışmada; AG teknolojisi ile hazırlanan materyallerin öğrencilerin bilgisayar söküp takma süreleri üzerindeki etkisi ve öğrenci motivasyonları incelenmiştir. Çalışma Ahi Evran Üniversitesi Mucur Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Programcılığı bölümü 40 öğrencinin katılımıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin bilgisayar söküp takma süresinde azalma görülürken çalışma veri seti incelenmesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Ulusal tez merkezi incelendiğinde 2000 yılından 2021 yılına kadar Biyoloji disiplini alanında 13.777 adet çalışmaya rastlanılmıştır. Ayrıca bu tarihlerde artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanarak hazırlanan tez sayısı 131 tanedir. Fakat biyoloji alanında artırılmış gerçeklik teknolojisi ile hazırlanan tez sayısı sadece 2 adettir. Bu çalışmalar ise:

Omurtak, (2019) yılında yaptığı tez çalışmasında, AG uygulamalarının biyoloji dersini alan öğrencilerin derse karşı akademik başarıları ve AG teknolojisi ile hazırlanan materyalleri değerlendirmek için öğrenci görüşleri incelemiştir. Çalışma 2018 – 2019 öğretim yılında Karaman ili 9. sınıf Biyoloji dersini alan 17 deney grubu ve 21 kontrol grubu olmak üzere toplam 38 katılımcıya yapılmıştır. Ayrıca AG teknolojisinin etkililiğini öğrenmek için deney grubundan 11 gönüllü öğrenci ile AG uygulama değerlendirme yapılmıştır. Araştırmada başarı testi geliştirilip öğrencilere uygulanmış ve öğrencilerin motivasyonlarını ölçmek için motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda deney grubunun kontrol grubuna göre akademik başarılarının daha fazla arttığı, deney grubu ile kontrol grubu öğrenci motivasyonları arasında anlamlı bir farklılığın bulunamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Karadavut (2021) yılında yaptığı çalışmada, AG teknolojisi ile hazırlanan öğretimsel materyalin öğrencilerin biyoloji dersindeki başarı düzeyleri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma 2019 – 2020 öğretim yılında Şanlıurfa ilinde öğrenim gören 11. sınıf lise öğrencilerinin biyoloji dersi dolaşım sistemi konusundaki AG materyallerinin öğrencilerin

akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Çalışma deney grubundan 34 katılımcı ve kontrol grubundan 34 katılımcı olmak üzere toplam 68 katılımcıyla yürütülmüştür. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda AG teknolojisi ile hazırlanan öğretimsel materyallerin biyoloji dersinde öğrencilerin akademik başarılarına pozitif yönde etkilediğini belirtmiştir.



3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli ve deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin toplanması ve verilerin analizleri sunulmuştur.

3.1. Araştırma Modeli ve Deseni

Biyoloji dersinde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanarak hazırlanan öğretim materyallerinin öğrenci motivasyonu, tutumu ve öz yeterliliklerine etkisini incelemek istendiği bu çalışma, nitel ve nicel yöntemlerin beraber kullanıldığı karma yöntem araştırmadır. Araştırmanın nitel verileri görüşme tekniği ile elde edilmiştir. Nicel veriler ise motivasyon ölçeği, tutum ölçeği ve öz yeterlik ölçeği ile toplanmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Yarı deneysel yöntem, deneysel araştırmalarda deney ve kontrol gruplarının rasgele oluşturulmasının zor olduğu durumlarda önceden belirlenen sınıfların oluşturulmasıyla gerçekleşen bir yöntemdir (Robson, 1998). Yarı deneysel yöntem, en az bir deney ve bir kontrol grubunun rasgele seçimi dışında öğrenciler belirlenir, her iki gruba da ön test-son test yapılır ve deney grubundaki öğrencilere deneysel müdahalelere maruz kalırken kontrol grubuna ise hiçbir müdahale yapılmaz (Karasar, 1999). Fakat her iki gruba da son test uygulaması yapılır, sonuçlar istatistiki olarak raporlaştırılır (Robson, 1998). Ayrıca yarı deneysel çalışmalar deney ve kontrol gruplarının olduğu, örneklemin rasgele seçilemediği durumlarda deneysel uygulamanın yapıldığı çalışmalardır (Erkuş, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2003). Mevcut eğitim veren kuruluşlardan okul, dersane, etüt merkezleri ve benzeri gibi kurumlarda deney ve kontrol gruplarının kontrol değişkenleri bakımından eşitlemiş olarak oluşturulmasının zor ve güç olması nedeniyle bu yöntem tercih edilmiştir.

Bu amaçlar doğrultusunda, deney grubu ve kontrol grubunun eşit birbirinden bağımsız bir şekilde rastlantısız olarak seçkisiz atama yolu ile öğrenci sınıfları seçilmiştir. Deney grubunda AG teknolojisini kullanarak hazırlanan materyaller etkinlik temelli öğretim şeklinde, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Yapılacak olan bu araştırmada 2020-2021 öğretim yılında Batı Karadeniz Bölgesi Zonguldak ile Çaycuma ilçesi Milli Eğitim Bakanlığına bağlı resmi bir lisede gerçekleşmiştir. Çalışma için 11. sınıfta öğrenim gören, 26'sı kontrol grubu ve 45'i deney grubu olmak üzere toplam 71 lise öğrencisinin gönüllü katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubunun biyoloji dersine karşı motivasyon, tutum ve öz yeterliliklerini değişimlerini öğrenebilmek için geçerliği ve güvenilirliği test edilerek geliştirilen ölçekler uygulanmıştır. Ayrıca deney grubundan görüşlerini bildirmeyi kabul eden MAG destekli öğretimi değerlendirilmesi için 37 öğrenciye yarı yapılandırılmış görüşme formu ve derste verilen uygulamanın etkinliğini tespit edilebilmesi için MAG uygulaması değerlendirme anketi uygulanmıştır.

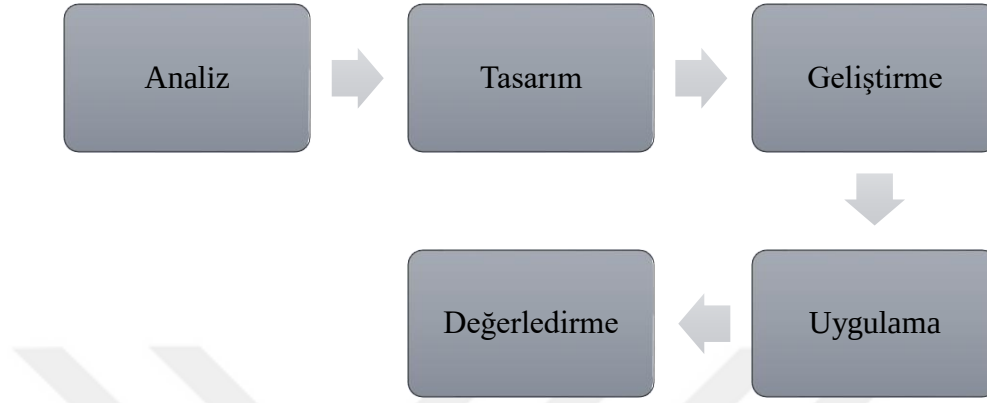
3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada; veri toplama araçları olarak motivasyon ölçeği, tutum ölçeği, öz yeterlilik etkililik ölçeği, MAG uygulama değerlendirme anketi ve yarı yapılandırılmış görüşme formundan yararlanılmıştır. Kontrol grubuna hiçbir müdahale edilmeden geleneksel öğretim şeklinde dersler işlenirken deney grubuna AG materyalleri verilerek dersler işlenmiştir. Öğrencilere çalışma başlamadan araştırma ile ilgili ayrıntılı bilgi verilmiştir. Akabinde her iki grupta yer alan ve çalışmaya katılmaya gönüllü olarak kabul eden öğrencilere çalışma başlamadan motivasyon, tutum ve öz yeterlilik ölçekleri uygulanmıştır. Öğretim sonunda her iki grubundaki öğrencilere tekrar olarak motivasyon, tutum ve öz yeterlilik ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin MAG uygulamaları hakkındaki düşüncelerini öğrenebilmek adına, öğrencilere anket ve yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanarak görüşleri alınmıştır.

3.4. Öğretim Tasarım Modeli (ADDIE)

Öğrencilerin derste anlatılan konuların önceki bilgiler ile yeni öğrenilen bilgiler arasında anlamlandırılmasına yardımcı olan bu model, öğretmenlerin derslerinde sıklıkla kullandığı popüler bir öğretim tasarım modelidir (Reiser ve Dempsey, 2007). Bu model, süreç içerisinde performansa önem veren, etkileşimi sağlayan ve yenilikçi bir anlayış içerisinde etkili öğretim tasarım hazırlamak için kullanılan bir araçtır (Şimşek, 2011). Ayrıca bu model öğretim tasarımcılarına ve materyal hazırlamaları için yardımcı olur (Kuo, 2013). ADDIE

öğreti tasarım modelinin isminin Analiz (**A**nalysis), Tasarım (**D**esign), Geliştirme (**D**evelop), Uygulama (**I**mplement) ve Değerlendirme (**E**valuation) basamaklarından oluşmuştur. ADDIE öğretim tasarım model basamakları sıralı olarak Şekil 3.1’de belirtilmiştir (Şimşek, 2013)



Şekil 3.1: ADDIE Öğretim Tasarım Modeli Basamakları

3.4.1. Analiz Basamağı

İhtiyaçların analizi yapılarak mevcut öğretim programları belirlenir. Öğrencilerin var olan bilgileri, yeterlikleri, öğretim amaçları ve hedefler belirlenir. İhtiyaçların analizi, iş adımlarının tespiti ve performans analizi bu aşamada yapılmaktadır.

Araştırmada analiz basamağı; giriş bölümü alt başlıklarından problem, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın sınırlılıkları ve tanımlar başlık ve alt başlıklarında değerlendirilmiştir.

3.4.2. Tasarım Basamağı

Bu aşamada ölçme araçları, yapılacak olan etkinlikler, konu analizi, materyal seçimi ve ders planlaması yapılır. Öğretim değerlendirme stratejileri, eğitim program temelini oluşturulması, geliştirme sürecinin tanımlanması, hedef, içerik ve gerekli değerlendirme sürecindeki tanımlamalar bu aşamada yapılır.

Araştırmada tasarım basamağında; kuramsal temeller ve kaynak araştırması’nın alt başlığı teknoloji ve artırılmış gerçeklik teknolojisi, artırılmış gerçekliğin tarihçesi, donanım altyapısı, yazılım altyapısı, artırılmış gerçeklikte kullanılan donanım ve yazılımlar, artırılmış

gerçekliğin kullanım alanları, artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanımı başlık ve alt başlıklarında değerlendirilmiştir.

3.4.3. Geliştirme Basamağı

Tasarım aşamasının çıktılarında öğrenen yorumları, tasarı aşamasında karşılaşılan sıkıntılar, materyal ve ölçme araçları tekrar gözden geçirilerek gerekli düzeltmeler yapılır. Eksiklikler en aza indirilmeye çalışılır. Materyallerin geliştirilmesi, elde edilen yeni verilerin sisteme entegre edilmesi ve düzeltmelerin revizyonu bu aşamada yapılır.

Araştırmada geliştirme basamağı; AG uygulama hazırlama ve algoritmik basamakları, AG uygulama geliştirme, MAG uygulamaları, ilgili araştırmalar başlık ve alt başlıklarında değerlendirilmiştir.

3.4.4. Uygulama Basamağı

Geliştirilen uygulama, materyal ve kılavuz kitap gözden geçirilerek uygulamaya başlanır. Öğrencilerden beklenen hedefler, yapılacak olan eğitimin amaçları, dersin içerikleri ve derste kullanılacak araç gereçler hakkında bilgi verilir ve uygulamaya başlatılır. Uygulama planının yazımı ve paylaşımı bu aşamada yapılır.

Araştırmada uygulama basamağında; yöntem alt başlıklarından araştırma modeli ve deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, motivasyon ölçeği, tutum ölçeği, öz yeterlilik etkililik ölçeği, MAG uygulamaları görüş anketi ve MAG ile öğrenmeye yönelik görüşme formu, uygulama süreci ve verilerin toplanması, verilerin analizi başlık ve alt başlıklarında değerlendirilmiştir.

3.4.5. Değerlendirme Basamağı

Tasarlanan, geliştirilen ve öğrencilere uygulanan materyallerin öğrencilerin üzerindeki etkisi incelenir. Hedeflere ulaşılabilirlik, öğrenme çıktılarının değerlendirilmesi ve eğitimin değerlendirmesi bu aşamada yapılmaktadır. Materyaller eğitim çıktılarına göre revize edilir.

Araştırmada değerlendirme basamağı; bulgular ve tartışma bölümünün alt başlıklarının tümü, sonuç ve öneriler bölümü başlık ve alt başlıklarında değerlendirilmiştir.

3.5. Motivasyon Ölçeği

Araştırmada; Aydın, Yerdelen, Yalmancı ve Göksu (2014) tarafından geliştirilen Biyoloji Öğrenmeye Yönelik Akademik Motivasyon Ölçeği (BAMÖ) kullanılmıştır. Geliştirilen ölçek, lise öğrencilerinin biyoloji öğrenmeye yönelik akademik motivasyon düzeylerini belirlemeye yönelik olarak hazırlanmıştır. Ölçek toplam 19 sorudan oluşmaktadır. Ölçek (6'lı) likert tipi hazırlanmıştır. Bunlar sırasıyla; kesinlikle katılmıyorum (1), çoğunlukla katılmıyorum (2), kısmen katılmıyorum (3), kısmen katılıyorum (4), çoğunlukla katılıyorum (5), kesinlikle katılıyorum (6) şeklindedir. Ölçeğin Cronbach alpha iç tutarlık katsayı araştırmacılar tarafından hesaplanmış ve öğrencilerin içsel motivasyonlarının .875, mesleğe yönelik motivasyonu .844, sosyal faktörler motivasyonu .736 bulunurken motivasyonsuzluk ölçeğinin ise .841 olarak bulunmuştur.

3.6. Tutum Ölçeği

Araştırmada; Tosun (2011) tarafından geliştirilen biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Ölçekteki sorular biyoloji dersine yönelik öğrenci tutumlarının belirlenmesi amacıyla beşli likert tipi olarak hazırlanmıştır. Bunlar sırasıyla; kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum, kesinlikle katılıyorum şeklindedir. Ölçek geliştirmek için araştırmacı, Ankara ili merkezinde bulunan resmi ortaöğretim kurumlarından, 9., 10. ve 11. sınıfta okuyan 1995 öğrenciye uygulamıştır. Tutum ölçeği 36 sorudan oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach alpha iç tutarlık katsayı araştırmacılar tarafından hesaplanarak 0,96 olarak bulunmuştur.

3.7. Öz Yeterlilik Etkililik Ölçeği

Araştırmada; Sherer vd., (1982) tarafından davranış ve davranışsal değişimleri değerlendirmek üzere geliştirilmiş ve Gözüm ve Aksayan (1999) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Öz etkililik-yeterlik ölçeği kullanılmıştır. Ölçekteki sorular herhangi bir davranış baskınlığını hesaba katmadan genel öz etkililik-yeterlik algısını ölçmek için hazırlanmıştır. Ölçek 23 maddeden ve beşli likert tipi bir ölçektir. Bunlar sırasıyla; beni hiç tanımlamıyor, beni biraz tanımlıyor, kararsızım, beni iyi tanımlıyor ve beni çok iyi tanımlıyor şeklindedir. Ölçek, ergen ve yetişkin bireylerin kendi öz yeterliliğini algılayabilmesi bakımından uygulanabilir. Ölçeğin Cronbach alpha iç tutarlık katsayı araştırmacılar tarafından hesaplanarak 0,92 bulunmuştur.

3.8. MAG Uygulamaları Görüş Anketi ve MAG ile Öğrenmeye Yönelik Görüşme Formu

AG uygulamalarının öğrenciler üzerinde etkililiğinin belirlenebilmesi için, Küçük (2015) tarafından geliştirilen anket ve yarı yapılandırılmış görüşme formundan uyarlanarak hazırlanan anket ve görüşme formu ile veriler toplanmıştır. Anketin ilk bölümünde MAG ile öğrenmenin değerlendirmesine yönelik 5’li Likert türünde 12 alt maddeden oluşan sorulardan oluşmuştur. Ayrıca bu bölümde çoktan seçmeli sorular da mevcuttur. Öğrencilerin MAG kullanarak öğrenimlerine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak için kullanılan sorular anketin ikinci bölümünde yer almaktadır. Anket 10 soru ve 2 açık uçlu soru olmak üzere toplam 9 sorudan oluşmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, MAG teknolojisinin öğrencilere ne kadar fayda sağladığı ve MAG teknolojisinin eğitimdeki etkililiğini araştırmak için uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından yapılan geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu, 4 Bilgisayar ve Öğretim Teknoloji Eğitimi (BÖTE) doktora öğrencisi, 2 alan uzmanı ve 1 dil uzmanına kontrol ettirilerek geri dönütlere göre düzenlemeler yapılarak geliştirilmiştir.

Araştırmada kullanılan anket ve yarı yapılandırılmış görüşme formu, 2 alan uzmanı ve 2 bilişim öğretmenine kontrol ettirilmiştir. Alınan dönütler çerçevesinde düzeltmeler yapılarak öğrencilere uygulanmıştır. Araştırmada MAG uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkileri belirlemek için 37 öğrenciye 25-30 dk. süre verilerek uzaktan uygulanıp veriler toplanmıştır.

3.9. Uygulama Süreci ve Verilerin Toplanması

Covid-19 salgını nedeniyle çalışmanın uygulama ve veri toplama süreci uzaktan eğitim yoluyla yapılmıştır. Uygulanan ölçekler ve öğrenci görüşleri de çevrimiçi uygulanmıştır. Aşağıdaki tabloda öğretim planına uygun olarak hazırlanmış AG materyalleri ve haftalık uygulama zamanları tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1: Haftalık Olarak Öğrencilerin MAG Materyalleri Kullanımı

Materyal Sırası	Uygulanan Materyal Adı	Uygulama Tarihi
AG-01	Beyin	1. Hafta
AG-02	Sinir Sistemi	2. Hafta
AG-03	Göz	3. Hafta
AG-04	Kulak	3. Hafta
AG-05	Deri	4. Hafta
AG-06	Dil	4. Hafta
AG-07	Burun	4. Hafta
AG-08	Kaslar	5. Hafta
AG-09	İskelet	5. Hafta
AG-10	Karaciğer	6. Hafta
AG-11	Mide	6. Hafta
AG-12	Kalın Bağırsak	7. Hafta
AG-13	İnce Bağırsak	7. Hafta
AG-14	Kalp	8. Hafta
AG-15	Dolaşım Sistemi	8. Hafta
AG-16	Lenf Dolaşımı	9. Hafta
AG-17	Akciğer (Solunum Sistemi)	9. Hafta
AG-18	Böbrek (Üriner Sistemi)	10. Hafta

Hazırlanan MAG materyalleri, öğrencilere dönem müfredatına uygun olarak verilmiştir. Öğrencilerin ders müfredatına uygun olarak verilebilmesi için ders hocasıyla planlama yapılarak ders planına göre konuya uygun haftalık 1 ila 3 arasında toplam 18 AG uygulaması öğrencilerin kullanımına yardımcı ders materyali olarak sunulmuştur. Materyallerin bir kısmı araştırmacı tarafından hazırlanmış olup bir kısmı hazır kaynaklardan yararlanılmıştır. Materyaller öğrencilere elektronik ortamda verilmiştir. İsteyen öğrenci dijital ortamda, isteyen öğrenci materyalin çıktısını alarak mobil cihazlarından öğretmen rehberliğinde AG materyallerini kullanabilmişlerdir. 10 hafta süren öğretim sonunda ön testte kullanılan ölçekler son test olarak uygulanarak, her iki grupta yer alan öğrencilerin motivasyon, tutum ve öz yeterlilik durumları belirlenmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerine son testler uygulandıktan sonra anket formu uygulanarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak bu çalışma 1 hafta ön testler, 10 hafta uygulama ve 1 hafta son testlerin gerçekleştirilmesi olmak üzere toplam 12 hafta sürmüştür. Ayrıca son testlerin akabinde 1 hafta da deney grubundaki öğrencilerden AG materyallerinin öğretim ortamında kullanımının etkinliğine

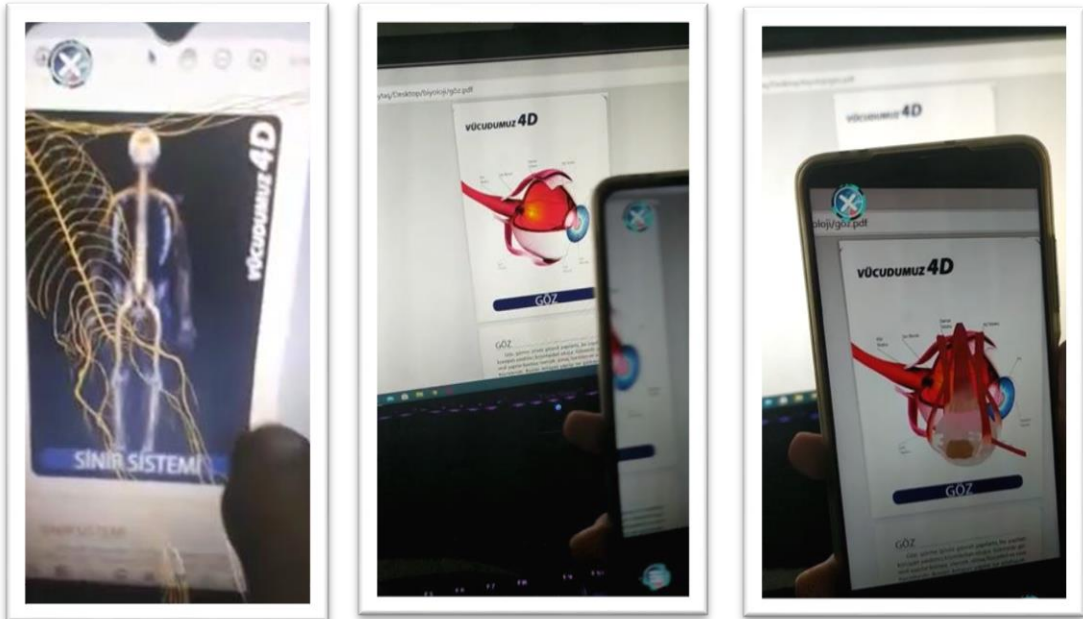
dair derinlemesine bilgi almak için anket uygulanmış ve görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçlarının uygulama şekilleri tablo 3.2’de gösterilmektedir.

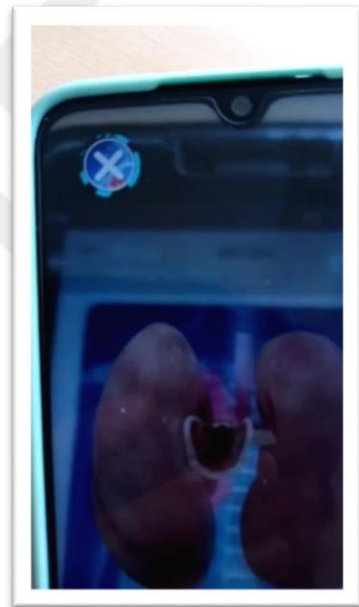
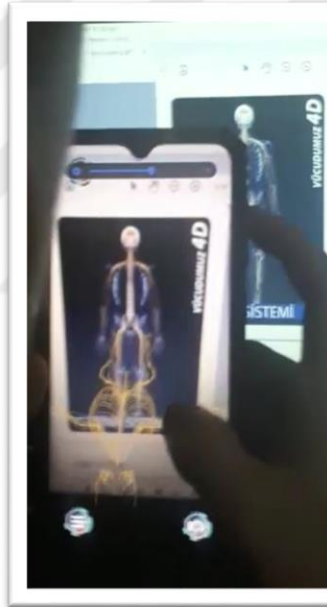
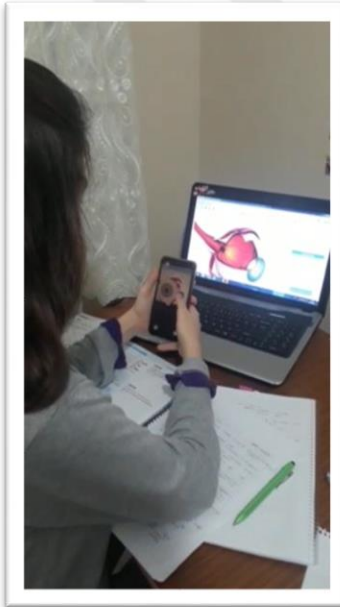
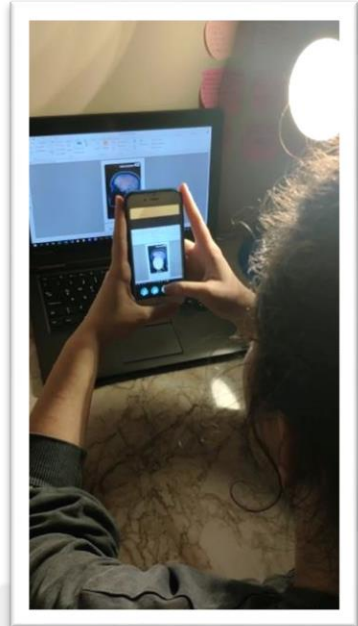
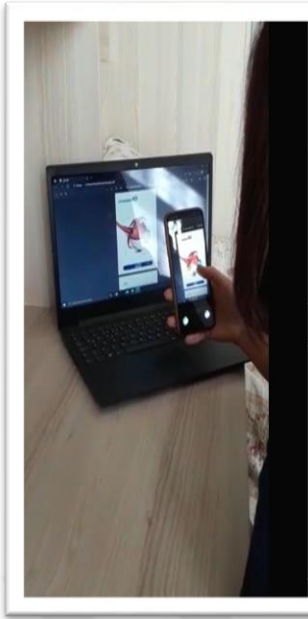
Tablo 3.2: Ölçeklerin Kullanımı

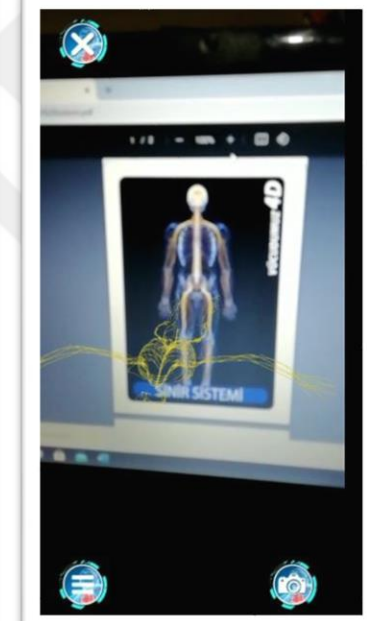
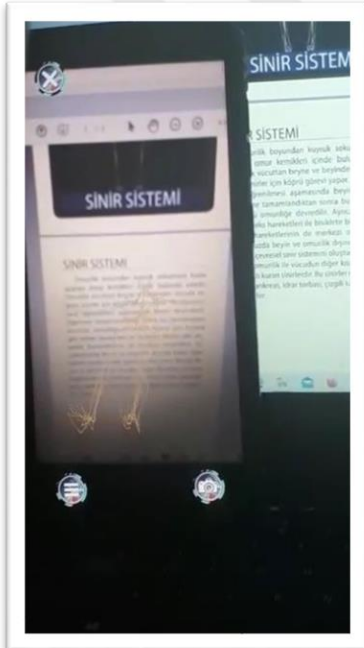
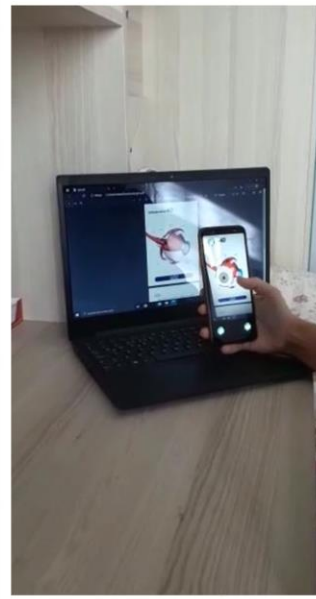
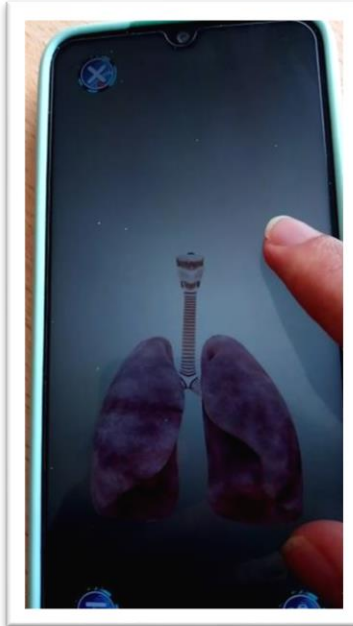
Ölçek Adı	Uygulama Öncesinde	Uygulama Sonrasında
Motivasyon Ölçeği (Tüm Gruplara Uygulandı)	+	+
Tutum Ölçeği (Tüm Gruplara Uygulandı)	+	+
Öz Yeterlilik Ölçeği (Tüm Gruplara Uygulandı)	+	+
MAG Uygulama Değerlendirme Anketi (Sadece Deney Grubuna Uygulandı)	-	+
MAG Uygulama Değerlendirme Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (Sadece Deney Grubuna Uygulandı)	-	+

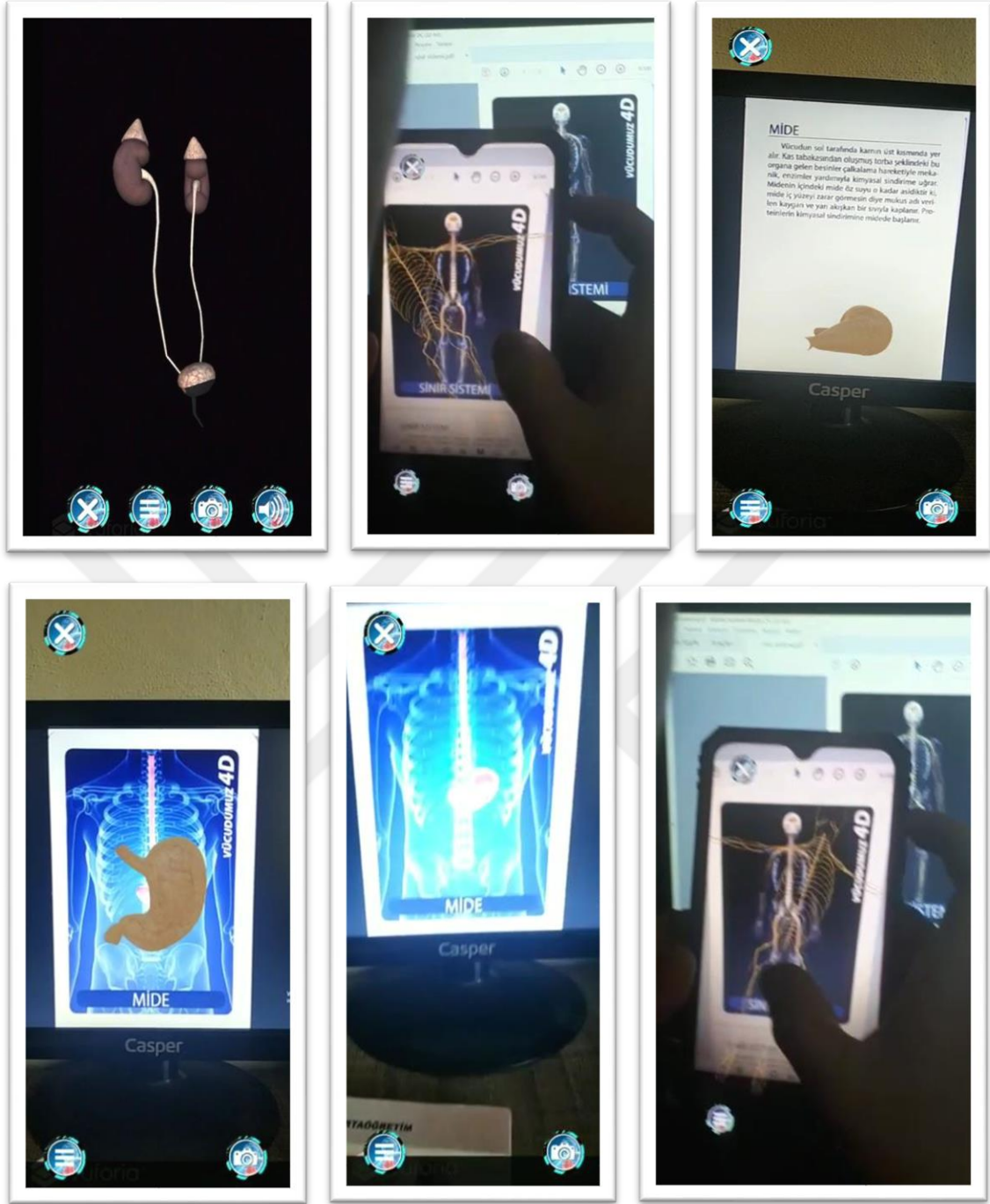
Uzaktan yapılan eğitim çerçevesinde deney grubu öğrencilerinin AG materyallerini kullanımlarına dair görüntüleri Tablo 3.3’te verilmiştir.

Tablo 3.3: Öğrencilerin AG Materyalleri Kullanım Görüntüleri









3.10. Verilerin Analizi

AG materyallerin öğrenciler üzerinde motivasyon, tutum ve öz yeterlilikleri üzerinde anlamlı şekilde etki edip etmediğini belirlenmek için ölçeklerden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin MAG uygulamalarının değerlendirilmesi için anket ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak veriler toplanarak incelenmiştir. Öğrencilerin motivasyon, tutum ve öz yeterlilik ölçeğine verdikleri cevap verileri SPSS 25 programı ile

analiz edilmiştir. MAG uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkililiği için öğrencilere uygulanan Kategorik ve Likert türünde toplanan anket verileri betimsel analiz yöntemi ile, yarı yapılandırılmış görüşme formu verileri nitel olarak betimsel analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir. Motivasyon test puanı, tutum test puanı, öz yeterlilik test puanı ve anket test puanları hesaplanmıştır.

Öğrencilerin anket ve görüşme formuna verdikleri cevapların kategori ve alt kategoriler şeklinde frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. Görüşmelerden ve elde edilen verilerin analizinde içerik analizinden yararlanılmıştır. İçerik analizinde benzer verilerin belirli genellemeler çerçevesinde bir araya getirmek ve bunların en sade bir şekilde okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenleyip gerekli yorumlamaların yapılmasıdır (Yıldırım ve Simsek, 2013).

Motivasyon, tutum ve öz yeterlilik ölçek puanları değerlendirme aşamasında anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır. Motivasyon, tutum ve öz yeterlilik ölçekleri nicel analiz edilmiş olup MAG uygulama değerlendirme etkililiğinin belirlenmesinde yarı yapılandırılmış görüşme formu nitel yöntemle analiz edilmiştir. Elde edilen nitel veriler, betimsel analiz ile incelenmiştir. Deney grubunun motivasyon, tutum ve öz yeterlilik testlerinin kontrol grubunun motivasyon, tutum ve öz yeterlilik ölçek verileri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı ve grupların kendi aralarında homojenlik dağılımlarına bakılmıştır.

Deney grubu motivasyon, tutum ve öz yeterlilik ön testleri ile son testleri arasındaki anlamlı bir fark olup olmadığı ortalamaların artıp artmadığına bakılmıştır. Ayrıca deney grubu motivasyon tutum ve öz yeterlilik ölçek verileri ile kontrol grubu motivasyon, tutum ve öz yeterlilik ölçek verilerin anlamlılık düzeylerine bakılmıştır. Öğrencilerin, araştırmada kullanılan tüm ölçeklere vermiş oldukları cevapların güvenilirlik katsayıları incelenmiştir. Ayrıca mativasyon, tutum ve öz yeterlilik ölçeklerinin ön testleri ve son testlerinin tümünün normallik dağılımlarına incelenmiştir.

Motivasyon, tutum ve öz yeterlilik ölçeklerinin deney ve kontrol gruplarının ön test son test analizleri incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun ön test motivasyon puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunun ön test tutum

puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunun ön test öz yeterlilik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Deney grubunun ön test ile son testlerinin motivasyon puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi parametrik testlerden bağımlı gruplar t testi yapılmıştır. Deney grubunun Ön Test ile Son Testlerinin Tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik olmayan testlerden Wilcoxon testi yapılmıştır. Deney grubunun ön test ile son testlerinin öz yeterlilik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik olmayan testlerden Wilcoxon testi yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunun son test motivasyon puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik testlerden bağımsız gruplar T testi yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunun son test tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunun son test öz yeterlilik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik testlerden bağımsız gruplar T testi yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulguların bölümleri alt bölümleri şekil ve tablolar halinde verilmiştir.

4.1. Cronba's Alpha (Güvenirlik Katsayısı) Analizi

Güvenirlik katsayısı 0 ve +1 arasında değişmektedir. Güvenirlik katsayısı ne kadar +1'e yakın değer olursa, güvenilirliğin yüksek ve iç tutarlılığın maddeler arasında yüksek çıktığı anlamına gelmektedir (Atılğan, Kan ve Aydın, 2017). Literatürde Cronbach alfa katsayısının 0,60 ile 0,80 arasında olması ölçeğin güvenilirliği için yeterli olduğunu belirtmektedir (Çam, Baysan-Arabacı, 2010; Nunnally ve Bernstein, 2010; Şencan, 2005). Ayrıca George ve Mallery (2003)'e göre ise Cronbach's alfa değerinin 0.50'den küçük olması kabul edilemez, 0.50 ile 0.60 arası zayıf, 0.60 ile 0.70 arasında kuşku, 0.70 ile 0.80 arasında kabul edilebilir, 0.80 ile 0.90 arasında iyi, 0.90 üzeri ise mükemmel olduğunu belirtmektedir.

Tablo 4.1: Ön Testlerin Güvenirlik Analizi

Grup	Ölçek	n	Cronbach's Alpha
Deney Grubu	Motivasyon	45	.911
	Tutum	45	.968
	Öz Yeterlilik	45	.853
Kontrol Grubu	Motivasyon	26	.804
	Tutum	26	.945
	Öz Yeterlilik	26	.812

Tablo 4.1'deki Cronbach's Alpha değerleri incelendiğinde en yüksek güvenilirlik katsayısına sahip .968'le Deney Grubunun tutum ölçeği olurken en düşük güvenilirlik katsayısının .804 değerle Kontrol Grubunun Motivasyon Ölçeği öğrenci verileri olmuştur. Ayrıca Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Motivasyon, Tutum ve Öz Yeterlilik ölçeklerin Ön Testleri Cronbach's Alpha en düşük olduğu 0.812 olarak bulunduğu ve bu sonucunda George ve Mallery (2003)'e göre iyi bir güvenilirlik elde edildiği söylenebilir.

Tablo 4.2: Son Testlerin Güvenirlik Analizi

Grup	Ölçek	n	Cronbach's Alpha
Deney Grubu	Motivasyon	45	.905
	Tutum	45	.973
	Öz Yeterlilik	45	.833
Kontrol Grubu	Motivasyon	26	.839
	Tutum	26	.926
	Öz Yeterlilik	26	.837

Tablo 4.2'deki Cronbach's Alpha değerleri incelendiğinde en yüksek güvenirlilik katsayısına sahip .973'le Deney Grubunun tutum ölçeği olurken en düşük güvenirlilik katsayısının .833 değerle Deney Grubunun Öz Yeterlilik Ölçeği öğrenci verileri olmuştur. Ayrıca Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Motivasyon, Tutum ve Öz Yeterlilik ölçeklerin Son Testleri Cronbach's Alpha en düşük olduğu 0.833 ve bu sonucunda George ve Mallery (2003)'e göre iyi bir güvenirlilik elde edildiği söylenebilir. Tablo 4.3'te ölçeklerden elde edilen dağılımların çarpıklık ve basıklık değerleri verilmiştir.

Tablo 4.3: Ön Test ve Son Testlerin Normallik Analizi

Grup	Ölçek	Çarpıklık	Basıklık
Ön Test Deney Grubu	Motivasyon	-.855	.364
	Tutum	-1.143	2.161
	Öz Yeterlilik	-1.053	2.140
Ön Test Kontrol Grubu	Motivasyon	-.985	3.003
	Tutum	.130	-.464
	Öz Yeterlilik	-1.259	3.868
Son Test Deney Grubu	Motivasyon	-.580	.289
	Tutum	-.731	.570
	Öz Yeterlilik	.007	-.236
Son Test Kontrol Grubu	Motivasyon	-.429	.626
	Tutum	-1.001	2.466
	Öz Yeterlilik	-.024	-.146

Tablo 4.3'teki basıklık çarpıklık değerleri incelendiğinde, Tabachnick ve Fidell (2013)'e göre basıklık ve çarpıklık değerleri -1.5 ile +1.5 arasında olduğu zaman normal dağılım olduğu kabul edilmektedir. George ve Mallery (2010) basıklık ve çarpıklık değerleri +2 ile -2 aralığını kabul etmektedir. Bu hususlar dikkat edilerek basıklık ve çarpıklık değerleri incelenmiştir. Tablo incelendiğinde verilen cevaplar doğrultusunda deney grubundan motivasyon ölçeğine verilen cevapların normal dağılım sağladığı fakat tutum ve öz yeterlilik ölçeklerine verilen cevapların normal dağılım sağlamadığı bulunmuştur. Kontrol grubunda ise sadece tutum ölçeğinden elde edilen verilen normal dağılım sağladığı motivasyon ve öz yeterlilik verilerinin normal dağılım sağlamadığı bulunmuştur. Son Test ölçeklerden elde edilen veriler incelendiğinde, deney grubunda verilerin tamamı normal dağılım sağlarken kontrol grubundan motivasyon ve öz yeterlilik verilerinin normal dağılım fakat tutum ölçeğine verilen cevaplar normal dağılım sağlamadığı anlaşılmaktadır. Deney ve kontrol gruplarının ölçeklerden aldıkları puanlara dair betimsel istatistikleri aşağıdaki tablo 4.4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4: Grupların Ön Test ve Son Test Sonuçlarına Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	Ölçek	n	$\bar{X}$	SS	SH
Ön Test Deney Grubu	Motivasyon	45	4.15	.992	.148
	Tutum	45	3.72	.730	.109
	Öz Yeterlilik	45	3.60	.563	.084
Ön Test Kontrol Grubu	Motivasyon	26	4.06	.760	.149
	Tutum	26	3.87	.584	.114
	Öz Yeterlilik	26	3.51	.516	.101
Son Test Deney Grubu	Motivasyon	45	4.04	.894	.133
	Tutum	45	3.70	.814	.121
	Öz Yeterlilik	45	3.77	.522	.078
Son Test Kontrol Grubu	Motivasyon	26	4.13	.761	.149
	Tutum	26	3.88	.525	.103
	Öz Yeterlilik	26	3.49	.582	.114

Tablo 4.4.'teki Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Ön Test- Son Test ölçeklerine verdiği cevapların ortalamaları incelendiğinde, ön test deney grubunu motivasyon ölçeği 4.15, tutum ölçeği 3.72, öz yeterlilik ölçeği 3.60, kontrol Grubu motivasyon ölçeği 4.06, tutum ölçeği 3.87, öz yeterlilik ölçeği 3.51 olduğu anlaşılmaktadır. Son test deney grubunu motivasyon ölçeği 4.04, tutum ölçeği 3.70, öz yeterlilik ölçeği 3.77, kontrol grubu motivasyon ölçeği 4.13, tutum ölçeği 3.88, öz yeterlilik ölçeği 3.49 olduğu anlaşılmaktadır. 6'lı ve 5'li likert tipi ölçek ortalamalarının değerlendirilmesinde Puan Aralığı = En Yüksek Değer – En Düşük Değer / Kategori Derece Sayısı olarak hesaplamalar yapılmıştır. Elde edilen ortalama puanların değerlendirmesinde 6'lı likert tipinin puan aralığı hesaplaması $(6-1)/3 = 1.66$ olarak hesaplanmış, puan ortalama dağılımları “1–2.66” aralığında olduğu zaman düşük düzey, “2.67 – 4.32” aralığında olduğu zaman orta düzey, “4.33 – 6” olduğu zaman ise ileri düzey olarak hesaplanmıştır. 5'li likert tipi için $(5-1)/3 = 1.33$ olarak hesaplanmış, puan ortalama dağılımları “1–2.33” aralığında olduğu zaman düşük, “2.34 – 3.67” aralığında olduğu zaman orta, “3.68 – 5.00” olduğu zaman ise ileri düzey olarak hesaplanmıştır. Yapılan bu hesaplamalar doğrultusunda Ön test kontrol ve deney grubu öğrencilerin motivasyon ve öz yeterlik düzeyleri orta seviyede, tutumları ise yüksek düzeyde olduğu söylenebilir. Son test sonuçlarına bakıldığında ise deney grubu öğrencilerin tutum ve öz yeterlik düzeyleri yüksek, motivasyon düzeyleri orta seviyede olduğu sonucu çıkartılabilir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise tutum düzeyleri yüksek, motivasyon ve öz yeterlik düzeyleri orta seviyede olduğu sonucu çıkartılabilir.

4.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Motivasyon Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubunun ön test motivasyon puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Tablo 4.5'te sunulmuştur.

Tablo 4.5: Deney ve Kontrol Grubunun Motivasyon Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	Ölçek	n	$\bar{X}$	Sıra Ort.	u	p
Deney Grubu	Motivasyon	45	4.15	37.64	511	.377
Kontrol Grubu	Motivasyon	26	4.06	33.15		

Tablo 4.5'teki veriler incelendiğinde Motivasyon ölçeği ön testine katılım sağlayan deney grubu 45 öğrenci, kontrol grubunun ise 26 öğrenci katılım sağladığı anlaşılmaktadır. Ölçeklere verilen cevapların sıra ortalamaları ise deney grubunun (Sıra Ortalaması: 37.64) kontrol grubundan (Sıra Ortalaması: 33.15) daha büyük olduğu görülmektedir. Ön test deney grubunun motivasyon ortalamasının kontrol grubu motivasyon ortalamasına göre daha yüksek puan almış fakat aradaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p=0.377$). Mann-Whitney U testinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda $u=511$ olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca deney grubu ve kontrol grubunun ön test motivasyon ortalamaları arasında anlamlı farklılık olmadığını göstermektedir ($p=0.377$, $p>0.05$).

4.3. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Tutum Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubunun ön test tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Tablo 4.6'da sunulmuştur.

Tablo 4.6: Deney ve Kontrol Grubunun Tutum Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	Ölçek	n	$\bar{X}$	Sıra Ort.	u	p
Deney Grubu	Tutum	45	3.72	34.86	533.500	.539
Kontrol Grubu	Tutum	26	3.87	37.98		

Tablo 4.6'daki veriler incelendiğinde Tutum ön testine katılım sağlayan deney grubu 45 öğrenci, kontrol grubunun ise 26 öğrenci katılım sağladığı anlaşılmaktadır. Ölçeklere verilen cevapların sıra ortalamaları ise deney grubunun (Sıra Ortalaması: 34.86) kontrol grubundan (Sıra Ortalaması: 37.98) daha küçük olduğu görülmektedir. Ön test ortalamalarının deney grubunun kontrol grubundan daha düşük puan almış fakat aradaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p=0.539$). Mann-Whitney U testinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda $u=533$ olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca Deney Grubu ve Kontrol Grubunun ön test tutum ortalamaları arasında anlamlı farklılık olmadığını göstermektedir ($p=0.539$, $p>0.05$).

4.4. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öz Yeterlilik Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubunun Ön Test Öz Yeterlilik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.7: Deney ve Kontrol Grubunun Öz Yeterlilik Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	Ölçek	n	$\bar{X}$	Sıra Ort.	u	p
Deney Grubu	Öz Yeterlilik	45	3.60	37.71	508	.358
Kontrol Grubu	Öz Yeterlilik	26	3.51	33.04		

Tablo 4.7’deki veriler incelendiğinde Öz Yeterlilik ön testine katılım sağlayan deney grubu 45 öğrenci, kontrol grubunun ise 26 öğrenci katılım sağladığı anlaşılmaktadır. Ölçeklere verilen cevapların sıra ortalamaları ise deney grubunun (Sıra Ortalaması: 37.71) kontrol grubundan (Sıra Ortalaması: 33.04) daha büyük olduğu görülmektedir. Ön test öz yeterlilik ortalamalarının deney grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek puan almış fakat aradaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p=0.358$). Mann-Whitney U testinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda $u=508$ olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca deney grubu ve kontrol grubunun ön test öz yeterlilik ortalamaları arasında anlamlı farklılık olmadığını göstermektedir ($p=0.358$, $p>0.05$).

4.5. Deney Grubundaki Öğrencilerin Motivasyon Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney grubunun ön test ile son testlerinin motivasyon puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi parametrik testlerden bağımlı gruplar t testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.8: Deney Grubunun Motivasyon Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları

Grup	Ölçek	n	$\bar{X}$	SS	t	df	p
Deney Grubu	Motivasyon (Ön)	45	4.15	.991	.516	88	0.607
Deney Grubu	Motivasyon (Son)	45	4.04	.893			

Tablo 4.8'deki veriler incelendiğinde motivasyon ön testine katılım sağlayan 45 öğrenci ve son testine katılım sağlayan 45 öğrencinin olduğu anlaşılmaktadır. Ölçeklere verilen cevapların ortalamaları ise ön test motivasyon ortalamasının son test motivasyon ortalamasından 0.11 daha büyük olduğu görülmektedir. Ön test motivasyon puan ortalamalarının son test motivasyon puan ortalamalarına göre daha yüksek fakat ölçeklerin motivasyon puan ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($t = 0.516$, $p=0.607$). Farklı bir ifade ile motivasyon ön test puan ortalamaları ile motivasyon son test puan ortalamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0.607$, $p>0.05$).

4.6. Deney Grubundaki Öğrencilerin Tutum Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney grubunun ön test ile son testlerinin tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik olmayan testlerden Wilcoxon testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Tablo 4.9'da sunulmuştur.

Tablo 4.9: Deney Grubunun Tutum Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Sonuçları

Grup	Ölçek	n	$\bar{X}$	SS	Minimum	Maximum	z	p
Deney Grubu	Tutum (Ön)	45	3.72	.729	1.44	4.89	-.807	0.419
Deney Grubu	Tutum (Son)	45	3.70	.814	1.33	4.97		

Tablo 4.9'daki veriler incelendiğinde tutum ön testine katılım sağlayan 45 öğrenci ve son testine katılım sağlayan 45 öğrencinin olduğu anlaşılmaktadır. Ölçeklere verilen cevaplara

göre tutum ön testi puan ortalamalarının tutum son test puan ortalamalarından 0.02 daha büyük olduğu görülmektedir. Tutum ölçeği ön test puanlarının ortalamaları ile son test ortalamalarına göre daha yüksek fakat aradaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($z = -0.807$, $p = 0.419$). Farklı bir ifade ile tutum ölçeği ön test puan ortalamaları ile son test puan ortalamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını göstermektedir ($p = 0.419$, $p > 0.05$).

4.7. Deney Grubundaki Öğrencilerin Öz Yeterlilik Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney grubunun ön test ile son testlerinin öz yeterlilik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik olmayan testlerden Wilcoxon testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Tablo 4.10'da sunulmuştur.

Tablo 4.10: Deney Grubunun Öz Yeterlilik Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Sonuçları

Grup	Ölçek	n	$\bar{X}$	SS	Minimum	Maximum	z	p
Deney Grubu	Öz Yeterlilik (Ön)	45	3.60	.562	1.65	4.52	-2.034	0.042
Deney Grubu	Öz Yeterlilik (Son)	45	3.77	.522	2.52	4.87		

Tablo 4.10'daki veriler incelendiğinde öz yeterlilik ölçeği ön testine katılım sağlayan 45 öğrenci ve son testine katılım sağlayan 45 öğrencinin olduğu anlaşılmaktadır. Ölçeklere verilen cevaplarının öz yeterlilik son test ortalamasının ön test ortalamasından 0.17 daha büyük olduğu görülmektedir. Öğrencilerin Öz Yeterlilik ölçeğine vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda ortalamalarının arttığı ve bu artış arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu anlaşılmaktadır ($z = -2.034$, $p = 0.042$). Farklı bir ifade ile deney grubunun öz yeterlilik ön testi ile son testi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir ($p = 0.042$, $p < 0.05$).

4.8. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Motivasyon Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubunun Son Test Motivasyon puanları arasında istatistiksel olarak

anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik testlerden bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11: Deney ve Kontrol Grubunun Motivasyon Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları

Grup	Ölçek	n	$\bar{X}$	SS	t	df	p
Deney Grubu	Motivasyon	45	4.04	.893	-.391	69	.697
Kontrol Grubu	Motivasyon	26	4.13	.760			

Tablo 4.11’deki veriler incelendiğinde Motivasyon son testine deney grubundan 45 öğrenci, kontrol grubundan ise 26 öğrencinin katılım sağladığı anlaşılmaktadır. Ölçeklere verilen cevapların ortalamaları ise Deney Grubunun Kontrol Grubundan 0.09 daha küçük olduğu görülmektedir. Deney grubu ve kontrol grubu motivasyon puan ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($t = -.391$, $p=0.697$). Farklı bir ifade ile deney grubu ve kontrol grubunun son test puan ortalamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0.697$, $p>0.05$).

4.9. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Tutum Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubunun Son Test Tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Tablo 4.12’de sunulmuştur.

Tablo 4.12: Deney ve Kontrol Grubunun Tutum Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	Ölçek	n	$\bar{X}$	Sıra Ort.	u	p
Deney Grubu	Tutum	45	3.70	34.34	510.50	.374
Kontrol Grubu	Tutum	26	3.88	38.87		

Tablo 4.12’deki veriler incelendiğinde Tutum ölçeğinin son testine katılım sağlayan deney grubunun 45 öğrenci, kontrol grubunun ise 26 öğrencinin katıldığı anlaşılmaktadır.

Ölçeklere verilen cevapların sıra ortalamaları ise deney grubunun (Sıra Ortalaması: 34.34) kontrol grubundan (Sıra Ortalaması: 38.87) daha küçük olduğu görülmektedir. Son test tutum puan ortalamalarının deney grubunun kontrol grubundan daha düşük olduğu anlaşılmış fakat aradaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p=0.374$). Mann-Whitney U testinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda $u=510.50$ olduğu anlaşılmaktadır. Farklı bir ifade ile deney grubu ve kontrol grubunun tutum puan ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0.374$, $p>0.05$).

4.10. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öz Yeterlilik Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubunun Son Test Öz Yeterlilik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik testlerden bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri Tablo 4.13’de sunulmuştur.

Tablo 4.13: Deney ve Kontrol Grubunun Öz Yeterlilik Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları

Grup	Ölçek	n	$\bar{X}$	SS	t	df	p
Deney Grubu	Öz Yeterlilik	45	3.77	.522	2.092	69	.040
Kontrol Grubu	Öz Yeterlilik	26	3.49	.581			

Tablo 4.13’teki veriler incelendiğinde Öz Yeterlilik son testine deney grubundan 45 öğrenci, kontrol grubundan ise 26 öğrencinin katılım sağladığı anlaşılmaktadır. Ölçeklere verilen cevapların ortalamaları ise Deney Grubunun Kontrol Grubundan 0.28 daha büyük olduğu görülmektedir. Öğrencilerin Öz Yeterlilik ölçeği son testine vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda deney grubu puan ortalamalarının kontrol grubu ortalamalarına göre daha fazla olduğu ve bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu anlaşılmaktadır ($t = 2.092$, $p=0.040$). Farklı bir ifade ile öz yeterlilik son test puan ortalamalarının deney grubu ile kontrol grubu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu anlaşılmaktadır ($p=0.040$, $p<0.05$).

4.11. MAG Uygulamaları Görüş Anketi ve MAG ile Öğrenmeye Yönelik Görüşme Formu

Öğrencilerin MAG uygulamalarının değerlendirmeleri için deney grubundan 37 katılımcıya yarı yapılandırılmış görüşme formu ve MAG uygulamalarını değerlendirme anketi yardımıyla veriler toplanarak analiz edilmiştir. Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda anket ve yarı yapılandırılmış görüşme verilerin analizi aşağıda verilmiştir.

4.11.1. MAG Uygulamaları Görüş Anketi Verilerinin Analizi

Öğrencilerin yapılan bu araştırmayı değerlendirilmesi ve yorumlanması için deney grubundan 17 bayan ve 20 bay katılımcı olmak üzere 37 katılımcıya MAG uygulama değerlendirme anketi yapılmıştır.

4.11.2. Akıllı Telefonun İşletim Sistemi, Marka ve Modelleri

Araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin akıllı telefonunuzun işletim sistemi, marka ve modeli 37 öğrenciden 4 öğrenci Ios, 33 öğrenci Android işletim sistemli mobil cihaz kullanmaktadırlar.

4.11.3. Günlük Akıllı Telefon ile İnternette Geçirilen Vakit

Araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerine mobil cihazı ile internette ne kadar vakit geçirdikleri sorulduğunda toplam “4 saatten fazla” seçeneğini seçen 12 kişi, ona en yakın seçimin ise “3-4 saat” arası 9 katılımcının bu seçeneği seçtiği görülmüştür. 2-3 saat seçeneğini seçen 8 katılımcı ve “1-2 saat” seçeneğini seçen 6 katılımcı bulunmaktadır. Ayrıca mobil cihazıyla internette 1 saatten az vakit geçiren 2 katılımcı bulunmaktadır.

4.11.4. AG Teknolojisini Daha Önce Kullanma Durumları

AG uygulamalarını bu çalışmadan öncesinde kullanım durumları öğrencilere sorulduğunda 37 katılımcıdan 26’sı daha önceden AG uygulamalarını hiç kullanmadığı anlaşılmaktadır. 11 öğrencinin ise araştırma öncesinde coğrafya, biyoloji ve ders sunumlarında gördüklerini belirtmişlerdir.

4.11.5. MAG Teknolojisi ile Hazırlanan Materyallerin Öğrenmeye Etkisi

Öğrencilere verilen Artırılmış Gerçeklik uygulamasının konuyu kolaylaştırıp kolaylaştırmadığı sorulduğunda sadece 1 öğrencinin “Hayır” seçeneğini işaretlediğini ve geriye kalan 36 öğrencinin MAG uygulamasının konuların öğretilmesine fayda sağladığını belirtmiştir.

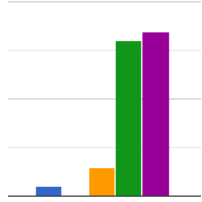
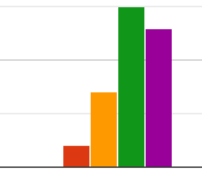
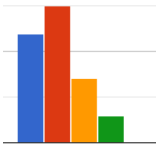
4.11.6. MAG ile Sunulan Materyallerin Bilişsel Yüke Etkisi

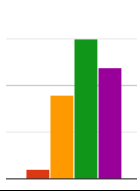
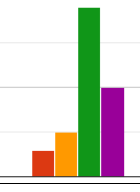
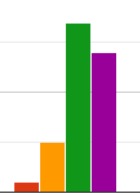
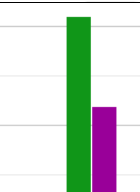
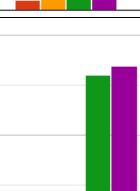
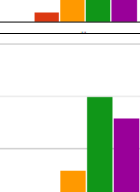
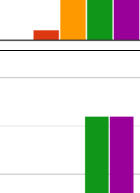
Araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin diğer konularla karşılaştırdığınızda; MAG uygulamasının öğrencilerdeki bilişsel yükün azalıp azalmadığı sorulduğunda; kalan 31 öğrencinin bilişsel yükünün azaldığını işaretlerken 6 öğrencinin de “Hayır” seçeneğini işaretlediği anlaşılmıştır.

4.11.7. MAG Uygulamalarının Biyoloji Eğitiminde Kullanılmasının Değerlendirilmesi

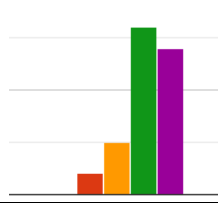
Öğrencilerin MAG uygulamalarının biyoloji eğitiminde kullanılmasını nasıl değerlendirirsiniz sorusuna dair öğrenci görüşlerinin analizi Tablo 4.14.’te verilmiştir.

Tablo 4.14: MAG Uygulamalarının Biyoloji Eğitiminde Kullanımının Değerlendirilmesi

Boyut	Frekans	Açıklaması
1. Yenilikçi		Yenilikçi Grafiğinde: Öğrencilerden;17 Kesinlikle katılıyorumu seçerken 16 öğrencinin Katılıyorum seçeneğini, 3 öğrenci kararsız ve 1 öğrencinin kesinlikle katılmadığı seçeneğini işaretlemiştir
2. Esnek (her an her yerde)		Esnek (her an her yerde) Grafiğinde: 13 Kesinlikle katılıyorumu seçerken 15 öğrencinin Katılıyorum, 7 öğrencinin kararsız olduğu ve 2 öğrenci ise bu düşünceye katılmıyorum seçeneğini işaretlemiştir
3. Dikkat Dağıtıcı		Dikkat Dağıtıcı Grafiğinde: 12 Kesinlikle katılmıyorumu seçerken 15 öğrencinin Katılmıyorum, 7 öğrenci kararsız ve 3 öğrenci ise katılıyorum seçeneğini işaretlemiştir.

4. Etkili		Etkili Grafiğinde: 12 Kesinlikle katılıyorum seçerken 15 öğrencinde Katılıyorum, 9 öğrencinin kararsız ve 1 öğrencinin katılmadığı anlaşılmaktadır.
5. Eğlenceli		Eğlenceli Grafiğinde: 10 Kesinlikle katılıyorum seçerken 19 öğrencinde Katılıyorum, 5 kararsız öğrenci ve 3 katılmıyorum seçeneğini işaretlemiştir.
6. İlgi Çekici		İlgi Çekici Grafiğinde: 14 Kesinlikle katılıyorum seçerken 17 öğrencinde Katılıyorum, 5 kararsız öğrenci ve 1 katılmıyorum seçeneğini işaretlemiştir.
7. Gereksiz		Gereksiz Grafiğinde: 18 Kesinlikle katılmıyorum seçerken 15 öğrencinde Katılmıyorum, 4 öğrencinin kararsız seçeneğini işaretlemiştir.
8. Etkileşimli		Etkileşimli Grafiğinde: 12 Kesinlikle katılıyorum seçerken 21 öğrencinde Katılıyorum, 3 kararsız ve 1 katılmıyorum seçeneğini işaretlemiştir.
9. Gerçekliği Artıran		Gerçekliği Artıran Grafiğinde: 17 Kesinlikle katılıyorum seçerken 16 öğrencinde Katılıyorum, 3 kararsız ve 1 katılmıyorum seçeneğini işaretlemiştir.
10. Kalıcılığı Artıran		Kalıcılığı Artıran Grafiğinde: 13 Kesinlikle katılıyorum seçerken 15 öğrencinde Katılıyorum, 8 kararsız, 1 öğrenci katılmıyorum seçeneğini seçmiştir.
11. Konuyu Somutlaştıran		Konuyu Somutlaştıran: 16 Kesinlikle katılıyorum seçerken 16 öğrencinde Katılıyorum ve 5 öğrenci kararsız seçeneğini seçmiştir.

12. Öğrenmeyi Kolaylaştıran



Öğrenmeyi Kolaylaştıran Grafiğinde: 14 Kesinlikle katılıyorumu seçerken 16 öğrencinin Katılıyorum, 5 kararsız ve 2 öğrenci ise katılmıyorum seçeneğini seçmiştir.

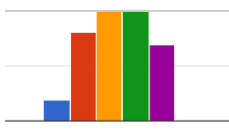
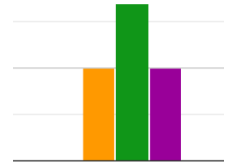
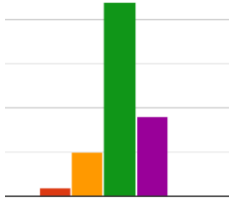
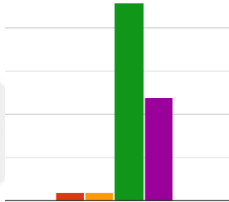
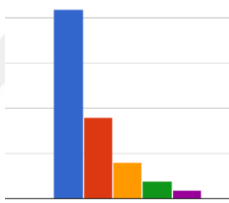
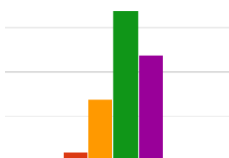
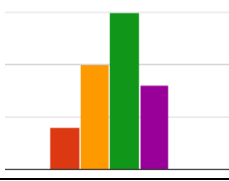
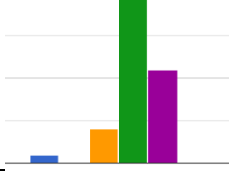
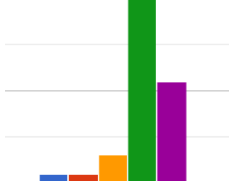
Kesinlikle Katılmıyorum Katılmıyorum Kararsızım Katılıyorum Kesinlikle Katılıyorum

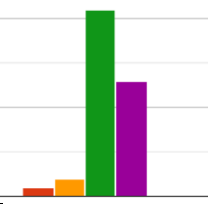
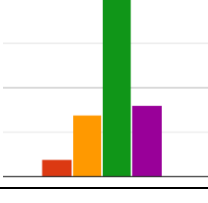
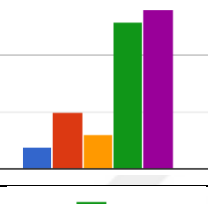
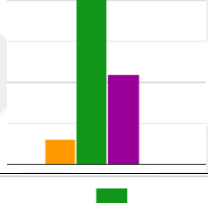
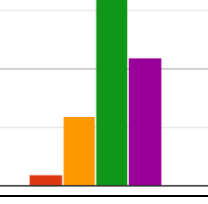
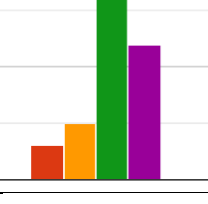
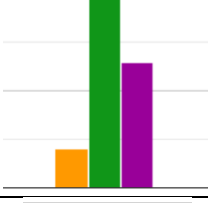
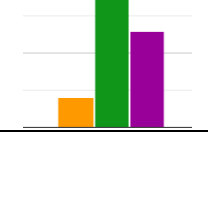
4.11.8. Biyoloji Dersinde MAG Uygulamalarının Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri

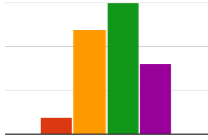
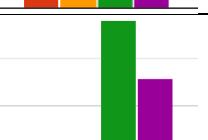
Öğrencilerin MAG uygulamalarının kullanımına yönelik görüşlerinin analizi Tablo 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.15: Biyoloji Dersinde MAG Uygulamalarının Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri

Boyut	Frekans	Açıklaması
1. Ders saatleri içerisinde MAG materyallerinin kullanılması beni memnun etti.		Kesinlikle Katılıyorum: 12, Katılıyorum: 16, Kararsızım: 8, Katılmıyorum: 0, Kesinlikle Katılmıyorum: 1
2. Ders saatleri dışında MAG ile oluşturan ders materyalleriyle çalışmak beni memnun etti.		Kesinlikle Katılıyorum: 8, Katılıyorum: 15, Kararsızım: 11, Katılmıyorum: 2, Kesinlikle Katılmıyorum: 0
3. MAG'daki çoklu ortam (resim, ses, video) uygulamaları beni memnun etti.		Kesinlikle Katılıyorum: 11, Katılıyorum: 22, Kararsızım: 1, Katılmıyorum: 3, Kesinlikle Katılmıyorum: 0
4. MAG uygulamaları bireysel çalışmalarında faydalı oldu.		Kesinlikle Katılıyorum: 8, Katılıyorum: 13, Kararsızım: 9, Katılmıyorum: 6, Kesinlikle Katılmıyorum: 0
5. MAG uygulamaları derse olan ilgimi artırdı.		Kesinlikle Katılıyorum: 8, Katılıyorum: 13, Kararsızım: 9, Katılmıyorum: 3, Kesinlikle Katılmıyorum: 2

6. MAG uygulamaları dersle meşguliyetimi artırdı.		Kesinlikle Katılıyorum: 7, Katılıyorum: 10, Kararsızım: 10, Katılmıyorum: 6, Kesinlikle Katılmıyorum: 2
7. MAG uygulamaları esnek (her an her yerde erişim) bir öğrenme ortamı sağladı.		Kesinlikle Katılıyorum: 10, Katılıyorum: 17, Kararsızım: 10, Katılmıyorum: 0, Kesinlikle Katılmıyorum: 0
8. MAG uygulamaları gerçeklik hissi oluşturdu.		Kesinlikle Katılıyorum: 9, Katılıyorum: 22, Kararsızım: 5, Katılmıyorum: 1, Kesinlikle Katılmıyorum: 0
9. MAG uygulamaları konuyu somutlaştırdı.		Kesinlikle Katılıyorum: 12, Katılıyorum: 23, Kararsızım: 1, Katılmıyorum: 1, Kesinlikle Katılmıyorum: 0
10. MAG uygulamalarının gereksiz olduğunu düşünüyorum.		Kesinlikle Katılıyorum: 1, Katılıyorum: 2, Kararsızım: 4, Katılmıyorum: 9, Kesinlikle Katılmıyorum: 19
11. MAG'ın etkili ve verimli bir öğrenme sağladığına inanıyorum.		Kesinlikle Katılıyorum: 12, Katılıyorum: 17, Kararsızım: 6, Katılmıyorum: 1, Kesinlikle Katılmıyorum: 0
12. MAG'ın öğrenme performansımı artırdığına inanıyorum.		Kesinlikle Katılıyorum: 10, Katılıyorum: 12, Kararsızım: 12, Katılmıyorum: 1, Kesinlikle Katılmıyorum: 0
13. MAG'ın öğrenme motivasyonumu artırdığına inanıyorum.		Kesinlikle Katılıyorum: 8, Katılıyorum: 15, Kararsızım: 9, Katılmıyorum: 3, Kesinlikle Katılmıyorum: 0
14. MAG'da resimlerin kullanılması hoşuma gitti.		Kesinlikle Katılıyorum: 11, Katılıyorum: 21, Kararsızım: 3, Katılmıyorum: 0, Kesinlikle Katılmıyorum: 1

15. MAG’da seslerin kullanılması hoşuma gitti.		Kesinlikle Katılıyorum: 11, Katılıyorum: 21, Kararsızım: 2, Katılmıyorum: 1, Kesinlikle Katılmıyorum: 1
16. MAG’da 3 boyutlu animasyon videolarının kullanılması hoşuma gitti.		Kesinlikle Katılıyorum: 13, Katılıyorum: 21, Kararsızım: 1, Katılmıyorum: 1, Kesinlikle Katılmıyorum: 0
17. MAG için kullanılan özel yazılımların/uygulamaların (Mobil Uyg. vb.) özelliklerinden memnun kaldım.		Kesinlikle Katılıyorum: 8, Katılıyorum: 20, Kararsızım: 6, Katılmıyorum: 2, Kesinlikle Katılmıyorum: 0
18. MAG’ı kullanırken internet bağlantısıyla ilgili problem yaşamadım.		Kesinlikle Katılıyorum: 14, Katılıyorum: 13, Kararsızım: 3, Katılmıyorum: 5, Kesinlikle Katılmıyorum: 2
19. MAG yazılımlarının ders içeriğiyle etkileşim sağlaması beni memnun etti.		Kesinlikle Katılıyorum: 11, Katılıyorum: 23, Kararsızım: 2, Katılmıyorum: 0, Kesinlikle Katılmıyorum: 0
20. MAG için kullanılan özel yazılımları/uygulamaları (Mobil Uyg. vb.) rahatlıkla kullanabilirim.		Kesinlikle Katılıyorum: 11, Katılıyorum: 19, Kararsızım: 5, Katılmıyorum: 1, Kesinlikle Katılmıyorum: 0
21. MAG için gerekli olan teknik özellikleri (özel uygulamalar, internet bağlantısı vb.) yönetebilirim.		Kesinlikle Katılıyorum: 12, Katılıyorum: 17, Kararsızım: 4, Katılmıyorum: 3, Kesinlikle Katılmıyorum: 0
22. Ders çalışırken MAG teknolojisini kullanmak beni rahatsız etmez.		Kesinlikle Katılıyorum: 13, Katılıyorum: 20, Kararsızım: 4, Katılmıyorum: 0, Kesinlikle Katılmıyorum: 0

23. Gelecekte MAG uygulamalarını bireysel öğrenme aracı olarak kullanmak isterim.		Kesinlikle Katılıyorum: 8, Katılıyorum: 15, Kararsızım: 12, Katılmıyorum: 2, Kesinlikle Katılmıyorum: 0
24. Gelecekte derslerimizde MAG uygulamalarının kullanılmasını isterim.		Kesinlikle Katılıyorum: 11, Katılıyorum: 16, Kararsızım: 9, Katılmıyorum: 1, Kesinlikle Katılmıyorum: 0
25. Gelecekte ders kitaplarının MAG ile desteklenmesini isterim.		Kesinlikle Katılıyorum: 13, Katılıyorum: 19, Kararsızım: 4, Katılmıyorum: 1, Kesinlikle Katılmıyorum: 0

■ Kesinlikle Katılmıyorum
 ■ Katılmıyorum
 ■ Kararsızım
 ■ Katılıyorum
 ■ Kesinlikle Katılıyorum

4.11.9. MAG Uygulama Avantajları Boyutu

Araştırma kapsamında öğrencilere MAG uygulamalarının Avantajlarını yazmaları için “Derslerin MAG uygulamalarıyla desteklenmesinin avantajlarına dair öğrenci görüşleri” sorusu sorulmuş ve öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda analizi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin soruya vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda benzer dönütler ana kategori ve alt kategorileri oluşturularak, frekans ve yüzdelikleri Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.16: MAG Uygulama Avantajları

Boyut	Frekans	Yüzde
MAG uygulama avantajları		
Öğrenilen bilgilerin somutlaştırılması	4	23,53
Ezberciliği yok etmesi	2	11,76
Görselliği bakımından öğrenme seviyesinin artırması	6	35,30
Öğrenmenin kolaylaştırmada öğrenciye kolaylık sağlaması	5	29,41
Toplam	17	100

Çalışmada kullanılan MAG destekli uygulamaların avantajlarına yönelik örnek öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir.

Öğr. 1: Ezbere dayalı değil gerçekten öğrenmeye ve anlamaya dayalı bir eğitim almış oluruz.

Öğr. 3: Görsel hafızası olan kişiler için üç boyutlu bir gösterimi olması o konuyu unutmayı önüyor. Pandemi sürecinde okula gidemediğimiz için laboratuvarlarda inceleme yapamadık bize bu imkânı sanal olarak sağladı.

Öğr. 5: Konuyu somutlaştırmada kolaylık sağladığını düşündüğüm için konuyu anlamamızı ve konunun zihnimizde daha kalıcı olmasını sağlayacağını düşünüyorum.

Öğr. 11: Kafamızda canlandırdığımız şeyleri daha somut hale döker ve daha akılda kalıcı hale getirir

Öğr. 12: Konuyu öğrenmemiz açısından faydalı olacağını düşünüyorum

Öğr. 14: Daha gerçekçi bir görüş ile konu daha kalıcı olabilir

Öğr. 15: Daha iyi kavramayı sağlıyor ve konuyu somutlaştırıyor.

Öğr. 17: Hızlı bir anlatımla dersi daha kolaylaştırır ve konularda geri kalmayı engeller.

Öğrencilerin “Yukardaki ifadelerin dışında derslerinizin MAG uygulamalarıyla desteklenmesinin sizce avantajları neler olabilir? Lütfen açıklayınız.” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde sadece 17 öğrencinin bu soruya cevap verdiği, MAG uygulamalarıyla işlenen dersin konularının öğrenilmesini kolaylaştırdığı, konuları somutlaştırdığı, öğrencinin öz becerilerini (Öz yeterlilik) geliştirdiği ve uygulama materyallerin öğrencilerde gerçeklik hissi uyandırdığından öğrencilerin kendilerini laboratuvar ortamında hissi uyandırdığı yönünde cevaplar alınmıştır.

4.11.10. MAG Uygulama Dezavantajları Boyutu

Araştırma kapsamında öğrencilere MAG uygulamalarının Dezavantajlarını yazmaları için “Derslerin MAG uygulamalarıyla desteklenmesinin dezavantajlarına dair öğrenci görüşleri” sorusu sorulmuş ve öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda analizi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin soruya vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda benzer dönütler ana kategori ve alt kategorileri oluşturularak, frekans ve yüzdelikleri Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17: MAG Uygulama Dezavantajları

Boyut	Frekans	Yüzde
MAG uygulama dezavantajları		
Teknolojik aletlere bağıllığın artma korkusu	3	27,27
Zaman kaybının artması	1	9,09
Uygulamadaki ve alt yapıdaki eksiklikler	2	18,19
Dikkat dağıtıcı olabilir	1	9,09
MAG uygulamalarına İstediğin Zaman Ulaşılamaması	1	9,09
Hiçbir dezavantajı bulunmamaktadır	3	27,27
Toplam	11	100

Çalışmada kullanılan MAG destekli uygulamaların dezavantajlarına yönelik örnek öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir.

Öğr. 1: Bu uygulamalara sınıfça alışana kadar zaman kaybı yaşatabilir.

Öğr. 3: Teknolojik aletlerle gün içinde çokça vakit harcıyoruz. Daha fazla teknoloji kullanımının sağlığını etkileyeceğini düşünüyorum

Öğr. 4: Kullandığımız uygulama geliştirilmeli

Öğr. 6: İncelerken dikkat dağılabilir

Öğr. 7: İnternet bağlantısı kopukluğu.

Öğr. 8: Dijital ortamda daha fazla kalmamıza neden olur, geliştirilebilir

Öğr. 9: Herkes bu kaynaklara ulaşamayabilir

Öğr. 10: Dijital eşyalara daha fazla bağıl kalmak olabilir.

Öğrencilerin “Derslerinizin MAG uygulamalarıyla desteklenmesinin sizce dezavantajları neler olabilir? Lütfen açıklayınız.” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; 3 öğrencinin teknolojik aletlere bağıllığın artma korkusu, 1 öğrencinin zaman kaybının artması, 2 öğrencinin uygulamadaki ve alt yapıdaki eksiklikleri, 1 öğrencinin dikkat dağıtıcı olabileceği, 1 öğrencinin MAG uygulamalarına istediği zaman ulaşamaması, 3 öğrencinin hiçbir dezavantajı bulunmadığını belirttiği sonucuna ulaşılmıştır.

4.12. MAG Destekli Öğrenmeye Yönelik Görüşme Formu Verilerinin Analizi

Öğrencilerin MAG destekli öğrenmeye yönelik düşüncelerini almak için deney grubundan 37 katılımcıya yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu sorularına öğrencilerden gelen cevaplar incelenmiş ve ana kategori ve alt kategoriler oluşturulmuştur. Ortaya çıkan sonuçlar tablo ve şekillerle analiz edilmiştir.

4.12.1. MAG Uygulamalarının Öğrenci Memnuniyetine Etkisi Boyutu

Araştırma kapsamında öğrencilere görüşme formu birinci sorusu olan “MAG ile oluşturulan materyallerle ders çalışmaktan memnun kaldınız mı? Hangi açılardan memnun kaldınız/ kalmadınız? Ders içeriğinin MAG ile sunulmasını nasıl değerlendiriyorsunuz?” sorusu yöneltmiş ve öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda analizi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin soruya vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda benzer dönütler ana kategori ve alt kategorileri oluşturularak frekans ve yüzdelikleri Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18: MAG Uygulamalarının Öğrenci Memnuniyetine Yönelik Öğrenci Görüşleri

Boyut	Frekans	Yüzde
MAG uygulamalarının öğrenci memnuniyetine etkisi		
Memnun Kaldım		
Görsel açıdan öğrenimi kolaylaştırması	21	56,76
Bilgilerin zihinde kalıcılığın artması	5	13,51
Dersin eğlenceli ve güzel geçmesi	2	5,41
Bilgilerin somutlaştırmasında yardımcı olması	7	18,92
Memnun Kalmadım		
Mobil cihazdaki ve uygulamadaki sıkıntılar	1	2,70
İnternet ve altyapıdaki sıkıntılar	1	2,70
Toplam	37	100

Çalışmada kullanılan MAG destekli öğrenmeye yönelik öğrencilerin memnun kalma durumlarına yönelik örnek öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir.

Öğr. 3: Memnun kaldım. Bize üç boyutlu görme fırsatı sunuyor. Normal şartlarda malzeme ve deney yapılması gereken şeyleri mobil artırılmış gerçeklikle

kolayca ulaşılabilmesi zaman kaybını önlüyor

Öğr. 8: Konunun MAG ile gösterilmesi daha kalıcı ve anlaşılabilir oluyor. Bu açılardan memnun kaldım.

Öğr. 20: 3 boyutlu bir görsel sunması ve konuyu somutlaştırması beni memnun etti fakat 3 boyutu incelerken uygulamamanın görüntüyü çevirme ayarında sıkıntı vardı geliştirilir daha faydalı olabilir.

Öğr. 24: Uygulama materyallerin çıktısını alamadım bu yüzden bilgisayar ekranına telefonu tutarak materyalleri çalıştırmayı denedim. Biraz sıkıntı yaşadım ama uygulamayı çalışmayı başardım.

Öğr. 29: Bir şeyleri anlamak için faydalı bir uygulama ama internet sıkıntıları olabiliyor.

Öğr. 30: Evet memnun kaldım. Ders içeriğinin bu şekilde sunulması bizim daha iyi bir şekilde anlamamıza yardımcı oldu ve ders için daha büyük bir kolaylık oldu.

Öğr. 33: Evet, memnun kaldım. Ders içeriğinin MAG ile sunulması kavramları anlamamı iyi etkiledi.

Öğr. 34: Evet kaldım, konuların anlaşılması daha kolay oluyor, gayet güzel ve başarılı.

Öğrencilerin “MAG ile oluşturulan materyallerle ders çalışmaktan memnun kaldınız mı? Hangi açılardan memnun kaldınız/ kalmadınız? Ders içeriğinin MAG ile sunulmasını nasıl değerlendiriyorsunuz?” sorularına verilen cevaplar incelendiğinde; 37 öğrenciden 35’i yapılan uygulamadan memnun kaldıklarını belirtmiş fakat 2 öğrencinin uygulamada yaşadığı teknik kaynaklı sıkıntılardan dolayı memnun kalmadığını belirtmiştir.

4.12.2. MAG Uygulamalarının Öğrenme Sürecine Etkisi Boyutu

Araştırma kapsamında öğrencilere görüşme formu ikinci sorusu olan “Derslerinizde AG uygulamalarının kullanılması öğrenme sürecinizi nasıl etkiledi? Bu uygulamaların faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?” sorusu yöneltilmiş ve öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda analizi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin soruya vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda benzer dönütler ana kategori ve alt kategorileri oluşturularak frekans ve yüzdelikleri Tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.19: MAG Uygulamalarının Öğrenme Sürecine Yönelik Öğrenci Görüşleri

Boyut	Frekans	Yüzde
MAG uygulamalarının öğrenme sürecine etkisi		
Öğrenmemde Etkiliydi		
Öğrenmeyi kolaylaştırdı ve bilgileri somutlaştırdı	17	45,95
Zevkli, etkili ve verimli bir ders oldu	8	21,62
Bilgilerin akılda kalıcılığı arttı	11	29,73
Öğrenmemde Etkili Değildi		
Öğrenme sürecimi etkilemedi	1	2,70
Toplam	37	100

Çalışmada kullanılan MAG destekli biyoloji öğretimin öğrenme sürecine etkisine yönelik örnek öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir.

Öğr. 1: Faydalı olduğunu düşünüyorum görseller ile somut bir şekilde anlatıldığı için daha akılda kalıcı olduğunu düşünüyorum.

Öğr. 3: Faydalı olduğunu düşünüyorum çünkü bize sunduğu artırılmış gerçeklik 2 boyutlu görsellere göre akılda daha kalıcı ve anlaşılabilir.

Öğr. 8: Konuyu daha anlaşılır yaptığı için öğrenme sürem kısaldı. Bu yüzden faydalı olduğunu düşünüyorum.

Öğr. 9: Görsel olarak algılayabildiğimiz için daha akılda kalıcı. Faydalı çünkü sadece ezber yapmak yerine görsel olarak görüp bağdaştırabiliyoruz

Öğr. 15: Olumlu etkiledi faydalı olduğunu düşünüyorum çünkü dersi daha dikkat çekici hale getiriyor

Öğr. 22: Daha çabuk anlayabilmemizi sağladı. Beynimizde canlandırabiliyoruz

Öğr. 23: Bu tür uygulamaların faydalı olduğunu ve öğrenme sürecini kolaylaştırdığını düşünüyorum.

Öğr. 24: Aslında fikir olarak güzel ama daha akıcı bir uygulama olmasını tercih ederim.

Öğr. 32: Gözünüzde tam bilmeden canlandırmaktansa bu şekilde daha faydalı olduğunu düşünüyorum.

Öğr. 34: Daha kolay anlaşılmasını sağladı, faydalı olduğunu düşünüyorum çünkü konuları akılda canlandırması kolay hale getiriyor.

Öğrencilerin “Derslerinizde AG uygulamalarının kullanılması öğrenme sürecinizi nasıl etkiledi? Bu uygulamaların faydalı olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; 37 öğrenciden 36’sı MAG uygulamalarının öğrenme sürecine katkıları olduğunu düşünürken 1 öğrencinin ise “Öğrenme sürecimi etkilemedi” cevabını verdiği anlaşılmaktadır. Ayrıca öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar neticesinde MAG uygulamalarının görsel olarak gerçeklik hissi uyandırdığı için öğrenme hızlarını arttırdığını, dinleme ve görme duyu organları aynı anda kullanıldığı için konuyu daha kolay anladıklarını, 3 boyutlu resimler ile anlatılması resme göre daha etkili olduğundan daha kolay kavramayı sağlığını ve MAG materyalleri sayesinde öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığının artırdığını belirttikleri anlaşılmaktadır.

4.12.3. MAG Uygulamaları Kullanımının Karşılaştırılması Boyutu

Araştırma kapsamında öğrencilere görüşme formu üçüncü sorusu olan “MAG uygulamasıyla desteklenen biyoloji derslerinizi MAG uygulamalarının gerçekleştirilmediği diğer derslerinizle karşılaştırınca neler söylersiniz? Benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?” sorusu yöneltilmiş ve öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda analizi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin soruya vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda benzer dönütler ana kategori ve alt kategorileri oluşturularak frekans ve yüzdelikleri Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20: MAG Uygulamaları Kullanımının Diğer Derslerle Karşılaştırılmasına Yönelik Öğrenci Görüşleri

Boyut	Frekans	Yüzde
MAG uygulamalarının diğer derslere etkisi		
Derslerde MAG Kullanılmalıdır		
Dersin kalıcılığı bakımından önemlidir	6	16,22
Öğrenmeyi aktifleştirdiği için önemlidir	14	37,84
Dikkat çekici ve eğlenceli olduğu için önemlidir.	15	40,54
Derslerde MAG Kullanılmamalıdır		
Derslerde bu tür uygulamaların kullanım zorluğu	2	5,40
Toplam	37	100

Çalışmada kullanılan MAG materyallerinin kullanımının kullanılmayan diğer derslerle karşılaştırılmasına yönelik örnek öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir.

Öğr. 1: Mag uygulamaları animasyonlar ile anlatması diğer derslere göre bir avantaj

Öğr. 3: Diğer dersler ile karşılaştırılmasının doğru bir ölçüt olmadığını düşünüyorum. Çünkü diğer derslerin konuları artırılmış gerçekliğe uygulanamayabilir. Benzerlik olarak mesela fizik derslerinde kullandığımız bazı simülasyonlar gibi konuyu öğrencinin incelemesini, ilişki kurmasını kolaylaştırıyor.

Öğr. 7: Ben gibi çabuk sıkılan öğrenciler açısından MAG ile desteklenen dersler daha az sıkıcı olabiliyor

Öğr. 4: Diğer derslerden farkı animasyonlar ve görseller sayesinde daha akılda kalıcı olmasıdır

Öğr. 13: MAG uygulaması daha dikkat çekici ve daha eğlenceli diğer dersler biraz daha monoton

Öğr. 16: Ezberci sistemin dışına çıktığı ve dersi daha akıcı hale getirdiği için yararlı oldu kullanılmayan derslere nazaran.

Öğr. 24: Biyoloji konusuna göre görsellik isteyen bir ders. Bu aslında fizik dersinde de yapılabilir. Makinaları incelerken, sanki o aletler gerçekten önümüzdeymiş gibi olduğunda daha güzel bir ders olabilir. Teorilikten uzaklaşır ama her ders için gereklimi emin değilim.

Öğr. 30: Dersimiz için daha büyük kolaylık oldu daha çok açıklayıcı bir şekilde olmasına yardımcı oldu.

Öğr. 32: Ben fizik dersinde de olmasını isterdim mesela ışık kırılmasını o şekilde görmemiz daha eğlenceli olabilir

Öğrencilerin “MAG uygulamasıyla desteklenen biyoloji derslerinizi MAG uygulamalarının gerçekleştirilmediği diğer derslerinizle karşılaştırınca neler söylersiniz?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğrenciler MAG materyallerin diğer derslerde kullanılması gerektiği ve monoton olarak işlenen derslerde bu tür uygulamalarının kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. 37 öğrenciden 35’i bu soruya olumlu yanıt verirken 2’si de olumsuz yanıt verdiği anlaşılmaktadır.

4.12.4. MAG Uygulamalarının Teknik Açidan İncelenmesi Boyutu

Araştırma kapsamında öğrencilere görüşme formu dördüncü sorusu olan “MAG uygulamaları için kullanılan sistemlerin/yazılımların özelliklerinden memnun kaldınız mı? Sorun yaşadıysanız ne tür sorunlarla karşılaştınız?” sorusu yöneltilmiş ve öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda analizi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin soruya vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda benzer dönütler ana kategori ve alt kategorileri oluşturularak, frekans ve yüzdelikleri Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21: MAG Uygulamalarının Teknik Açidan İncelenmesine Yönelik Öğrenci Görüşleri

Boyut	Frekans	Yüzde
MAG uygulamalarının sistemlerin/yazılımların incelenmesi		
Memnun Kaldım		
Sorun yaşamadım	34	91,89
Memnun Kalmadım		
Mobil cihaz ve uygulamadaki aksaklıklar	3	8,11
Toplam	37	100

Çalışmada kullanılan MAG uygulamalarının teknik açıdan incelenmesine yönelik örnek öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir.

Öğr. 3: Tam olarak memnun kalmadım. Çünkü yapılan uygulamalarda konuların yüzeysel ve animasyonları da yeterince detaylı değildi.

Öğr. 4: Kendi telefonumda giremedim.

Öğr. 8: Memnun kaldım, sorun yaşamadım.

Öğr. 16: Memnun kaldım. Başta kullanımında problem yaşadım ama öğrenme sürecinden sonra rahatlıkla kullandım.

Öğr. 33: Sorun yaşamadım ancak daha iyi hale getirilebilir.

Öğrencilere “MAG uygulamaları için kullanılan sistemlerin/yazılımların özelliklerinden memnun kaldınız mı? Sorun yaşadıysanız ne tür sorunlarla karşılaştınız?” sorusu sorulmuş ve öğrencilerden gelen cevaplar incelendiğinde; 37 öğrenciden 34’ü yapılan çalışmada sorun yaşamazken 3 öğrenci uygulamanın kullanılmasında sıkıntılar yaşamıştır.

4.12.5. MAG Uygulaması Kullanım Zorluğu Boyutu

Araştırma kapsamında öğrencilere görüşme formu beşinci sorusu olan “MAG ile gerçekleştirilen uygulamalarda herhangi bir zorlukla karşılaştınız mı? Ne tür zorluklarla karşılaştınız?” sorusu yöneltilmiş ve öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda analizi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin soruya vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda benzer dönütler ana kategori ve alt kategorileri oluşturularak frekans ve yüzdelikleri Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22: MAG Uygulaması Kullanımının Zorluğuna Yönelik Öğrenci Görüşleri

Boyut	Frekans	Yüzde
MAG uygulamasında herhangi bir zorluk karşılaştırması		
Zorluk Yaşadım		
Mobil cihaz aksaklıkları	3	8,11
Uygulama yükleme ve kullanımındaki aksaklıklar	1	2,70
Zorluk Yaşamadım		
Herhangi bir zorlukla karşılaşmadım	33	89,19
Toplam	37	100

Çalışmada kullanılan MAG uygulamaları kullanımının zorluğuna yönelik örnek öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir.

Öğr. 16: Yalnızca uygulamayı öğrenme aşamasında yaşadım.

Öğr. 18: Dikkat çekici bir uygulama olmuş. Herhangi bir zorluk yaşamadım

Öğr. 20: Telefonumun dokunmatiğinde biraz sıkıntı vardı

Öğr. 27: Kendi telefonumdan giremedim.

Öğr. 35: İnternet erişiminde sorun yaşadım

Öğrencilerin “MAG ile gerçekleştirilen uygulamalarda herhangi bir zorlukla karşılaştınız mı? Ne tür zorluklarla karşılaştınız?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde, 37 katılımcıdan 33 öğrenci uygulama sürecinde ve kurulumunda herhangi bir sıkıntıyla karşılaşmadığını fakat dört öğrenci uygulamayı yükleme aşamasında internetindeki sıkıntılar ve mobil cihazının dokunmatiğinde yaşadığı problemler sebebiyle olumsuz cevap vermiştir.

4.12.6. MAG Uygulamaları ve Teknolojik Araçların Kullanımı Boyutu

Araştırma kapsamında öğrencilere görüşme formu altıncı sorusu olan “Kendinizi teknolojik araçları kullanma açısından yeterli görüyor musunuz? Derslerinizde MAG uygulamalarını rahatlıkla kullanabileceğinizi/yönetebileceğinizi düşünüyor musunuz? Bunun sağlanması ve uygulamanın daha etkili olması için neler yapılabilir?” sorusu yöneltilmiş ve öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda analizi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin soruya vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda benzer dönütler ana kategori ve alt kategorileri oluşturularak frekans ve yüzdelikleri Tablo 4.23’te verilmiştir.

Tablo 4.23: MAG Uygulama ve Teknolojik Araçların Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri

Boyut	Frekans	Yüzde
MAG uygulamaları ve teknolojik araçların kullanımı		
Teknolojik araçları ve rahatlıkla kullanabilirim		
MAG uygulamalarını rahatlıkla kullanabilirim	36	97,30
Teknolojik araçları rahatlıkla kullanamam		
Mobil cihaz ve araçların eksikliklerin olması	1	2,70
Toplam	37	100

MAG uygulama ve teknolojik araçların kullanımına yönelik örnek öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir.

Öğr. 3: Teknolojik araçları kullanma açısından kendimi yeterli görüyorum. Derslerimde rahatlıkla MAG uygulamalarını kullanabilirim. Uygulamanın daha etkili olabilmesi için biyoloji için laboratuvar daymışız gibi işlemesi lazım. Mesela bir dokudan bir parça kesit alıp mikroskop görüntüsü gibi görüntü verebilmeli. Yani mesela akciğer olsun bunu ilk önce bütün olarak gösterebilmeli sonra yakınlaştırdığımızda ya da bir parçasına dokunduğumuzda bronş gibi hücre gibi yapıları göstermeli.

Öğr. 8: Kendimi teknolojik araçları kullanma açısından yeterli görüyorum. Derslerimde MAG uygulamalarını rahatlıkla kullanabilirim. Daha detaylı konuları işlemesi etkili yapacaktır.

Öğr. 9: Uygulamanın sistem özelliklerine göre telefon ya da tablet dağıtılması uygulamanın herkes tarafından daha verimli kullanılabilmesi için daha iyi olur

Öğr. 34: Kendimi teknolojik araçları kullanma açısından yeterli görüyorum, MAG uygulamalarını rahatlıkla kullanabileceğimi düşünüyorum, daha geniş kitlelere yayılabilir.

Öğr. 37: Kendimi yeterli görüyorum. Daha etkili olması için öğrenciler bu anlamda MAG uygulamalarını takip etmeli

Öğrencilerin “Kendinizi teknolojik araçları kullanma açısından yeterli görüyor musunuz? Derslerinizde MAG uygulamalarını rahatlıkla kullanabileceğinizi/yönetebileceğinizi düşünüyor musunuz? Bunun sağlanması ve uygulamanın daha etkili olması için neler yapılabilir?” sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, 37 öğrenciden 36 öğrenci MAG uygulamalarını çok rahat bir şekilde kullanabildiklerini fakat bir öğrencinin mobil cihazının eski olduğunu ve MAG uygulamasının telefonuna yüklemesi aşamasında sıkıntı yaşadığını belirtmiştir.

4.12.7. MAG Uygulamaların Diğer Derslerde Kullanımı Boyutu

Araştırma kapsamında öğrencilere görüşme formu yedinci sorusu olan “Diğer konularda/derslerde benzer uygulamaların yapılmasını ister misiniz? Neden? Nasıl? örneklerle açıklayabilir misiniz?” sorusu yöneltilmiş ve öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda analizi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin soruya vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda benzer dönütler ana kategori ve alt kategorileri oluşturularak frekans ve yüzdelikleri Tablo 4.24’te verilmiştir.

Tablo 4.24: MAG Uygulamalarının Diğer Derslerde Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri

Boyut	Frekans	Yüzde
MAG uygulamaların diğer derslere etkisi		
Yaygınlaştırılmalı		
Görsel, animasyon, simülasyon olarak iyi olduğu için	9	24,32
Konunun somutlaştırmasına yardımcı olduğu için	3	8,11
Öğrenmeyi kolaylaştırdığı için	12	32,43
Zihinde kalıcılığı arttırdığı için	6	16,22
Anlatılan dersi eğlenceli ve faydalı olduğu için	5	13,51
Yaygınlaştırılmamalı		
Diğer derslerde gerek olduğunu düşünmüyorum	2	5,41
Toplam	37	100

MAG uygulamalarının diğer derslerde kullanımına yönelik örnek öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir.

Öğr. 2: İsterim. Çoğu derste görsel eksiklik yüzünden konular tam olarak anlaşılamıyor. Pek çok derste böyle bir uygulamaya ihtiyaç var

Öğr. 3: Fizik ve kimya derslerine de bu uygulamalardan yapılmasını isterim. Çünkü konuyu kavramayı kolaylaştırıyor ve daha kalıcı olmasını sağlıyor. Simülasyonlar yapılabilir. Mesela fizikte basit makineler konusunda bir makara konulur ve yük ölçüsü girilmesi konur. Öğrenci birkaç yük ölçüsü girer ve konu hakkında gözlemleri den sonuç çıkarır ve yük ile basit makine arasında ilişkiyi kavrar.

Öğr. 8: Fizik ve kimyada olabilir. Çünkü deney ortamı ve malzemeye gerek duymadan istediğimizi yapabilme fırsatı sunuyor. Fizikte mesela basit makinelerle ilgili simülasyon yapılabilir.

Öğr. 16: Daha çok Biyoloji dersi için somutlaştırma açısından fayda sağlayacağını düşünüyorum fakat diğer derslerde de somutlaştırılması ve kolay anlaşılması için kullanımı sağlanabilir.

Öğr. 20: Coğrafya derslerinde haritalar animasyon aştırılabilir tarihte de savaş alanları aynı şekilde verilebilir.

Öğr. 29: Dersin çalışma şekline göre uygulama zenginleştirilebilir. Diğer derslerde de denenebilir. Mesela kimya da atomun yapısı vb.

Öğr. 32: Ben fizik dersinde de olmasını isterdim mesela ışık kırılmasını o şekilde görmemiz daha eğlenceli olabilir.

Öğr. 34: Evet isterim, konular daha basit anlaşılır, Matematik derslerinde geometri konularında daha akılda kalıcı olabilir.

Öğr. 37: İsterim. Özellikle fen derslerinde deney animasyonlarıyla ezberden uzak bir konu anlatımı olabilir

Öğrencilerin “Diğer konularda/derslerde benzer uygulamaların yapılmasını ister misiniz? Neden? Nasıl? örneklerle açıklayabilir misiniz?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde, 37 öğrenciden 35 öğrenci MAG uygulamalarının diğer derslerde de kullanılmasını isterken iki öğrenci ise MAG uygulamalarının diğer derslerde kullanılmasının zor olabileceğini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar neticesinde, öğrencilerin MAG uygulamalarını sevdikleri ve bireysel olarak MAG uygulamalarının kendilerine kattıkları olumlu etki öğrenci cevaplarından anlaşılmaktadır.

4.12.8. MAG Uygulamalarının Öğrencilerin Gelecekte Kullanma İsteği Boyutu

Araştırma kapsamında öğrencilere görüşme formu sekizinci sorusu olan “Gelecekte biyoloji eğitiminin MAG uygulamalarıyla desteklenmesi gerektiğini düşünüyor musunuz? Sizce bunun avantajları/ dezavantajları neler olabilir?” sorusu yöneltilmiş ve öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda analizi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin soruya vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda benzer dönütler ana kategori ve alt kategorileri oluşturularak frekans ve yüzdelikleri Tablo 4.25’te verilmiştir.

Tablo 4.25: MAG Uygulamaların Gelecekte Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri

Boyut	Frekans	Yüzde
MAG uygulamaların gelecekte kullanma isteği durumu		
MAG Uygulamaları Yaygınlaştırılmalı		
MAG uygulamalarının gerçeklik hissi uyandırdığı	13	35,13
MAG uygulamaların görsel olarak akılda kalıcılığı olumlu etkilediği	7	18,92
MAG uygulamaların öğrenme sürecine kattığı olumlu katkı sağladığı	10	27,03
Soyut kavramları somutlaştırmada fayda sağladığı	5	13,51
Hayır, Bu Tür Uygulamalar Yaygınlaştırılmamalı		
Diğer derslerde gerek olduğunu düşünmüyorum	2	5,41
Toplam	37	100

MAG uygulamaların gelecekte kullanımına yönelik örnek öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir.

Öğr. 2: Elbette desteklenebilir. Herhangi bir dezavantajı olacağını düşünmüyorum

Öğr. 3: Biyoloji eğitiminin MAG uygulamalarıyla desteklenmesi kısmen olabilir.

Avantajları malzeme, laboratuvara gerek kalmadan ve istediğimiz zaman ulaşılabilir olması. Dezavantajları öğrencilerin mikroskop vb. Laboratuvar araçları konusunda gelişmemesini ve ileride laboratuvarında bilimsel çalışma yapacak donanımına sahip olmamasına neden olabilir.

Öğr. 8: Avantajları malzeme ve deney ortamına ihtiyaç duyulmamasıdır.

Dezavantajları biyoloji öğrencilerin deney araç gereçlerini kullanmadığı

için yeterli donanıma sahip olmaması nedeniyle ileride yapacakları bilimsel bir çalışmada zorlanabilirler

Öğr. 9: Düşünüyorum çünkü her şekilde sadece ezber yapmaktan kitaptan okumaktan iyidir

Öğr. 15: Düşünüyorum avantajları olarak sistemleri ve insan vücudunu daha iyi anlamayı sağlar dezavantaj olabilecek bir şey düşünmüyorum

Öğr. 17: Gerektiğini düşünüyorum. Biyoloji insan vücudunu çok ilgilendiren bir bölüm ve çok fazla görsellik gerektiriyor bu anlamda MAG uygulamaları kullanılmalı

Öğr. 24: Bence bu uygulama geliştirildiği zaman güzel olabilir ama işin içine biyoloji ve kan girince gerçek deneyimin yerini tutacağını düşünmüyorum. Ama derslerin böyle desteklenmesi güzel olur.

Öğr. 27: 3 boyutlu maketlerin bu tarz şeylerden daha etkili olduğunu düşünüyorum bir şeyi canlı görmek ve hayal etmek arasında çok fark var. Tabii en kötü ihtimalde kullanılabilir.

Öğr. 30: MAG uygulamalarıyla desteklenirse daha büyük kolaylık olur ve daha çok akılda kalıcı olur bunun için bence gelecekte desteklenmesi gerektiğini düşünüyorum.

Öğrencilerin “Gelecekte biyoloji eğitiminin MAG uygulamalarıyla desteklenmesi gerektiğini düşünüyor musunuz? Sizce bunun avantajları/ dezavantajları neler olabilir?” sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde; 37 öğrenciden 35’i gelecekte biyoloji eğitiminin MAG uygulamalarıyla desteklenmesi gerektiğini düşünürken 2 öğrencinin ise gelecekte biyoloji dersi için MAG uygulamalarının kullanılmasının gerekli olmadığını belirtmiştir.

4.12.9. MAG Uygulamalarının Öğrenci Bilişsel Yüküne Etkisi Boyutu

Araştırma kapsamında öğrencilere görüşme formu son soru olan “Hazırlanmış olan MAG uygulamaları (resim, ses, video) bilişsel yükünüzü/öğrenmeye harcadığınız çabayı nasıl etkiledi? Geleneksel yöntemle işlenen derslerinizle karşılaştırırsanız neler söylersiniz?” sorusu yöneltmiş ve öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda analizi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin soruya vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda benzer dönütler ana kategori ve alt kategorileri oluşturularak frekans ve yüzdelikleri Tablo 4.26’da verilmiştir.

Tablo 4.26: MAG Uygulamalarının Bilişsel Yüke Etkisine Yönelik Öğrenci Görüşleri

Boyut	Frekans	Yüzde
MAG uygulamalarının öğrenci bilişsel yüküne etkisi		
Bilişsel Sürece Etkisi		
Geleneksel yöntemden daha iyi olduğu için	4	10,81
Teknolojik olduğu için	2	5,41
Görsel olarak iyi olduğu için	5	13,51
Akıcı, gerçekçi ve modern olduğu için	4	10,81
Akılda kalıcı ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı için	18	48,65
Bilişsel Sürece Olumsuz Etkisi		
Bu tür uygulamalar bilişsel sürecime etki etmedi	4	10,81
Toplam	37	100

MAG uygulamalarının bilişsel yüke etkisine yönelik örnek öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir.

Öğr. 2: Teknoloji elbette günümüz derslerinde de etkin bir şekilde kullanılmalı. Bu öğrenme yöntemi öğrenirken kolaylık sağlayacağını için çok çaba gerektirmeyecek

Öğr. 3: Resim ve videoları geleneksel yöntemlerle işlenen derslerimize göre daha kalıcı ve ilişkilendirilebilir olduğu için öğrenmeye harcadığım çabayı azalttı.

Öğr. 8: Azalttı. Görsel hafızası olanlar için geleneksel derslere göre daha fazla yarar sağlıyor

Öğr. 9: Daha az çabalayarak daha çok şey öğrendik

Öğr. 10: Görsellik kullanılması konuları anlamamda daha yardımcı oldu

Öğr. 16: Öğrenme zamanını daha akıcı hale getirdi çünkü görsel olarak da desteklemesi gayet ilgi çekiciydi.

Öğr. 20: Yapılan eğitimle hemen hemen aynıydı.

Öğr. 33: Azalttı. Geleneksel derslere kıyasla kesinlikle daha ilgi çekici ve konuyu daha iyi kavratıyor. Önceden sadece konuyu kâğıt üstünde öğreniyor ve sistemin nasıl olduğuna dair 3d tahminler yürütüyorduk. MAG ile bu sorunun önüne biraz olsun geçilmiş oldu.

Öğr. 35: Teknolojiyi eğitimde kullanmak diğer geleneksel eğitime göre 2 kat daha yararlı olacağını düşünüyorum

Öğrencilerin “Hazırlanmış olan MAG uygulamaları (resim, ses, video) bilişsel yükünüzü/öğrenmeye harcadığınız çabayı nasıl etkiledi? Geleneksel yöntemle işlenen derslerinizle karşılaştırırsanız neler söylersiniz?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde, 37 öğrenciden 33 öğrenci MAG uygulamaları ile işlenen dersin geleneksel olarak işlenen derslere kıyasla daha iyi olduğunu, dört öğrencinin ise geleneksel olarak işlenen dersin kendileri için daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Biyoloji dersine yönelik MAG uygulamalarının 11. sınıf lise öğrencileri motivasyonlarını, tutumlarını ve öz yeterlilikleri üzerindeki etkinliğini araştırmak için yarı deneysel öntest-sontest kontrol gruplu araştırma yapılmıştır. Ayrıca MAG uygulamaların etkinliğini derinlemesine inceleyebilmek için deney grubunda yer alan öğrencilere çalışma sonunda anket ve yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

Çalışma Zonguldak ili Çaycuma ilçesinde resmi bir devlet lisesinde gerçekleştirilmiştir. MAG uygulamaları destekli derslere başlanmadan önce öğrenciler çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve sınıflar deney grubu ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubundaki öğrencilere motivasyon, tutum ve öz yeterlilik ölçeklerinin ön testleri uygulanarak veriler toplanmaya başlanmıştır. 10 hafta süren uygulamanın öğrencilere motivasyon, tutum ve öz yeterlilik ölçekleri son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerden son test verilerinin toplanmasının ardından araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerine MAG uygulamalarını değerlendirmek için anket ve yarı yapılandırılmış görüşme formu vasıtasıyla veriler toplanmıştır. Deney grubu ve kontrol grubunun motivasyon, tutum ve öz yeterlilik ön testleri analizi sonucu gruplar arasında farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Uygulama sonunda yapılan deney grubu ve kontrol grubu motivasyon, tutum ve öz yeterlilik son testleri verileri incelenmiştir. Verilerin analizi sonucunda deney grubu ve kontrol grubu öz yeterlilik son testlerinin puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu anlaşılmıştır. Farklı bir ifade ile, araştırmada MAG uygulaması ile işlenen biyoloji dersinin geleneksel olarak işlenen biyoloji dersine göre öğrencilerin öz yeterlilikleri üzerine olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı etkisi olmuştur. Ulusal ve uluslararası alanyazında da yer alan çalışmalarda teknoloji destekli eğitimin öğrencilerin derslerinde teknolojiyi kullanılmasına yönelik öz yeterliliklerine olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir (Abdüsselam, 2020; Baltacı ve Yıldız, 2015; Berkant, 2013; Ertmer, 2001; Peten ve Şirin, 2020; Özçakır ve Aydın 2019). Benzer şekilde kimya, biyoloji, fizik gibi farklı disiplinlerde AG materyalleri ile dersler işlenmiş ve öğrenenler üzerinde öz yeterlilikleri etkisi incelenmiştir. Örneğin, Küçük, Kapakin ve Göktaş (2015) tarafından yapılan çalışmada, MAG materyalleri kullanılarak işlenen derste öğrencilerin bu materyalleri kullanma isteğinin yüksek olduğu, öz yeterlik üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu ve MAG uygulamasından memnun

kaldıklarını ortaya çıkmıştır. Chang vd., (2011) tarafından yapılan çalışmada, eğitimde AG uygulamaları ile işlenen dersin öğrencilerin öğrenme motivasyonları ve öz yeterliklerini etkilediği belirtilmiştir. Habig (2020) tarafından yapılan çalışmada, AG teknolojisinin eğitim ortamına girmesiyle birlikte bu teknoloji kullanarak işlenen derste öğrencilerin öz yeterliklerinin azalmadığı aksine etki daha da arttığı belirtilmiştir. Cai vd., (2021) tarafından yapılan çalışmada, AG materyallerinin eğitimde büyük bir önemi olduğu gibi öğrencilerin AG uygulamalarının öğrenme ortamında kullanımına yönelik olumlu motivasyon ve öz yeterlikler sergiledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Restivo vd., (2014) tarafından yapılan çalışmada, AG teknolojisi kullanarak işlenen dersin eğitim çıktılarında öğrencilerin zihinsel becerilerinin arttığı ve öz yeterlikleri üzerinde etkisinin olduğunu belirtilmiştir. Özçakır ve Aydın (2019) tarafından yapılan çalışmada, AG teknolojisinin kolay uygulanabilir olduğu, öğrencilerin hazır bulunuşluklarını dikkate alarak bireysel olarak ilerlemelerine olanak sağladığı, yeni bir teknolojinin sınıfta sunulması ile aktif katılımı artırdığı ve öğrenenlerin dikkatlerini çektiğini, öğrenmelerdeki bilişsel süreçlerinde ve öz yeterliliklerinde olumlu yönde etkilediği bulunmuştur. Cai vd., (2019) tarafından yapılan çalışmada, AG uygulamaları ile işlenen dersin öğrenciler tarafından derse aktif olarak katılım sağladıkları ve öğrencilerin öz yeterliklerine olumlu yönde katkı sağladığı belirtilmiştir.

Zhang ve Espinoza (1998) tarafından yapılan araştırmada, eğitimde yeni teknolojilerin kullanarak işlenen dersin öğrenciler üzerinde olumlu katkıları olduğunu, öz yeterliliklerine doğrudan fayda sağladığını ve eğitim ortamlarında yeni teknolojinin kullanımı ile öğrenci öz yeterlikleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya çıkmıştır. Akkoyunlu ve Orhan (2003) tarafından yapılan çalışmada, yenilikçi teknoloji ile işlenen dersin öğrenci öz yeterliliklerini olumlu etkilediği bulunmuştur. İbili ve Şahin (2015) yeni teknolojilerin öğrencilerin öğrenmelerinde kolaylık sağladığı ve eğitim öğretim ortamlarında yeni teknolojilerin girmesi ile öğrenci öz yeterlik algılarını da güçlenebileceğini belirtmişlerdir. Saorín vd., (2017) dijital ve üç boyutlu modellerin eğitim öğretim ortamında kullanılmasıyla öğrencilerin dijital yetkinliğini geliştirmeye fayda sağlayabileceğini ve yenilikçi teknolojilerin öğrenci öz yeterlilikleri için olumlu katkı sağlayacağını belirtmişlerdir. Dan ve Reiner (2018) tarafından yapılan çalışmada, iki ve üç boyutlu olarak hazırlanan materyallerle işlenen dersler karşılaştırılmış, üç boyutlu materyalle işlenen dersin daha etkili olduğu ve öğrenci performansını olumlu etkilediğini ortaya çıkmıştır. Wildan vd., (2019) tarafından yapılan çalışmada, üç boyutlu materyaller yardımıyla işlenen dersin öğrenciler

üzerindeki etkisi incelenmiş ve üç boyutlu materyallerin öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Martinez, Olivencia ve Meneses (2016) tarafından yapılan çalışmada, AG teknolojisi ile işlenen dersin öğrenciler üzerindeki etkileri incelenmiş ve AG teknolojisi ile işlenen derste öğrencilerin derse katılımları ve derse olan ilgilerin arttığı ve üst düzey becerilerini geliştirilmelerinde fayda sağlayabileceğini belirtilmiştir.

MAG uygulaması ile işlenen biyoloji dersinin geleneksel olarak işlenen biyoloji dersine göre öğrencilerin öz yeterlilikleri üzerine olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı etkisi olmasına rağmen, MAG uygulaması ile işlenen biyoloji dersinin geleneksel olarak işlenen biyoloji dersine göre öğrencilerin motivasyon ve tutum üzerine etkisinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Alanyazın incelendiğine Omurtak (2019) tarafından yapılan çalışmada, AG teknolojisi ile işlenen biyoloji dersinin öğrenci motivasyonlarına etkisi incelemiş ve çalışma sonucunda deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin biyoloji dersine yönelik motivasyon ortalamalarının anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Benzer şekilde yapılan farklı çalışmalarda MAG teknolojisini kullanarak işlenen derse alan öğrencilerin derse olan tutumları anlamlı şekilde değişmediği bulunmuştur (Kızılca 2019; Yıldırım 2018). Alanyazında yer alan bazı çalışmalar yapılan bu çalışmanın sonucunu desteklese de çalışmanın sonucuna zıt çalışmalarda mevcuttur. Örneğin, Ersoy, Duman ve Semiral (2016) tarafından yapılan çalışmada, AG uygulamaları ile işlenen dersin öğrenci motivasyonlarına pozitif yönde katkı sağladığı bulunmuştur. Borrero ve Marquez (2012) tarafından yapılan çalışmada AG uygulamalarıyla işlenen derste öğrencilerin bu uygulamaları zevkli bulmuş ve AG uygulamaları ile işlenen derse karşı olumlu tutum geliştirdikleri belirtilmiştir. Karakaş ve Özerbaş (2020) tarafından yapılan çalışmada, AG teknolojisi ile hazırlanarak işlenen dersin öğrenci tutumları üzerindeki etkisini incelemiş ve AG uygulamaları ile işlenen dersin öğrencilerin olumlu tutum oluşturduğuna ulaşmıştır. Şentürk (2018) tarafından yapılan araştırmada, MAG uygulamaları ile işlenen dersin öğrenci motivasyonlarını incelemiş ve çalışmasının sonucunda deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı bir farklılaşma olduğunu belirtilmiştir.

Yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde AG teknolojisi kullanılarak işlenen dersin, öğrenci motivasyon ve tutumlarına etkisi olmadığını ortaya koyan araştırmalar bulunurken bu durumun tam tersi çalışmalara rastlanılmıştır. Genel itibarıyla araştırmacıların, AG teknolojisi ile işlenen dersin öğrenci motivasyon ve tutumlarına etkisinin pozitif olduğu

yönündedir. Yapılan çalışmada ise pandemi dolayısıyla derslerin uzaktan eğitim ile verilmesi, MAG uygulamalarıyla dersi alan öğrencilerin motivasyon ve tutumlarının geleneksel olarak işlenen dersi alan öğrencilerin motivasyon ve tutumları arasında anlamlı farklılığın oluşmamasına sebebiyet verdiği düşünülmektedir.

Çalışma sonunda deney grubuna yapılan MAG uygulamalarını değerlendirme anket verileri incelendiğinde, öğrencilerin genel olarak MAG teknolojisi ile hazırlanan materyallerin kendileri için avantaj sağlayabileceğini belirttikleri anlaşılmaktadır. MAG uygulamalarının biyoloji eğitiminde kullanılmasının yenilikçi, bu uygulamaların her an her yerde olması gerektiği, dikkati dağıtmayan, bilgi ediniminde etkili, etkileşimli, ilgi çekici ve eğlenceli, bilgilerin öğrenilmesinde kalıcılığı ve gerçekliği artıran, konuyu somutlaştıran ve öğrenmeyi kolaylaştıran uygulamalar olarak öğrenciler tarafından gerekli olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrenciler MAG uygulama materyallerini kullanmaktan memnun kaldıklarını, bundan sonraki süreçte derslerini bu materyallerle işlemek istediklerini, derse olan ilgilerini arttırdığını ve derse aktif katılım sağlamalarına yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin tamamına yakını diğer derslere yönelik AG materyallerinin geliştirilmesi gerektiğini hatta anlamada güçlük çektikleri bazı derslerde AG materyalleri ile dersi daha kolay anlayabileceklerini belirtmişlerdir. Alanyazın incelendiğinde çalışmanın sonucuyla paralel olarak, MAG uygulamaları ile işlenen derslerde öğrencilerin derse karşı memnuniyetinin ve ilgisinin arttığı, MAG uygulamalarının öğretilecek konuları somutlaştırarak öğrencilerin öğrenimlerini kolaylaştırdığı ve bu uygulamaların öğrenci performanslarını olumlu etkilediği anlaşılmaktadır (Alınlı ve Yazıcı, 2020; İbili ve Şahin, 2013; Karadavut, 2021). Di Serio, Ibáñez ve Kloos (2013) tarafından yapılan çalışmada, AG teknolojisinin öğrenci motivasyonlarına etkisinde dikkat, alaka, güven ve memnuniyet şeklinde 4 alt kategori üzerinde etkisini incelemiş ve AG materyalleri ile işlenen dersin öğrenciler üzerindeki motivasyonların etkisinin olduğunu belirtmiştir. Durak ve Karaoğlu Yılmaz (2019) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerden AG uygulamaları hakkında görüşleri alınmış ve AG uygulamalarının derste işlenen ders konuları görselleştirerek ilgi çekici hale getirdiği anlaşılmıştır. Karaoglan Yılmaz ve Yılmaz (2019) tarafından yapılan çalışmada, AG teknolojisi ile işlenen dersin konuları daha anlaşılır hale geldiği, öğrencilerin derse karşı ilgi ve katılımının arttığı, zor olan konuların öğrenilmesini kolaylaştığı ve yapılan öğretimin etkili ve kalıcı hale geldiği için öğrencilere fayda sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Üstün (2020b) tarafından yapılan çalışmada, AG uygulamalarının eğitim ortamında

kullanılması, eğlenceli bir öğrenme ortamı sunarak yapılan eğitimin etkili ve verimli geçmesine olanak tanıdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca AG uygulamalarının derste kullanılması öğrencilerin dikkati çekmesinde de etkilidir.

Öğrencilerin büyük bölümü daha önce MAG materyalleri kullanmadıklarını belirttikleri halde öğrencilerin geneli kullanılan materyallerle öğrenimlerinin kolaylaştığını belirtmiş sadece bir öğrencinin olumsuz yanıt verdiği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin birçoğu MAG destekli öğretimden memnun kaldığı bu memnuniyetinin sebepleri arasında da MAG uygulamalarının faydalı olduğunu, konuyu anlaşılır hale getirdiğini ve görsellerle konunun daha da pekiştiğini belirttikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda AG teknolojisinin eğitim amaçlı kullanımının ne kadar faydalı olabileceği sonucu ortaya çıkmaktadır. Alanyazın incelendiğinde de benzer olarak eğitimsel olarak MAG uygulamalarının kullanılması, öğretimi etkili hale getirilmesine olanak tanıdığı ve öğrencilerin eğitim sürecine aktif olarak katılmalarını sağlamaktadır (Azuma vd., 2001; Gunçaga ve Janiga, 2016).

Araştırmada AG teknolojisinden faydalanarak biyoloji dersinde yapılan çalışmalarının sayıca az olduğu ve çalışma örneklemindeki öğrencilerin yüzde yetmişinin AG materyallerin daha önce hiç kullanmadığını belirtmişlerdir. Alanyazın incelendiğinde Küçük (2015) tarafından yapılan çalışmada, biyoloji dersinde AG uygulamalarını kullanarak yapılan araştırma sayısının az olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Aydoğdu (2021) tarafından yapılan çalışmada, eğitim alanında AG teknoloji kullanarak yapılan çalışmaların sayıca az olması ve bu az olan çalışmaların da benzerlik gösterdiği belirtilerek, bundan sonraki süreçte yapılacak çalışmaların konularının önceki çalışmalardan farklı yapılmasının gerekliliği belirtilmiştir. Barroso (2018) eğitimde AG teknolojisinden faydalanılmasının önemli olduğunu, AG teknolojisiyle hazırlanan materyallerin geliştirilmesi, öğrenci düzeyine uygun AG materyallerinin tasarlanması ve ders planının da ona göre düzenlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Öğrenci düzeyine göre hazırlanan AG materyalleri öğrencilerin motivasyon ve performanslarını arttırabilecek potansiyeli vardır (Barroso, 2018)

Özet olarak, yapılan çalışma neticesinde öğretimsel araç olarak MAG teknolojisinin biyoloji eğitiminde kullanılması yenilikçi, bilgi ediniminde etkili, etkileşimli, ilgi çekici ve eğlenceli olduğu öğrenciler tarafından belirtilmiştir. Ayrıca bu uygulamaların dikkati dağıtmayan,

bilgilerin öğrenilmesinde kalıcılığı ve gerçekliği artıran, konuyu somutlaştıran ve öğrenmeyi kolaylaştıran faydalarından dolayı diğer derslerde de kullanılması gerektiğini öğrenciler belirtmiştir. Bunlarla beraber yapılan çalışma sonucunda MAG teknolojisinin biyoloji dersine göre öğrencilerin öz yeterlilikleri üzerine olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak MAG teknolojisinin eğitimde kullanılmasının öğrenciler için faydalı olacağı düşünülmektedir.



ÖNERİLER

MAG uygulamalarının öğrenci motivasyonu, tutumu ve öz yeterlikleri üzerindeki etkileri incelendiğinde bu uygulamaların eğitim ortamında kullanımının yaygınlaştırılmasının birçok avantajının olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, eğitim ortamında kullanımını yaygınlaştırabilmek için hem eğitsel içerik üreticilerin teknik ve pedagojik olarak kendini geliştirerek farklı disiplinlere yönelik içerik üretmesi hem de öğretmenlerin bu teknolojiyi kullanabilmesi ve öğretim ortamına entegre etmesi için teşvik edilmesi öğrencilerin menfaatine olacağı düşünülmektedir.

Çalışma kapsamında Zonguldak ili Çaycuma ilçesinde gönüllü 71 lise öğrencisinin katılımıyla sınırlı örneklem sayısı ile gerçekleştirilmiştir. Örneklem sayısının artırılması ile öğrencilerin motivasyon, tutum ve öz yeterliliklerinin incelenmesinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunabilir. Ayrıca bu çalışmaya benzer çalışmalar yapılarak araştırma sonuçları karşılaştırılabilir ve genellenebilirliği artırılabilir.

AG teknolojisiyle hazırlanan materyallerin sayıca azlığı, MAG uygulama geliştirme kitapların çoğunlukla yabancı kaynaklı olması ve MAG uygulama geliştiricilerin sayısının az olması, öğrencilerin bu uygulamalara ulaşılabilirliğini etkilemektedir. MAG içerikleri üretebilecek tasarımcıların kendilerini geliştirebileceği kaynaklar artırılmalıdır. Böylece MAG uygulamalarının farklı disiplinlere yönelik uygulama sayısının artacağı ve öğretimin daha etkili ve zengin olacağı düşünülmektedir.

Gelecekte MAG teknolojisi ile yapılacak olan çalışmalarda görsel işitsel organların yanı sıra, farklı duyu organlarının da etkin olarak kullanılmasına olanak sağlayan çalışmalar tasarlanabilir. Örneğin MAG uygulamasındaki 3 boyutlu materyallerin 3 boyutlu yazıcılardan modellemeleri alınarak birlikte işlenen dersin öğrenci üzerindeki etkililiği incelenebilir.

Öğrenciler tarafından verilen cevaplar doğrultusunda %70'inin AG gerçeklik materyallerini daha önceden kullanmadığı, diğer derslerde %95 oranla bu teknolojinin kullanmak istedikleri ve gelecekte de öğrenciler tarafından %95 oranla bu teknolojinin kullanmak istedikleri anlaşılmıştır. Öğrencilerin ders kitaplarındaki 2 boyutlu şekillerin AG teknoloji ile hazırlanması öğrenciler için yapılacak eğitimin etkililiğini arttıracığı düşünülmektedir.

Bu teknolojinin yakın gelecekte yaygın olarak kullanılmasının sağlanması ve MEB tarafından bu alana yatırımların artırılması önem arz etmektedir.

MAG uygulamalarının kullanımı aşamasında mobil cihazın kamera, hafıza, ram ve işlemci özelliklerinin doğrudan, internet hızının ise dolaylı olarak çalışmayı etkilemektedir. Bu durumların yaşanmaması için her okulda en az bir adet AG uygulama sınıfı açılabilir. Ayrıca Fatih Projesi kapsamında öğrencilere tabletlerin içerisinde öğrencilerin müfredatına uygun AG materyallerinin yüklenmesi öğrencilerin öğrenme sürecine fayda sağlayacağı düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- Abdüsselam, M.S. (2020). Arapça yazma becerileri için artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımını değerlendirmesi. *Marmara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 58(58), 91-108.
- Akkoyunlu, B., ve Orhan, F. (2003). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi (BÖTE) bölümü öğrencilerinin bilgisayar kullanma öz yeterlik inancı ile demografik özellikleri arasındaki ilişki. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(3), 86-93.
- Alınlı, C., ve Yazıcı, F. (2020). 8. sınıf T.C. inkılap tarihi ve atatürkçülük dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ve öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamasına karşı tutumları. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2020(15), 99-113.
- Altıpulluk, H., 2015. Artırılmış gerçekliği anlamak: kavramlar ve uygulamalar, *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, C.1., S.4, Eskişehir.
- Andujar, J. M., Mejías, A., ve Márquez, M. A. (2010). Augmented reality for the improvement of remote laboratories: an augmented remote laboratory. *IEEE transactions on education*, 54(3), 492-500.
- Antonioli, M., Blake, C., ve Sparks, K. (2014). Augmented reality applications in education. *The Journal of technology studies*, 96-107.
- Atalay, E. ve Akgün, F. (2020). Biyoloji öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımına yönelik lise öğrencilerinin tutumlarının incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 606-631.
- Atılğan, H., Kan, A., ve Aydın, B. (2017). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aydın, S., Yerdelen, S., Yalmancı, S. G., ve Göksu, V. (2014). Biyoloji öğrenmeye yönelik akademik motivasyon ölçeği: Ölçek geliştirme çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176).
- Aydoğdu, F. (2021). Türkiye’de artırılmış gerçeklikle ilgili eğitim alanında yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 11(2), 338-357.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators ve Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Azuma, R., Bailliot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., ve MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE computer graphics and applications*, 21(6), 34-47.
- Baltacı, S., ve Yıldız, A. (2015). GeoGebra 3D from the perspectives of elementary preservice mathematics teachers who are familiar with a number of software. *Cypriot Journal of Education Sciences*, 10(1), 12-17.

- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. New York: Freeman.
- Barroso, J. (2018). The technological scenarios in Augmented Reality (AR): educational possibilities in university studies. *Aula Abierta*, 47(3), 327-333.
- Başaran, İ.E. (1990). *Eğitim psikolojisi: Modern eğitimin psikolojik temelleri*, Ankara: Gül Yayınevi.
- Baum, L. F. (1901). *The master key: An electrical fairy tale founded upon the mysteries of electricity and the optimism of its devotees. It was written for boys, but others may read it*. Bowen-Merrill Company.
- Berkant, H. G. (2013). Öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik tutumlarının ve öz-yeterlik algılarının ve bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 2(2), 11-22.
- Billinghurst, M., ve Duenser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer*, 45(7), 56-63.
- Borrero, A. M., ve Márquez, J. A. (2012). A pilot study of the effectiveness of augmented reality to enhance the use of remote labs in electrical engineering education. *Journal of science education and technology*, 21(5), 540-557.
- Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R., ve Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers & Education*, 68, 536-544.
- Bursalıoğlu, Ziya, (1999). *Okul Yönetiminde Yeni Yapı ve Davranış*. Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Cai, S. (2018). Case studies of augmented reality applications for authentic learning. In *Authentic Learning Through Advances in Technologies* (pp. 115-134). Springer, Singapore.
- Cai, S., Liu, C., Wang, T., Liu, E., ve Liang, J. C. (2021). Effects of learning physics using Augmented Reality on students' self-efficacy and conceptions of learning. *British Journal of Educational Technology*, 52(1), 235-251.
- Cai, S., Liu, E., Yang, Y., ve Liang, J. C. (2019). Tablet-based AR technology: Impacts on students' conceptions and approaches to learning mathematics according to their self-efficacy. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 248-263.
- Thomas, P. C., ve David, W. M. (1992, January). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. In *Hawaii international conference on system sciences* (pp. 659-669).

- Celik, C., Guven, G., ve Cakir, N. K. (2020). Integration of mobile augmented reality (MAR) applications into biology laboratory: Anatomic structure of the heart. *Research in Learning Technology*, 28.
- Chang, G., Morreale, P., ve Medicherla, P. (2010, March). Applications of augmented reality systems in education. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1380-1385). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., ve Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & education*, 62, 41-49.
- Chang, H. Y., Hsu, Y. S., ve Wu, H. K. (2016). A comparison study of augmented reality versus interactive simulation technology to support student learning of a socio-scientific issue. *Interactive learning environments*, 24(6), 1148-1161.
- Chang, Y. J., Chen, C. H., Huang, W. T., ve Huang, W. S. (2011, July). Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of English learning using augmented reality. In *2011 IEEE International Conference on Multimedia and Expo* (pp. 1-6). IEEE.
- Cheng, K. H. (2017). Exploring parents' conceptions of augmented reality learning and approaches to learning by augmented reality with their children. *Journal of Educational Computing Research*, 55(6), 820-843.
- Cheng, K. H., ve 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.
- Chi, H. L., Kang, S. C., ve Wang, X. (2013). Research trends and opportunities of augmented reality applications in architecture, engineering, and construction. *Automation in construction*, 33, 116-122.
- Coimbra, M. T., Cardoso, T., ve Mateus, A. (2015). Augmented reality: an enhancer for higher education students in math's learning? *Procedia Computer Science*, 67, 332-339.
- Cover, S. A., Ezquerra, N. F., O'Brien, J. F., Rowe, R., Gadacz, T., ve Palm, E. (1993). Interactively deformable models for surgery simulation. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 13(6), 68-75.
- Craig, A. B. (2013). *Understanding augmented reality: Concepts and applications*. Newnes.
- Çakal, M. A., ve Emirli, E. B. (2012). Artırılmış gerçeklik teknolojisi. Kuzey Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı, TRA1. Retrieved September, 15, 2017.
- Çam, M. O., ve Baysan-Arabacı, L. (2010). Qualitative and quantitative steps on attitude scale construction. *Hemar-G*, 12(2), 59-71.

- Cetinkaya, H. H., ve Akcay, M. (2013). Eğitim ortamlarında artırılmış gerçeklik uygulamaları. *Akademik Bilisim Kongresi'nde sunulan bildiri. Antalya: Akdeniz Üniversitesi.*
- Çiftçi, S., Taşkaya, S. M. ve Alemdar, M. (2013). Sınıf öğretmenlerinin FATİH projesine ilişkin görüşleri. *İlkogretimonline*. 12(1), 227-240.
- Çiloğlu, T., Yılmaz, Ö., Yılmaz, A. ve Karaoğlu, F. (2021). Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Konulu Makalelerin İncelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 147-158.
- Çiloğlu, T., Özeren, E. ve Ustun, A. B. (2021). Mobil uygulama geliştirme, yayımlama ve ekonomik gelir etme aşamalarının incelenmesi: Ios ve Android sistemlerinin Karşılaştırması. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 5(1), 60-77
- Dan, A., ve Reiner, M. (2018). Reduced mental load in learning a motor visual task with virtual 3D method. *Journal of computer assisted learning*, 34(1), 84-93.
- Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *science*, 323(5910), 66-69.
- Dehghani, M., Mohammadhasani, N., Hoseinzade Ghalevandi, M., ve Azimi, E. (2020). Applying AR-based infographics to enhance learning of the heart and cardiac cycle in biology class. *Interactive Learning Environments*, 1-16.
- Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., ve Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596.
- Doğan, A. (2016). Artırılmış gerçeklik teknolojileriyle desteklenmiş hikâye kitabı okuma deneyimi. *Medeniyet Sanat Dergisi*, 2(2), 121-137.
- Dunleavy, M., Dede, C. and Mitchell, R. (2009), “Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning”, *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 18 No. 1, pp. 7-22.
- Durak, A. ve Karaoğlu Yılmaz, F.G. (2019). Artırılmış gerçekliğin eğitsel uygulamaları üzerine ortaokul öğrencilerinin görüşleri. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 468-481.
- Durik, A. M., ve Harackiewicz, J. M. (2007). Different strokes for different folks: How individual interest moderates the effects of situational factors on task interest. *Journal of Educational Psychology*, 99(3), 597.
- Elford, M. D. (2013). *Using tele-coaching to increase behavior-specific praise delivered by secondary teachers in an augmented reality learning environment* (Doctoral dissertation, University of Kansas).

- Embong, A. M., Noor, A. M., Hashim, H. M., Ali, R. M. ve Shaari, Z. H. (2012). E-Books as Textbooks in the Classroom. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 1802 – 1809.
- Erbaş, C., ve Demirer, V. (2019). The effects of augmented reality on students' academic achievement and motivation in a biology course. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3), 450-458.
- Erbaş, Ç., ve Demirer, V. (2014). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google Glass örneği. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 3(2), 8-16.
- Erbaş, Ç. (2016). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisi* (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Erkuş, A. (2013). *Davranış bilimleri için bilimsel araştırma süreci, Ankara, Turkey: Seçkin Yayın Evi:(Gözden Geçirilmiş 4. Baskı)*.
- Ertmer, P. A. (2001). Responsive instructional design: Scaffolding the adoption and change process. *Educational Technology*, 33-38.
- Feiner, S. K. (2002). Augmented reality: A new way of seeing. *Scientific American*, 286(4), 48-55.
- Feiner, S., MacIntyre, B., Höllerer, T., ve Webster, A. (1997). A touring machine: Prototyping 3D mobile augmented reality systems for exploring the urban environment. *Personal Technologies*, 1(4), 208-217.
- Fritz, F., Susperregui, A., ve Linaza, M. T. (2005). Enhancing cultural tourism experiences with augmented reality technologies. 6th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage (VAST).
- Fuchsova, M., ve Korenova, L. (2019). Visualisation in Basic Science and Engineering Education of Future Primary School Teachers in Human Biology Education Using Augmented Reality. *European Journal of Contemporary Education*, 8(1), 92-102.
- Fuchsová, M., Adamková, M., ve Lapšanská, M. P. (2019). Uses of augmented reality in biology education. In *Augmented reality in educational settings* (pp. 168-194). Brill.
- Furht, B. (Ed.). (2011). *Handbook of augmented reality*. Springer Science & Business Media.
- George, D., ve Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- George, D., ve Mallery, M. (2010). *SPSS for windows step by step: A simple guide and reference*, 17.0 update (10a ed.) Boston: Pearson.

- Gözüm, S., ve Aksayan, S. (1999). Öz-etkililik-yeterlik ölçeği'nin Türkçe formunun güvenilirlik ve geçerliliği. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(1), 21-34.
- Gunçaga, J., ve Janiga, R. (2016, September). Virtual labs and educational software as a tool for more effective teaching STEM subjects. In *Proceedings from the Third International Conference on Computer Science, Computer Engineering, and Education Technologies* (pp. 1-12).
- Martín-Gutiérrez, J., Saorín, J. L., Contero, M., Alcañiz, M., Pérez-López, D. C., ve Ortega, M. (2010). Design and validation of an augmented book for spatial abilities development in engineering students. *Computers & Graphics*, 34(1), 77-91.
- Habig, S. (2020). Who can benefit from augmented reality in chemistry? Sex differences in solving stereochemistry problems using augmented reality. *British Journal of Educational Technology*, 51(3), 629-644.
- Haller, M., Billingham, M., ve Thomas, B. (2007). Emerging technologies of augmented reality: Interfaces and design (399 p).
- Horizon (2012), NMC Horizon raporu, Yüksek öğretim sürümü, www.nmc.org/pdf/2012-horizon-report-HE.pdf.
- Howland, J. L., Jonassen, D. H., ve Marra, R. M. (2013). *Meaningful Learning with Technology: Pearson New International Edition PDF eBook*. Pearson Higher Ed.
- Huang, Z., Hui, P., Peylo, C., ve Chatzopoulos, D. (2013). Mobile augmented reality survey: a bottom-up approach. *arXiv preprint arXiv:1309.4413*.
- 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.
- Jiang, S., Tatar, C., Huang, X., Sung, S. H., ve Xie, C. (2021). Augmented Reality in Science Laboratories: Investigating High School Students' Navigation Patterns and Their Effects on Learning Performance. *Journal of Educational Computing Research*.
- Kağıtçıbaşı, Ç. (1985). *İnsan ve insanlar*. İstanbul: Sermet Matbaası.
- Kara, A. (2018). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanılmasına yönelik araştırmaların incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum.
- Karadavut, Z. (2021). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının 11. sınıf lise öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarılarına etkisi* (Master's thesis, Gazi Üniversitesi).

- Karakaş, M., ve Özerbaş, M. A. (2020). Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamaları üzerine görüşleri: Optik ünitesi örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(5), 2000-2008.
- Karaoglan Yilmaz, F. G., ve Yılmaz, R. (2019). Artırılmış gerçekliğin uygulamalarının eğitsel amaçlı kullanımına yönelik öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi.
- Karasar, N. (1999), *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Nobel Yayın Dağıtım, 9. Basım, Ankara.
- Kaufmann, H. ve Schmalstieg, D. (2003). Matematik ve geometri eğitimi iş birliğine dayalı artırılmış gerçeklik. *Bilgisayarlar ve Grafikler*, 27(3), 339-345.
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., ve Woolard, A. (2006). “Making it real”: exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual reality*, 10(3), 163-174.
- Kesim, M., ve Ozarslan, Y. (2012). Augmented reality in education: current technologies and the potential for education. *Procedia-social and behavioral sciences*, 47, 297-302.
- Kızılca G. (2019). *Ortaokul 3. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Maddenin Yapısı Ve Özellikleri Ünitesinde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının, Fene Yönelik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına Etkisi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Muğla.
- Kidd, S. H., ve Crompton, H. (2016). Augmented learning with augmented reality. In *Mobile learning design* (pp. 97-108). Springer, Singapore.
- Kipper, G., ve Rampolla, J. (2012). *Augmented Reality: an emerging technologies guide to AR*. Elsevier.
- Koyun, A., Budak, H. ve Çankaya, İ. A. (2018). Artırılmış Gerçekliğin Sanal Sınıf Ortamlarında Kullanılması Noktasında Öğrenci Görüşleri. *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi*, 11(2), 20-29.
- Kuo, C.M. (2013). Use of multimedia to enhance service quality in hospitality education. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, 14, 163–184.
- Küçük, S. (2015). Mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisi ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri. Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Küçük, S., Kapakin, S., ve Göktaş, Y. (2015). Tıp fakültesi öğrencilerinin mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğrenimine yönelik görüşleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (3), 316-323.

- Lai, Y. S., ve Hsu, J. M. (2011, September). Development trend analysis of augmented reality system in educational applications. In *2011 International Conference on Electrical and Control Engineering* (pp. 6527-6531). IEEE.
- Leighton, L. J., ve Crompton, H. (2017). Augmented reality in K-12 education. In *Mobile technologies and augmented reality in open education* (pp. 281-290). IGI Global.
- Livingston, M. A., Ai, Z., Karsch, K., ve Gibson, G. O. (2011). User interface design for military AR applications. *Virtual Reality*, 15(2-3), 175-184.
- Martinez, N., Olivencia, J., ve Meneses, E. (2016). A formative experience in reality augmented with students of master's in secondary education teacher training at the University of Malaga. *Innovación Educativa*, 261, 265-265.
- Martín-Gutiérrez, J., ve Contero, M. (2011, July). Improving academic performance and motivation in engineering education with augmented reality. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 509-513). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Mustami, M. K., Syamsudduha, S., Safei ve Ismail, M. I. (2019). Validity, practicality, and effectiveness development of biology textbooks integrated with augmented reality on high school students. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 11(2), 187-200.
- Nuanmeesri, S. (2018). The Augmented Reality for Teaching Thai Students about the Human Heart. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(6).
- Nunnally, J., ve Bernstein, I. (2010). Psychometric theory, 3rd edn., internat. stud. ed., *McGraw-Hill Series in Psychology*. Tata McGraw-Hill Ed, New Delhi.
- Olsson, T., ve Salo, M. (2011, October). Online user survey on current mobile augmented reality applications. In *2011 10th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (pp. 75-84). IEEE.
- Omurtak, E. (2019). *Biyoloji dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkililiğinin incelenmesi ve uygulamalara ilişkin öğrenci görüşleri* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Özçakır, B., ve Aydın, B. (2019). Artırılmış gerçeklik deneyimlerinin matematik öğretmeni adaylarının teknoloji entegrasyonu öz-yeterlik algılarına etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10(2), 314-335.
- Özdemir, M. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğrenmeye yönelik deneysel çalışmalar: sistematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 609-632.
- Pekyürek, M. F., Sağlam, Z. ve Ustun, A. B. (2020). MIT App Inventor ve Android Studio kullanılarak tasarlanmış mobil uygulamanın performans karşılaştırması. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 2(2), 161-181.

- Peten, D. M., ve Şirin, M. (2020). Etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının tutumlarına ve öz-yeterlik inanç düzeylerine etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 7(2), 212-226.
- Ramazanoğlu, M. ve Solak, M. Ş. (2020). Ortaokul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanımına yönelik tutumları: Siirt İli Örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(4), 1646-1656.
- Robson, C. (1998), *Real World Research*, Blackwell Publishers Ltd., Oxford, UK.
- Reiser, R. A., ve Dempsey, J. V. (2007). *Trends and issues in instructional design and technology* (4th ed.). Columbus, OH: Pearson.
- Restivo, M. T., Chouzal, F., Rodrigues, J., Menezes, P., Patrão, B., ve Lopes, J. B. (2014). Augmented reality in electrical fundamentals. *international journal of online engineering*, 10(6).
- Safadel, P., ve White, D. (2019). Facilitating molecular biology teaching by using Augmented Reality (AR) and Protein Data Bank (PDB). *TechTrends*, 63(2), 188-193.
- Santos, M. E. C., Chen, A., Taketomi, T., Yamamoto, G., Miyazaki, J., ve Kato, H. (2014). Augmented reality learning experiences: Survey of prototype design and evaluation. *IEEE Transactions on Australasian Journal of Educational Technology*, 2017, 33(4).
- Saorín, J. L., Meier, C., de la Torre-Cantero, J., Carbonell-Carrera, C., Melián-Díaz, D., ve de León, A. B. (2017). Competencia Digital: Uso y manejo de modelos 3D tridimensionales digitales e impresos en 3D. *Edmetic*, 6(2), 27-46.
- Shapley, K., Sheehan, D., Maloney, C., ve Caranikas-Walker, F. (2011). Effects of technology immersion on middle school students' learning opportunities and achievement. *The Journal of Educational Research*, 104(5), 299-315.
- Sivri, Ş. N. ve Görgülü Arı, A. (2020). Genel biyoloji dersine yönelik artırılmış gerçeklik teknolojisi ile mobil uygulama tasarımı ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(1), 257-279.
- Social, W. A. (2017). Digital in 2017 global overview. *January*, *dostupno na*: <https://www.slideshare.net/wearesocialsg/digital-in-2017-global-overview>, (24.04. 2017).
- Social, W. A. (2020). Mobil Teknoloji, <https://wearesocial.com/digital-2020>, (24.11. 2021)
- Sotiriou, S., ve Bogner, F. X. (2008). Visualizing the invisible: augmented reality as an innovative science education scheme. *Advanced Science Letters*, 1(1), 114-122.
- Specht, M., Ternier, S., ve Greller, W. (2011). Dimensions of mobile augmented reality for learning: a first inventory. *Journal of the Research for Educational Technology (RCET)*, 7(1), 117-127.

- Specht, M., Ternier, S., ve Greller, W. (2011). Mobile augmented reality for learning: A case study. *Journal of the Research Center for Educational Technology*, 7(1), 117-127.
- Squire, K., ve Klopfer, E. (2007). Augmented reality simulations on handheld computers. *Journal of the Learning Sciences*, 16(3), 371-413.
- Sutherland, I. E. (1968). "A head mounted three dimensional display". *Fall Joint Conference (AFIPS)*. 33(1). 757-764.
- Şencan, H. (2005). *Reliability and validity in social and behavioral measurement* (1 ed.)107, Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Şentürk, M., 2018. *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının yedinci sınıf "güneş sistemi ve ötesi" ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, motivasyon, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin solomon dört gruplu modelle incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Şimşek, A. (2011). *Öğretim Tasarımı*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Şimşek, A. (2013). Öğretim tasarımı ve modelleri. *Öğretim teknolojilerinin temelleri: Teoriler, araştırmalar, eğilimler*, 99-105.
- Tabachnick, B. G., ve Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.), Boston: Allyn and Bacon.
- Thomas, B., Close, B., Donoghue, J., Squires, J., De Bondi, P., Morris, M., ve Piekarski, W. (2000, October). ARQuake: An outdoor/indoor augmented reality first person application. In *Digest of Papers. Fourth International Symposium on Wearable Computers* (pp. 139-146). IEEE.
- Tosun, N. (2017). Augmented reality implementations, requirements, and limitations in the Flipped-Learning approach. In *Mobile Technologies and Augmented Reality in Open Education* (pp. 262-280). IGI Global.
- Tosun, Z. D. (2011). *Biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi*. GÜ Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi ABD Biyoloji Öğretmenliği BD Doktora Tezi.
- Tsai, P. S., Tsai, C. C., ve Hwang, G. H. (2010). Elementary school students' attitudes and self-efficacy of using PDAs in a ubiquitous learning context. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(3).
- Tsai, P. S., Tsai, C. C., ve Hwang, G. H. (2011). College students' conceptions of context-aware ubiquitous learning: A phenomenographic analysis. *The Internet and Higher Education*, 14(3), 137-141.
- Tülü, M. ve Yılmaz, M. (2013). *Iphone ile artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında kullanılması*. Akademik Bilişim Konferansı, 23-25 Ocak 2013, Antalya: Akdeniz Üniversitesi.

Türker, O. (2021). Eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojisi üzerine yapılmış akademik tezlerin bibliyografik yöntemle incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 21-34.

URL-1 (2021). <https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=2785>, The Sensorama: One of the First Functioning Efforts in Virtual Reality, (10.12.2021)

URL-2 (2021). <https://www.cnet.com/news/confirmed-google-glass-arrives-in-2013-and-under-1500/>, Confirmed: Google Glass arrives in 2013, and under \$1,500, (24.05.2021)

URL-3 (2021). <https://insideevs.com/news/319335/video-volkswagen-xl1-gets-augmented-reality-repair-app/>, Volkswagen XL1 Gets Augmented Reality Repair App, (09.12.2021)

URL-4 (2021). <https://www.wired.com/2015/01/microsoft-hands-on/>, Project HoloLens: Our Exclusive Hands-On With Microsoft's Holographic Goggles, (10.12.2021)

URL-5 (2021). <https://conceptartempire.com/what-is-unity/>, What is Unity 3d & What is it Used For?, (09.12.2021)

URL-6 (2021). <https://www.lifewire.com/sweet-home-3d-review-4773019>, Sweet Home 3D, (09.12.2021)

URL-7 (2021). <https://www.howtogeek.com/364232/what-is-sketchup/>, Whats Sketch Up, (09.12.2021)

URL-8 (2021). <https://conceptartempire.com/what-is-3ds-max/>, What is 3ds Max & What is it Used For? (09.12.2021)

URL-9 (2021). <https://all3dp.com/2/blender-simply-explained/>, Whats Blender Software, (09.12.2021)

URL-10 (2021). <https://www.maxon.net/en/cinema-4d>, Cinema 4d, (09.12.2021)

URL-11 (2021). <https://library.vuforia.com/articles/Training/getting-started-with-vuforia-in-unity.html>, Whats Vuforia, (09.12.2021)

URL-12 (2021). <https://www.easyar.com/view/download.html>, Whats Easyar SDK, (09.12.2021)

URL-13 (2021). <https://www.g2.com/products/wikitude-sdk/reviews/>, Whats Wikitude SDK, (09.12.2021)

URL-14 (2021). <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/documentation/devframework.htm>, Whats ARToolKit Framework, (09.12.2021)

URL-15 (2021). <https://www.xlsoft.com/en/products/kudan/ar-sdk.html>, Technical Features, (09.12.2021)

- URL-16 (2021). <https://www.layar.com/documentation/layar-sdk/>, Whats layar SDK, (09.12.2021)
- URL-17 (2022). <https://docs.unity3d.com/Manual/system-requirements.html/>, System requirements for Unity 2020 LTS, (06.01.2022)
- Usta, E., Korucu, A. T., 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.
- Üstün, A. B. (2020a), Eğitsel dijital oyun tasarımı ve uygulanmasına yönelik öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi, *EJERCongress 2020 Conference Proceedings*, Bartın Üniversitesi.
- Üstün, A. B. (2020b), Artırılmış gerçeklik tabanlı eğitsel içerik tasarımı ve uygulanmasına yönelik öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi, *EJERCongress 2020 Conference Proceedings*, Bartın Üniversitesi.
- Webster, A., Feiner, S., MacIntyre, B., Massie, W., ve Krueger, T. (1996, June). Augmented reality in architectural construction, inspection and renovation. In *Proc. ASCE Third Congress on Computing in Civil Engineering* (Vol. 1, p. 996).
- Weng, C., Otanga, S., Christianto, S. M., & Chu, R. J. C. (2020). Enhancing students’ biology learning by using augmented reality as a learning supplement. *Journal of Educational Computing Research*, 58(4), 747-770.
- Wildan, A., Cheong, B. H. P., Xiao, K., Liew, O. W., ve Ng, T. W. (2019). Growth measurement of surface colonies of bacteria using augmented reality. *Journal of Biological Education*.
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., ve Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & education*, 62, 41-49.
- Yeşilyurt, S., ve Gül, Ş. (2012). Ortaöğretim öğrencilerinin taşıma ve dolaşım sistemleri ünitesi ile ilgili kavram yanlışları. *Journal of Theoretical Educational Science/Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 5(1).
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- 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, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Elazığ.
- Yılmaz, A., Ustun, A. B. ve Guler, T. (2021). Ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde mobil öğrenme kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesi. *International Journal of Active Learning*, 6(2), 98-116.

- Zhang, Y., ve Espinoza, S. (1998). Relationships among computer self-efficacy, attitudes toward computers, and desirability of learning computing skills. *Journal of research on Computing in Education*, 30(4), 420-436.
- Zhou, F., Duh, H. B. L., ve Billinghurst, M. (2008, September). Trends in augmented reality tracking, interaction and display: A review of ten years of ISMAR. In *2008 7th IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (pp. 193-202). IEEE.



EKLER

EK 1: Motivasyon Ölçeği İzni

17.02.2021

Posta - Tahsin Çiloğlu - Outlook

Re: Motivasyon Ölçek İzin İsteği

Solmaz Aydın Beytur

16.02.2021 Sal 11:43

Kime: Tahsin 67

1 ek (60 KB)

Ölçek.doc;

Merhabalar, ölçeği kullanabilirsiniz. Ölçek ekte. Gerekli bilgiler de makalede mevcut. Kolay gelsin.

Doç. Dr. Solmaz AYDIN BEYTUR

Kafkas Üniversitesi

Eğitim Fakültesi

Associate Professor, Solmaz AYDIN BEYTUR

Kafkas University

Kars/ Turkey

Tahsin 67 , 15 Şub 2021 Pzt, 23:36 tarihinde şunu yazdı:

Merhaba Solmaz Aydın Hocam,

Ben Bartın Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalının Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri bölümünde yüksek lisans yapmakta olup tez dönemine geçmiş bulunmaktayım. Sizin Çalışmanız olan Biyoloji Öğrenmeye Yönelik Akademik Motivasyon Ölçeği: Ölçek Geliştirme Çalışmasındaki ölçeğini tezimde kullanabilir miyim? Hazırlamış olduğunuz ölçeğin son bitmiş halini gönderebilir misiniz?

Teşekkür ederim. Kolay Gelsin.

EK 2: Tutum Ölçeği İzni

Fwd: Tutum Ölçeği

Zafer Devrim Tosun

17.02.2021 Çar 09:50

Kime: tah-sin@hotmail.com <tah-sin@hotmail.com>

1 ek (78 KB)

biyoloji-tutum-ölçeği-zafer-devrim-tosun.doc;

Tahsin hocam,

Hazırlamış olduğum
Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği'ni
çalışmalarınızda kullanmanızda
bir sakınca yoktur.
Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Zafer Devrim Tosun

0505 7077999

----- Yönlendirilen ileti -----

Gönderen: **Zafer Devrim Tosun**

Tarih: 17 Şub 2021 Çar, saat 01:22

Konu: Fwd: Tutum ölçeği

Alici:

----- Yönlendirilen ileti -----

Gönderen: **Zafer Devrim Tosun**

Tarih: 16 Şub 2021 Sal, saat 00:04

Konu: Tutum ölçeği

Alici:

Çalışmanızda kolaylıklar dilerim.

Zafer Devrim Tosun

0 505 7077999

EK 3: Öz Yeterlilik Ölçeği İzni

YNT: Öz Yeterlilik Ölçeği İzin İsteği

Sebahat GOZUM

17.02.2021 Çar 10:33

Kime: Tahsin 67

1 ek (112 KB)

ÖZ-ETKİLİLİK-YETERLİK.doc

İlgili çalışma ektedir. Yararlı olması dileğiyle,

*Prof.Dr.Sebahat Gözüm
Akdeniz Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi
Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı Başkanı
Antalya*

Kimden: Tahsin 67 [

Gönderildi: 15 Şubat 2021 Pazartesi 23:48

Kime: Sebahat GOZUM

Konu: Öz Yeterlilik Ölçeği İzin İsteği

Merhaba Sebahat GÖZÜM Hocam,

Ben Bartın Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalının Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri bölümünde yüksek lisans yapmakta olup tez dönemine geçmiş bulunmaktayım. Sizin Çalışmanız olan ÖZ ETKİLİLİK YETERLİK ÖLÇEĞİ'NİN TÜRKÇE FORMUNUN GÜVENİLİRLİK VE GEÇERLİLİĞİ çalışmasındaki ÖZ-ETKİLİLİK-YETERLİK ÖLÇEĞİNİ tezimde kullanabilir miyim? Hazırlamış olduğunuz ölçeğin son bitmiş halini gönderebilir misiniz?

Teşekkür ederim. Kolay Gelsin.

EK 4: MAG Uygulama Değerlendirme Anket ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Foru Ölçeği İzni

17.02.2021

Posta - Tahsin Çiloğlu - Outlook

Re: Görüşme Formu ve Anket İzin İsteği

Sevda Küçük

16.02.2021 Sal 09:54

Kime: Tahsin 67

Merhaba Tahsin,
Anket ve görüşme formunu tezinde kullanabilirsin.
İyi çalışmalar dilerim.

Tahsin 67 >, 15 Şub 2021 Pzt, 23:53 tarihinde şunu yazdı:

Merhaba Sevda KÜÇÜK Hocam,
Ben Bartın Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalının Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri bölümünde yüksek lisans yapmakta olup tez dönemine geçmiş bulunmaktayım. Sizin Çalışmanız olan MOBİL ARTIRILMIŞ GERÇEKLİKLE ANATOMİ ÖĞRENİMİNİN TIP ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARI İLE BİLİŞSEL YÜKLERİNE ETKİSİ VE ÖĞRENCİLERİN UYGULAMAYA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ çalışmasındaki **Anket** (TIP FAKÜLTESİ ÖĞRENCİLERİNİN ANATOMİ DERSİNDEKİ MOBİL ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ) ve **Görüşme Formunu** tezimde kullanabilir miyim?

Teşekkür ederim. Kolay Gelsin.

--

Doç. Dr. Sevda Küçük
Atatürk Üniversitesi
Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü

Associate Prof. Dr. Sevda Kucuk
Ataturk University
Computer Education & Instructional Technology Department

EK 5: MAG Uygulaması (Vücudumuz 4D) Kullanma İzni

Re: Tez Aşamasında kullanacağım Araç Gereçler

SALMAT BASIM

4.12.2020 Cum 13:42

Kime: Tahsin 67

Merhabalar,
Salmat Basım Yayıncılık adına Bartın Üniversitesi öğrencisi Tahsin Çiloğlu'nun firmamızın ismini kullanmak kaydı ile tezinde "Vücudumuz 4D Artırılmış Gerçeklik Kartları" isimli ürünümüzü kullanmasına izin veriyoruz.
Mustafa Salman .

SALMAT BASIM YAYINCILIK AMBALAJ

SANAYİ TİCARET LTD.ŞTİ.

ADRES : SEBZE BAĞÇELERİ CAD.

ARPACIOĞLU İŞ HANI NO:95/1 İSKİTLER - ANKARA

TEL : (0312) 341 10 24 – FAX : (0312) 341 30 50

<http://www.salmat.com.tr/>



Sender notified by
[Mailtrack](#)

Tahsin 67

, 4 Ara 2020 Cum, 13:30 tarihinde şunu yazdı:

Merhabalar;

Ben Bartın Üniversitesi Bilişim sistemleri bölümünde yüksek lisans yapmaktayım. Tezimde Arttırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenciler üzerinde motivasyon ve tutumunu inceleyeceğim. Sizin yapmış olduğunuz vücudumuz 4d uygulamayı ve kartları tezimde kullanabilir ve öğrencilere uygulatabilir miyim?

Teşekkür ederim iyi çalışmalar dilerim.

EK 6: Etik Kurul İzni



T.C.
BARTIN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu



Sayı : E-23688910-050.01.04-2100031623
Konu : Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu
Onay Belgesi

09.04.2021

Protokol No:	2021-SBB-0097
Araştırmanın Başlığı:	Arbitrasya gerektirilen temelî öğrenme ortamı: Arbitrasya gerektiren ilâce öğrencilerinin biyolojik eğiliminde motivasyonu, tutumu ve öz yeterliliği üzerindeki etkileri
Proje Yürütücüsü:	Tahsin ÇİLOĞLU
Başvuru Formunun Geliş Tarihi:	24.02.2021
Karar Tarihi:	07.04.2021
Toplantı No:	5

Başvuru dosyasında etik sorun oluşturabilecek sorular/maddeler, süreçler ya da unsurlar bulunmadığından 07.04.2021 tarihli ve 5 numaralı toplantıda 2021-SBB-0097 numaralı başvuruya araştırma için ETİK KURUL ONAY belgesinin verilmesine oy çokluğu ile karar verilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Veyisel GENÇİL
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Hasan Basri
KANSIZOĞLU
Üye

Dr. Öğr. Üyesi İlnur DOLU
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Emel GENÇ
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Emine GENÇ
Üye

Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK
Başkan yardımcısı

Prof. Dr. Aslı YAZICI
Kurul Başkanı

Belge Doğrulama Kodu: 970444U

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi: <http://abyt.bartin.edu.tr/IRMS/Record/ConfirmationPage/Index>

Adres: Ağdacı Mahallesi Fakülte Caddesi No:54 Bartın

Telefon No: (0 378) 2285500

e-Posta:

Kap Adresi: barinuniv@post.turknet.net.tr

Faks No: (0 378) 2285042

İnternet Adresi: <http://www.bartin.edu.tr/>

Bilgi için :

Telefon No:

Adı Yazarı

Kurul Başkanı

(0 378) 2285500



EK 7: Valilik Onayı

	T.C. ZONGULDAK VALİLİĞİ İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Sayı : E-45865702-605.01-21834426 Konu : Tez Çalışması İzni (Tahsin ÇILOĞLU)	05.03.2021
BARTIN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE (Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)	
İlgi : 26/02/2021 tarihli ve E-86207984-604.01.01-21338866 sayılı yazınız.	
Üniversitenizin Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı/ Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri Bölümü Yüksek Lisans Programı öğrencisi Tahsin ÇILOĞLU'nun "Artırılmış Gerçeklik Temelli Öğrenme: Artırılmış Gerçekliğin Lise Öğrencilerinin Biyoloji Eğitiminde Motivasyonu, Tutumu ve Öz Yeterliliği Üzerindeki Etkileri" konulu tez çalışmasına veri sağlamak amacıyla İlimiz Çaycuma İlçesinde bulunan Lisesi'nin Biyoloji Dersi alan öğrencilerine 2020 - 2021 eğitim - öğretim yılı içerisinde COVID-19 pandemi dönemi sürecinin ilerleyişine göre yüzyüze veya dijital ortamda Araştırma Çalışmasını uygulamak istediği ilgi yazınız ile Müdürlüğümüze bildirilmiş olup, Valilik Makamından alınan 03/03/2021 tarihli ve E-45865702-605.01-21574910 sayılı Olur ekte gönderilmiştir.	
Bilgilerinizi ve ilgililere bilgi verilmesi hususunda gereğini arz ederim.	
Ali TOSUN İl Millî Eğitim Müdürü	
Ek : 1- Valilik Oluru (1 sayfa)	
05.03.2021 Güvenli Elektronik İmza Aşağıya Ayarlı Nurgül YAVUZ Şef	
Adres : Telefon No : 0 (372) 240 67 47 E-Posta : Kep Adresi : meb@bu01.kep.tr	
Bu belge güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır. Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ehys Bilgi için: Berna KANDİMER Unvan: Memur İnternet Adresi: istatik67@meb.gov.tr Faks: 3722806799	
Bu elektronik güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır. https://evrakkayit.meb.gov.tr adresinden: 5d4f-d394-37d3-9b5a-828e kodu ile teyit edilebilir.	



T.C.
ZONGULDAK VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-45865702-605.01-21574910

03/03/2021

Konu : Araştırma Çalışması İzni (Tahsin ÇİLOĞLU)

VALİLİK MAKAMINA

Çaycuma Kaymakamlığı İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 26/02/2021 tarihli ve E-86207984-604.01.01-21338866 sayılı yazısı ile Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı/ Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri bölümü Yüksek Lisans Programı öğrencisi Tahsin ÇİLOĞLU'nun "**Artırılmış Gerçeklik Temelli Öğrenme: Artırılmış Gerçekliğin Lise Öğrencilerinin Biyoloji Eğitiminde Motivasyonu, Tutumu ve Öz Yeterliği Üzerindeki Etkileri**" konulu tez çalışmasına veri sağlamak amacıyla ilimiz Çaycuma İlçesinde bulunan Lisesinin Biyoloji dersi Alan öğrencilerine 2020 - 2021 eğitim - öğretim yılı içerisinde COVID-19 pandemi dönemi sürecinin ilerleyişine göre yüzyüze veya dijital ortamda Araştırma Çalışmasını uygulamak istediği Müdürlüğümüze bildirilmiştir.

Millî Eğitim Müdürlüğünde toplanan komisyonumuzca Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı/ Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri bölümü Yüksek Lisans Programı öğrencisi Tahsin ÇİLOĞLU'nun "**Artırılmış Gerçeklik Temelli Öğrenme: Artırılmış Gerçekliğin Lise Öğrencilerinin Biyoloji Eğitiminde Motivasyonu, Tutumu ve Öz Yeterliği Üzerindeki Etkileri**" konulu tez çalışmasına veri sağlamak amacıyla ilimiz Çaycuma İlçesinde bulunan Lisesinin Biyoloji dersi Alan öğrencilerine 2020 - 2021 eğitim - öğretim yılı içerisinde COVID-19 pandemi dönemi sürecinin ilerleyişine göre yüzyüze veya dijital ortamda Araştırma Çalışmasının uygulanmasında sakınca olmadığına karar verilmiş olup, söz konusu çalışmanın "21/01/2020 tarihli ve 1563890 sayılı "Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama (2020/2 nolu) Genelgesi doğrultusunda" Okul Müdürlüğü'nün uygun gördüğü tarih ve saatlerde, Okul Müdürlüğü'nün Koordinesinde ve gönüllülük esasına göre yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'larınıza arz ederim.

Ali TOSUN
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR

Turgut SUBAŞI
Vali a.
Vali Yardımcısı

03.03.2021
Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.
Hayrettin KUÇUK
Bilgisayar İşletmeni

Adres :

Bu belgeyi güvenli elektronik imza ile onaylamıştım.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meh-ebys>

Telefon No : 0 (372) 280 67 47

E-Posta :

Kep Adresi : meh@bz01.kep.tr

Bölge için: Berna KANDEMİR

Ünvan : Memur

İnternet Adresi : istatistik67@meh.gov.tr

Faks : 3722806799

Bu elektronik güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır. <https://trnaksorgu.meh.gov.tr/adresizdb> dba3-241a-326e-9389-3d17 koda ile teyit edilebilir.



EK 8: Motivasyon Ölçeği

BIYOLOJİ ÖĞRENMEYE YÖNELİK AKADEMİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ

Biyoloji dersini öğrenme sebeplerinizi belirlemek amacıyla hazırlanan bu ölçekte, her bir maddeyi dikkatlice okuyarak size uygun gelen ifadeyi 1'den 6'ya kadar puanlayınız. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

Niçin biyoloji öğreniyorsunuz?

- | | Kesinlikle katılmıyorum | Çoğunlukla katılmıyorum | Kısmen katılmıyorum | Kısmen katılıyorum | Çoğunlukla katılıyorum | Kesinlikle katılıyorum |
|---|-------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Biyoloji konularını öğrenmekten zevk alıyorum. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2. Biyoloji alanında iyi bir işe sahip olmak için. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3. Çevremdeki insanlardan övgüler almak istiyorum. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4. Üniversiteyle ilgili daha iyi seçimler yapabilmek için. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5. Aileme biyoloji dersini başardığımı göstermek için. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 6. Biyoloji konuları ilgimi çekiyor. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7. Biyoloji alanında yeni öğrendiğim şeyleri paylaşmaktan keyif alıyorum. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 8. Hiçbir fikrim yok. Öğrendiklerimin ne işe yarayacağını anlamıyorum. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 9. İlğimi çeken biyoloji konularında yeni şeyler öğrenmek keyif veriyor. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 10. Biyoloji konularında tartışmaktan zevk alıyorum. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 11. Gelecek için seçtiğim meslek bu alanla ilgili olduğu için. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 12. Doğrusu biyoloji konusundaki aktivitelere katılmaktan hoşlanmıyorum. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 13. Biyoloji konularını başarabildiğimi kendime kanıtlamak için. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 14. Açıkçası öğrendiğim konuların ileride işime yarayacağını düşünmüyorum. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 15. Meslek seçiminde önemli olduğu için. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 16. Açıkçası biyolojiyi niçin öğrenmem gerektiğini bilmiyorum. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 17. Biyoloji alanındaki dergi ve yazıları okumaktan çok hoşlanıyorum. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 18. Diğer öğrencilerden daha iyi olduğumu göstermek için. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 19. Dürüst olmak gerekirse, biyoloji öğrenmek için herhangi bir sebep görmüyorum. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

EK 9: Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenci;

Bu ölçek biyoloji dersine karşı tutumları ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte 36 madde bulunmaktadır. Her maddenin karşısında "Kesinlikle Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Kesinlikle Katılmıyorum" olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Sizden beklenen her bir maddeyi okuduktan sonra üzerinde **uzun süre düşünmeden, aklınıza ilk geleni (X) işareti ile işaretlemenizdir**. Ölçekteki maddelere ilişkin görüşlerinizi **içtenlikle belirtmek ve cevapsız madde bırakmamak** için göstereceğiniz özen, araştırmanın amacına ulaşması bakımından önemlidir.

Ayıracağınız zaman ve katkılarınız için teşekkür ederim.

Cinsiyetiniz: Kız ()
Erkek ()

Okulunuzun İsmi:

Sınıf Düzeyiniz: 9. Sınıf ()
10. Sınıf ()
11. Sınıf ()
12. Sınıf ()

		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Biyoloji dersini severim.					
2	Biyoloji dersinde yer alan en zor konuyu bile anlarım.					
3	Biyoloji dersini gereksiz bulurum.					
4	Biyoloji derslerine isteyerek girerim.					
5	Biyoloji dersine ayrılan ders saatlerinin daha fazla olmasını isterim.					
6	Biyoloji dersindeki konuları öğrenmek benim için önemlidir.					
7	Hayatta karşılaştığım bazı sorunların çözümünde biyoloji dersinde öğrendiklerimi kullanırım.					
8	Biyoloji dersini zorunlu olmasa almak istemem.					
9	Biyoloji dersinde çok başarılı olacağımı beklerim.					
10	Biyoloji dersinde öğrendiklerimin benim için faydalı olduğunu düşünürüm.					
11	Biyoloji dersi doğayla ilgili olduğu için ilgimi çeker.					
12	Biyoloji çok sevdiğim bir bilim dalıdır.					
13	Biyoloji dersine çalışırken canım sıkılır.					
14	Biyoloji dersi konuları ilgimi çeker.					

		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
15	Biyoloji dersini dinlerken anlatılanları hayal etmeye çalışırım.					
16	Biyoloji dersinde çevre hakkında bir şeyler öğrenmek hoşuma gider.					
17	Biyoloji dersine girdiğimde dersin bitmesini hiç istemem.					
18	Gelecekte biyoloji bilimiyle ilgili bir alanda çalışmak isterim.					
19	Biyoloji dersi diğer derslere göre bana daha sıkıcı gelir.					
20	Biyoloji dersinde öğrendiklerimi çevremle (ailem, arkadaşlarım, vb.) paylaşıyorum.					
21	Biyoloji dersinde vücudumuzla ilgili bilgileri öğrenmek hoşuma gider.					
22	Biyoloji dersi eğlenceli bir derstir.					
23	Bilim, özellikle biyoloji bilimi benim için önemlidir.					
24	Biyoloji dersi konularıyla ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
25	Biyoloji dersi sayesinde vücudumdaki herhangi bir sorunun nedenini tahmin edebilirim.					
26	Bence kimsenin biyoloji bilgisine ihtiyacı yoktur.					
27	Biyoloji dersinde kendimi oldukça rahat hissederim.					
28	Biyoloji dersinde sağlığım ile ilgili bilgileri öğrenmek hoşuma gider.					
29	Biyoloji bilimindeki son gelişmeleri takip ederim.					
30	Biyoloji dersinde yorum yapma yeteneğimin arttığını düşünürüm.					
31	Biyoloji dersindeki konuları günlük hayatta kullanacağıma inanırım.					
32	Biyoloji dersini sadece not kaygısından dolayı önemserim.					
33	Biyoloji bilimiyle ilgili günlük olaylar ilgimi çeker.					
34	Biyoloji dersinde canlıların yapısını incelemek bana oldukça ilgi çekici gelir.					
35	Biyolojik konularla ilgili tartışmalara katılmak benim ilgimi çekmez.					
36	Biyoloji dersi konuları deney ve gözleme açık olduğu için ilgimi çeker.					

EK 10: Öz Yeterlilik Ölçeği

ÖZ-ETKİLİLİK-YETERLİK ÖLÇEĞİ

Yönerge

Aşağıda herhangi bir durumda insanların nasıl davranacaklarını ve düşüneceklerini anlatan 23 ifade vardır. Lütfen her bir maddeyi dikkatle okuyarak o maddede yer alan ifadenin size ne derece uygun olduğuna karar veriniz. Verdiğiniz karara göre aşağıdaki ölçeği dikkate alarak yandaki rakamlardan uygun olanı yuvarlak içine alınız.

1-Beni hiç tanımlamıyor.

2-Beni biraz tanımlıyor.

3-Karasızım.

4-Beni iyi tanımlıyor.

5-Beni çok iyi tanımlıyor.

1.Yaptığım planları, gerçekleştireceğimden eminim.	1	2	3	4	5
2.Yapmam gereken bir işe girişememe gibi bir problemim vardır.	1	2	3	4	5
3.Bir işi bir seferde yapamıyorsam, yapıncaya kadar devam ederim.	1	2	3	4	5
4.Kendim için önemli hedefler koyduğumda,nadiren başarırım.	1	2	3	4	5
5.İşleri yapıp sonuçlandırmadan yapmaktan vazgeçerim.	1	2	3	4	5
6.Zorluklarla karşılaşmaktan kaçınırım.	1	2	3	4	5
7.Bazı işler çok karışık görünüyorsa yapmak için sıkıntıya girmem.	1	2	3	4	5
8.Hoşlanmadığım ancak yapmam gereken işler varsa bitirinceye kadar devam ederim.	1	2	3	4	5
9.Bir şeyi yapmaya karar verdiğimde onun üzerinde çalışmaya devam ederim.	1	2	3	4	5
10.Yeni bir şeyler öğrenmeye çalıştığımda, başlangıçta başarılı olamazsam hemen vazgeçerim.	1	2	3	4	5
11.Beklenmedik problemler çıktığında üzerinde fazla durmam.	1	2	3	4	5
12.Benim için çok zor göründüklerinde, yeni şeyler öğrenmek için çaba göstermekten kaçınırım.	1	2	3	4	5
13.Başarısızlık beni daha çok teşvik eder.	1	2	3	4	5
14.Bir şeyleri yapabilme konusunda kendime fazla güvenmem.	1	2	3	4	5
15.Ben kendime güvenen bir insanım.	1	2	3	4	5
16.Kolaylıkla vazgeçerim.	1	2	3	4	5
17.Hayatta ortaya çıkan problemlerin üstesinden gelme yeteneğini kendimde bulamam.	1	2	3	4	5
18.Yeni arkadaş edinmek benim için zordur.	1	2	3	4	5
19.Tanışmak istediğim birisini görürsem, onun bana gelmesini beklemek yerine ben giderim.	1	2	3	4	5
20.Arkadaşlık kurulması güç, ilginç biriyle tanışırsam,o kişiyle arkadaş olmaktan hemen vazgeçerim.	1	2	3	4	5
21.Bana ilgi göstermeyen birisiyle arkadaş olmaya çalıştığımda kolaylıkla vazgeçmem	1	2	3	4	5
22.Sosyal toplantılarda kendimi rahat hissetmem.	1	2	3	4	5
23.Arkadaşlarımı, arkadaş edinmede kişisel yeteneklerimle kazanırım.	1	2	3	4	5

EK 11: MAG Uygulama Değerlendirme Anketi

EK 4. Anket

LİSE ÖĞRENCİLERİNİN BİYOLOJİ DERSİNDEKİ MOBİL ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

Bu anket, biyoloji dersinde gerçekleştirilen Mobil Artırılmış Gerçeklik (MAG) uygulamasına yönelik görüşlerinizi tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır. Görüşleriniz sadece bilimsel araştırma amaçlı kullanılacaktır. Bu çalışma sonunda oluşturulacak raporlarda isminiz doğrudan veya dolaylı olarak asla kullanılmayacaktır. Katkılarınız için teşekkür ederiz.

Tahsin ÇİLOĞLU

1. Cinsiyetiniz: ☐ Bay ☐ Bayan
2. Akıllı telefonunuzun işletim sistemi, marka ve modeli nedir?
☐ a. IOS(Iphone):.....
☐ b. Android:.....
3. Gün içerisinde akıllı telefonunuzla internette ne kadar vakit geçiriyorsunuz?
☐ a. 1 saatten az ☐ b. 1-2 saat ☐ c. 2-3 saat ☐ d. 3-4 saat ☐ e. 4 saatten fazla
4. Bu dersten önce hiç Artırılmış Gerçeklik (AG) uygulaması kullandınız mı? Kullandıysanız hangi amaçla olduğunu belirtiniz.
☐ a. Evet : ☐ b. Hayır
5. MAG ile oluşturulan ders içeriğindeki öğretim materyallerini incelediniz mi?
☐ a. Hayır ☐ b. Kısmen ☐ c. Evet
6. MAG ile oluşturulan ders içeriğini çalışmak için ne kadar süre harcadınız?
☐ a. 1 saatten az ☐ b. 1-2 saat ☐ c. 2-3 saat ☐ d. 3-4 saat ☐ e. 4 saatten fazla
7. MAG ile hazırlanan materyallerin konuyu öğrenmenizi kolaylaştırdığını düşünüyor musunuz?
☐ a. Hayır ☐ b. Kısmen ☐ c. Evet
8. Diğer konularla karşılaştırdığınızda; MAG ile sunulan materyallerin ders çalışırken bilişsel yükünüzü azaltmada etkili olduğunu düşünüyor musunuz?
☐ a. Hayır ☐ b. Kısmen ☐ c. Evet

9. MAG uygulamalarının biyoloji eğitiminde kullanılmasını nasıl değerlendirirsiniz?

	Kesinlikle Katılmıyorum (1)	Katılmıyorum (2)	Kararsızım (3)	Katılıyorum (4)	Kesinlikle Katılıyorum (5)
1. Yenilikçi					
2. Esnek (her an her yerde)					
3. Dikkat dağıtıcı					
4. Etkili					
5. Eğlenceli					
6. İlgi çekici					
7. Gereksiz					
8. Etkileşimli					
9. Gerçekliği artıran					
10. Kalıcılığı artıran					
11. Konuyu somutlaştıran					
12. Öğrenmeyi kolaylaştıran					

10. Biyoloji dersinde MAG) uygulamalarının kullanımına yönelik görüşlerinizi belirtiniz.

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Ders saatleri içerisinde MAG materyallerinin kullanılması beni memnun etti.					
2. Ders saatleri dışında MAG ile oluşturan ders materyalleriyle çalışmak beni memnun etti.					
3. MAG'daki çoklu ortam (resim, ses, video) uygulamaları beni memnun etti.					
4. MAG uygulamaları bireysel çalışmalarında faydalı oldu.					
5. MAG uygulamaları derse olan ilgimi artırdı.					
6. MAG uygulamaları dersle meşguliyetimi artırdı.					
7. MAG uygulamaları esnek (her an her yerde erişim) bir öğrenme ortamı sağladı.					
8. MAG uygulamaları gerçeklik hissi oluşturdu.					
9. MAG uygulamaları konuyu somutlaştırdı.					
10. MAG uygulamalarının gereksiz olduğunu düşünüyorum.					
11. MAG'ın etkili ve verimli bir öğrenme sağladığına inanıyorum.					

12. MAG'ın öğrenme performansımı artırdığına inanıyorum.					
13. MAG'ın öğrenme motivasyonumu artırdığına inanıyorum.					
14. MAG'da resimlerin kullanılması hoşuma gitti.					
15. MAG'da seslerin kullanılması hoşuma gitti.					
16. MAG'da 3 boyutlu animasyon videolarının kullanılması hoşuma gitti.					
17. MAG için kullanılan özel yazılımların/uygulamaların (Mobil Uyg. vb.) özelliklerinden memnun kaldım.					
18. MAG'ı kullanırken internet bağlantısıyla ilgili problem yaşamadım.					
19. MAG yazılımlarının ders içeriğiyle etkileşim sağlaması beni memnun etti.					
20. MAG için kullanılan özel yazılımları/uygulamaları (Mobil Uyg. vb.) rahatlıkla kullanabilirim.					
21. MAG için gerekli olan teknik özellikleri (özel uygulamalar, internet bağlantısı vb.) yönetebilirim.					
22. Ders çalışırken MAG teknolojisini kullanmak beni rahatsız etmez.					
23. Gelecekte MAG uygulamalarını bireysel öğrenme aracı olarak kullanmak isterim.					
24. Gelecekte derslerimizde MAG uygulamalarının kullanılmasını isterim.					
25. Gelecekte ders kitaplarının MAG ile desteklenmesini isterim.					

11. Yukardaki ifadelerin dışında derslerinizin MAG uygulamalarıyla desteklenmesinin sizce **avantajları** neler olabilir? Lütfen açıklayınız.

.....

.....

.....

12. Derslerinizin MAG uygulamalarıyla desteklenmesinin sizce **dezavantajları** neler olabilir? Lütfen açıklayınız.

.....

.....

.....

Anket bitmiştir. Zaman ayırdığınız için teşekkür ederiz.

EK 12: MAG Uygulama Değerlendirme Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

EK 5. Görüşme Formu

GÖRÜŞME SORULARI

Görüşmeyi yapan:

Tarih & Saat :/...../ 2021 &:.....

Görüşme Süresi :

Merhaba,

Bartın Üniversitesi Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri Bölümünde Lisansüstü Programı'nda Yüksek Lisans öğrenimimi sürdürüyorum. Öncelikle "Biyoloji Eğitiminde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları" konusunda görüşlerinizi benimle paylaştığınız için teşekkür ediyorum. Bu konudaki kişisel deneyimleriniz ve görüşleriniz araştırmam için büyük önem arz etmektedir.

Başlamadan önce bazı noktaları vurgulamak istiyorum. Yapacağımız görüşme sadece araştırma amaçlı kullanılacaktır. Bu çalışma sonucunda oluşturulacak dokümanlarda isminiz doğrudan ya da dolaylı olarak kullanılmayacaktır. Araştırma tamamlandıktan sonra çalışma sonuçlarını eğer isterseniz sizlerle paylaşmaktan mutluluk duyarım.

Sormak istediğiniz bir soru var mı? Görüşmenin yaklaşık 20 dk süreceğini tahmin ediyorum. Müsadenizle başlamak istiyorum.

1. MAG ile oluşturulan materyallerle ders çalışmaktan memnun kaldınız mı? Hangi açılardan memnun kaldınız/ kalmadınız? Ders içeriğinin MAG ile sunulmasını nasıl değerlendiriyorsunuz?
2. Derslerinizde AG uygulamalarının kullanılması öğrenme sürecinizi nasıl etkiledi? Bu uygulamaların faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?
3. MAG uygulamasıyla desteklenen biyoloji derslerinizi MAG uygulamalarının gerçekleştirilmediği diğer derslerinizle karşılaştırınca neler söylersiniz? Benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?
4. Derslerinizin MAG ile desteklenmesi, ders çalışma yönteminizi değiştirdi mi? Değiştirdiyse ne gibi değişiklikler oldu?
5. MAG uygulamalarındaki hangi çoklu ortam materyallerinin (resim, ses, video-animasyon) daha etkili olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?

6. MAG uygulamaları için kullanılan sistemlerin/yazılımların özelliklerinden memnun kaldınız mı? Sorun yaşadıysanız ne tür sorunlarla karşılaştınız?
7. MAG ile gerçekleştirilen uygulamalarda herhangi bir zorlukla karşılaştınız mı? Ne tür zorluklarla karşılaştınız?
8. Kendinizi teknolojik araçları kullanma açısından yeterli görüyor musunuz? Derslerinizde MAG uygulamalarını rahatlıkla kullanabileceğinizi/yönetebileceğinizi düşünüyor musunuz? Bunun sağlanması ve uygulamanın daha etkili olması için neler yapılabilir?
9. Diğer konularda/derslerde benzer uygulamaların yapılmasını ister misiniz? Neden? Nasıl? Örneklerle açıklayabilir misiniz?
10. Gelecekte tıp eğitiminin MAG uygulamalarıyla desteklenmesi gerektiğini düşünüyor musunuz? Sizce bunun avantajları/ dezavantajları neler olabilir?
11. MAG uygulamalarıyla konuyu öğrenme sürecinde zihinsel/bilişsel olarak ne kadar çaba sarfettiniz?
12. Hazırlanmış olan MAG uygulamaları (resim, ses, video) bilişsel yükünüzü/öğrenmeye harcadığınız çabayı nasıl etkiledi? Geleneksel yöntemle işlenen derslerinizle karşılaştırırsanız neler söylersiniz?
13. Derslerinizde MAG uygulamalarının kullanılmasının başarınız üzerinde değişiklik oluşturduğunu düşünüyor musunuz? Neden?

Görüşme sona ermiştir. Zaman ayırdığınız için teşekkür ederim.