

**T.C.**  
**SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**MOBİL ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN**  
**AKADEMİK BAŞARI VE MOTİVASYONUNA ETKİSİ**

**Çağdaş ERBAŞ**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Veysel DEMİNER**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**ISPARTA 2016**



© 2016 [Çağdaş ERBAŞ]. Tüm hakları saklıdır.

## TEZ ONAYI

**Çağdaş ERBAŞ** tarafından hazırlanan “**Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarı Ve Motivasyonuna Etkisi**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

**Danışman**

**Yrd. Doç. Dr. Veysel DEMİRER**

Süleyman Demirel Üniversitesi



**Jüri Üyesi**

**Doç. Dr. Mustafa KOÇ**

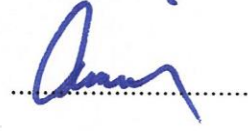
Süleyman Demirel Üniversitesi



**Jüri Üyesi**

**Yrd. Doç. Dr. Osman EROL**

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi



**Enstitü Müdürü**

**Prof. Dr. Seyfettin ÇAKMAK**

  
.....

## TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve alanyazından yapılan tüm alıntıların atıf yapılarak ve kaynakça bilgileri gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.



Çağdaş ERBAŞ

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
TABLolar DİZİNİ .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xi
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Problem Durumu .....	1
1.2. Araştırmanın Amacı .....	4
1.3. Araştırmanın Önemi .....	4
1.4. Varsayımlar .....	5
1.5. Sınırlılıklar .....	6
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....	7
2.1. Artırılmış Gerçeklik.....	7
2.1.1. Artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanımı .....	11
2.2. Mobil Teknolojiler ve Mobil Uygulamalar .....	17
2.2.1. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları ve özellikleri.....	18
2.2.2. Eğitimde mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları .....	22
2.3. Motivasyon.....	24
3. YÖNTEM .....	26
3.1. Araştırma Modeli .....	26
3.2. Araştırmanın Değişkenleri .....	27
3.3. Çalışma Grubu .....	28
3.4. Veri Toplama Araçları .....	30
3.4.1. Öğrenci bilgi formu.....	30
3.4.2. Biyoloji dersi akademik başarı testi .....	31
3.4.3. Öğrenmede motive edici stratejiler ölçeği .....	32
3.4.4. Yarı yapılandırılmış görüşme formları .....	34

3.4.5. Yarı yapılandırılmış gözlem formu.....	34
3.5. Araştırma Süreci .....	34
3.5.1. Uygulama öncesi hazırlık işlemleri.....	35
3.5.2. Deneysel uygulama süreci .....	38
3.6. Verilerin Analizi .....	39
3.6.1. Nicel verilerin analizi .....	40
3.6.2. Nitel verilerin analizi.....	41
4. BULGULAR.....	43
4.1. Deneysel İşlem Öncesi Ön-test Puanlarına İlişkin Bulgular .....	43
4.1.1. Akademik başarı ön-test puanlarına ilişkin bulgular.....	43
4.1.2. Motivasyonel inançlar ön-test puanlarına ilişkin bulgular.....	44
4.2. Deneysel İşlem Sonrası Son-test Puanlarına İlişkin Bulgular .....	46
4.2.1. Akademik başarıya ilişkin bulgular .....	46
4.2.2. Derse yönelik motivasyonel inançlara ilişkin bulgular .....	50
4.3. Mobil Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi İle İlgili Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri.....	58
4.3.1. Ders öğretmeninin görüşleri.....	58
4.3.2. Deney grubu öğrencilerinin görüşleri .....	63
4.4. Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulaması Etkinlikleri Araştırmacı Gözlemleri.....	70
4.4.1 Sınıf içi imkânlarla yönelik gözlemler .....	70
4.4.2. Öğrencilerin derse katılımı .....	71
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER .....	73
5.1. Yorum ve Tartışma.....	73
5.1.1. Akademik başarıya ilişkin yorum ve tartışma .....	73
5.1.2. Motivasyonel inançlara ilişkin yorum ve tartışma.....	75
5.1.3. Öğretmen ve öğrenci görüşlerine ilişkin yorum ve tartışma .....	77
5.2. Sonuç ve Öneriler.....	82
5.2.1. Uygulamaya yönelik öneriler .....	82
5.2.2. Araştırmacılara yönelik öneriler .....	83
KAYNAKÇA.....	85

EKLER.....	93
Ek A. Öğrenci Bilgi Formu.....	94
Ek B. Biyoloji Dersi Akademik Başarı Testi.....	95
Ek C. Motivasyonel İnançlar Ölçeği.....	100
Ek D. Öğretmen Görüşme Formu.....	102
Ek E. Öğrenci Görüşme Formu.....	104
Ek F. Sınıf Gözlem Formu.....	106
Ek G. Üç Boyutlu Modellere Ait Görseller .....	107
EK H. Etkinlik Yaprakları .....	113
ÖZGEÇMİŞ .....	122



## ÖZET

### MOBİL ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE MOTİVASYONUNA ETKİSİ

Çağdaş ERBAŞ

Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Veysel DEMİRER

2016, 123 sayfa

Bu araştırmanın genel amacı, Türkiye’de eğitim ortamlarında kullanılan tablet bilgisayarlarda mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımı ve etkilerinin ortaya konulmasıdır. Bu amaç doğrultusunda ortaöğretim dokuzuncu sınıf Biyoloji dersi kapsamında tablet bilgisayarlar üzerinden gerçekleştirilen mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı ve derse yönelik motivasyonlarına etkisi incelenmiştir. Ayrıca ders öğretmeninin ve deney grubunda yer alan öğrencilerin mobil artırılmış gerçeklik uygulaması hakkındaki görüşleri incelenmiş ve deneysel uygulama süresince sınıf içi gözlemler yapılmıştır.

Araştırmada hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Deneysel uygulamanın öğrenme ürünleri üzerindeki etkilerini saptamak için nicel araştırma yöntemlerinden “ön-test/son-test kontrol gruplu deneysel desen” kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Isparta il merkezinde eğitim veren özel bir Anadolu lisesinin dokuzuncu sınıfında öğrenim gören 40 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma 2014-2015 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Biyoloji dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada bir deney ve bir kontrol grubu olmak üzere iki grup bulunmaktadır. Deney grubunda tablet bilgisayar üzerinden mobil artırılmış gerçeklik uygulaması çalışmalarının etkileri incelenmiştir. Kontrol grubunda ise sadece Biyoloji dersi öğretim programına uygun olarak ders işlenmiştir. Araştırmanın nicel verilerinin analizinde betimsel istatistikler, t testi, tek yönlü kovaryans analizi (ANCOVA) ve çok değişkenli kovaryans analizi (MANCOVA) kullanılmıştır. Nitel veriler üzerinde ise durum çalışması deseni kullanılarak betimsel analiz yapılmıştır.



Araştırmanın sonuçlarına göre deneysel uygulama sonunda deney grubunda yer alan öğrencilerin motivasyonel inançlarına ait puanlarının sadece ders programını uygulayan kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla arttığı ortaya çıkmıştır. Ancak deneysel uygulama sonunda deney ve kontrol grubunun akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Görüşmelerden elde edilen bulgular incelendiğinde ise öğretmen ve öğrenciler genel olarak mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin ders başarısını ve motivasyonu arttırmada etkili olabileceğini ifade etmişlerdir. Son olarak çalışmanın sonuçlarına göre öneriler getirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mobil Artırılmış Gerçeklik, Akademik Başarı, Motivasyon, Eğitimde Tablet Kullanımı

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECTS OF MOBILE AUGMENTED REALITY APPLICATIONS ON STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT AND MOTIVATION**

**Çağdaş ERBAŞ**

**Master's Thesis, Süleyman Demirel University, Graduate School of Educational  
Sciences, Department of Computer Education and Instructional Technologies**

**Advisor: Asst. Prof. Veysel DEMİRER**

**2016, 123 pages**

The main purpose of this study was to find out the use and effectiveness of mobile augmented reality applications on tablet PCs in educational environment in Turkey. For this purpose, the effect of mobile augmented reality applications conducted through tablet on the academic success and motivations of the students was investigated PCs in the context of the ninth grade Biology course. In the scope of the study, the views of teacher and students about mobile augmented reality approach and its implementation process were studied, and in-class observations were also done.

In this study, both qualitative and quantitative methods were used. In the research, a pre-test / post-test control group model, which is one of the quantitative methods, was used to determine effects of the experimental process on learning outcomes. The study group included 40 ninth grade students from a private high school in Isparta. The study was conducted in the scope of ninth grade Biology course during the spring semester of 2014 - 2015 academic year. The study included two groups, one of which was the experimental group and the other was the control group. In the experimental group, the instruction was enhanced with mobile augmented reality applications while in the control group the course was implemented in accordance with the curriculum of Biology. To analyze the obtained quantitative data, the descriptive statistics, t-tests, one way analysis of covariance (ANCOVA) and multivariate analysis of covariance (MANCOVA) were applied. Furthermore, to analyze the qualitative data, descriptive analysis method was implemented using case study design.

According to the results of the study, it was found that the motivational belief scores of the students in the experimental group were higher than the ones in the control group who only studied the actual curriculum. However, at the end of the experimental implementation, it was explored that there was no significant difference between the academic achievements of the students who were in the experimental group and the ones in the control group. When the interview results were analyzed, it was seen that the teacher and students suggested that mobile augmented reality applications increased the academic achievement and motivation.

**Keywords:** Mobile Augmented Reality, Academic Achievement, Motivation, Tablet PC in Education



## TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanmasındaki her türlü destek ve katkılarından dolayı değerli tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Veysel Demirer'e, yüksek lisans eğitimim boyunca faydalandığım saygıdeğer hocalarım Doç. Dr. Mustafa Koç ve Doç. Dr. Muhammet DEMİRBİLEK'e ve tezimin savunulmasında jüri üyesi olarak katkı sağlayan Yrd. Doç. Dr. Osman Erol'a teşekkürü bir borç bilirim.

Birlikte çalışmaktan zevk aldığım yüksek lisans arkadaşlarım Cemal Hakan Dikmen, Esra Barut, Fatih Süleyman Biçer ve Nurcan Sak'a desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

4244-YL1-15 No`lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Beni akademik hayata teşvik eden ve her türlü desteğini esirgemeyen değerli aileme ve sevgili arkadaşlarıma da katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının özellikleri .....	21
Tablo 2. Araştırmada kullanılan deneysel desenin şematik gösterimi.....	27
Tablo 3. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerinin cinsiyete göre dağılımı.....	28
Tablo 4. Gruplara göre öğrencilerin tablet bilgisayar kullanabilme düzeyleri .....	29
Tablo 5. Gruplara göre öğrencilerin internet kullanabilme düzeyleri .....	29
Tablo 6. Gruplara göre öğrencilerin internet sahipliği oranları .....	30
Tablo 7. Akademik başarı testinin sonuçları .....	32
Tablo 8. Öğrenmede motive edici stratejiler ölçeğinin alt boyutları .....	33
Tablo 9. Akademik başarı testine ilişkin betimsel istatistik sonuçları.....	43
Tablo 10. Akademik başarıya ilişkin ön-test puanlarının karşılaştırılması .....	44
Tablo 11. Motivasyonel inançlar alt boyutlarına ilişkin betimsel istatistik sonuçları ....	44
Tablo 12. Motivasyonel inançlar alt boyutlarının ön-test puanlarına ilişkin levene testi sonuçları.....	45
Tablo 13. Motivasyonel inançlar alt boyutlarına ilişkin MANOVA analizi sonuçları... 46	
Tablo 14. Akademik başarı puanlarına ilişkin betimsel istatistik sonuçları .....	47
Tablo 15. Ortak değişken ile bağımlı değişken arasındaki ilişki.....	48
Tablo 16. Regresyon doğrularının eğimlerinin homojenliği .....	48
Tablo 17. Akademik başarı testine ilişkin ortalama puanlar .....	49
Tablo 18. Akademik başarı testine ilişkin ANCOVA sonuçları.....	49
Tablo 19. Motivasyonel inançlar ön-test ve son-test puanları arasındaki ilişki.....	50
Tablo 20. Motivasyonel inançlara ilişkin son-test puanlarına ait betimsel istatistik sonuçları.....	51
Tablo 21. Kovaryans matrisleri eşitliği Box M testi sonuçları .....	52
Tablo 22. Varyansların homojenliği levene testi sonuçları .....	52
Tablo 23. Ortak değişkenler arasındaki ilişki .....	53
Tablo 24. Motivasyonel inançlara ait regresyon doğrularının homojenliği için MRC analizi sonuçları .....	54
Tablo 25. Motivasyonel inançlara ilişkin ortalama puanlar .....	55
Tablo 26. Motivasyonel inançlara ilişkin MANCOVA analizi sonuçları .....	56
Tablo 27. Motivasyonel inançlar alt boyutlarına ilişkin ANCOVA analizi sonuçları....	57

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Basitleştirilmiş gerçeklik - Sanallık (GS) devamlılığı.....	8
Şekil 2. BatPortal (Augmented Reality) .....	10
Şekil 3. Hololens ile Artırılmış Gerçeklik .....	11
Şekil 4. Augment ile üç boyutlu molekül modellemesi .....	19
Şekil 5. Araştırmanın bağımsız ve bağımlı değişkenleri .....	28
Şekil 6. Araştırma süreci.....	35
Şekil 7. Örnek 3 boyutlu modeller (Öglena, Paramesyum, Bitki Hücresi) .....	37



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

DHY	Dışsal Hedef Yönelimi
GD	Görev Değeri
f	Frekans
FATİH	Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
IHY	İçsel Hedef Yönelimi
MAH	Mobil Artırılmış Gerçeklik
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
p	Anlamlılık değeri
OKI	Öğrenme Kontrolü İnancı
OYA	Öz Yeterlilik Algısı
SK	Sınav Kaygısı
sd	Serbestlik derecesi
Ss	Standart sapma
$\bar{x}$	Aritmetik ortalama
$\chi^2$	Ki-kare testi
%	Yüzde

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Problem Durumu

Eğitimde kalitenin artırılmasında teknolojinin öğretmenler ve öğrenciler tarafından kullanılması gerektiği düşünülmektedir (Çakır ve Yıldırım, 2009). Eğitime teknoloji entegrasyonu zaman içerisinde kullanılan teknolojilerinde değişmesiyle farklı şekillerde yorumlanmıştır. Cuban, Kirkpatrick ve Peck (2001) teknoloji entegrasyonunda kullanılan teknolojiden ziyade, teknolojinin kullanım şekli ele alınarak teknolojinin sadece bir kaynak olarak kullanılması durumunun teknolojinin düşük seviyede entegrasyonu, bilgi üretmek ve öğrenme sürecini desteklemek amacıyla bir araç olarak kullanılmasının ise yüksek seviyede teknoloji entegrasyonu olduğunu vurgulamıştır. Birçok ülke eğitimde kaliteyi sağlayabilmek ve bireyleri modern toplumun ihtiyaçlarına göre yetiştirmek amacıyla eğitim sistemine teknolojiyi entegre edebilmek için ciddi yatırımlar yapmaktadır (Topuz ve Göktaş, 2015). Amerika Birleşik Devletleri 2003-2004 eğitim öğretim yılı için sekiz milyar dolarlık bir harcama yapmıştır (Çakır ve Yıldırım, 2009). Benzer şekilde uzun yıllardır eğitim sistemine teknolojiyi entegre etmeye çalışan Türkiye bir çok projeyi hayata geçirmiştir. Topuz ve Göktaş (2015) tarafından Türk eğitim sisteminde teknolojinin etkin kullanımı için yapılan projeler incelendiğinde Milli Eğitim Bakanlığı'nın sadece 1984-2013 yıllar arasında 32 proje ile bilişim teknolojilerini eğitim sistemine entegre etmeye çalıştığı görülmektedir. Ülkemizde son olarak Milli Eğitim Bakanlığı'nca yürütülen ve kamuoyu tarafından FATİH projesi olarak bilinen "Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi" çeşitli bilişim teknolojilerini eğitim sistemine entegre etmeyi hedeflemektedir.

Ülkemizde bazı özel okullar dışında tablet bilgisayar kullanımı Milli Eğitim Bakanlığı ve Ulaştırma Bakanlığı arasında imzalanan protokolle hayata geçirilen "Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi" (FATİH) projesi ile başlamıştır. 22.11.2010 tarihinde imzalanan protokolle FATİH projesi ile üç yıl içerisinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı 40 bin okuldaki 620 bin dersliğin geniş bant internet alt yapısı, projeksiyon cihazı ve akıllı tahtalar ve öğrencilere dağıtılacak dizüstü bilgisayarlar ile eğitimde kalitenin artırılması ve eğitim teknolojilerinden tüm öğrencilerin faydalanması hedeflenmiştir (Akgün, Yılmaz ve Seferoğlu, 2011). Ancak ilerleyen süreçte FATİH projesinde kullanılması planlanan teknolojilerde değişikliğe gidilmiştir. Projeksiyon



cihazı kullanılarak kurulması planlanan akıllı tahtaların yerini etkileşimli LCD paneller alırken, öğrencilere dağıtılması planlanan dizüstü bilgisayarların yerine tablet bilgisayarların dağıtılmasına karar verilmiştir (FATİH Projesi, 2014).

FATİH projesi ile okullarda dağıtmaya başlanan tablet bilgisayarlar başlangıçta büyük beklentilere sebep olmuştur. Ancak zaman içerisinde hem öğretmenlere hem de öğrencilere öğretme ve öğrenme sürecinde birçok kolaylık sağlayacağı düşünülen tablet bilgisayarların beklentileri karşılayamadığı ortaya çıkmıştır. FATİH projesinin hayata geçirilmesi ile birlikte okullarda tablet bilgisayarların kullanımı konusunda çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu kapsamda Daşdemir, Cengiz, Uzoğlu ve Bozdoğan'ın (2012) Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin tablet bilgisayar kullanımı konusunda yapmış oldukları çalışmada tablet bilgisayarların animasyon, simülasyon gibi öğrencilerin etkileşime girebileceği ortamların kullanılmasını kolaylaştırarak ders içeriğini zenginleştirmede kullanılabileceği ve bu sayede öğrencilerin derse karşı olan ilgilerini artırabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak aynı çalışmada tablet bilgisayarların öğrencilerin basılı kaynaklara olan ilgisini azaltabileceği, hazır bilgiye teşvik edebileceği, öğretmen öğrenci iletişimini azaltabileceği sonuçlarına da ulaşılmıştır. Bu sonuçlar Uzoğlu ve Bozdoğan'ın (2012) Fen ve Teknoloji dersi öğretmen adayları üzerinde yaptığı çalışma ile benzerlikler göstermektedir. Öğretmen adayları da öğretmenler gibi tablet bilgisayar kullanımının dersi zenginleştirmek için kullanılabileceğini düşünürken, öğrencilerin sınıf içi sosyal etkileşimlerini azaltabileceğini düşünmektedirler. Pamuk, Çakır, Ergun, Yılmaz ve Ayaş (2013) tarafından 4 farklı ilde FATİH projesinin uygulandığı 11 okulda anket, gözlem ve görüşme teknikleri kullanılarak öğretmen ve öğrencilerin tablet bilgisayar ve etkileşimli tahtaların kullanımı konusunda değerlendirmeleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda etkileşimli tahtalar konusunda genellikle olumlu sonuçlar elde edilirken; tablet bilgisayarların kullanımı konusunda öğrencilerin derslere olan ilgi ve motivasyonlarını artıracak materyallerin yetersiz olduğu ortaya çıkmıştır. Tablet bilgisayarlarda kullanılmak üzere geliştirilen içeriklerin yeterli olmadığı, beklentiyi karşılamadığı ve basılı kitaptakiyle aynı olan içeriklerin etkili olamayacağı ve zaman kaybına neden olabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca öğretmenler içeriklerin çeşitliliğinin artırılması ve ek materyallerle desteklenmesi gerektiğini belirtmiştir. Yapılan çalışmalar genel olarak tablet bilgisayarlarda kullanılacak içerik, çoklu ortam ve etkileşimli materyaller konusunda yetersizlikler olduğunu göstermektedir. Bunun yanında öğretmenler tablet bilgisayar kullanımının basılı kitaplara olan ilgiyi

azaltmasından endişelenmektedir. Dursun, Kuzu, Kurt, Güllüpinar ve Gültekin (2013) tarafından okul yöneticileri ile FATİH projesi pilot uygulama süreci hakkında yaptıkları çalışmada projenin uygulamasında ortaya çıkan sağlık sorunları ve teknik, pedagojik, sosyal/psikolojik sorunlar yanında yetersiz içerik probleminin de olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca çalışmaya katılan okul yöneticileri tabletlerdeki uygulamaların etkileşim açısından yetersiz olduğunu ve yine sayısal derslerle ilgili yeterli içeriğin bulunmamasının tablet bilgisayarların etkili kullanılmasında önemli bir sorun oluşturduğuna dikkat çekmişlerdir. Yurtdışında tablet bilgisayarlar kullanılarak yapılan çalışmalarda Türkiye'deki çalışmalara benzer durumların ortaya çıktığını göstermektedir. Fister ve McCarthy (2008) tarafından tablet bilgisayarda üniversite öğrencilerine matematik öğretimi amacıyla yapılan çalışmada tabletlerin kullanımı için ihtiyaç duyulan teknik destek ve alt yapı imkânlarının yetersiz olmasının çalışmayı sınırlandırdığı açıklanmıştır. Stewart (2013) öğrenme ve öğretmede tablet bilgisayar kullanımı üzerine yaptığı çalışmada tablet bilgisayarların teknik özelliklerinin sınıf içi kullanım ve araştırma süreçleri üzerinde sınırlandırıcı etkiye sahip olduğu görülmüştür. Yurtdışında yapılan çalışmalarda tablet bilgisayarların eğitim ve araştırma amacıyla kullanılabilmesi için görüntüleyici ve oynatıcı uygulamalara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir (Fister ve McCarthy, 2008; Stickel, 2009; Ward, Finley, Keil ve Clay, 2013). Ward ve arkadaşlarının (2013) tablet bilgisayar kullanımının lise fen derslerindeki faydaları ve sınırlılıkları üzerine yaptığı çalışmada tablet bilgisayarlarda kullanılan materyallerin geleneksel eğitim modeline göre hazırlanmış olması ve düşük seviyede etkileşim sağlaması tablet bilgisayarların kullanımı konusunda bir sınırlılık olarak dile getirilmiştir. Stewart (2013) çalışmada tablet bilgisayarlarda kullanılan materyallerin yetersiz olduğunu, yeterli etkileşimin sağlanamadığını, tablet bilgisayar kullanımının öğrencileri basılı materyallerden uzaklaştırdığını, yazma becerisini olumsuz etkilediğini ve tablet bilgisayarların eğitsel kullanımı konusunda öğretmenlerin yeterli bilgiye sahip olmadığını ifade etmiştir. Türkiye'de ve yurtdışında yapılan araştırmalar tablet bilgisayarların eğitim ortamlarında etkili olarak kullanılabilmesi için eğitsel amaçlardan uzaklaştırmayan, öğrencilerin basılı kitaplarla ilişkilerini engellemeyen, öğrencilere daha fazla etkileşim imkânı tanıyan, görüntüleyici ve oynatıcı özellikleri bulunan mobil uygulamalara ihtiyaç duyulduğu göstermektedir. Bu bağlamda tablet bilgisayarlar gibi mobil öğrenme ortamlarında artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılabilir görülmektedir. Tablet bilgisayar, akıllı telefon ya da diğer mobil cihazlarda çalışmak üzere özel olarak geliştirilen mobil artırılmış gerçeklik teknolojisinin basılı kaynaklar ve

tablet bilgisayarları etkileşimli olarak bir arada kullanmaya imkân veren yapısı, farklı materyal türlerini destekleyen görüntüleme ve oynatma özelliği, 2 ve 3 boyutlu görselleştirme imkanı ve özellikle soyut kavramların somutlaştırılmasında sağladığı imkanlar göz önüne alındığında eğitimde tablet bilgisayarların etkili kullanımına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın genel amacı, Türkiye’de eğitim ortamlarında kullanılan tablet bilgisayarlarda mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımı ve etkilerini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda ortaöğretim dokuzuncu sınıf Biyoloji dersi kapsamında öğrencilerin tablet bilgisayarlarında derse yönelik geliştirilen mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları ile gerçekleştirdiği etkinliklerinin akademik başarı ve derse yönelik motivasyonlarına etkisi incelenmiştir. Ayrıca öğretmen ve öğrencilerin mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları hakkındaki görüşleri incelenerek ve uygulama süresince sınıf içi gözlemler yapılarak uygulama hakkında daha detaylı bilgi edinilmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın problemine cevap bulabilmek amacıyla aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır. Ortaöğretim 9. sınıf Biyoloji dersinde, tablet bilgisayarlar üzerinden mobil artırılmış gerçeklik etkinlikleri ile ders içeriğinin desteklendiği deney grubu öğrencileri ile sadece ders programı ve etkinliklerini takip eden kontrol grubu öğrencilerinin;

- Akademik başarıları arasında fark var mıdır?
- Motivasyonları arasında fark var mıdır?

Öğretmen ve deney grubu öğrencilerinin;

- Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik algı ve düşünceleri nelerdir?

## **1.3. Araştırmanın Önemi**

Yurt dışında eğitim ortamlarında kullanılmaya başlanan artırılmış gerçeklik uygulamaları ülkemizde de kullanılmaya başlamıştır. Ancak ülkemizde bu yeni teknolojinin eğitimde kullanım örneklerini ve uygulamaların sonuçlarını gösteren araştırmalara ihtiyaç vardır. YÖK tez veri tabanında yapılan araştırmada ülkemizde bu konuda yapılan yüksek lisans ve doktora tezi çalışmaları çoğunlukla eğitim alanında olmayıp, bilgisayar mühendisliği

alanı ile bilim ve teknoloji alanında sınıflandırılmıştır. Ulaşılan tezlerden mimarlık alanında olanların sayısı dahi eğitim alanındaki çalışmalardan fazladır. Bu alanda yapılan çalışmaların başlangıçta laboratuvar ortamındaki bilgisayarlarla yapıldığı ve sınırlı uygulama imkânı bulduğu görülmektedir. Özellikle bilgisayar temelli olarak yapılmış olan çalışmalarda birden fazla öğrencinin bir bilgisayarı kullanmak zorunda oluşu ve gereksinim duyulan yardımcı teknolojiler, bu alanda yapılan çalışmaları sınırlandırmıştır. Bu yöntemin sınıf ortamında uygulanabilirliği ve etkilerinin ortaya konulması amacıyla yeni teknolojilerin ve çeşitli araştırma yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Son döneme kadar yapılan artırılmış gerçeklik çalışmalarının genellikle bilgisayar tabanlı sistemlerin kullanıldığı çalışmalar olduğu görülmektedir. Bilgisayar tabanlı sistemler kullanılarak yapılan artırılmış gerçeklik çalışmalarında öğretmen ve öğrencilerin teknolojiye erişme ve kullanma becerileri önem kazanmaktadır. Ancak başta ülkemizde yürütülen FATİH projesi kapsamındaki okullar ve özel eğitim kurumlarınca kullanılmaya başlanan tablet bilgisayar teknolojileri öğretmen ve öğrencilerin her ortamda etkileşimli eğitsel uygulamaların daha kolay ve hızlı şekilde erişmelerini sağlamaktadır. Bu nedenle eğitimde başarıyı, öğrenci motivasyonunu, öğrencilerin düşünsel becerilerini artırma imkânı sunan artırılmış gerçeklik teknolojisi uygulamalarının günümüzde okul içi ve dışı eğitim ortamlarında kullanılabilir olmasının öğretmen ve öğrencilere büyük kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir.

#### **1.4. Varsayımlar**

Araştırmanın varsayımları şu şekildedir:

- Araştırmaya katılan öğrencilerin, uygulanan veri toplama araçlarına içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.
- Öğretmen ve öğrenciler görüşme sorularına gerçek görüşlerini bildiren cevaplar vermişlerdir.
- Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrenciler arasındaki etkileşim en alt düzeyde gerçekleşmiştir.
- Kontrol edilemeyen değişkenlerin, deney ve kontrol grubunu aynı oranda etkilediği kabul edilmiştir.

## 1.5. Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları şu şekildedir:

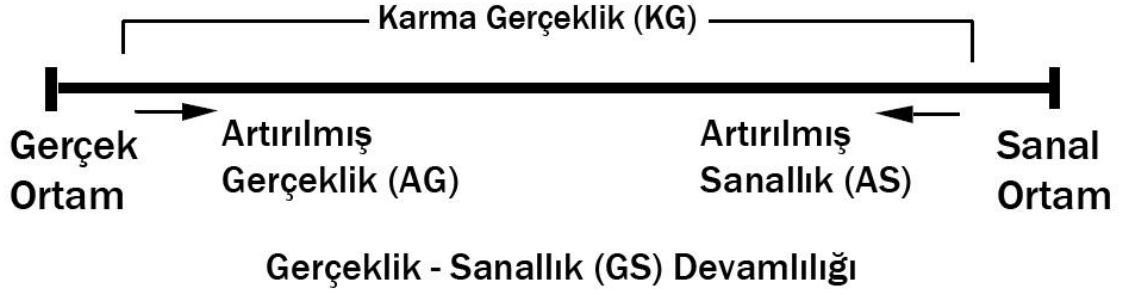
- Bu araştırmanın evreni ortaöğretim kurumlarında dokuzuncu sınıfta Biyoloji dersi okuyan öğrencilerle sınırlıdır.
- Araştırmanın örnekleme 2014-2015 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Isparta merkezde bulunan özel bir Anadolu lisesinin dokuzuncu sınıfında öğrenim gören B ve C şubesi öğrencileri ile sınırlıdır.
- Araştırma, kullanılan tablet bilgisayarların sahip olduğu teknik yeterlilikler ile sınırlıdır.
- Araştırma, okul bünyesinde bulunan kablosuz internet hizmeti sinyal kapasitesi ile sınırlıdır.
- Araştırma, okulun deneysel uygulamaya ayırdığı zamanla sınırlıdır.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Artırılmış Gerçeklik

Artırılmış gerçeklik kavramının doğuşu 1960'lı yıllarda Ivan Sutherland ve Robert Fletcher Bob Sproull tarafından geliştirilen, 3 boyutlu görselleri görüntüleyebilen ve kafaya takılan başlık sistemi ile gerçekleşmiştir. Bu çalışmadan sonra ilk olarak artırılmış gerçeklik kavramı, Amerikalı uçak üreticisi Boeing tarafından 1990'lı yılların erken döneminde kullanılmıştır. Bundan sonraki süreçte konu üzerine ilk akademik çalışmalar ve artırılmış gerçekliğin tanımlanması süreci Kuzey Carolina Üniversitesi'nde başlamıştır (Cai, 2013). Bu konuda yapılan tanımlar Milgram, Takemura, Utsumi ve Kishino (1994) ve Azuma (1995) tarafından oluşturulan iki ana tanım çerçevesinde olup büyük oranda benzerlik gösterse de gelişimleri ve yaklaşımları ile birbirinden ayrılmaktadır.

Kavram olarak artırılmış gerçekliğin tanımı ilk kez Milgram ve arkadaşları (1994) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada dönemin teknolojilerinden olan manipülatör ve durum cihazları üzerinden geliştirilen teori ile artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik arasındaki ilişkinin açıklanması amaçlanarak artırılmış gerçekliğin sadece şeffaf ekranlara sahip başlıklar üzerinden gerçekleşip gerçekleştirilemeyeceği sorularına yanıt aranmıştır. Sanal gerçeklik, gözlemci veya katılımcıların ekran ya da ekranlar aracılığıyla gerçek bir durumu yapay bir dünyada bulunurken gözlemlenmelerini sağlamaktadır. Sanal gerçeklik ortamlarında gözlemci veya katılımcı, yapay bir dünyada gözlem yapmasına rağmen gözlemlenen ortamda örneğin temel fizik kanunları gibi gerçek dünyaya ait bazı kurallar geçerli olmayabilir. Bunun yanında gerçek ortamlarda tamamen soyut cisimlerle gerçekleştirilen gözlemlerde temel fizik kuralları geçerli olmaktadır. Bu durum Şekil 1'de görsel olarak açıklanmıştır.



Şekil 1. Basitleştirilmiş gerçeklik - Sanallık (GS) devamlılığı (Milgram vd., 1994)

Artırılmış gerçeklik, gerçeklik-sanallık devamlılığı içerisinde karma gerçekliğin bir parçası olarak yer almaktadır. Buna göre gerçeklik-sanallık devamlılığının bir ucunda tamamen somut öğelerden oluşan ve fizik kurallarının her zaman geçerli olduğu gerçek ortam, diğer ucunda ise tamamen yapay öğelerden oluşan ve fizik kurallarının geçerliliğinin değişken olduğu sanal ortam yer almaktadır. Bu iki ortam arasında kalan tüm gerçeklik ve sanallık sürecine ise “karma gerçeklik” denilmektedir. Bir ortamın karma gerçeklik içerisindeki konumu onun gerçeklik ve sanallık durumuna göre gerçekleşir. Eğer bir ortam, içerisinde somut ve yapay öğeleri beraber barındırırken sanal ortama daha yakın ise bu ortamın durumuna “artırılmış sanallık” denir. Eğer ortam, içerisinde somut ve yapay öğeleri barındırırken gerçek ortama daha yakın durumda yer alıyorsa bu ortamın durumuna “artırılmış gerçeklik” denir (Milgram vd., 1994).

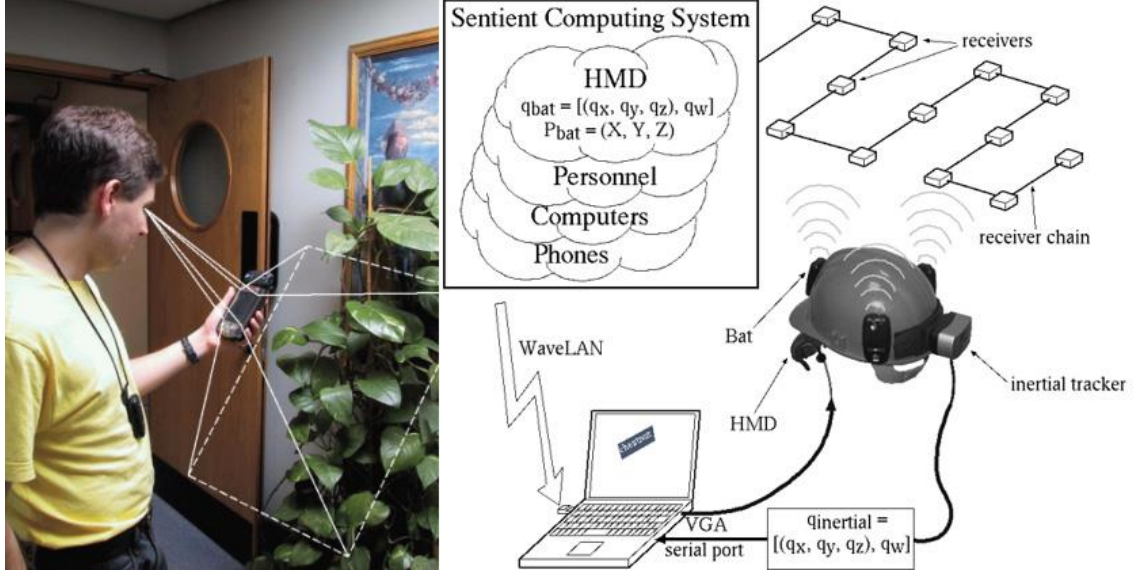
Artırılmış gerçeklik konusundaki yaygın ikinci tanımda Azuma (1995) artırılmış gerçeklik ile artırılmış sanal ortamları ayırmıştır. Buna göre, sanal ortamlar tamamen görüntüleyiciye sağlanan yapay görüntüler ile gerçek dünyadan ayrılmış bir ortam sunmaktayken, artırılmış gerçeklikte kullanıcı görüntüleyici başlık üzerinde gerçek ve sanal nesnelerin eşleştirilmiş görüntüsünü görür ve yeni artırılmış gerçeklik ortamındaki hareketini hem gerçek hem de sanal nesnelere göre düzenler (Azuma, 1995). Azuma (1997) artırılmış gerçekliğin ele alındığı çalışmaları incelediği çalışmasında, artırılmış gerçekliğin kullanım alanlarını, kullanım yöntemlerini ve temel gereksinimlerini ele almıştır. Azuma’ya (1997) göre bir artırılmış gerçeklik ortamının (1) gerçek ve sanal ortamların birleşiminin olması, (2) gerçek zamanlı etkileşim sağlaması ve (3) üç boyutlu ortamların sağlanması olmak üzere üç temel şartı bulunmaktadır.

Artırılmış gerçeklik ortamlarının oluşturulmasında ilk şart olarak bu ortamlarda hem gerçek hem de yapay öğelerin bulunması gerektiğidir. Bunun yanında artırılmış gerçeklik

ortamları, ortamda bulunan sanal ve gerçek ögeler ile gerçek zamanlı etkileşime imkân tanımalıdır. Son olarak ise bir artırılmış gerçeklik ortamında üç boyutlu olarak sanal ve gerçek ögeler yer alabilmeli, bu sayede görsel olarak gerçeklik sağlanmalıdır (Azuma, 1997). Azuma ve diğerleri (2001) tarafından yapılan çalışmada Azuma'nın 1997 yılında yayınlanan çalışmasındaki ana noktalara sadık kalınmak üzere gelişen teknoloji ile artırılmış gerçeklik teknolojisine olan bakış açısı geliştirilmiştir. Buna göre 1997 yılındaki çalışmada artırılmış gerçekliğin oluşturulmasında kullanılan teknoloji olarak optik ve video yansıtma başlıklar kullanılabilir görülürken, 2001 yılında yapılan çalışmada bu teknolojinin gelişen örneklerinin yansıtma sistemleri ve taşınabilir ekranlar ele alınmıştır. Ayrıca ilk kez mobil artırılmış gerçeklik teknolojisinden ve bunun avantajlarından bahsedilmiştir. Bunun yanında 2001 yılında yapılan çalışmada gelişen teknolojiye paralel olarak kullanılan sensör, görüntüleme ve görüntü işleme sistemlerinin gelişimi ve bu sistemlerin artırılmış gerçekliği sağlamadaki faydaları ele alınmıştır. Son olarak, çalışmanın yapıldığı dönem için var olan çeşitli problem durumları ele alınmıştır. Bunlar sanallaştırmanın yetersizliği, gerekli verilerin büyük veri depolama çözümleri gerektirmesi, yetersiz görüntü işleme kalitesi ile insan bilgisayar etkileşimi kaynaklı sorunlardır.

2000'li yılların başından itibaren gelişen teknolojiye bağlı olarak artan imkânlar hem teknolojik cihazların hem de buna bağlı olarak artırılmış gerçeklik sistemlerinin gelişmesini sağlamıştır. 2001 yılında taşınabilir cep bilgisayarı (PDA) üzerinden çalışan bir artırılmış gerçeklik yazılımı olarak geliştirilen BatPortal uygulaması ile artırılmış gerçeklik taşınabilir cihazlarda kullanılabilir hale gelmiştir. Yarasaların yön bulmasına benzer şekilde ses dalgalarını kullanarak alan tespitini yapan BatPortal taşınabilir cep bilgisayarlarında kullanılabildiği gibi ayrıca taşınabilir bilgisayarlar ve kafaya takılan başlık sistemiyle de kullanılabilmekteydi (Newman, Ingram ve Hopper, 2001). BatPortal sisteminin çalışma yapısını anlatan görsel Şekil 2'de verilmiştir.





Şekil 2. BatPortal (Augmented Reality,  
<https://www.cl.cam.ac.uk/research/dtg/attarchive/ar>)

Arth ve diğerleri (2015) tarafından mobil artırılmış gerçekliğin tarihinin yıllara göre ele alındığı kitapta yer alan bilgilere göre 2003 yılında Alman teknoloji firması Siemens, SX1 model telefonlarında Mozzies ya da Mosquito Hunt olarak bilinen ilk artırılmış gerçeklik oyunu piyasaya sürmüştür. Telefonun kamerasının aldığı çevre görüntüler üzerinde görünen sivrisinekleri yakalamak üzerine şekillenen oyun 2003 yılının en iyi cep telefonu oyunu seçilmiştir. 2006 yılına gelindiğinde ise yine bir başka teknoloji devi Nokia, Mara isimli cep telefonu uygulamasını tanıtmıştır. Prototip olarak geliştirilen uygulama telefonun sahip olduğu algılayıcılarla resim tabanlı işaretçileri yakalayıp gerçek zamanlı olarak grafik ve metinleri kullanıcıya sunabilmekteydi. Miyashita ve diğerleri tarafından (2008) bir artırılmış gerçeklik yazılımı üreticisi olan METAIO firması ile 2008 yılında piyasaya sürülen ve ilk ticari mobil artırılmış gerçeklik uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen bir müze rehberi uygulaması altı ay boyunca İslam sanatları sergisinde kullanıcıların deneyimine sunulmuştur. Uygulamayı kullanan 330 ziyaretçiyle yapılan görüşmeler sonucunda kullanıcıların kullandıkları müze rehberi sayesinde yüksek bir motivasyona ulaştıkları görülmüştür.

Dünya'nın önde gelen teknoloji şirketlerinden olan Google firması 2012 yılında Google Project Glass olarak bilinen Google Glass projesini kamuoyuna tanıtmıştır. Başa takılan giyilebilir artırılmış gerçeklik teknolojisi olan Google Glass özellikle karma gerçeklik üzerine çalışan araştırmacılar üzerinde önemli bir etkiye sahip olmuştur (Arth vd., 2015).

2012 yılında tanıtılan bir diğer önemli artırılmış gerçeklik teknolojisi ise Oculus Sanal Gerçeklik firması tarafından üretilen Oculus Rift başlık sistemi olmuştur. 2014 yılında Dünya'nın en büyük sosyal ağı Facebook tarafından iki milyar dolara satın alınan Oculus Rift'in üreticisi Oculus Sanal Gerçeklik firması teknolojinin ticarileşmesi ve geliştirilmesi için çalışmalar yürütmektedir (Business Insider, 2014). Microsoft tarafından 2015 yılında artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik başlığı olan Hololens (Şekil 3) tanıtılmıştır (Verge, 2015). Özellikle son 15 yıllık süre içerisinde gelişen teknolojilerle birlikte hem masaüstü hem de mobil ortamlarda kullanım imkanı bulan artırılmış gerçeklik teknolojisi özellikle mobil taşınabilir bilgisayarlar ve yeni nesil başlık sistemleriyle kendisinden daha fazla söz ettirmektedir.



Şekil 3. Hololens ile Artırılmış Gerçeklik (<https://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us/why-hololens>)

Genel olarak artırılmış gerçeklik teknolojisi konusunda yapılan tanımlar incelendiğinde ortak bir tabana oturmakla birlikte farklı yönelimler ve gelişimler gösteren tanımlar görülmüştür. Buna göre günümüzde artırılmış gerçeklik ortamları tanımlanacak olursa, bu teknoloji gerçek ortamların çeşitli görüntüleme veya yansıtma araçları kullanılarak yapay görüntüler ile zenginleştirildiği ortamlar olarak tanımlanabilir.

### 2.1.1. Artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanımı

Artırılmış gerçeklik teknolojisi diğer birçok teknoloji gibi eğitim alanında kendisine yer bulmuştur. Artırılmış gerçeklik hem sınıf içi hem de sınıf dışı ortamlarda eğitim amacıyla kullanılabilir bir teknolojidir. Özellikle artırılmış gerçeklik teknolojisinin sağladığı görselleştirme imkânı nedeniyle kimya ve Biyoloji gibi derslerde moleküler yapıların

gösterilmesinde kullanılabilir bir teknolojidir. Artırılmış gerçeklik, öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerini desteklerken, fiziksel materyalleri sanal materyaller ile destekleyerek öğrenciler için daha kabul edilebilir bir öğrenme ortamı oluşturulmasını sağlamaktadır (Chen, 2006).

Bu bağlamda, aşağıdaki bölümde bir süredir eğitim ortamlarında yer bulan artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanımı üzerine yurt dışı ve içinde yapılan çalışmalar incelenmiştir.

Artırılmış gerçekliğin eğitim alanında kullanımı ile ilgili yurtdışında gerçekleştirilen çalışmaların ilki Jenkins, Klopfer, Squire ve Philip (2003) tarafından ortaokul, lise ve üniversite öğrencileri tarafından müfredata yönelik olarak geliştirilen oyun tabanlı bilgisayar sistemlerinin kullanımını inceledikleri çalışma olmuştur. Bu çalışmada üç farklı oyun tabanlı öğrenme materyali geliştirilmiş, artırılmış gerçeklik teknolojisinden faydalanan ortam dedektifi materyali ile lise ve üniversite seviyesinde yapılan çalışmalarda öğrencilerin artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanarak başarılı şekilde yönlerini bulabildikleri tespit edilmiş (Jenkins vd., 2003).

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitim amacıyla kullanılmasına yönelik bir diğer çalışma ise Liarokapis ve diğerleri (2004) tarafından mühendislik eğitiminde kullanılmak üzere web tabanlı olarak kullanıcılara üç boyutlu olarak sanal görselleştirme imkânı sunan bilgisayar üzerinden gerçekleştirilen çalışmalarında, öğrencilerin bu uygulama ile daha etkili bir öğrenme sağladıkları ve geliştirilen ortamı ders içi faaliyetler arasında zorlanmadan kullanılabilir buldukları tespit edilmiştir. Squire ve Jan (2007) tarafından 28 öğrenci üzerinde el bilgisayarları kullanılarak yapılan ve artırılmış gerçeklik teknolojisi ile oyun tabanlı rol oynama deneyimi sağlayan çalışmada öğrencilerin bilimsel düşünme ve yaratıcı düşünme yeteneklerinin geliştiği gözlemlenmiştir. Dede ve Barab (2009) geliştiren araçlar ve Web 2.0 teknolojiler üzerine bir derleme yapmışlardır. Derlemede yer alan çalışmalara göre artırılmış gerçeklik teknolojisi öğrenme deneyiminin ve öğrencilerin derse olan bağlılıklarının artmasını sağlamaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojisi, etkisi her koşul altında fark edilemeyen durumların açıklanmasında da kullanılabilir görülmektedir. Örneğin, küresel ısınma gibi geniş kapsamlı ve anlatılması güç konuların ele alındığı derslerde artırılmış gerçeklik teknolojisi önemli bir eğitim

teknolojisi olarak göze çarpmaktadır (Dede ve Barab, 2009). Dunleavy, Dede ve Mitchell (2009) tarafından yapılan çalışmada artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrencilerin katılımcı öğrenmeleri ve kazanımları elde etme becerilerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada Massachusetts Institute of Technology ile Wisconsin ve Madison üniversiteleri tarafından geliştirilen Alien Contact yazılımı ile öğrencilerin matematik öğrenimi, fen bilimleri ve dil kullanım becerilerinin gelişmesini hedefleyen bir çalışma yapılmıştır. Çalışmaya katılan ortaokul ve lise öğrencileri el bilgisayarları kullanarak okul bahçelerinde daha önceden belirlenmiş çeşitli işaret noktaları ve bu işaretçi noktalara bağlantılı bilgileri çözerek takım halinde belirlenen problemin çözümü için çalışmak zorunda bırakılmıştır. Çalışma sonunda katılımcı öğrencilerin çalışma sırasında ve sonrasında motivasyonlarının yükseldiği, matematik öğrenimi ve fen bilimleri alanlarındaki becerilerinin geliştiği, grup çalışması sırasında iletişim becerilerini etkin şekilde kullanabildiği gözlenmiştir (Dunleavy, Dede ve Mitchell, 2009). Liarokapis ve Anderson (2010) tarafından yapılan çalışmada artırılmış gerçekliğin yükseköğretimde düşük maliyet ile matematik ve geometri öğretiminde kullanılması üzerine çalışılmıştır. Çalışmada yüksek çözünürlüklü üç boyutlu görseller ile matematik ve geometrik şekillerin öğretimi hedeflenmiş ve buna yönelik olarak hazırlanan materyallerin başa takılan bir görüntüleme sistemi ile görüntülenmesi sağlanmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin geleneksel yöntemler kadar iyi bir öğrenme sağladığı bunun yanında kullanılan yöntemin kimya, fizik, biyoloji gibi diğer dersler de kullanılmaya uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Liarokapis ve Anderson, 2010). El Sayed, Zayed ve Sharawy (2011) tarafından yapılan çalışmada eğitim ortamlarında kullanılmak üzere bilgisayar tabanlı olarak çalışan ARSC, artırılmış gerçeklik ortamı geliştirilmiş ve 83 öğrenci ile yapılan çalışmada geliştirilen ortamın kullanılabilirliği test edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda ARSC sistemini çevirim içi, çevirim dışı ve oyun kurgusu ile kullanan öğrencilerin yapılan çalışma sonucunda tatmin oldukları belirlenirken, öğrencilerin geliştirilen sistemin Biyoloji, sanat ve tasarım, kimya, tarih ve dil öğrenimi derslerinde kullanılabilir gördükleri tespit edilmiştir (El Sayed, Zayed, ve Sharawy, 2011). Lee (2012) tarafından yapılan çalışmada gelişen teknoloji ile birlikte eğitimde artırılmış gerçeklik kullanımı ele alınmıştır. Çalışmaya göre artırılmış gerçekliğin hangi derslerde hangi amaçlarla kullanılabileceği “Artırılmış Kimya”, “Artırılmış Astronomi” gibi başlıklarla ele alınarak açıklanmıştır. Ayrıca artırılmış gerçekliğin eğitim materyali geliştirilmesi süreci üzerindeki etkisi de ele alınarak artırılmış gerçeklik kitaplarının taşınması gereken özellikler ele alınmıştır. Sonuç olarak, bilgisayar ve mobil teknoloji

araçlarının gelişmesi ile artırılmış gerçekliğin gelecekte eğitim ortamlarında daha fazla kullanım imkanı bulacağı belirtilmiştir (Lee, 2012). Serio, Ibáñez ve Kloos (2013) tarafından yapılan araştırmada artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanılmasının öğrenci motivasyonuna etkisi incelenmiştir. İspanya’da öğrenim gören 13-16 yaş grubundaki 55 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada görsel sanatlar dersinde kontrol ve deney grubu ile yapılan çalışma sonucunda artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanan grubun daha yüksek motivasyon düzeyine ulaştığı, hatırlama, tartışma gibi alt becerilerde kontrol grubundan daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Di Serio, Ibáñez ve Kloos, 2013). Fonseca, Martí, Redondo, Navarro, ve Sánchez (2014) tarafından yapılan çalışmada mobil cihazlar üzerinden kullanılacak artırılmış gerçeklik teknolojisinin akademik başarı ve motivasyon üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışma 2011-2012 eğitim öğretim döneminde İspanya’da öğrenim gören toplam 57 mimarlık ve mühendislik öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda mobil cihazlar üzerinden kullanılan artırılmış gerçeklik teknolojisinin katılımcılarının akademik başarı ve motivasyon düzeylerinin artmasına yardımcı olduğu gözlemlenmiştir (Fonseca vd., 2014).

Eğitimde artırılmış gerçeklik kullanımı konusunda Türkiye’de yapılan çalışmalar incelendiğinde yapılan çalışmaların yurt dışına kıyasla sayıca az olduğu ve dar bir zaman diliminde yapıldığı görülmektedir. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nde artırılmış gerçeklik teknolojisi üzerine yapılmış tüm tezler incelendiğinde 11’i yüksek lisans, 3’ü doktora tez çalışması olmak üzere toplam 14 tez çalışması yapılmış olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan ise bir yüksek lisans ve üç doktora tez çalışması artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanılması üzerine yapılmıştır. Artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanımı konusunda ilk tez çalışmasının İbili (2013) tarafından geometri dersi için artırılmış gerçeklik materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkisinin değerlendirilmesi amacıyla yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak geliştirilen ARGE3D artırılmış gerçeklik programı kullanılarak ilköğretim 6. Sınıf matematik dersinde yer alan geometri konularının öğretimi için deney ve kontrol gruplarından oluşan toplam 100 öğrenci ile çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda bilgisayar öz yeterlilik düzeyi daha yüksek olan deney grubunun akademik başarısının anlamlı düzeyde arttığı, matematik dersine karşı olan tutumda ise bir iyileşme olduğu gözlemlenmiştir (İbili, 2013). Yılmaz (2014) tarafından doktora çalışmasında artırılmış gerçeklik teknolojisiyle üç boyutlu hikâye canlandırmanın hikâye kurgulama becerisine ve yaratıcılığa etkisi üzerine çalışılmıştır.

Çalışma kapsamında Erzurum'da öğrenim gören toplam 100 ilköğretim 5. Sınıf öğrencisinden oluşturulan çalışma gruplarınca hazırlanan ve artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılan hikâye canlandırmaları hikâye değerlendirme ölçeği ve hikâyelerde yaratıcılığı kullanma değerlendirme formu ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanan çalışma gruplarının daha uzun ve daha nitelikli kurgular gerçekleştirdikleri ve hikâye kurgularında ifade aracı olarak daha fazla sıfat kullandıkları tespit edilmiştir (Yılmaz, 2014). Abdüsselam (2014) tarafından yapılan doktora çalışmasında ise artırılmış gerçeklik ortamı kullanılarak fizik dersi manyetizma konusunda öğretim materyalinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi üzerine çalışılmıştır. Çalışma kapsamında Trabzon'da öğrenim gören toplam 69 öğrenci ile deney ve kontrol gruplarına ayrılarak yapılan çalışmada, geleneksel sınıf ortamında öğrenim gören kontrol grubu ve deney grubuna katılan öğrencilerden birinci grup artırılmış gerçeklik kullanarak, ikinci grup laboratuvar ortamında manyetizma konusu için hazırlanan etkinlikleri gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubundan yüksek olduğu, fizik dersine karşı var olan tutumların olumlu yönde geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanan öğrencilerin manyetizma konusunda yer alan sağ el kuralı gibi soyut konularda daha başarılı olduğu ve ders kapsamında yürütülen etkinliklerde merak duygusu içerisinde hareket ettikleri gözlemlenmiştir (Abdüsselam, 2014). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitiminde kullanılması üzerine Türkiye'de yapılan ve makale ya da bildiri olarak yayınlanan çalışmalar incelendiğinde ise erişilebilen en eski çalışma Abdüsselam ve Karal (2012) tarafından yapılan fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisinin incelendiği çalışma olmaktadır. Bu çalışmada 2010-2011 eğitim öğretim yılında Trabzon'da öğrenim gören toplam 69 öğrenci ile yapılan çalışma sonucunda deney grubunun lehine sonuçlar elde edilmiş, artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenciler açısından olumlu bir şekilde karşılandığı gözlenmiş ve öğrencilerin fizik dersini anlamasında, anlatmasında ve soyuttan somuta dönüştürmesinde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanılmasının bir avantaj olduğu sonucuna varılmıştır (Abdüsselam ve Karal, 2012). Tülü ve Yılmaz (2012) tarafından yapılan çalışmada iOS işletim sistemi için C programlama dili kullanılarak bir artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirilmiş ve bu uygulamanın eğitimde kullanım imkânı olup olmadığı sorusu yanıtlanmaya çalışılmıştır. Çalışma sonucunda artırılmış gerçeklik teknolojisinin yüksek maliyetli olmasına rağmen eğitimde teknolojinin kullanılması açısından önemli olduğuna vurgu yapılmıştır. Abdüsselam ve Sevcen (2012) tarafından

yapılan çalışmada fizik dersi konularında manyetizma konusunu artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanarak işlemiş 11. sınıf olan sekiz öğrenci ile yapılan görüşme sonucunda manyetizma gibi soyut konuların öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanılabilceği, artırılmış gerçekliğin görselleştirme gücü ile durumlar arasındaki farklılıkların daha kolay gösterilebileceği belirtilmiştir. Yıldız'ın (2013) artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanımını üzerine yaptığı çalışmada, artırılmış gerçeklik teknolojisi hakkında temel bilgiler verilirken bu teknolojinin eğitimde hangi derslerde kullanılabilceği, ne tip materyallerle bütünleştirilebileceği ve artırılmış gerçekliği eğitimde kullanılması durumunda ne gibi avantajlar ve dezavantajlara sahip olduğu açıklanmıştır. Çetinkaya ve Akçay (2013) tarafından yapılan bir diğer derleme çalışmasında eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımına dair Dünya'dan örnekler derlenerek bu konuda yapılabilecek çalışmalar değerlendirilmiş ve artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanılması ile FATİH projesi arasında bir bağ kurularak var olan imkânlar değerlendirilmiştir. Bir artırılmış gerçeklik teknolojisi türevi olan giyilebilir teknolojilerin eğitimde kullanılması konusundaki önemli örneklerden birisi de Google Glass giyilebilir teknoloji gözlüğüdür. Erbaş ve Demirer (2014) yaptıkları çalışma ile Google Glass artırılmış gerçeklik teknolojisinin sahip olduğu özellikleri tanıtarak eğitimde kullanılması konusunda yapılmış çalışmaları derlemiş ve kullanım olanakları konusunda olası öneriler vermiştir. Küçük, Yılmaz, Baydaş ve Göktaş (2014) tarafından yedi farklı ortaokulda öğrenim gören beşinci sınıf düzeyindeki toplam 167 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada artırılmış gerçeklik teknolojisi uygulamalarında kullanılmak üzere ortaokul öğrencilerine yönelik olarak bir tutum ölçeği geliştirme çalışması yapılmıştır. Küçük, Yılmaz ve Göktaş (2014) tarafından beş farklı okulda, beşinci sınıf düzeyindeki toplam 122 öğrenci ile yapılan çalışmada İngilizce öğreniminde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanımının ortaokul öğrencilerinin başarı, tutum ve bilişsel yük düzeyleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamaları konusunda istekli oldukları, daha düşük bilişsel yük seviyesine sahip oldukları ve akademik başarıları yüksek olan öğrencilerin artırılmış gerçeklik teknolojisine karşı olan tutumlarının da diğer öğrencilerden anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür. Uluç ve Eryılmaz (2014) tarafından 51 öğretmen adayının katılımı ile gerçekleştirilen çalışmada, öğretmen adaylarının artırılmış gerçeklik öğrenmeye ilişkin görüşlerine başvurulmuştur. Çalışma sonucunda öğretmen adayları artırılmış gerçekliğin verilen bilgiyi artırdığını, kurs içeriğini daha eğlenceli hale getirdiğini ve motivasyonu artıran bir araç olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca yapılan

çalışmada artırılmış gerçeklik kullanımına dair deneysel çalışmaların yapılmasının eğitim çalışmalarına katkısının önemli olacağı belirtilmiştir (Uluyol ve Eryılmaz, 2014). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanılmasına yönelik olarak yapılan çalışmalar incelendiğinde Uluyol ve Eryılmaz'ın (2014) çalışmalarında önerdiği gibi deneysel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Eğitim ortamlarında artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde matematik, geometri, fen bilimleri ve hatta tarih ve dil bilimi gibi derslerde kullanılabilir olduğu görülmektedir. Aynı zamanda bu teknolojinin öğrencilerin başarıları, motivasyonları ve düşünsel becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında yapılan çalışmalar zaman içerisinde gelişen teknolojiyle beraber çalışmaların yapıldığı ve hedeflendiği ortam teknolojilerinin de değiştiğini göstermektedir. Buna göre günümüzde farklı şekillerde hayatımızda yer alan ve FATİH projesi gibi eğitimde teknoloji entegrasyonu projeleri ile sınıf ortamında da kullanılmaya başlanan mobil teknolojilerin artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanılabilceği ortamlar olabileceği söylenebilir. Her zaman ve her yerde kullanım imkânı sunan mobil teknolojilerin mobil öğrenme ihtiyaçlarına uygun olarak hazırlanmış artırılmış gerçeklik uygulamaları ile eğitim ortamlarında kullanılabilir olması eğitimde ve öğretim sürecin üzerinde olumlu etkilere sahip olacağı düşünülmektedir.

## **2.2. Mobil Teknolojiler ve Mobil Uygulamalar**

2007 yılında Apple'ın iPhone akıllı telefon teknolojisini tanıtmasıyla mobil teknolojiler büyük bir değişim içine girmiştir (Keskin ve Kılınç, 2015). Mobil cihaz teknolojisinin donanımsal olarak mekânlara bağlı olmadan çalışmasını ya da yaşamasını sağlayan cihaz teknolojileri olduğunu söylemek mümkündür. Mobil cihaz teknolojileri günümüzde masaüstü bilgisayarlar ya da diğer ofis araçlarından farklı olarak gün boyu kullanıcıya eşlik eden ve mekândan bağımsız olarak kullanılan teknolojilerdir (Namlı, 2010). Bir başka deyişle mobil teknoloji, zaman ve mekândan bağımsız, kablosuz olarak internet ağlarına bağlanabilen ve başkaları ile iletişim kurulmasını sağlayan teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Kim, Holmes ve Mims, 2004). Günümüzde mobil teknolojiler denildiğinde, mobil cihazlar, mobil uygulamalar ve mobil öğrenme gibi konular akla gelmektedir.

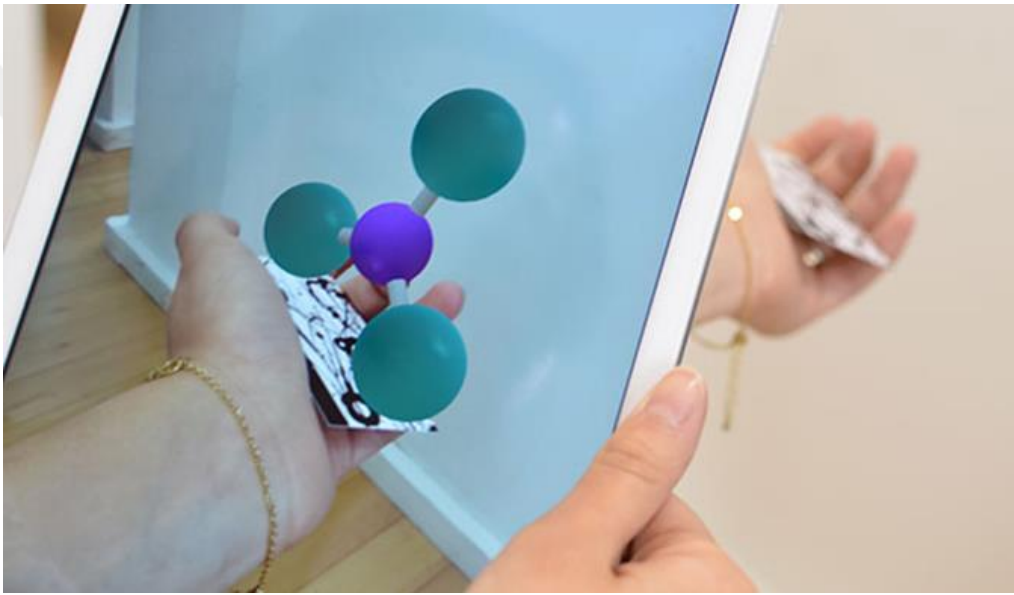


Mobil teknolojilerde kullanılan mobil uygulamalar, yaygın olarak kullanılan akıllı telefon, tablet bilgisayar gibi cihazlar için geliştirilen yazılımlardır (Birant vd., 2014). Namlı (2010) ise mobil uygulamaları, kullanıcılar, cihazlar, ikisinin etkileşimini sağlayan arayüz ve diğer bileşenlerin bütünü olarak ele almıştır. Böylece kesin sınırları çizilmemiş mobil uygulama kavramı cihaz, kullanıcı ve yazılım teknolojisi ile daha geniş bir çerçevede ele alınabilmektedir. Birer yazılım olarak mobil uygulamaların programlanması sürecinde mobil olmayan cihazlarda kullanılan yazılımların aksine belirlenmiş sınırlar ve standartlar bulunmamaktadır. Mobil teknoloji üreticileri kendi mobil cihazları için benimsemiş olduğu temel standartlar bulunmasına rağmen bu standartlar yaygınlaşmamıştır. Örneğin günümüzde Apple firması tarafından üretilen mobil cihazlarda yine aynı firmanın mobil işletim sistemi iOS ve iOS temelli olarak çalışabilen mobil uygulamalar desteklenmektedir. Bu yüzden mobil uygulamalarda standartlaşma için günümüzde üretilen mobil uygulamaların yaygın olarak kullanılan iOS, Android ya da Windows Phone mobil işletim sistemlerinden en az birisi ile uyumlu olarak üretilmesi gerekmektedir (Birant vd., 2014). Mobil uygulamalar, kullandıkları mobil teknolojilerle beraber donanımsal olarak bir mekana bağımlı kullanıcıların aksine mekândan bağımsız olarak kullandıkları için daha fazla fiziksel ve sosyal değişkenden etkilenmektedir (Namlı, 2010). Bu sebeplerle mobil öğrenme çalışmalarında kullanılacak mobil uygulamaların yapılacak ihtiyaç analizi çalışmaları ile geliştirilmesi doğru olacaktır. Uygulamalarda kullanılacak materyallerin taşıyacağı etkileşim özellikleri ve uygulamaların sağlayacağı bilgi ve geri dönütlerin öğretim materyali tasarım sürecine uygun hazırlanması mobil uygulamaların fiziksel ve sosyal çevre ile olan ilişkisini de kuvvetlendirecektir.

### **2.2.1. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları ve özellikleri**

Mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları, bir mobil cihaz aracılığıyla artırılmış gerçeklik oluşturulmasını sağlayan ve bunun için konum, resim ya da işaretçi simge kullanan mobil uygulamalardır. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları genel amaçlar için programlanabildiği gibi sadece belli amaçlar için de üretilebilmektedir. Bu bölümde mobil ortamlarda kullanılan işletim sistemlerinde çalışan, belirlenmiş işaretçiler üzerinden sadece bir amaçla kullanılmayıp üçüncü kişilerin hazırladığı tasarımları kendi arayüzleri üzerinden sisteme ekleyerek çalışmasına imkân tanıyan mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarından bazıları incelenmiştir.

ALIVE artırılmış gerçeklik uygulaması Hindistan merkezli bir şirkete ait olup bir milyondan fazla kez mobil cihazlara indirilmiştir, aylık olarak 500'den fazla yeni artırılmış gerçeklik tanımlaması yapılan uygulama çeşitli ticaret sektörleri tarafından kullanılmaktadır (Alive, 2014). AUGMENT artırılmış gerçeklik uygulaması, ABD ve Fransa'da iki ayrı merkezi bulunan çok uluslu bir artırılmış gerçeklik şirketine aittir. Augment uygulaması ile yapılan örnek molekül modellemesi çalışması Şekil 4'de gösterilmiştir. Referansları arasında akademik kuruluşlarında bulunduğu Augment uygulaması Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, Stanford Üniversitesi gibi akademik kuruluşlarca da kullanılmıştır (Augment, 2014).



Şekil 4. Augment ile üç boyutlu molekül modellemesi

(<http://www.augment.com/augmented-reality-for-education/>)

Aurasma artırılmış gerçeklik uygulaması 1996 yılında İngiltere'de başlatılan bir artırılmış gerçeklik projesinin ürünü olarak ortaya çıkmış ve 2011 yılında Hewlett-Packard bilgisayar ve yazılım firması bünyesinde mobil bir uygulama olarak piyasaya çıkmıştır. 100'den fazla ülkede 80 binden fazla müşterisi bulunmaktadır (Aurasma, 2015). Aurasma uygulaması diğer uygulamalardan farklı olarak mobil cihazları kullanarak kişisel artırılmış gerçeklik uygulamaları oluşturulmasına izin vermektedir. Blippar artırılmış gerçeklik uygulaması 2011 yılında İngiltere'de dört üniversite arkadaşının hazırladığı bir mobil artırılmış gerçeklik uygulaması olarak ortaya çıkmıştır. Çok uluslu bir yapısı bulunan Blippar artırılmış gerçeklik uygulamasının beş ülkede ofisi bulunmaktadır (Blippar, 2015). Blippar uygulaması sahip olduğu Türkçe arayüz sayesinde Türkiye'deki

kullanıcılar için daha kolay bir kullanım imkânı sunmaktadır. Junaio artırılmış gerçeklik uygulaması, Metaio ve Pioneer firmalarının desteği ile geliştirilmiş bir artırılmış gerçeklik uygulamasıdır. Uygulamanın beta sürümü Google Glass giyilebilir artırılmış gerçeklik teknolojisini desteklemektedir (Junaio, 2015). Layar artırılmış gerçeklik uygulaması 2009 yılında ilk mobil artırılmış gerçeklik uygulaması olarak piyasaya çıkmıştır. Günümüzde Blippar bünyesinde yer alan firmanın 8 farklı ülkede ofisi bulunmaktadır (Layar, 2015). Layar artırılmış gerçeklik uygulamasının Türkiye Ofisi bulunmasına rağmen henüz Türkçe dil desteği bulunmamaktadır. Dört kişilik bir ekip tarafından geliştirilen Wikitude artırılmış gerçeklik uygulaması ise akıllı telefonlar, tablet bilgisayarlar ve giyilebilir teknolojilerde kullanılmak üzere geliştirilmiştir (Wikitude, 2015).

Özel amaçlarla oluşturulmayarak üçüncü kişiler tarafından tasarlanan materyallerin yazılımlara ait arayüzler üzerinden sisteme dâhil edilerek kullanılmasına imkân tanıyan ve bu özellikleri ile eğitim ortamlarında eğitimciler ve öğretim tasarımcıları tarafından tasarlanacak materyallerin kullanılmasına imkân tanıyan özellikleri bulunan mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Buna göre incelenen mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının tamamının Android (A) ve iOS (i) mobil işletim sistemlerini desteklediği görülmektedir. Sadece iki mobil artırılmış gerçeklik uygulaması ise Microsoft Phone (M) mobil işletim sistemini desteklemektedir. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının çalıştığı ortamlar incelendiğinde ise tüm mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının “Akıllı Telefon (SP)” ve “Tablet Bilgisayar (Tab)” mobil cihazlarında çalıştığı görülmektedir. Ayrıca Alive uygulaması “Bilgisayar (PC)” ortamında çalışabilirken, Blippar, Junaio ve Wikitude uygulamaları “Google Glass (Glass)” ortamında çalışabilmektedir. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları incelendiğinde tüm uygulamaların 2D grafikleri desteklediği görülmektedir. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının 3D görselleri destekleme durumu incelendiğinde ise Alive uygulamasının 3D görselleri desteklemediği, diğer uygulamaların ise bu desteğe sahip olduğu görülmektedir. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının sosyal medya hesapları ile bağlantı ve paylaşım özelliğine sahip olma durumları incelendiğinde, Alive ve Augment mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları dışında kalan uygulamaların sosyal medya hesapları ile bağlantı kurabildiği, hesap oluşturabildiği ve paylaşım yapmak için kullanılabilirliği görülmektedir. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının dış web sayfalarıyla bağlantı kurma özellikleri incelendiğinde tüm uygulamaların bu özelliği

desteklediği görülmektedir. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının konum tabanlı çalışabilme özellikleri incelendiğinde sadece Junaio ve Wikitude uygulamalarının konum tabanlı çalışma özelliğine sahip olduğu, Alive, Augment, Aurasma, Blippar ve Layar uygulamalarının konum tabanlı çalışma özelliğine sahip olmadığı görülmüştür.

Tablo 1. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının özellikleri

Uygulama	İşletim Sistemi	Çalıştığı Ortamlar	2D	3D	Video Oynatma	Sosyal Medya	Dış web sayfası	Konum Tabanlı
Alive	A/i/M	PC/SP/Tab	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok
Augment	A/i	SP/Tab	Var	Var	Var	Yok	Var	Yok
Aurasma	A/i	SP/Tab	Var	Var	Var	Var	Var	Yok
Blippar	A/i/M	SP/Tab/Glass	Var	Var	Var	Var	Var	Yok
Junaio	A/i	SP/Tab/Glass	Var	Var	Var	Var	Var	Var
Layar	A/i	SP/Tab	Var	Var	Var	Var	Var	Yok
Wikitude	A/i	SP/Tab/Glass	Var	Var	Var	Var	Var	Var

A= Android, i= iOS, M= Microsoft Phone, PC= Masaüstü Bilgisayar, SP= Akıllı Telefon, Tab= Tablet Bilgisayar

Sonuç olarak, özel amaçlarla oluşturulmayarak üçüncü kişiler tarafından tasarlanan materyallerin yazılımlara ait ara yüzler üzerinden sisteme dâhil edilerek kullanılmasına imkân tanıyan mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi sonrasında bu uygulamaların genellikle mobil işletim sistemleriyle uyumluluk sorunu olmadığı görülmüştür. Buna göre bu mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları akıllı telefonlar, tablet bilgisayarlar gibi mobil teknoloji cihazlarında çalışabildiği görülmüştür. İncelenen mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının iki ve üç boyutlu görsel ortamları desteklediği görülmüştür. Bu özelliği ile mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının sınıf ortamında başta somutlaştırma olmak üzere çeşitli amaçlarla iki ve üç boyutlu görsellerin kullanımına olanak sağladığı görülmektedir. Ayrıca bu mobil uygulamalarının sahip olduğu video oynatma özelliği ile konu içeriğine uygun video ve animasyonların kullanılmasına izin verdiği görülmektedir. Bunun yanında, incelenen mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının genellikle sosyal medya hesapları ile bağlantı kurabilme özelliğine sahip olduğu ve dış web sayfalarına yönlendirme özellikleri ile sosyal öğrenme ortamları ve ek ders içeriklerine yönlendirme amaçlarıyla kullanılabileceği görülmektedir. Ancak yapılan inceleme sonrasında, incelenen mobil artırılmış gerçeklik

uygulamalarından sadece Junaio ve Wikitude uygulamalarının konum tabanlı çalışmaları desteklediği görülmektedir.

### **2.2.2. Eğitimde mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları**

Mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmaların geniş bir zaman dilimine yayılmadığı görülmektedir. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları üzerine yapılmış çalışmaların ortak bir temel üzerinde yükselmeyen birbirinden bağımsız çalışmalar halinde yürütülmesi, çalışmaların alana etkisinin ve yeni çalışmalar için kaynak oluşturma düzeyinin düşük kalmasına sebep olmuştur.

Konum tabanlı teknolojiler ve servisler üzerine hazırlanan bir kitapta Höllerer ve Feiner (2004) tarafından mobil artırılmış gerçeklik ele alınmıştır. Yapıldığı dönem ve sahip olunan teknolojik imkânlar ele alındığında günümüz sistemlerinden uzak olmasına rağmen çalışma, mobil artırılmış gerçekliğin eğitim ortamlarında ya da eğitim amacıyla kullanılabilir olduğunu örneklendiren ilk çalışma olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada özellikle giyilebilir teknolojiler kullanılarak oluşturulacak mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının oryantasyon başta olmak üzere eğitim amacıyla kullanılabilir olduğu belirtilmektedir. Günümüzde artırılmış gerçeklik uygulamaları ve mobil cihazların gelişimi ile bu uygulamaların eğitim ortamlarında kullanım amaçları arasında oryantasyon daha geri noktalarda kalmaktadır. Özellikle yeni nesil uygulamaların üç boyutlu görselleri destekliyor oluşu, animasyonlu görseller ile yönlendirici oluşu gibi özellikleri ile eğitim ortamlarında somutlaştırma, beceri gelişimi gibi amaçlarla kullanıma imkân verebildikleri görülmektedir.

Van Krevelen ve Poelman (2010) tarafından yapılan çalışma ile artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanım alanları ve limitleri ele alınmıştır. Çalışma genel olarak bilgisayar tabanlı yazılımları ele almış olsa da Layar mobil artırılmış gerçeklik uygulaması da ele alınarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmede Layar uygulaması çevre ile etkileşime geçebilme, hızlı dönüt sağlayabilme ve görselleştirme yetenekleri olan uygulamalar arasında ele alınmıştır.

Specht, Ternier ve Greller (2011) tarafından yapılan çalışmada mobil artırılmış gerçekliğin eğitim ortamlarında kullanılması için geliştirilen “Locatory” konum tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması değerlendirilmiş ve mobil artırılmış gerçekliğin eğitimde oryantasyon dışı amaçlarla da kullanılabileceği dile getirilmiştir. Artırılmış gerçekliğin öğrenme deneyimleri üzerine etkisi konusunda bir meta analiz çalışması yapan Santos ve arkadaşları (2014) eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasının öğrenci başarısını etkilediğini göstermiştir. İncelenen çalışmalarda çeşitli mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının da ele alınmış olması nedeniyle mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim ortamlarında öğrenmeyi olumlu yönde etkileyeceği söylenebilir. Olsson ve Salo (2014) tarafından yapılan mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımı konusundaki çalışmada, 90 katılımcıya mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları sonrasında anket uygulanmıştır. Bu uygulamaların, kullanıcılarının ilgisini çektiği, merak uyandırdığı ve tekrar kullanma isteği oluşturduğu gibi sonuçlara ulaşan Olsson ve Salo, bu teknolojinin ilerleyen dönemde üç boyutlu görselleri destekleyerek daha geniş kullanım alanlarına ulaşabileceğini söylemiştir. Günümüzde ele alınan mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarından sadece birisinin üç boyutlu görselleri desteklemediği göz önüne alındığında bu tahminin gerçekleştiği söylenebilir.

Genel olarak mobil artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanımını inceleyen ya da bunu öneren çalışmalar incelendiğinde gelişmekte olan bu teknolojinin dönemsel olarak sahip olduğu sınırlılıkların çalışmaları etkilediği görülmektedir. Bunun yanında gelişen teknoloji ile birlikte kullanılabilecek olan mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları ve cihazlarının Höllerer ve Feiner’in (2004) çalışmalarında kullanılan teknolojiden daha fazla hareket ve görselleştirme imkânına sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının sahip olduğu konum servisi uygulamaları ile konum tabanlı çalışmaların yapılabilmesi için daha geniş bir imkânın olduğu söylenebilir. Van Krevelen ve Poelman (2010) mobil bir uygulama olarak Layar uygulamasının eğitsel kullanımından bahsetmiş olup, daha sonraki dönemde benzer amaçlarla üretilen mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları o döneme göre eğitsel amaçlara yönelik daha kullanılabilir hale gelmiştir. Bunların yanında mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının ve mobil cihazların süreç içerisindeki gelişiminin ile grafik ve video destekleri, üç boyutlu görsel destekleri, sosyal medya ve dış web sayfası bağlantısı özellikleri ile eğitim ortamlarında daha fazla kullanım alanı ve imkânına sahip oldukları söylenebilir.

### 2.3. Motivasyon

Öğrenci başarısı gündeme geldiğinde akla ilk gelen konulardan olan motivasyon Türkçe'ye Fransızca “motivation” sözünden geçmiştir. Türkçede isteklendirme ve güdüleme anlamlarına gelen, motivasyon teriminin tanımlanması konusunda ise çeşitli görüşler ortaya çıkmıştır. Paris ve Turner (1994) motivasyonu tek boyutlu bir yapı olarak değil parçalardan oluşan dört parçalı bir yapı olarak ele almıştır. Birinci parça bireyin kişisel duygu ve düşünceleri, yeterlilik algısı üzerinden şekillenirken; ikinci parça kişinin dış dünyasına bağlı hedefleri ve çevresi üzerinden oluşan etkilerden şekillenmektedir. Üçüncü parça, motivasyonun kararsız bir yapıda değişim gösterebileceğini söylerken, son parça ise motivasyonun bireyler tarafından inşa edilip, yıkılıp ve yeniden düzenlenebileceğini ifade etmektedir. Dolayısıyla içsel ve dışsal yapılardan oluşan motivasyonun karmaşık bir düzen içerisinde değişen koşullarla birlikte ortadan kalkabileceği gibi yeniden ortaya çıkabileceği de söylenebilir. Düren (2000) ise motivasyonu “Bireylerdeki içsel enerjinin belirli hedeflere yönlendirilmesi için hareketlendirilmesi, aktive edilmesi” olarak tanımlamıştır. Motivasyon, kaynağı bireyin ilgi, merak ve kişisel gelişim duygusundan gelen içsel motivasyon ve kaynağı dış etmenlerin kişiyi yönlendirmesi ve desteklemesinden gelen dışsal motivasyon olmak üzere ikiye ayrılır (Ergün, 2009). Genel olarak kişinin sahip olduğu duygu, düşünce ve karakteri gibi kişisel ve içten gelen durumlardan etkilenen bir motivasyon alanı varken bunun yanında çevresel koşullardan ve değişen imkanlardan etkilenecek dışsal kaynaklara göre şekillenen bir motivasyon yapısı mevcuttur. Motivasyonun gerçekleşme sürecinde kişisel etmenler etkili olduğunda içsel motivasyon, çevresel etmenler etkili olduğunda ise dışsal motivasyon meydana gelir; ancak bir davranışın içsel mi yoksa dışsal motivasyondan mı kaynaklandığını söylemek zordur (İlgar, 2004).

Öğrenciler üzerindeki etkisi düşünüldüğünde motivasyon öğrenmeyi ve başarıyı etkileyen önemli faktörlerden birisidir. Motivasyonu düşük öğrencilerin derse yönelik ilgi ve dikkatlerinin düşük olmasının başarısızlığa neden olduğu düşünülmektedir. Motive olmamış öğrenciler öğrenme isteğine sahip olamayacağından derse karşı ilgi göstermeleri de beklenemez (Selçuk, 1997). Öğrencilerin derse karşı sahip oldukları motivasyon içsel kaynaklı olabileceği gibi dışsal kaynaklı da olabilir. Bu motivasyonun oluşmasında öğrencilerin sahip oldukları öz-yeterlilik algıları ve görev değeri hakkındaki düşünceleri de büyük öneme sahiptir (Pintrich ve De Groot, 1990). Bu açıdan bakıldığında

öğrencilerin öğrenme sürecindeki motivasyonlarının derse karşı duygu ve düşüncelerinden oluşan içsel bir yapısı, öğretmen ve sınıf koşulları gibi etmenlerden meydana gelen dışsal bir yapısı olmasının yanı sıra öğrencinin kendisini derse karşı yeterli hissetmesini sağlayacak derse dair bir hedef ortaya koyduracak çeşitli iç ve dış etmenlerden de etkilendiği söylenebilir. Motivasyonu yüksek olan bireylerin daha yüksek akademik başarıya ulaştıkları, sınıf içi etkinliklere daha yüksek oranda katıldıkları, üst düzey düşünme becerilerini kullanabildikleri gözlenmiştir (Pajares, 1996; Pintrich ve De Groot, 1990; Schunk & Pajares, 2001; Wolters ve Rosenthal, 2000). Genel olarak bakıldığında günümüzde öğrencilerin motivasyonunu iç ve dış dünyalarının etkileyebileceği anlaşılırken eğitim ortamlarında sıkça kullanılan teknolojilerin dışsal bir motivasyon kaynağı olabileceği söylenebilir.





### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmanın genel amacı, Türkiye’de tablet bilgisayarlarda mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımı ve etkilerini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda ortaöğretim 9. sınıf Biyoloji dersi kapsamında tablet bilgisayarlar üzerinden mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılarak gerçekleştirilen çalışmaların öğrencilerin akademik başarı ve derse yönelik motivasyonlarına etkisi incelenmiştir. Daha önceleri kişisel bilgisayarlar üzerinden gerçekleştirilen artırılmış gerçeklik uygulamaları, günümüzde mobil cihazların gelişmesi ve yaygınlaşması ile tablet bilgisayarlar ve benzeri mobil cihazlar üzerinde gerçekleştirilebilir hale gelmiştir. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları, artırılmış gerçeklik teknolojisinin bir türevi olmayıp aradaki fark sadece kullanılan ortam ve teknolojilerin değişiminden kaynaklanmaktadır.

Bu araştırma yarı deneysel bir desene sahiptir (Kıncal, 2010; Sönmez ve Alacapınar, 2011). Araştırmada bireyler gruplara yansız olarak atanmasa da deney ve kontrol grubu olarak kullanılan sınıflar yansız olarak atanmış ve bir deney, bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney grubunda tablet bilgisayarlar üzerinden mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları ile desteklenen ders içeriğinin etkileri incelenmiştir. Kontrol grubunda ise sadece Biyoloji dersi öğretim programına uygun olarak ders işlenmiştir. Araştırmada hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Deneysel uygulamanın öğrenme ürünleri üzerindeki etkilerini saptamak için nicel araştırma yöntemlerinden ön-test/son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Ön-test/son-test kontrol gruplu desende yansız olarak atanan deney ve kontrol gruplarına eş zamanlı olarak ön test uygulaması yapılır, ön test uygulaması sonrasında deney grubu üzerinde ilgili çalışma yürütüldükten sonra kontrol grubuyla eş zamanlı olarak son test uygulaması gerçekleştirilir (Christiansen ve Johnson, 2014). Araştırma deseninin güçlendirilmesinde ve araştırmalarda geçerliğin ve güvenilirliğin sağlanmasında kullanılan önemli stratejilerden biri de veri toplama yöntemlerinde çeşitlemenin (triangulation) sağlanmasıdır (Patton, 1990; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu amaçla ders öğretmeninin ve deney grubunda yer alan öğrencilerin mobil artırılmış gerçeklik uygulaması hakkındaki görüşleri incelenmiş ve deneysel uygulama süresince sınıf içi gözlemler yapılmıştır. Bu sayede ihtiyaç duyulan verilerin birden fazla yöntemle toplanması ile araştırmanın veri

toplama teknikleri bakımından çeşitleme özelliğine sahip olması sağlanmıştır. Araştırmanın deneysel deseni Tablo 2’de gösterilmektedir.

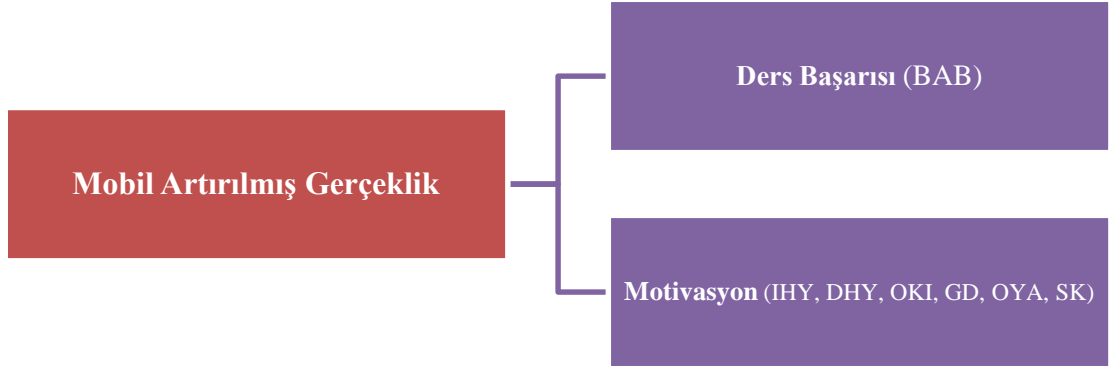
Tablo 2. Araştırmada kullanılan deneysel desenin şematik gösterimi

Gruplar	Ön Test	Yöntem	Son Test
G <sub>D</sub>	O <sub>1.1</sub>	X	O <sub>1.2</sub>
G <sub>K</sub>	O <sub>2.1</sub>	-	O <sub>2.2</sub>
	1 hafta	5 hafta	1 hafta

Tablo 2’de görüldüğü gibi, deneysel uygulama başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına ön-testler uygulanmıştır. Deney grubunda 9. Sınıf Biyoloji dersi öğretim programı içeriğine ek olarak mobil artırılmış gerçeklik etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubu ise sadece Biyoloji dersi öğretim programına uygun olarak ders işlemiştir. Deneysel uygulamanın sonunda tüm gruplara son-testler uygulanmıştır. Ayrıca araştırma kapsamında nicel verilerin desteklenmesi, araştırma sürecinde ortaya çıkan algı ve olayların bütüncül bir biçimde ortaya konulabilmesi ve gelecek çalışmalara yol göstermesi amacıyla ders öğretmeni ve deney grubunda yer alan öğrencilerin artırılmış gerçeklik teknolojisi ve uygulama hakkındaki görüşleri alınmış ve deneysel uygulama süresince sınıf içi gözlemler yapılmıştır. Bu amaçla nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır.

### 3.2. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmanın bağımsız değişkenini mobil artırılmış gerçeklik etkinlikleri oluşturmaktadır. Bağımlı değişkenler ise Biyoloji dersi akademik başarısı (BAB) ve motivasyondur. Motivasyon değişkeni altında içsel hedef yönelimi (IHY), dışsal hedef yönelimi (DHY), görev değeri (GD), öğrenme kontrolü inancı (OKI), öz-yeterlik algısı (OYA), sınav kaygısı (SK) değişkenleri yer almaktadır. Araştırmanın değişkenleri Şekil 5’te gösterilmektedir.



Şekil 5. Araştırmanın bağımsız ve bağımlı değişkenleri

### 3.3. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Isparta il merkezinde eğitim veren özel bir Anadolu Lisesi'nin dokuzuncu sınıfında öğrenim gören 40 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma 2014-2015 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde dokuzuncu Sınıf Biyoloji dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Okuldaki sınıflar okul yönetimi tarafından öğrencilerin akademik başarısına göre A, B ve C sınıflarında her sınıfta başarılı, orta düzey ve başarısız öğrencileri yer alacak ve birbirine denk olacak şekilde düzenlenmektedir. Okul yönetimiyle yapılan görüşmede sınıfların akademik başarılarının denk olduğu söylenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının yansız olarak seçimi için kura çekilmiş, B sınıfı öğrencileri Kontrol grubunu, C sınıfı öğrencileri Deney grubunu oluşturmuştur. Her grupta 20 öğrenci yer almaktadır. Buna göre deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin sayıları ve cinsiyetleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerinin cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	Gruplar		
	Deney (f)	Kontrol (f)	Toplam (f)
Kadın	12 (60)	10 (%50)	22 (55)
Erkek	8 (40)	10 (%50)	18 (45)
Toplam	20 (100)	20 (100)	40 (100)

Tablo 3 incelendiğinde Deney grubu öğrencilerinin 12'sinin (%60) kadın, 8'inin (%40) erkek olduğu, Kontrol grubu öğrencilerinin 10'unun (%50) kadın, 10'unun (%50) erkek olduğu görülmektedir.

Ayrıca deneysel uygulama öncesinde deney ve kontrol grubunda yer alacak olan öğrencilerin tablet bilgisayar ve internet kullanabilme düzeyleri, evlerinde internet bulunup bulunmadığı yeterlikleri incelenmiştir.

Gruplarda yer alan öğrencilerin tablet bilgisayar kullanabilme düzeyleri Tablo 4’te gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde gruplarda yer alan öğrencilerin tablet bilgisayar kullanma düzeylerinin orta derecenin üzerinde ve iyi düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4. Gruplara göre öğrencilerin tablet bilgisayar kullanabilme düzeyleri

Derece	Gruplar		
	Deney	Kontrol	Toplam
Orta Düzeyde	5	1	6
İyi Düzeyde	10	14	24
Çok İyi Düzeyde	5	5	20
Toplam	20	20	40

Gruplarda yer alan öğrencilerin interneti kullanabilme düzeyleri Tablo 5’te gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde gruplarda yer alan öğrencilerin interneti kullanabilme düzeylerinin orta derecenin üzerinde ve iyi düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 5. Gruplara göre öğrencilerin internet kullanabilme düzeyleri

Derece	Gruplar		
	Deney	Kontrol	Toplam
Orta Derece	2	0	2
İyi Derece	12	15	27
Çok İyi Derece	6	5	11
Toplam	20	20	40

Gruplarda yer alan öğrencilerin evlerinde internet sahipliği oranları Tablo 6’da gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde deney grubunda iki öğrencinin, kontrol grubunda ise bir öğrencinin evlerinde internet bağlantısı bulunmadığı görülmektedir. Genel olarak öğrencilerin evlerinde internet bağlantısı sahipliği açısından denk olduğu söylenebilir.

Tablo 6. Gruplara göre öğrencilerin internet sahipliği oranları

İnternet Sahipliği	Gruplar		
	Deney	Kontrol	Toplam
Evet	18	19	37
Hayır	2	1	3
Toplam	20	20	40

Ayrıca, deney ve kontrol grubunun uygulama öncesindeki durumlarını ve denkliklerini araştırmak amacıyla, her sınıfa uygulanan ön-testlerin sonuçları da karşılaştırılmıştır. Ön-testler ile ilgili bulgular 4. Bölüm’de detaylı olarak anlatılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde sınıfların ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu sonuçlara göre de grupların birbirine denk olduğu söylenebilir.

### 3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verilerinin toplanmasında Öğrenci Bilgi Formu, Biyoloji Dersi Akademik Başarı Testi ve Motivasyonel İnançlar Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın nitel verilerinin toplanmasında ise öğretmen ve öğrenciler ile yapılacak görüşmeler için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ve sınıf içinde yapılan gözlemler için yarı yapılandırılmış gözlem formu kullanılmıştır. Araştırmanın nicel ve nitel verilerinin toplanmasında kullanılan veri toplama araçları ile ilgili detaylı bilgi bu bölümde verilmiştir.

#### 3.4.1. Öğrenci bilgi formu

Çalışma grubu hakkında bilgi toplamak amacıyla araştırmacı tarafından “Öğrenci Bilgi Formu” hazırlanmıştır (Ek A). Bu form sayesinde araştırma öncesinde öğrencilerin tablet bilgisayar ve internet kullanabilme düzeyleri ile evlerinde internet bulunup bulunmadığı araştırılmıştır.

### 3.4.2. Biyoloji dersi akademik başarı testi

Araştırmaya katılan öğrencilerin deneysel işlem öncesi konu alanına ilişkin bilgi düzeylerini belirlemek ve deneysel işlem sonrasında ders başarılarını ölçmek amacıyla, araştırmacı tarafından “Biyoloji Dersi Akademik Başarı Testi” hazırlanmıştır. Akademik başarı testini hazırlama süreci iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

İlk aşamada Biyoloji dersi öğretmeni Biyoloji Dersi 9. Sınıf Öğretim Programı’ndaki “Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması” konusu içerisinde yer alan “Protista Alemi, Koloniler, Mantarlar Alemi, Bitkiler Alemi ve Hayvanlar Alemi” alt başlıklarına ait kazanımları ve kapsam geçerliliğini dikkate alarak 29 soruluk bir soru havuzu oluşturmuştur. Ders öğretmeni soruların hazırlanmasında öğretim kurumu tarafından hazırlanmış olan soru bankası kitabından faydalanmıştır.

İkinci aşamada ise pilot testin uygulanması ve madde analizi çalışması gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan pilot test 2014-2015 eğitim öğretim yılı bahar döneminde üç farklı okuldaki 10. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Pilot testin 10. sınıf öğrencilerine uygulanmasının sebebi teste yer alan konuları daha önce öğrenmiş olmalarıdır. Hazırlanan pilot test toplam 129 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonuçları alındıktan sonra madde analizi yapılmış ve maddelerin seçimi madde ayırıcılık gücü ve madde güçlük indeksi dikkate alınarak yapılmıştır. Madde analizi sonucunda kapsam geçerliliği de dikkate alınarak madde güçlük indeksi (Pj) 0,20 ile 0,80 aralığında ve madde ayırıcılık gücü indeksi (rjx) 0,30’un üzerinde olan 18 madde doğrudan madde ayırıcılık gücü indeksi (rjx) 0,20’nin üzerinde olan 2 madde ise uzman görüşü ile düzenlenerek başarı testine alınmıştır.

Madde güçlük indeksi; 1,00’e yakın ise kolay, 0,50 civarında ise orta, 0,00’a yakın ise zor olarak kabul edilir. Maddenin ayırıcılık gücü indeksi; 0,40 ve daha yüksek değerde olan maddeler çok iyi, 0,30 ile 0,39 değerleri arasında olan maddeler oldukça iyi, 0,20 ile 0,29 değerleri arasında olan maddeler düzeltilmesi veya geliştirilmesi gerekir. 0,19 ve daha düşük değerde olan maddeler çok zayıf ve testten çıkarılması gerekir şeklinde değerlendirilebilir (Karaca, 2008). Akademik başarı testinde bulunan maddelerin güçlük indeksleri 0,28 ile 0,71 arasında değişirken, madde ayırıcılık gücü indeksleri 0,23 ile 0,74 arasında değişmektedir. 20 maddelik testin güvenilirliği KR-20 tekniği kullanılarak

hesaplanmıştır. Hazırlanan testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0,76 olarak bulunmuştur. Belirlenen güvenirlik katsayısının +1.00'e yakın olması güvenirliğin yüksek olduğunu gösterir. Akademik başarı testinin son halinin analiz sonuçları Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 7. Akademik başarı testinin sonuçları

N	$\bar{X}$	Ss	Ortanca	Tepe Değer	Ortalama Pj	Ortalama rjx	KR-20
129	9,01	4,16	10	12	0,45	0,43	0,76

Başarı testinin aritmetik ortalaması 9,01, standart sapması 4,16, ortalama güçlüğü 0,43 ve KR-20 güvenirliği 0,76 olarak hesaplanmıştır. Aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değerinin birbirine yakın olması başarı testinde elde edilen puanların çok uç noktalarda toplanmadığını ve puanların normal bir dağılım sergilediğini göstermektedir.

Konulara göre soru sayılarının farklılaşması her konunun içerik yoğunluğuna göre değişmektedir. Başarı testinden doğru yapılan soru sayısı kadar puan alınıp, en düşük "0" puan, en yüksek ise "20" puan alınmaktadır. Biyoloji Dersi Akademik Başarı Testinin nihai formu Ek B'de sunulmuştur.

### 3.4.3. Öğrenmede motive edici stratejiler ölçeği

"Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği" öğrencilerin motivasyonel inanç düzeylerini deneysel uygulama öncesi ve sonrasında belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie (1991) uzun süreli bir araştırma sonrasında üniversite öğrencilerinin akademik başarılarını en çok etkileyen faktörleri belirlemek için 15 alt faktörü kapsayan güdüleme ve öğrenme stratejileri ana boyutunda ele alınan Öğrenmede Motive Edici Stratejiler ölçeğini geliştirmişlerdir. Bu çalışma kapsamında kullanılan ölçeğin orijinal adı "*Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*" olup Türkçeye uyarlamasını Karadeniz, Büyüköztürk, Akgün, Çakmak ve Demirel (2008) tarafından Ankara'da bulunan üç ilköğretim okulu ve 3 lisede öğrenim gören 762 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Öğrenmede motive edici stratejiler ölçeği "Motivasyonel İnançlar" ve "Öğrenme Stratejileri Ölçeği" başlıklarına sahip iki ana bölümden oluşmaktadır Bu çalışma

kapsamında ölçeğin sadece “Motivasyonel İnançlar” bölümü kullanılmıştır. Motivasyonel İnançlar Ölçeği içsel hedef yönelimi (İHY), dışsal hedef yönelimi (DHY), görev değeri (GD), öğrenme kontrolü inancı (OKI), öz-yeterlik algısı (OY) ve sınav kaygısı (SK) olmak üzere altı alt ölçekten meydana gelmektedir. Katılımcı öğrenciler ölçekte yer alan her bir ifadeye “benim için kesinlikle yanlış” (1) ile “benim için kesinlikle doğru” (7) arasında değişen Likert tipi yedili derecelendirme ölçeği üzerinde işaretlemektedirler. Ölçeğin Motivasyonel İnançlar bölümünde 3, 7, 11, 15 ve 22. maddeleri ters puanlanmaktadır.

Tablo 8. Öğrenmede motive edici stratejiler ölçeğinin alt boyutları

Boyutlar	Alt Boyut	Maddeler
Motivasyonel İnançlar	İçsel Hedef Yönelimi	1, 13, 17, 19
	Dışsal Hedef Yönelimi	6, 10, 24
	Görev Değeri	4, 9, 18, 20, 21
	Öğrenme Kontrolü İnanç	2, 8, 14
	Öz-Yeterlilik Algısı	5, 12, 16, 23, 25
	Sınav Kaygısı	3, 7, 11, 15, 22

Karadeniz ve diğerleri (2008) tarafından uyarılama çalışması toplam 1114 ilköğretim ve lise öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin “*Motivasyonel İnançlar*” alt boyutuna ilişkin analizlerde ilgili bölümde eksik doldurulmuş formlar ve uç değerlerin atılması ile kalan 762 öğrenciye ait veriler kullanılmıştır. Ölçeğin faktör yapısını test etmek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi sınamaları sonucunda ölçek maddelerin orijinal ölçekte olduğu gibi Motivasyonel İnançlar Ölçeği altında 6 boyutta toplandığı görülmüştür.

Çalışma kapsamında öğrencilerin motivasyonel inançlarını ölçmek amacıyla geliştirilen ölçme aracı, deneysel uygulamanın gerçekleştirildiği Biyoloji dersine yönelik olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan Motivasyonel İnançlar Ölçeği Ek C’de sunulmuştur.



#### **3.4.4. Yarı yapılandırılmış görüşme formları**

Ders öğretmeni ve deney grubundaki öğrencilerin artırılmış gerçeklik teknolojisi ve uygulama hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla uygulama sonunda yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde kullanılmak üzere araştırmacı tarafından öğretmen ve öğrenciler için yarı yapılandırılmış görüşme formları hazırlanmıştır (Ek D, Ek E). Görüşme formları hazırlanırken ilgili literatür incelenmiş ve araştırma kapsamı da dikkate alınarak sorulacak soruların üç ana tema altında toplanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu temalar “Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik algılar”, “Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkileri” ve “Gelecek uygulamalara yönelik düşünceler” olarak belirlenmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından her temanın altında bu temalarla ilgili öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini ortaya koyacak açık uçlu sorular yazılmıştır. Nihai forma ulaşmak için oluşturulan sorular literatür ve benzer çalışmalarla karşılaştırılmış, ayrıca uzman görüşü alınarak nihai forma ulaşılmıştır.

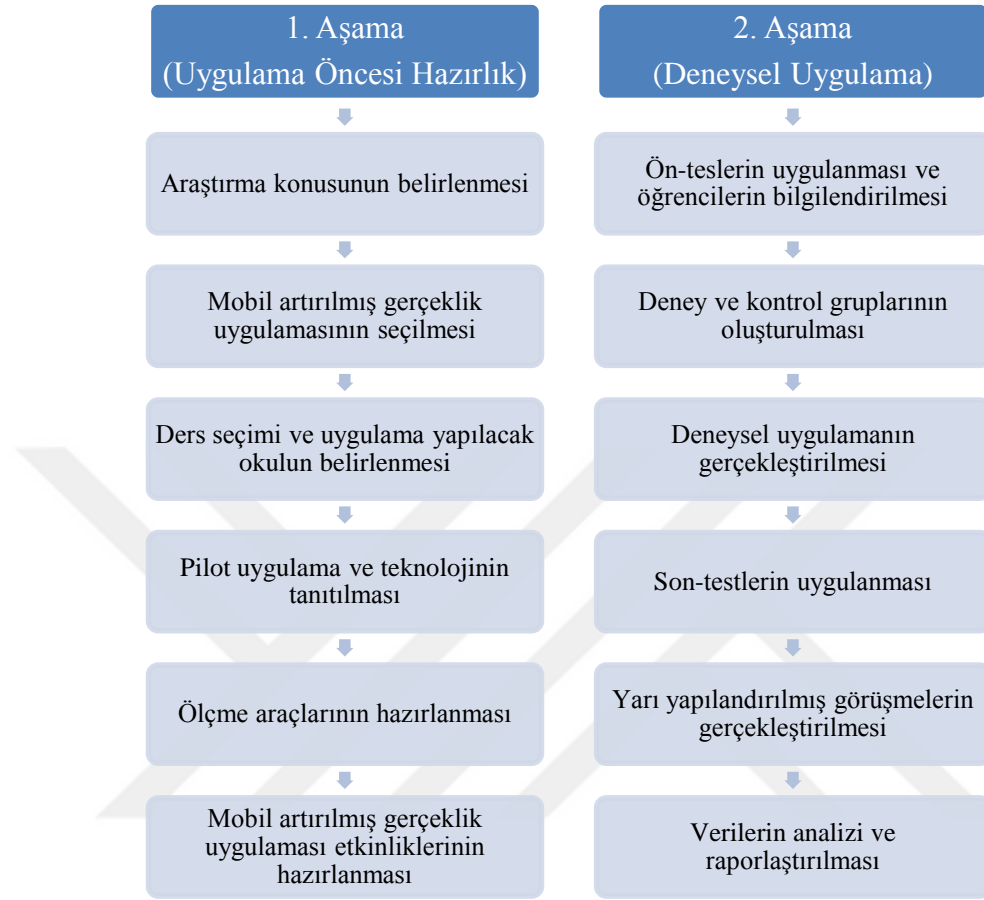
#### **3.4.5. Yarı yapılandırılmış gözlem formu**

Ders öğretmeni ve deney gruplarındaki öğrencilerin artırılmış gerçeklik teknolojisi ve uygulama hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla uygulama sürecinde sınıf ortamında gözlemler yapılmıştır. Bu gözlem sırasında kullanılmak üzere araştırmacı tarafından sınıf içi durumu takip etmeye yönelik olarak gözlem formu hazırlanmıştır (Ek F). Gözlem formu hazırlanırken ilgili literatür incelenmiş ve araştırma kapsamı da dikkate alınarak iki ana tema altında düzenlenmiştir. Bu temalar “Sınıf içi teknolojik imkânlar” ve “Öğrencilerin Derse Katılımı” olarak belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen temaların uygunluğu alanda yapılmış çalışmalarla karşılaştırılarak dikkat edilmesi gereken noktalar belirlenmiştir. Belirlenen noktalara göre düzenlenen gözlem formunun nihai formuna ulaşılması son olarak uzman görüşünden faydalanılarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

### **3.5. Araştırma Süreci**

Bu bölümde araştırmanın başından sonuna kadar geçen sürede gerçekleştirilen işlemler anlatılmaktadır. Çalışmanın uygulama süreci, uygulama öncesi hazırlık işlemleri ve

deneysel uygulama sırasında yapılan işlemler olmak üzere iki aşamada tamamlanmıştır. Araştırma süreci Şekil 6’da adım adım gösterilmektedir.



Şekil 6. Araştırma süreci

### 3.5.1. Uygulama öncesi hazırlık işlemleri

Deneysel uygulama öncesindeki hazırlıklar Ekim 2014 ile Mart 2015 tarihleri arasında altı ayı kapsayan süreçte tamamlanmıştır. Bu bölümde uygulama öncesi hazırlık süreci detaylı olarak anlatılmaktadır.

Araştırma konusunun belirlenmesi için ülkemizde FATİH projesi üzerine yapılmış akademik çalışmalar incelenerek çalışmalarda tespit edilen ve karşılaşılan problemler belirlenmiştir. FATİH projesinin teknolojilerinin önemli bir bölümünü oluşturan tablet bilgisayarların kullanımı üzerine yoğunlaşan problemlere çözüm üretmek adına yapılan ihtiyaç ve çözüm belirleme süreci sonucunda mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları ile tablet bilgisayarların daha etkili şekilde kullanılabileceği yargısına varılmıştır.

Araştırma kapsamında tablet bilgisayarlarda hangi mobil artırılmış gerçeklik çalışmasının kullanılmasının daha etkili bir sonuç ortaya koyacağını görmek üzerine Apple Store ve Google Play mobil uygulama marketlerinde yer alan mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları incelenmiştir. İncelenen mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının sağladığı imkânlar ve ihtiyaçlar karşılaştırılarak deneysel uygulama süresince kullanılacak Layar mobil artırılmış gerçeklik uygulaması seçilmiştir.

Araştırma kapsamında deneysel uygulamanın yapılacağı dersin belirlenmesi amacıyla lise ders müfredatı ve yıllık planlarına göre bahar yarıyılında işlenecek konular incelenmiş ve mobil artırılmış gerçeklik uygulamasına konu içeriği olarak en uygun dersin Biyoloji dersi olduğu sonucuna varılmıştır. Uygulamanın yapılacağı ders belirlendikten sonra 2014-2015 eğitim öğretim yılında Isparta il merkezinde eğitim öğretim faaliyetlerini yürüten üç özel lise ile görüşülerek bunlardan birinin okul yönetimiyle uygulamanın gerçekleştirilmesi konusunda anlaşma sağlanmıştır.

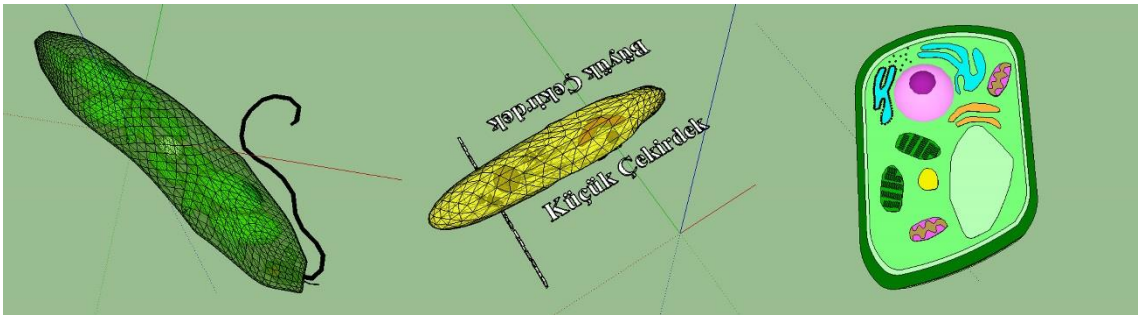
Araştırma kapsamında yapılacak deneysel uygulama öncesinde deney grubu öğrencileri ve katılımcı öğretmen ve idari personele çalışma kapsamında kullanılacak mobil artırılmış gerçeklik teknolojisi tanıtılmıştır. Mobil artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrenciler, öğretmen ve idari personele tanıtımı sürecinde var olan çalışmalara ait görsel materyaller kullanılmıştır.

Deneysel uygulamanın yapılacağı ders ve okul belirlendikten sonra Biyoloji dersi öğretmeniyle birlikte çalışmanın yapılacağı konu belirlenmiştir. Çalışmanın yapılacağı konu ve alt başlıkları belirlendikten sonra araştırmaya katılan öğrencilerin deneysel işlem öncesi konu alanına ilişkin bilgi düzeylerini belirlemek ve deneysel işlem sonrasında ders başarılarını ölçmek amacıyla hazırlanma süreci detayları “Biyoloji Dersi Akademik Başarı Testi” bölümünde anlatılan “Biyoloji Dersi Akademik Başarı Testi” araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Deneysel uygulama kapsamında gerçekleştirilecek etkinliklerin planlanması süreci alan yazın taraması çalışmalarına paralel olarak Şubat 2015’den itibaren yürütülmüştür. Etkinliklerin planlanması konusunda alan yazında yer alan kuramsal ve yöntemsel bilgilerle beraber alan uzmanı Biyoloji dersi öğretmenin danışmanlığından

faaydalanılarak planlanmıştır. Planlanan etkinliklerin konu ve kapsam geçerliliği ders uzmanının yönlendirmesi ile belirlenerek, haftalık ders planına uygun olacak şekilde düzenlenmiştir. Etkinliklerin planlanması sürecinde mobil arttırılmış gerçeklik uygulaması aracılığıyla kullanılacak medya ortamlarının seçilmesi de yapılmıştır.

Araştırma kapsamında deneysel uygulama grubunun gerçekleştireceği etkinliklerin belirlenmesi birlikte (şubat, Mart 2015) belirlenen etkinliklere ait materyallerin ve etkinliklerin öğrencilere ulaştırılmasını sağlayacak etkinlik yapraklarının geliştirilmesi sürecine başlanılmıştır. Uygulama kapsamında kullanılacak etkinlik yaprakları haftalık ders planına uygun olarak zet bilgilerle birlikte mobil arttırılmış gerçeklik uygulaması tarafından kullanılacak işaretçi simgelerin bulunduğu basılı materyaller olarak planlanmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen etkinlik yapraklarının hazırlanmasında bu yaprakların bir kitap sayfası izlenimi vermesi amaçlanmıştır. Bu sayede öğrencinin sınıf ortamında kullandığı basılı materyallerden uzaklaşmadan hatta mevcut kaynak kitapları üzerinden ders takibi yapılması durumunda dahi mobil arttırılmış gerçeklik uygulamalarının derse entegre edilebileceği gösterilmeye çalışılmıştır. Etkinlikler kapsamında kullanılacak materyallerin geliştirilmesi sürecinde alan yazında yer alan kuramsal ve yöntemsel bilgilerin işığında ve alan uzmanı Biyoloji dersi öğretmenin danışmanlığından faydalanılmıştır. Hazırlanan etkinliklere ait üç boyutlu modellerin bazı örnekleri şekil 7’de verilmiş ve uygulamada kullanılan tüm üç boyutlu modellere ait görüntüler Ek G’de verilmiştir. Öğrencilere dağıtılan ve sınıf içi etkinliklerde kullanılan etkinlik yaprakları Ek F’de verilmiştir. Uygulamada kullanılacak üç boyutlu modeller, video ve grafik ortamı gibi tablet bilgisayarlar üzerinden görüntülenecek olan materyallerin geliştirilmesi sürecinde seçilen medya ortamları ile deneysel uygulama kapsamında kullanılacak mobil arttırılmış gerçeklik uygulamasının desteklediği ortam türlerinin uyumlu olmasına dikkat edilmiştir.



şekil 7. rnek 3 boyutlu modeller (ğlena, Paramesyum, Bitki Hücresi)

Çalışma kapsamında gerçekleştirilecek deneysel uygulamalarda kullanılacak üç boyutlu materyallerin üretilmesi için 3D's Max 2013 üç boyutlu tasarım programı ve Sketchup 8.0 programları kullanılarak yapılan modellemeler alan uzmanı öğretmenin onayı ve kullanılacak tablet bilgisayarlarda mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları ile görüntülenerek bu ortamda çalıştığı doğrulandıktan sonra kullanıma hazır olarak bilgisayar ortamında depolanmıştır. Planlanan etkinlikler kapsamında kullanılacak video ortamlarının hazırlanması ve düzenlenmesinde ücretsiz paket programlar ve uygulamanın gerçekleştirileceği özel okul tarafından kullanılan videolar kullanılmıştır.

### **3.5.2. Deneysel uygulama süreci**

Araştırmanın deneysel uygulama süreci 27 Mart – 8 Mayıs 2015 tarihleri arasında tamamlanmıştır. Bu bölümde deneysel uygulama sürecinin aşamaları detaylı olarak anlatılmaktadır.

Çalışma kapsamında yapılacak olan deneysel uygulama öncesinde öğrencilere uygulanacak ön test çalışması ve öğrencilerin proje kapsamında dâhil oldukları çalışma hakkında bilgilendirilmesi uygulamanın başlamasından bir hafta önce 27 Mart 2015'de gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın yapılacağı özel okulda öğrencilerin çalışmaya başlamadan önceki durumlarının belirlenmesi amacıyla öğrencilerin kendi sınıf ortamında öğretmenlerinin gözetiminde ön test uygulaması gerçekleştirilmiştir. Ön test uygulaması sırasında öğrenciler öncelikle motivasyon anketini sonrasında ise öğrenci bilgi formu ve akademik başarı testini cevaplamışlardır. Ön test uygulamasını gerçekleştiren öğrenciler yapılacak deneysel uygulama hakkında bilgilendirilmişlerdir. Yapılan bilgilendirmede çalışmanın kapsamı, katılımcıların sorumlulukları, kullanılacak teknoloji ve uygulamanın çalışma sistemi hakkında bilgi verilmiştir.

Çalışmanın deneysel uygulaması etkinlik takvimi ve haftalık ders planına uygun olarak 3 Nisan 2015 tarihinde başlamıştır. Bu tarihten itibaren 5 haftalık süreçte 5 farklı etkinlik yapığında yer alan 15 adet mobil artırılmış gerçeklik etkinliği (Nisan, Mayıs 2015) deneysel uygulamaya katılan öğrenciler tarafından uygulanmıştır. Deneysel uygulama süreci Biyoloji öğretmenin gözetiminde ve öğretmeni olduğu sınıfta gerçekleştirilmiştir. Deneysel uygulamada tablet bilgisayarlar üzerinden gerçekleştirilen mobil artırılmış gerçeklik uygulaması ile öğrencilerin anlamakta zorlandığı ders içindeki soyut

kavramların 2 ve 3 boyutlu görseller ile görselleştirilip somutlaştırılması amaçlanmıştır. Bu sayede öğretmenin gerçekleştirdiği anlatımın artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanıldığı gösteri tekniği ile zenginleştirilerek soyut kavramların daha iyi öğrenilmesi sağlanmaya çalışılmıştır.

Deneysel uygulamaya katılan öğrencilerin mobil artırılmış gerçeklik uygulaması yüklü tablet bilgisayarlar ile beraber kullandığı etkinlik yaprakları haftalık ders programına uygun olarak her ders öncesinde öğrencilere dağıtılmıştır. Haftalık olarak Biyoloji dersi öğretmeni ders programına uygun olarak konu içeriğini anlatmış ve ders içerisinde konu örneklerinin inceleneceği durumlarda öğrencilerin tablet bilgisayarlar üzerinden mobil artırılmış gerçeklik uygulaması ile haftalık konu örneklerini üç boyutlu görseller ve videolar aracılığıyla sınıf ortamında incelemelerini sağlamıştır. Ayrıca öğrencilere dağıtılan etkinlik yaprakları üzerinde yer alan ödevlerle öğrencilerin ders dışı zamanlarda da mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanması teşvik edilmeye çalışılmıştır.

Deneysel uygulama sürecinde araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış gözlem formu ile sınıf ortamında öğrencilerin davranışları incelenerek gözlem formuna kayıt edilmiştir. Deneysel uygulamanın bitmesiyle birlikte öğrencilerin uygulama sonrasındaki akademik başarı ve motivasyon düzeylerinin tespiti amacıyla son test uygulaması yapılmıştır. Son test uygulaması kapsamında öğrencilere ön test uygulamasında uygulanan akademik başarı testi ve motivasyon testi tekrar uygulanmıştır. Son testler uygulandıktan sonra araştırmacı tarafından deney grubundaki 11 öğrenci ile bire bir yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Öğrenciler ile yapılan görüşmeler sınıf ortamı dışında öğretmen ve öğrenci etkisinden uzak olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmeler ses kaydına alınarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Öğrenciler ile gerçekleştirilen görüşmenin yanı sıra Biyoloji öğretmeni ile görüşme yapılmış ve uygulamaya dair görüşleri alınmıştır.

### **3.6. Verilerin Analizi**

Analizler öncesinde veri dosyasının görsel olarak incelenmesi ve temel betimsel istatistiklerin gözden geçirilmesi yoluyla verilerin bilgisayara doğru girilip girilmediği kontrol edilmiştir. Ayrıca analiz öncesinde verilerin dağılımda tek değişkenli ve çok değişkenli uç değer olup olmadığı kontrol edilmiştir. Tek değişkenli uç değerler için

gruplara ait puanlar histogram ve Box plot grafiği ile incelenmiş ve herhangi bir uç değer olmadığı görülmüştür. Çok değişkenli uç değer olup olmadığı ise Mahalanobis uzaklık değerleri hesaplanarak incelenmiştir. Mahalanobis uzaklık değerlerinin bağımlı değişken sayısına göre belirtilen kritik  $\chi^2$  tablo değerinden küçük olup olmadığı kontrol edilmiştir.

### 3.6.1. Nicel verilerin analizi

Uygulama sonucunda elde edilen veriler bilgisayar ortamında kodlanarak SPSS 21 programına aktarılarak analiz edilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubuna ait veriler üzerinde betimsel istatistik analizi geręekleřtirilmiřtir. Deney ve kontrol gruplarına ait verilerin aritmetik ortalaması ( $\bar{X}$ ), standart sapması (SS), ęarpıklık katsayısı (ÇK), basıklık katsayısı (BK), minimum (Min) ve maksimum (Mak) değerleri hesaplanmıştır. Yapılan betimsel istatistik analizi sonuçları veriler üzerinde fikir sahibi olmada ve analiz öncesinde gerekli olan varsayımların kontrol edilmesinde kullanılmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubuna ait ön-test akademik başarı puanlarından elde edilen verilere t-testi analizi yapılmış ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca akademik başarı son-test puanlarının karşılaştırılmasında kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır. Çalışma kapsamında deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrenciler üzerinde uygulanan Öğrenmeyi Motive Edici Stratejiler ölęeđinin motivasyonel inanęlar (IHY, DHY, GD, OKI, OY, SK) bölümüne ait ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) ile belirlenmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında motivasyonel inanęlar açısından ön-test puanlarına göre anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamasına rağmen hata aralığının azaltılması ve yapılan analizlerin istatistiksel gücünün arttırılması amacıyla son-testler üzerinde çok değişkenli kovaryans analizi (MANCOVA) analizi yapılmış ve ön-testler ortak değişken olarak kullanılmıştır. MANCOVA analizi bağımlı değişkene etki eden birden fazla bağımsız değişken olması nedeniyle oluşabilecek hata aralığının düşürülmesinde daha fazla etkiye sahip olması ve gruplar arasında başlangığta bulunan farklılıklarının ortadan kaldırılması ve Tip I hatasının kontrol edilmesi açısından büyük avantaj sağlamaktadır (Stevens, 2009).

ANCOVA ve MANCOVA analizi yapılmadan önce bu analizler için gerekli olan varsayımların test edilmesi amacıyla aşağıdaki işlemler geręekleřtirilmiřtir:

- Gruplarda gerçekleştirilen gözlemler rastgele ve birbirinden bağımsızdır. Bu varsayımın sağlanması için araştırmacı tarafından hassas davranılmış, uygulanan test ve ölçekler her iki gruba da eşit koşullarda ve aynı anda uygulanmıştır.
- Örneklem dağılımlarının normal dağılım gösterdiğinin kontrolü amacıyla çarpıklık ve basıklık değerleri kontrol edilmiştir.
- MANCOVA analizi için çok değişkenli normallik varsayımı Mahalonobis uzaklık değeri hesaplanarak  $p < 0,001$ 'de anlamlı olup olmadığına bakılmıştır.
- MANCOVA analizi için bağımlı değişkenlerin varyans-kovaryans matrislerinin homojenliği Box M testi ile incelenerek p anlamlılık değeri 0,05'den büyük olduğu durumda varyansın homojenliği kabul edilmiştir.
- ANCOVA ve MANCOVA analizi için grup varyanslarının homojenliği Levene testi ile kontrol edilmiş p anlamlılık değerinin 0,05'den büyük olması durumunda homojenlik varsayımı kabul edilmiştir.
- ANCOVA analizi için ortak değişken ile bağımlı değişken arasında doğrusal bir ilişki olup olmadığı Pearson korelasyon analizi ile test edilmiştir.
- Gruplar için regresyon doğrularının eşitliği varsayımı ANCOVA analizi için Custom Model'de GrupXÖn-test etkileşimi kontrol edilerek gerçekleştirilmiştir. Aynı varsayımın MANCOVA analizi için test edilmesi amacıyla Multivariate Regression Correlation (MRC) analizi gerçekleştirilmiştir.

### 3.6.2. Nitel verilerin analizi

Araştırma kapsamında nicel verilerin desteklenmesi, araştırma sürecinde ortaya çıkan algı ve olayların bütüncül bir biçimde ortaya konulabilmesi ve gelecek çalışmalara yol göstermesi amacıyla ders öğretmeni ve deney grubunda yer alan öğrencilerin mobil artırılmış gerçeklik uygulaması ve etkinlikler hakkındaki görüşleri alınmıştır. Uygulamanın birer katılımcısı olan öğretmen ve öğrencilerden elde edilen veriler ile onların yapılan çalışmaya yükledikleri anlamlar, geliştirdikleri öznel bakış açıları ele alınmıştır (Özdemir, 2010). Öğretmen ve öğrencilerden elde edilen nitel verilerin analizinde, bir nitel araştırma deseni olan durum çalışması kullanılarak betimsel analiz yapılmıştır. Durum çalışmalarında bir durumu etkileyen bütün değişkenler bütüncül bir yaklaşımla derinlemesine araştırılmakta ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve nasıl etkilendikleri ele alınmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).



Öğretmen ve deney grubunda yer alan öğrenciler ile yapılan görüşmelerden elde edilen ses kayıtları araştırmacı tarafından bilgisayar ortamına ham metin olarak aktarılmıştır. Bu verilerin analizinde betimsel analiz yaklaşımı kullanılmıştır. Betimsel analiz yaklaşımında öğretmen ve öğrencilerden elde edilen veriler daha önceden belirlenen tema ve başlıklara göre özetlenmekte ve yorumlanmaktadır. Bu amaçla görüşme formlarından elde edilen veriler daha önceden belirlenen üç ana tema altında (Mobil artırılmış gerçeklik uygulamasına yönelik algılar, Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkileri ve Gelecek uygulamalara yönelik düşünceler) alt sorular dikkate alınarak özetlenmiş ve yorumlanmıştır. Sınıf içi gözlem formu ile elde edilen veriler içerik analizi yapılarak değerlendirilmiş, öğretmen ve öğrenciler ile yapılan görüşmeler ile beraber yorumlanmıştır.



## 4. BULGULAR

Bu bölümde, deneysel uygulama öncesinde grupların denkliğine ilişkin elde edilen bulgular ve gerçekleştirilen deneysel işlem sonunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bulgular dört aşamada sunulmuştur. İlk aşamada gruplara ait ön-test puanlarının analizi, ikinci aşamada gruplara ait son-test puanlarının analizi, üçüncü aşamada ise öğretmen ve öğrenci görüşlerinin analizi ve dördüncü aşamada sınıf gözlemine ait verilerin analizine yer verilmiştir.

### 4.1. Deneysel İşlem Öncesi Ön-test Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu bölümde deneysel işlem öncesi çalışma gruplarının denkliğine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Akademik başarı ön-test puanlarının karşılaştırılması amacıyla bağımsız örneklem t-testi gerçekleştirilmiştir. Grupların motivasyonel inançlar ön-test puanları karşılaştırılması amacıyla da çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) gerçekleştirilmiştir.

#### 4.1.1. Akademik başarı ön-test puanlarına ilişkin bulgular

Akademik başarı ön-test puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi analizi yapılmadan önce bu analizin varsayımları olan normal dağılım ve varyansların homojenliği kontrol edilmiştir. Deney gruplarının ve kontrol grubunun akademik başarı testi ön-test puanlarına ait betimsel istatistik sonuçları Tablo 9’da görülmektedir.

Tablo 9. Akademik başarı testine ilişkin betimsel istatistik sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	Min	Max	ÇK	BK
Deney	20	3,55	1,4	1	6	0,27	-0,67
Kontrol	20	3,30	1,59	1	7	0,67	0,15

Akademik başarı testi ön-test puanlarının gruplara göre çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde normal dağılım varsayımının karşılandığı söylenebilir. Grup varyanslarının homojen olup olmadığı ise Levene Testi ile kontrol edilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ( $F = 0,143$ ,  $p > 0,05$ ) grupların akademik başarı testi ön-test puanlarına ilişkin varyansların homojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Grupların

akademik başarı ön-test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan t-testi analizi sonuçları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Akademik başarıya ilişkin ön-test puanlarının karşılaştırılması

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
Deney	20	3,55	1,40	-0,53	0,6
Kontrol	20	3,30	1,59		

Tablo 10 incelendiğinde grupların akademik başarı ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ( $t = -0,53$ ,  $p > 0,05$ ). Bu sonuca göre deneysel uygulama öncesinde deney grubu ve kontrol grubunun akademik başarıları açısından birbirine denk olduğu söylenebilir.

#### 4.1.2. Motivasyonel inançlar ön-test puanlarına ilişkin bulgular

Motivasyonel inançlar ön-test puanlarına ilişkin MANOVA analizi yapılmadan önce bu analizin varsayımları olan, normal dağılım, kovaryans matrislerinin homojenliği ve grup varyanslarının homojenliği kontrol edilmiştir. Deney grupları ve kontrol grubunun motivasyonel inançlar ön-test puanlarına ilişkin betimsel istatistik sonuçları Tablo 11’de görülmektedir.

Tablo 11. Motivasyonel inançlar alt boyutlarına ilişkin betimsel istatistik sonuçları

Değişkenler	Grup	N	Betimsel İstatistik					
			$\bar{X}$	Ss	Min	Max	ÇK	BK
Ön-IHY	Deney	20	16,05	5,01	7	24	-0,26	-0,92
	Kontrol	20	15,95	5,40	7	24	0,12	-1,02
Ön-DHY	Deney	20	15,30	3,56	9	21	0,01	-0,88
	Kontrol	20	16,15	2,78	11	21	-0,09	-0,14
Ön-GD	Deney	20	22,95	6,71	10	33	-0,38	-0,72
	Kontrol	20	20,55	6,61	10	33	0,27	-0,67
Ön-OKI	Deney	20	14,60	2,95	10	20	0,15	-0,91
	Kontrol	20	15,65	3,13	10	20	-0,50	-0,71
Ön-OYA	Deney	20	22,55	6,81	6	32	-0,66	0,26
	Kontrol	20	21,85	5,39	11	30	-0,31	-0,32
Ön-SK	Deney	20	18,10	8,49	6	34	0,36	-0,84
	Kontrol	20	18,30	6,31	7	33	0,28	0,23

Motivasyonel inançlara yönelik alt boyutlardan elde edilen ön-test puanlarının gruplara göre basıklık ve çarpıklık katsayıları incelendiğinde normal dağılım varsayımlarının

karşılandığı söylenebilir. Motivasyonel inançlar ön-test puanlarının kovaryans matrislerinin homojenliği Box's M testi ile incelenmiş ve bu varsayımın sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır (Box's M = 16,29,  $F_{(21-5311)} = 0,64$ ,  $p > 0,05$ ). Motivasyonel inançlar ön-test alt boyut puanlarının varyanslarının homojenliğine ilişkin analiz Levene testi ile yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. Motivasyonel inançlar alt boyutlarının ön-test puanlarına ilişkin levene testi sonuçları

Değişkenler	F	Sd1	Sd2	p
Ön-IHY	0,12	1	38	0,73
Ön-DHY	1,83	1	38	0,18
Ön-GD	0,01	1	38	0,93
Ön-OKI	0,13	1	38	0,91
Ön-OYA	0,88	1	38	0,35
Ön-SK	2,93	1	38	0,10

Tablo 12 incelendiğinde motivasyonel inançlar alt boyutlarına ait ön-test puanlarının varyanslarının homojen olduğu görülmektedir ( $p > 0,05$ ). Yapılan bu analizler sonucunda MANOVA analizine ilişkin varsayımların sağlandığı sonucuna ulaşılmış ve MANOVA analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucuna göre grupların derse yönelik motivasyonel inançları ön-test puan ortalamaları arasında bütüncül olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Wilks'  $\Lambda = 0,86$ ,  $F_{(6-33)} = 0,93$ ,  $p > 0,05$ ). Grupların motivasyonel inançlar alt boyutları ön-test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan MANOVA analizi sonuçları Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13 incelendiğinde deney grubu ve kontrol grubu arasında motivasyonel inançlar açısından tüm alt boyut ön-test puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir ( $p > 0,05$ ). Bu sonuca göre deneysel uygulama öncesinde deney grupları ve kontrol grubunun Biyoloji dersine yönelik motivasyonel inançlarının birbirine denk olduğu söylenebilir.

Tablo 13. Motivasyonel inançlar alt boyutlarına ilişkin MANOVA analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Bağımlı Değişken	KT	Sd	KO	F	p	Kısmi $\eta^2$	Gözlenen Güç
Grup	Ön-IHY	0,10	1	0,10	0,00	0,95	0,00	0,05
	Ön-DHY	7,23	1	7,23	0,71	0,41	0,02	0,13
	Ön-GD	57,60	1	57,60	1,30	0,26	0,03	0,20
	Ön-OKI	11,03	1	11,03	1,19	0,28	0,03	0,19
	Ön-OYA	4,90	1	4,90	0,13	0,72	0,00	0,06
	Ön-SK	0,40	1	0,40	0,01	0,93	0,00	0,05
Hata	Ön-IHY	1031,90	38	27,16				
	Ön-DHY	386,75	38	10,18				
	Ön-GD	1683,90	38	44,31				
	Ön-OKI	351,35	38	9,25				
	Ön-OYA	1433,50	38	37,72				
	Ön-SK	2124,00	38	55,90				
Toplam	Ön-IHY	11272,00	40					
	Ön-DHY	10285,00	40					
	Ön-GD	20664,00	40					
	Ön-OKI	9513,00	40					
	Ön-OYA	21152,00	40					
	Ön-SK	15374,00	40					

#### 4.2. Deneysel İşlem Sonrası Son-test Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu bölümde deneysel işlem sonrası ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puanlarına ilişkin bulgular verilmiştir. Akademik başarı (BAB) son-test puanlarının karşılaştırılması amacıyla tek yönlü kovaryans analizi (ANCOVA) gerçekleştirilmiştir. Grupların motivasyonel inançlar son-test puanlarının karşılaştırılması amacıyla da çok değişkenli kovaryans analizi (MANCOVA) gerçekleştirilmiştir.

##### 4.2.1. Akademik başarıya ilişkin bulgular

Deney ve kontrol gruplarının ön-BAB puanları kontrol altına alındığında son-BAB puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için tek yönlü

ANCOVA analizi yapılmasına karar verilmiştir. Bu analizin yapılabilmesi için ilk olarak gerekli olan varsayımlar kontrol edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun akademik başarı testi ön-test ve son-test puanlarına ait betimsel istatistik sonuçları Tablo 14’de görülmektedir.

Tablo 14. Akademik başarı puanlarına ilişkin betimsel istatistik sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	Ss	Min	Max	ÇK	BK
Deney	Ön-BAB	20	3,55	1,40	1	6	0,27	-0,67
	Son-BAB	20	5,05	1,67	3	9	0,74	0,30
Kontrol	Ön-BAB	20	3,30	1,59	1	7	0,67	0,15
	Son-BAB	20	5,25	1,37	3	8	-0,09	-0,28

Akademik başarı testi ön-test ve son-test puanlarının gruplara göre çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde normal dağılım varsayımlarının karşılandığı söylenebilir. Ayrıca deneysel uygulama sonunda hem deney hem de kontrol grubunun akademik başarı testi puanlarının arttığı görülürken kontrol grubunda gözlenen artışın deney grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Deney grubunda akademik başarı testi ön-test puanlarının ortalaması 3,55 iken, son-test puanlarının ortalaması uygulama sonunda 1,50 puan artarak 5,05 olmuştur. Kontrol grubunda ise akademik başarı testi ön-test puanlarının ortalaması 3,30 iken, son-test puanlarının ortalaması uygulama sonunda 1,95 puan artarak 5,25 olmuştur.

Normallik varsayımı test edildikten sonra grup varyanslarının homojen olup olmadığı Levene testi ile kontrol edilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ( $F_{(1,38)} = -0,13, p > 0,05$ ]. Bu sonuca göre deney ve kontrol grubunun akademik başarı testi son-test puanlarına ilişkin varyansları homojendir.

Bir diğer varsayım olan bağımlı değişken ile ortak değişken arasında doğrusal bir ilişki olup olmadığının test edilmesi amacıyla Pearson korelasyon analizi gerçekleştirilmiş ve sonuçlar Tablo 15’de gösterilmiştir.

Tablo 15. Ortak değişken ile bağımlı değişken arasındaki ilişki

Grup	Değişkenler	N	r	p
Deney	Ön-BABXSon-BAB	20	0,69	0,001
Kontrol	Ön-BABXSon-BAB	20	0,59	0,006

Tablo 15 incelendiğinde tüm grupların akademik başarı testi ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ( $p < 0,01$ ), saçılma diyagramı incelendiğinde ise bu ilişkilerin doğrusal olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Son olarak regresyon doğrularının eğimlerinin homojenliği ile ilgili varsayımı test etmek amacıyla bağımsız değişken ile ön-test puanlarının ortak etkisini (GrupXÖn-test) gösteren ANCOVA analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 16’da görülmektedir.

Tablo 16. Regresyon doğrularının eğimlerinin homojenliği

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Grup	3,14	1	3,14	2,21	0,15
Ön Test	37,13	1	37,13	26,13	0,000
GrupXÖn-BAB	2,09	1	2,09	1,47	0,23
Hata	51,15	36	1,42		
Toplam	1150,00	40			

Regresyon doğrularının eğimlerinin homojenliği için yapılan ANCOVA sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin akademik başarı son-test puanları üzerinde GrupXÖn-test ortak etkisinin anlamsız olduğu görülmektedir ( $F_{(1-36)} = 1,47$ ,  $p > 0,05$ ). Bu sonuç regresyon doğrularının eğimlerinin homojen olduğunu göstermektedir.

Akademik başarı testinin ön-test ve son-test puanlarının normal dağılım göstermesi, varyanslarının homojen olması, ortak değişken ile bağımlı değişken arasındaki ilişkini doğrusal olması ve grup içi regresyon doğrularının eğimlerinin homojen olması ANCOVA analizi için gerekli olan varsayımların sağlandığını göstermektedir.

DeneySEL işlem sonrasında deney ve kontrol grubunun akademik başarı ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test ortalama puanları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Akademik başarı testine ilişkin ortalama puanlar

Gruplar	N	Ön-BAB		Son-BAB		Düzeltilmiş Ortalama	
		$\bar{X}$	Ss	$\bar{X}$	Ss	$\bar{X}$	SH
Deney	20	3,55	1,40	5,05	1,67	4,97	0,27
Kontrol	20	3,30	1,59	5,25	1,37	5,33	0,27

Tablo 17 incelendiğinde öğrencilerin deneysel işlem sonrasında akademik başarı testinden aldıkları puanların ortalamalarının Deney grubundaki öğrenciler için 5,05, Kontrol grubundaki öğrenciler için 5,25 olduğu görülmektedir. Akademik başarı ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puanlarının ortalaması Deney grubunda 4,97, Kontrol grubunda 5,33 olarak hesaplanmıştır.

Grupların akademik başarı testi düzeltilmiş son-test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA analizi sonuçları Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Akademik başarı testine ilişkin ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi $\eta^2$	Gözlenen Güç
Ön-BAB	35,46	1	35,46	34,65	0,00	0,50	1,00
Grup	1,30	1	1,30	0,90	0,35	0,02	0,15
Hata	53,24	37	1,44				
Toplam	1150,00	40					

Tablo 18 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test akademik başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $F_{(1-37)} = 0,90, p > 0,05$ ). Bu sonuç, öğrencilerin Biyoloji dersi akademik başarılarının uygulanan deneysel işleme bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmediğini göstermektedir.

Sonuç olarak; deneysel uygulama öncesinde deney ve kontrol grupları arasında ön-test akademik başarı puanlarına göre anlamlı bir fark çıkmazken, benzer şekilde deneysel



uygulama sonunda elde edilen son-test puanlarına göre de deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır.

#### 4.2.2. Derse yönelik motivasyonel inançlara ilişkin bulgular

Deney ve kontrol gruplarının derse yönelik motivasyonel inançlarına ilişkin ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla MANCOVA analizi yapılmasına karar verilmiştir. Bu amaçla MANCOVA analizine geçmeden önce ortak değişken olarak ön-testlerin kullanılıp kullanılmayacağı incelenmiştir.

##### 4.2.2.1. Ortak değişkenlerin belirlenmesi

Bağımsız değişkenlerin ortak değişken olarak kullanılabilmesi için bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenlerden en az biri ile anlamlı ilişkisinin olması gerekmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2007). Bu amaçla motivasyonel inançlar ölçeği alt boyutlarından elde edilen ön-test puanları ile son-test puanları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı Pearson korelasyon analizi ile incelenmiştir. Ortaya çıkan sonuçlar Tablo 19’da görülmektedir.

Tablo 19. Motivasyonel inançlar ön-test ve son-test puanları arasındaki ilişki

	Son-IHY	Son-DHY	Son-GD	Son-OKI	Son-OY	Son-SK
Ön-IHY	0,54*	0,33	0,60*	0,37**	0,62*	0,12
Ön-DHY	0,27	0,36**	0,33**	0,13	0,25	0,40
Ön-GD	0,46*	-0,06	0,61*	0,27	0,52*	-0,01
Ön-OKI	0,35**	0,11	0,36**	0,65*	0,29	0,05
Ön-OYA	0,50*	-0,03	0,45*	0,32**	0,43*	0,15
Ön-SK	-0,24	0,13	-0,26	-0,03	-0,24	0,28

\* p<0,01, \*\*p<0,05

Tablo 19 incelendiğinde ortak değişken olarak kullanılması düşünülen ön-test puanlarından Ön-SK hariç tüm değişkenlerin en az bir son-test puanı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre motivasyonel inançlar ölçeğinin tüm alt boyutlarına ait ön-test puanlarının MANCOVA analizinde ortak değişken olarak

kullanılmasına karar verilmiştir. Ortak değişkenlerin belirlenmesinden sonra MANCOVA analizinin yapılabilmesi için gerekli olan varsayımların sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmiştir.

#### 4.2.2.2. MANCOVA varsayımlarının test edilmesi

Bu amaçla ilk olarak deney ve kontrol grubunun son-test puanlarına ait betimsel istatistik verileri ile birlikte normallik varsayımı da incelenmiştir. Deney ve Kontrol grubunun derse yönelik motivasyonel inançlarına ilişkin son-test puanlarına ait betimsel istatistik sonuçları Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Motivasyonel inançlara ilişkin son-test puanlarına ait betimsel istatistik sonuçları

Değişkenler	Grup	N	Betimsel İstatistik					
			$\bar{X}$	Ss	Min	Max	ÇK	BK
Son-IHY	Deney	20	21,50	3,32	16	27	0,12	-0,88
	Kontrol	20	19,90	3,63	15	27	0,50	-0,71
Son-DHY	Deney	20	18,55	1,93	14	21	-0,69	0,39
	Kontrol	20	17,15	2,70	12	21	-0,60	-0,28
Son-GD	Deney	20	27,15	5,24	15	35	-0,78	0,47
	Kontrol	20	24,85	5,05	13	33	-0,64	0,23
Son-OKI	Deney	20	16,80	2,42	13	21	0,21	-0,90
	Kontrol	20	17,00	2,47	13	21	0,00	-0,85
Son-OYA	Deney	20	27,50	4,22	19	35	-0,31	-0,50
	Kontrol	20	22,85	6,57	9	34	-0,33	-0,32
Son-SK	Deney	20	13,65	6,71	5	28	0,62	-0,70
	Kontrol	20	16,75	5,37	6	26	-0,27	-0,30

Biyoloji dersine yönelik motivasyonel inançlar son-test puanlarının gruplara göre çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde normal dağılım varsayımının sağlandığı görülmektedir. Çok değişkenli normallik varsayımın sağlanıp sağlanmadığı ise Mahalanobis uzaklık değerleri incelenerek kontrol edilmiş ve tüm değerlerin altı bağımlı değişken için kritik  $\chi^2$  tablo değerinden (Mahalanobis  $D^2 < 20,517$ ,  $p > 0,001$ ) küçük

olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre çok değişkenli normal dağılım varsayımının da MANCOVA analizi öncesinde sağlandığı görülmektedir.

Bağımlı değişkenlere ilişkin varyans-kovaryans matrislerinin homojenliği varsayımı Box M testi ile incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. Kovaryans matrisleri eşitliği Box M testi sonuçları

Box’s M	F	Sd1	Sd2	p
30,76	1,22	21	5311,03	0,23

Tablo 21 incelendiğinde bağımlı değişkenlere ilişkin varyans-kovaryans matrislerinin homojen olduğu görülmektedir ( $F_{(21-5311)} = 1,22, p > 0,05$ ).

Bağımlı değişkenlere ait puanların varyanslarının homojenliği varsayımı Levene testi ile incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. Varyansların homojenliği levene testi sonuçları

Değişkenler	F	Sd1	Sd2	p
Son-IHY	0,28	1	38	0,60
Son-DHY	0,12	1	38	0,73
Son-GD	0,16	1	38	0,69
Son- OKI	3,38	1	38	0,07
Son-OYA	2,49	1	38	0,12
Son-SK	0,15	1	38	0,70

Tablo 22 incelendiğinde bağımlı değişkenlere ait varyanslarının tüm gruplarda homojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $p > 0,01$ ).

Ortak değişkenler arasında çoklu bağlantı (multicollinearity) problemi olup olmadığı varsayımı Pearson korelasyon analizi ile incelenmiştir. Ortak değişkenler arasında yüksek düzeyde ilişki varsa çoklu bağlantı ihtimali artmaktadır (Cohen ve Cohen, 1983). Bu nedenle değişkenler arasındaki ilişkinin 0,80’den küçük olup olmadığı kontrol edilmiştir. Tablo 23’de ortak değişkenler arasındaki ilişkiler görülmektedir.

Tablo 23. Ortak değişkenler arasındaki ilişki

	Ön-IHY	Ön-DHY	Ön-GD	Ön-OKI	Ön-OYA	Ön-SK
Ön-IHY	1	0,44*	0,76*	0,49*	0,74*	-0,48*
Ön-DHY		1	0,41*	0,45*	0,36*	-0,54*
Ön-GD			1	0,42**	0,69*	-0,44*
Ön-OKI				1	0,36**	-0,25
Ön-OYA					1	-0,28
Ön-SK						1

\* $p < 0,01$ , \*\* $p < 0,05$

Tablo 23 incelendiğinde ortak değişken olarak kullanılan ön-testler arasındaki en yüksek ilişki  $r = 0,76$  olduğu görülmektedir. Ortak değişkenler arasındaki ilişkinin 0,80'den küçük olması nedeniyle çoklu bağlantı problemi olmadığı ve bu varsayımın kabul edildiği söylenebilir.

Son olarak gruplar için regresyon doğrularının eğimlerinin eşitliği varsayımının test edilmesi amacıyla MRC analizi gerçekleştirilmiştir (Cohen ve Cohen, 1983). Regresyon doğrularının homojenliği ortak değişkenlerin birbirleriyle ve bağımsız değişkenlerle oluşturdukları etkileşimin etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmaması ile sağlanabilmektedir (Stevens, 2009). Bu analiz tüm bağımlı değişkenler (Son-IHY, Son-DHY, Son-GD, Son-OKI, Son-OYA, Son-SK) için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla ilk olarak grup değişkeni bir adet dummy (yapay) değişkene ( $D1 = 1$  0) dönüştürülmüştür. Daha sonra grup değişkeni ile ortak değişkenler arasındaki etkileşimi ortaya koymak amacıyla oluşturulan yapay değişkenler ortak değişkenlerle ayrı ayrı çarpılarak ( $D1 \times \text{Ön-IHY}$ ,  $D1 \times \text{Ön-DHY}$ ,  $D1 \times \text{Ön-GD}$ ,  $D1 \times \text{Ön-OKI}$ ,  $D1 \times \text{Ön-OYA}$ ,  $D1 \times \text{Ön-SK}$ ) altı yeni değişken oluşturulmuştur. Analiz aşamasında ortak değişkenler Blok 1'e, yapay değişkenler Blok 2'ye ve oluşturulan yeni etkileşim değerleri Blok 3'e (Blok 1\*Blok 2) eklenmiş ve enter metodu kullanılarak regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda ortaya çıkan  $R^2$  değişiminin bağımlı değişkenler için ayrı ayrı anlamlı olup olmadığı incelenmiştir. Bu varsayımın sağlanabilmesi için  $p$  değerinin 0,05'den büyük yani anlamsız olması gerekmektedir. Tablo 24'de regresyon doğrularının homojenliği varsayımı için ortaya çıkan sonuçlar verilmiştir.

Tablo 24. Motivasyonel inançlara ait regresyon doğrularının homojenliği için MRC analizi sonuçları

Bağımlı Değişken	Model	Değişim İstatistikleri				
		R <sup>2</sup> Değişimi	F Değişimi	Sd1	Sd2	F Değişimi p
Son-IHY	Blok 1	0,322	2,612	6	3	0,035
	Blok 2	0,058	3,002	1	32	0,093
	Blok 3	0,018	0,132	6	26	0,991*
Son-DHY	Blok 1	0,334	2,764	6	33	0,027
	Blok 2	0,210	14,778	1	32	<0,001
	Blok 3	0,105	1,304	6	26	0,290*
Son-GD	Blok 1	0,435	4,235	6	33	<0,003
	Blok 2	0,035	2,093	1	32	0,158
	Blok 3	0,059	0,539	6	26	0,773*
Son-OKI	Blok 1	0,490	5,283	6	33	<0,001
	Blok 2	0,004	0,257	1	32	0,616
	Blok 3	0,128	1,468	6	26	0,228*
Son-OYA	Blok 1	0,401	3,679	6	33	0,007
	Blok 2	0,155	11,193	1	32	0,002
	Blok 3	0,054	0,605	6	26	0,724*
Son-SK	Blok 1	0,181	1,25	6	33	0,324
	Blok 2	0,060	2,536	1	32	0,121
	Blok 3	0,115	0,774	6	26	0,597*

\*p > 0,05

Tablo 24 incelendiğinde ortak değişkenler ile grup üyeliği ortak etkisinin (Blok 3) tüm bağımlı değişkenler üzerinde istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir (p > 0,05). Bu sonuca göre regresyon doğrularının homojenliği varsayımının sağlandığı söylenebilir.

#### 4.2.2.3. MANCOVA analizine ilişkin bulgular

DeneySEL işlem sonrasında deney ve kontrol grubunun motivasyonel inançlar ölçeği alt boyutlarından aldıkları ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test ortalama puanları Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 25. Motivasyonel inançlara ilişkin ortalama puanlar

Değişken	Gruplar	N	Ön Testler		Son Testler		Düzeltilmiş Ortalama	
			$\bar{X}$	Ss	$\bar{X}$	Ss	$\bar{X}$	Ss
IHY	Deney	20	16,05	5,01	21,50	3,32	21,61	0,71
	Kontrol	20	15,95	5,40	19,90	3,63	19,79	0,71
DHY	Deney	20	15,30	3,56	18,55	1,93	19,04	0,42
	Kontrol	20	16,15	2,78	17,15	2,70	16,66	0,42
GD	Deney	20	22,95	6,71	27,15	5,24	27,04	0,98
	Kontrol	20	20,55	6,61	24,85	5,05	24,96	0,98
OKI	Deney	20	14,60	2,95	16,80	2,42	17,06	0,44
	Kontrol	20	15,65	3,13	17,50	2,47	16,74	0,44
OYA	Deney	20	22,55	6,81	27,50	4,22	27,67	1,02
	Kontrol	20	21,85	5,39	22,85	6,57	22,68	1,02
SK	Deney	20	18,10	8,49	13,65	6,71	13,58	1,39
	Kontrol	20	18,30	6,31	16,75	5,37	16,82	1,39

Tablo 25 incelendiğinde deneysel uygulama sonunda grupların derse yönelik motivasyonel inanç puanlarının tüm boyutlarda arttığı görülürken genel olarak bakıldığında deney grubunda gözlenen artışın kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Benzer şekilde ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test ortalama puanlar incelendiğinde Sınav Kaygısı (SK) değişkeni dışındaki değişkenlere ait deney grubu puanlarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deneysel uygulama sonunda deney ve kontrol grubunun derse yönelik motivasyonel inançlar ön-test puanları kontrol altına alındığında, son-test puanları arasındaki farkın bütüncül olarak anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan MANCOVA analizi sonuçları Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26. Motivasyonel inançlara ilişkin MANCOVA analizi sonuçları

Etki	Wilks' $\lambda$	F	Hipotez Sd	Hata Sd	p	Kısmi $\eta^2$	Gözlenen Güç
Intercept	0,63	2,64	6,00	27,00	0,04	0,37	0,77
Ön-IHY	0,60	3,05	6,00	27,00	0,02	0,40	0,83
Ön-DHY	0,39	7,08	6,00	27,00	0,00	0,61	1,00
Ön-GD	0,77	1,34	6,00	27,00	0,27	0,23	0,43
Ön-OKI	0,46	5,30	6,00	27,00	0,001	0,54	0,98
Ön-OYA	0,79	1,18	6,00	27,00	0,34	0,21	0,38
Ön-SK	0,53	3,96	6,00	27,00	0,01	0,47	0,93
Grup	0,49	4,79	6,00	27,00	0,002	0,52	0,97

Tablo 26 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ön-test puanlarına göre motivasyonel inançlara yönelik düzeltilmiş son-test ortalama puanları arasında bütüncül olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (Wilks'  $\lambda = 0,49$ ,  $F_{(6-27)} = 4,79$ ,  $p < 0,01$ ). Bu sonuç, öğrencilerin Biyoloji dersine yönelik motivasyonel inançlarının uygulanan deneysel işleme bağlı olarak anlamlı bir şekilde değiştiğini göstermektedir. Gruplar üzerinde uygulanan deneysel işlemin derse yönelik motivasyonel inançlar üzerinde geniş etkiye (Kısmi  $\eta^2 = 0,52$ ) sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuç bağımlı değişkenlerdeki değişimin %52'sinin uygulanan yöntemden kaynaklandığını göstermektedir. Ayrıca gözlenen güç değerinin (0,97) yüksek olması ortaya çıkan farklılığın deneysel uygulamadan kaynaklandığını ve uygulanan yöntemin pratikte uygulanabilirliğinin fazla olduğunu göstermektedir.

MANCOVA analizi sonucunun anlamlı çıkması üzerine uygulanan yöntemlerin motivasyonel inançlara yönelik alt boyutlar üzerindeki etkisini ayrı ayrı ortaya koyan ANCOVA sonuçları Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27 incelendiğinde deneysel uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarının ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test dışsal hedef yönelimi (Son-DHY) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ( $F_{(1,32)} = 14,78$ ,  $p < 0,0083$ ). Gruplar üzerinde uygulanan deneysel işlemin öğrencilerin derse yönelik dışsal hedef yönelimleri üzerinde geniş etkiye (Kısmi  $\eta^2 = 0,32$ ) sahip olduğu ve bağımlı değişkendeki değişimin %32'sinin uygulanan yöntemden kaynaklandığını

göstermektedir. Ayrıca gözlenen güç değerinin (0,96) yüksek olması uygulanan yöntemin pratikte uygulanabilirliğinin fazla olduğunu göstermektedir.

Tablo 27. Motivasyonel inançlar alt boyutlarına ilişkin ANCOVA analizi sonuçları

Bağımlı Değişken	KT	Sd	KO	F	p	Kısmi $\eta^2$	Gözlenen Güç
Son-IHY	28,167	1-32	28,167	3,00	0,093	0,09	0,39
Son-DHY	48,169	1-32	48,169	14,78	0,001*	0,32	0,96
Son-GD	36,763	1-32	36,763	2,09	0,158	0,06	0,29
Son-OKI	0,923	1-32	0,923	0,26	0,616	<0,01	0,08
Son-OYA	213,618	1,32	213,618	11,19	0,002*	0,26	0,90
Son-SK	90,124	1-32	90,124	2,54	0,121	0,07	0,34

\*  $p < 0,0083$  (Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır)

Deneysel uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarının ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test öz-yeterlilik algıları (Son-OYA) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ( $F_{(1-32)} = 11,19$ ,  $p < 0,0083$ ). Gruplar üzerinde uygulanan deneysel işlemin öğrencilerin derse yönelik öz-yeterlilik algısı üzerinde geniş etkiye (Kısmi  $\eta^2 = 0,26$ ) sahip olduğu ve bağımlı değişkendeki değişimin %26'sının uygulanan yöntemden kaynaklandığını göstermektedir. Ayrıca gözlenen güç değerinin (0,90) yüksek olması uygulanan yöntemin pratikte uygulanabilirliğinin fazla olduğunu göstermektedir.

Ancak, deneysel uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarının ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test derse yönelik içsel hedef yönelimi (Son-IHY) ortalama puanları arasında ( $F_{(1-32)} = 3,00$ ,  $p > 0,0083$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bunun yanında, deneysel uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarının ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test derse yönelik görev değeri (Son-GD) ortalama puanları arasında ( $F_{(1-32)} = 2,09$ ,  $p > 0,0083$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ayrıca, deneysel uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarının ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test derse yönelik öğrenmelerini kontrol inancı (Son-OKI) ortalama puanları arasında ( $F_{(1-32)} = 0,26$ ,  $p > 0,0083$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Grupların derse yönelik içsel hedef yönelimi ve görev değerinde deneysel uygulama öncesine göre Deney grubunun



puanlarının daha fazla artış gösterdiği görülürken, bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Sınav kaygısı puanları incelendiğinde ise, grupların derse yönelik sınav kaygıları uygulama öncesine göre deney grubunda daha çok azalmıştır. Sonuç olarak, deney ve kontrol gruplarının son-test derse yönelik sınav kaygısı (Son-SK) ortalama puanları arasında ( $F_{(1-32)} = 2,54, p > 0,0083$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Deneysel uygulama sonunda grupların derse yönelik motivasyonel inanç puanlarının sınav kaygısı hariç tüm boyutlarda arttığı görülürken deney grubunda gözlenen artışın genel olarak kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Mobil artırılmış gerçeklik etkinlikleri gerçekleştiren Deney grubu öğrencileri ile sadece ders programını uygulayan Kontrol grubu öğrencilerinin derse yönelik motivasyonel inançları bütüncül olarak karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Deneysel uygulamanın motivasyonel inançlar alt boyutları üzerindeki etkisi ayrı ayrı incelendiğinde ise mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin dışsal hedef yönelimi ve öz-yeterlilik algısı açısından daha etkili olduğu söylenebilir. Ancak, deneysel uygulama sonunda deney ve kontrol grupları arasında içsel hedef yönelimi, görev değeri ve derse yönelik öğrenmeleri kontrol etme inancı ve sınav kaygısı açısından herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Sonuç olarak, tablet bilgisayar ortamında gerçekleştirilen mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin derse yönelik motivasyonu anlamlı bir şekilde arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

#### **4.3. Mobil Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi İle İlgili Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri**

Bu bölümde ders öğretmeni ve deney gruplarındaki öğrencilerin mobil artırılmış gerçeklik teknolojisi ve uygulama hakkındaki görüşlerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bulguların raporlanmasında, nitel araştırma modeli olan durum incelemesi kullanılarak betimsel analiz yapılmıştır. Öğretmen ve öğrencilere sorulan sorulara yönelik cevaplar belirlenen ana temalar altında betimsel olarak yorumlanmıştır.

##### **4.3.1. Ders öğretmenin görüşleri**

Biyoloji dersi öğretmenin mobil artırılmış gerçeklik teknolojisi ve uygulamaya yönelik görüşleri üç ana tema altında özetlenmiş ve yorumlanmıştır.

#### **4.3.1.1. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik ilgi**

Öğretmenin mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik algısını ortaya koyan görüşleri bu bölümde özetlenmiş ve betimsel olarak yorumlanmıştır.

##### ***Mobil Artırılmış Gerçeklik yaklaşımı hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?***

Öğretmenin bu soruya yönelik görüşü incelendiğinde mobil artırılmış gerçeklik yaklaşımını hakkındaki düşüncelerinin mobil uygulama kullanımı bağlamında şekillendiği ve tabletlerin dersin amaçları dışında kullanılabileceği endişesini taşıdığı görülmektedir.

*“Güzel bir uygulama ama çocukların alışık olmadığı dolayısıyla ders dışında şeyler de yapmak istedikleri bir uygulama olarak gördüm ben.”*

##### ***Mobil Artırılmış Gerçeklik etkinliklerinin beğendiğiniz ve beğenmediğiniz yönleri nelerdir?***

Öğretmenin bu soruya yönelik görüşü incelendiğinde, uygulamaya yönelik görüşlerinin özellikle bilginin somutlaştırılması çerçevesinde şekillendiği görülmektedir. Bunun yanında öğretmen uygulamada aksaklıklar olabildiğini bununda zaman kaybına neden olduğunu ifade etmiştir.

*“Beğendim, yani anlattığımız şeyi, kendi dersimizde Biyoloji dersinde bazı canlıları ya da bazı olayları gözlerinde canlandırmaları zor oluyor, onları direkt görmeleri bakımından evet güzel bir uygulama, ama aksaklıkları oluyor bazı öğrenciler açamadı ders sırasında bu biraz vakit kaybına neden oldu.”*

##### ***Bu etkinliklerin Biyoloji dersindeki diğer etkinliklerden farklı yönleri nelerdir?***

Öğretmenin bu soruya yönelik görüşü incelendiğinde, öğretmen sınıf ortamında gözlenemeyecek birçok durumun uygulamanın sağladığı somutlaştırma ve görselleştirme özellikleri ile sağlanabileceği ancak imkan olduğu takdirde öğrenme etkinliklerinin yaparak yaşayarak yapılması gerektiği yönünde görüş bildirmiştir.

*“Şimdi laboratuvarında bazı olayları göremeyebiliyoruz, biz sınıflandırma konusunda beraberdik her canlıyı incelememiz mümkün değil ama yaparak öğrenmenin daha iyi olduğunu düşünüyorum açıkçası.”*

#### **4.3.1.2. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkileri**

Öğretmenin mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları üzerinden gerçekleştirilen etkinliklere yönelik algısını ortaya koyan görüşleri bu bölümde özetlenmiş ve betimsel olarak yorumlanmıştır.

***Mobil Artırılmış Gerçeklik uygulamalarının dersinize ne gibi katkıları/faydaları olduğunu düşünüyorsunuz?***

Öğretmenin bu soruya yönelik görüşü incelendiğinde, uygulamaya yönelik görüşlerinin uygulamanın sağladığı somutlaştırma ve görselleştirme özellikleri üzerinden şekillendiği görülmektedir. Bunun yanında öğretmenin sağlanabilecek faydalar üzerinde yeterli fikri ifade etmediği ya da sahip olmadığı söylenebilir.

*“Dediğim gibi gözlerinde canlandıramadıkları, göremedikleri bilmedikleri olayı orada görebilmeleri bakımından iyi bir uygulama.”*

***Mobil Artırılmış Gerçeklik uygulamalarının öğrencilerinizin dersinize karşı olan yaklaşımını (ilgi, tutum, motivasyon) nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?***

Öğretmenin bu soruya yönelik görüşü incelendiğinde, öğretmen tablet bilgisayarlar üzerinden mobil artırılmış gerçeklik uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen etkinliklere bağlı olarak öğrencilerin derse karşı ilgisinin arttığı ifade etmiştir. Ancak öğretmen, haylaz öğrenciler olarak tanımladığı ve derse ilgisi düşük olan öğrencilerin uygulama ve tablet bilgisayar imkânını amacı dışında kullanmak istediklerini ifade etmiştir.

*“Derse olan ilgileri arttı bunu siz de gördünüz zaten, memnun kaldılar bazı öğrenciler haylaz öğrenciler özellikle aksi yönde kullanmakta istediler.”*

***Mobil Artırılmış Gerçeklik uygulamalarını gerçekleştirirken sizin ve öğrencilerinizin karşılaştıkları sorunlar neler oldu?***

Öğretmenin bu soruya yönelik görüşü incelendiğinde, uygulama sürecinde kullanılan tablet bilgisayarlar ve teknik alt yapıdan kaynaklanan problemlerin öğrencilerin süreç içerisinde karşılaştıkları temel problemler olduğu görülmektedir.

*“Eğer kullandıkları tablet daha fonksiyonlu olsa, çocuk daha hızlı açabilse zaman açısından daha kullanışlı olacaktır.”*

***Mobil Artırılmış Gerçeklik çalışmalarında kullandığımız programlar hakkındaki düşünceleriniz (artıları, eksileri, ara yüz, anlaşılabilirliği, kullanışlılığı, daha kullanışlı nasıl olabilir) nelerdir?***

Öğretmenin bu soruya yönelik görüşü incelendiğinde, mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin gerçekleştirilmesinde kullanılan uygulamaların temelde daha fazla etkileşim imkânı tanınması yönünde olduğu görülmektedir. Bu düşünce öğretmenin yaparak öğrenmenin etkililiği düşüncesi ile örtüşmektedir.

*“Şöyle olabilirdi, mesela canlıları gördük ama o canlıların yapmış olduğu diyelim ki solunumu görebilmeliler, sadece hücre ya da canlı yapısını değil mesela öğlenayı gördük ama bunun yanında öğlenanın yaptığı solunumu, kamçısını kullanarak hareket etmesini görmelerini isterim.”*

***Mobil Artırılmış Gerçeklik uygulamaları için tabletlerin kullanılması konusundaki düşünceleriniz nelerdir?***

Öğretmenin bu soruya yönelik görüşü incelendiğinde, mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarına dair düşünceler ile tablet bilgisayar kullanımına dair düşüncelerin bir bütün olarak şekillendiği görülmektedir. Bunun yanında öğretmenin sınıf ortamında daha çok öğretmen kontrolünde kullanılan teknolojilerin sağladığı imkânlar sebebiyle sınıf içerisinde tablet bilgisayar kullanılmasını ancak diğer teknolojiler kadar avantajlı gördüğü görülmektedir.

*“Yani açıkça şöyle bir durum var evet tamam yararlı bir şey olduğunu düşünüyorum ama şimdi üç boyutlu sınıflar çıktı, okulumuzda akıllı tahta kullanıyoruz burada tablette gösterebildiğimiz birçok şeyi gösterebiliyoruz. Eskiden olmuş olsaydı, akıllı tahtalar çıkmazdı, üç boyutlu sınıflar çıkmamış olsaydı, çok çok faydalı avantajlı olacağını düşünürdüm ama şimdi bu tür teknolojik tahtalar çıktıktan sonra diyebilirim.”*

#### **4.3.1.3. Gelecek uygulamalara yönelik düşünceler**

Öğretmenin mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları ile yapılan çalışma sonrasında bu teknolojinin kullanıldığı yeni çalışmalara yönelik düşünce ve önerilerini ortaya koyan görüşleri bu bölümde özetlenmiş ve betimsel olarak yorumlanmıştır.

***Gelecek dönemlerde de derslerinizde Mobil Artırılmış Gerçeklik uygulamaları yapmanız/yapılması konusundaki düşünceleriniz nelerdir?***

Öğretmenin bu soruya yönelik görüşü incelendiğinde, mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılarak yapılabilecek çalışmalar için etkileşimi yüksek ve daha gerçekçi modellemeler sağlandığında bu tarz uygulamaların faydalı olacağı ve öğrenme ortamlarında kullanılabileceği ifade edilmiştir.

*“Canlının yaptığı diğer hayatim fonksiyonların gözlenebileceği hale getirildiğinde faydası olacağını ve öğrenme ortamlarında kullanılabileceğini düşünürüm.”*

***Mobil Artırılmış Gerçeklik yaklaşımının farklı derslerde de kullanılması konusunda düşünceleriniz nelerdir? Hangi dersler için uygun olabilir? Neden?***

Öğretmenin bu soruya yönelik görüşü incelendiğinde, mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının farklı dersler ve içeriklerle kullanılmasına dair önerilerinin görselleştirme ve yaşam deneyimini artırmaya yönelik düşünceler içerdiği söylenebilir.

*“Mesela coğrafya dersinde olabilir bir erozyonu yanardağ patlamasını görebilirler mesela, ilk aklıma gelen coğrafya oldu öğretmen mesela yağmurun yağmasını anlatıyordur ama bunun görsel olarak anlatılması daha etkili olabilir.”*

### 4.3.2. Deney grubu öğrencilerinin görüşleri

Bu bölümde mobil artırılmış gerçeklik uygulaması yüklü tablet bilgisayarlar kullanarak etkinlikleri yapan Deney grubu öğrencilerinin mobil artırılmış gerçeklik uygulaması ve uygulamaya yönelik görüşleri üç ana tema altında verilmiş ve yorumlanmıştır.

#### 4.3.2.1. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik algılar

Deney grubu öğrencilerinin mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik algılarını, bu çalışmanın beğendikleri-beğenmedikleri yönlerini ve diğer etkinliklerden farklılıklarını ortaya koyan görüşleri bu bölümde özetlenmiş ve betimsel olarak yorumlanmıştır.

##### *Mobil Artırılmış Gerçeklik yaklaşımı hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?*

Deney grubu öğrencilerinin bu soruya yönelik görüşleri incelendiğinde, öğrenciler mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarını görselleştirme ve somutlaştırma özellikleri üzerinden değerlendirdikleri görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin mobil artırılmış gerçeklik uygulaması ile görselleştirme imkanının konu içeriğini daha iyi kavramalarına yardımcı bir unsur olduğu düşüncelerine sahip oldukları görülmektedir. Bazı öğrencilerin bu konu ile ilgili düşünceleri şu şekildedir:

66: “3 boyutlu her şeyi görebiliyoruz, daha önceden paramesyumu falan bilmiyorduk sadece kendi çapımızdan hayaller kuruyorduk ne resim gördük ne de benzer bir şey. Sizin getirdiğiniz tabletler sayesinde 3 boyutlu gördük ve daha yakından tanıdık.”

305: “İyi bir şey, görsel olarak yardımcı oluyor. Ben görsellerle daha iyi anlıyorum o yüzden benim için iyi.”

##### *Mobil Artırılmış Gerçeklik etkinliklerinin beğendiğiniz ve beğenmediğiniz yönleri nelerdir?*

Deney grubu öğrencilerinin bu soruya yönelik görüşleri incelendiğinde, öğrenciler mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerini genel olarak beğendiklerini ancak uygulama sürecinde

bağlantı problemleri yaşadıklarını belirtmişlerdir ki bu durum öğretmenin açıklamaları ile örtüşmektedir. Bazı öğrencilerin bu konu ile ilgili düşünceleri şu şekildedir:

125: *“Beğendim, çok güzel sadece küçük bir şey var bazı arkadaşlarımın tabletleri açılmıyordu ya da gecikme oluyordu ama genel olarak çok güzeldi.”*

133: *“Yani, sadece internet yüzünden geç açılması... bence iyi, çünkü orada kendimiz daha iyi görüyoruz, tek problem internetteydi.”*

#### ***Bu etkinliklerin Biyoloji dersindeki diğer etkinliklerden farklı yönleri nelerdir?***

Deney grubu öğrencilerinin bu soruya yönelik görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin sağladığı üç boyutlu görselleştirme imkânını, basılı materyallerle işlenen ders içeriği ile karşılaştırarak uygulamanın görselleştirme gücüne vurgu yaptıkları görülmektedir. Bazı öğrencilerin bu konu ile ilgili düşünceleri şu şekildedir:

66: *“Diğer yaptığımız etkinlik, zaten biz Biyoloji dersinde konu işliyoruz doldurma yapıyoruz gördünüz atıyorum ne bir paramesyuma baktık ne öğleneye yani öyle bir etkinlik yapmadık bu sayede yapmış olduk ve baya beğendik.”*

125: *“Tabi ki var, gerçek olarak görmek insana onu göstermek ayrı bir şey 3 boyutlu bakıyoruz birde istediğimiz açıdan kitaplarda gördüğümüz fazla bit etki yap mıyor ama bunun gerçekten etkisi var.”*

#### **4.3.2.2. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkileri**

Deney grubu öğrencilerinin mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkileri, bu çalışmanın faydaları, derse yönelik ve dersin tekrarı yönündeki etkilerini ortaya koyan görüşleri bu bölümde özetlenmiş ve betimsel olarak yorumlanmıştır

***Size göre, Mobil Artırılmış Gerçeklik uygulamalarının faydaları nelerdir?***

Deney grubu öğrencilerinin bu soruya yönelik görüşleri incelendiğinde, öğrenciler mobil artırılmış gerçeklik etkinlikleri ile görselleştirmenin hem kendi öğrenmeleri hem de derse karşı motive olmalarında faydalarının olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin derse karşı olan motivasyonlarındaki artışın sınav sonuçlarına olan beklentiyi artırdığı da görülmektedir. Bazı öğrencilerin bu konu ile ilgili düşünceleri şu şekildedir:

66: *“Faydaları tabii ki var, yani ilk başta görüyoruz 3 boyutlu anlayabiliyoruz zaten dağıttığınız kâğıtlar da yazılı döneminde çok büyük etkili oldu. Yani derste sıkılmıyoruz en azından.”*

74: *“Konular daha fazla eğlenceye dönüştüğü için daha fazla istekli olduk beynimizde daha çok kalıcı oldu.”*

125: *“Öğrenmemi genişletti, daha çok bilgi almamı sağladı, görerek yapmanın bana faydası olduğunu anladım.”*

160: *“Faydalarını anlatamam, şimdi ben hiç anlamazdım hem daha rahat oldu hem daha kolay anladım şimdi ikinci sınavda öncekinden daha yüksek not alırım.”*

***Mobil Artırılmış Gerçeklik uygulamalarının sizin derse karşı yaklaşımınızı (ilgi, tutum, motivasyon) nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?***

Deney grubu öğrencilerinin bu soruya yönelik görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerine bağlı olarak motivasyonlarının arttığı ve derse karşı olan ilgilerinin ve bakış açılarının değiştiği görülmektedir. Bu sonuç öğrencilerin mobil artırılmış gerçeklik uygulamaların faydalarına yönelik soruya verdikleri yanıtlar ile de örtüşmektedir. Öğrencilerin ortaya çıkan bu değişimi yapılan çalışmanın ilgi çekici olmasına bağladığı söylenebilir. Bazı öğrencilerin bu konu ile ilgili düşünceleri şu şekildedir:



66: “Tabii ki etkiledi ben şahsen söyleyeyim Biyoloji dersini ilk dönem sevdim ikinci dönem hiç sevmedim bu konulara gelince ama sonra paramesyumu gördük tableti gördük sonrasında tabii motivasyon artışı oluyor”

74: “Ben normalde Biyoloji dersini sevmezdim ama yine de sevmiyorum ama Biyoloji dersi var demek yerine oley Biyoloji dersi var diyebiliyorum.”

125: “Evet arttı, zaten bunu hocam da fark ediyor 3-4 haftadır bende baya bir gelişme var zaten o zamandan beri de bu uygulamayı kullanmaya başladık ilgi çekici hoş derse daha iyi katılmamızı sağlıyor.”

***Mobil Artırılmış Gerçeklik çalışması için dağıtılan etkinlik kağıtlarının artırılmış gerçeklik ile desteklenmesinin bu etkinlikleri ders dışında da incelemenize veya tekrar etmenize etkisi nasıl oldu?***

Deney grubu öğrencilerinin bu soruya yönelik görüşleri incelendiğinde, öğrenciler mobil artırılmış gerçeklik etkinlikleri için hazırlanan etkinlik kağıtlarının ders dışında da kişisel mobil cihazlar kullanılarak ders tekrarı amacıyla kullanıldığı görülmektedir. Bazı öğrencilerin bu konu ile ilgili düşünceleri şu şekildedir:

66: “Ya zaten telefonuma yüklemiştim uygulamayı eve gidince canım sıkıldıkça bakmışım tabletimde de vardı zaten tekrar ettim yani, aileme gösterdim.”

30: “Konu tekrarı amacıyla kullandım.”

178: “Evet, iPadime yükledim oradan baktım.”

***Mobil Artırılmış Gerçeklik uygulamalarını gerçekleştirirken karşılaştığınız sorunlar neler oldu?***

Deney grubu öğrencilerinin bu soruya yönelik görüşleri incelendiğinde, öğrenciler mobil artırılmış gerçeklik etkinlikleri sırasında karşılaşılan temel problem olarak internet bağlantı sorununu ifade etmişlerdir ki bu sonuç öğretmenin aynı soruya verdiği yanıt ile örtüşmektedir. Ayrıca bir öğrenci tablet bilgisayarlar üzerinden farklı uygulamalar

çalıştırılabilir olması ve farklı internet sayfalarının açılabilir olmasından kaynaklanan bir sorunu ifade etmiştir. Bazı öğrencilerin bu konu ile ilgili düşünceleri şu şekildedir:

74: “İnternet sorunları oldu, onun dışında bir sorun olmadı.”

178: “Sadece internet bağlantısı sorunları vardı bence gayet iyiydi.”

125: “Sorunlar şuydu anlayamadım isimleri şekilleri ne kadar görsem de anlayamıyordum ama insanlar görünce anlıyor. İnternet çekmediği için ve tabletlerin sebep olduğu bazı problemler vardı.”

285: “İnternete girebiliyorlar başka sitelere girebiliyorlar bu biraz sorun oldu.”

**Mobil Artırılmış Gerçeklik çalışmalarında kullandığımız programlar hakkındaki düşünceleriniz (artıları, eksileri, arayüz, anlaşılabilirliği, kullanılabilirliği, daha kullanışlı nasıl olabilir) nelerdir?**

Deney grubu öğrencilerinin bu soruya yönelik görüşleri incelendiğinde, öğrenciler mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinde kullanılan programların iyileştirilmesi yönündeki soruya genel olarak kullanılan üç boyutlu görsellerin iyileştirilmesi üzerine yanıt verdiği görülmektedir. Ayrıca kullanılan tablet bilgisayarlar ve internet alt yapısı kaynaklı yavaşlık problemlerinin iyileştirilmesi yönünde de görüş bildiren öğrenciler bulunmaktadır. Bazı öğrencilerin bu konu ile ilgili düşünceleri şu şekildedir:

66: “Dediğim gibi biraz daha albenili olmalı yani çok karmaşık olmamalı da böyle basite indirgenmiş olmalı ve albenili olmalı.”

125: “Bence bu iyi ama her şey geliştirilebilir. Açıyoruz, bakıyoruz her şey 3 boyutlu her şey çok güzel içine de bakabiliyoruz ama ne yazdığı belli değil bazı noktalar yazılar ok ile gösterilebilir.”

***Mobil Artırılmış Gerçeklik uygulamaları için tabletlerin kullanılması konusundaki düşünceleriniz nelerdir?***

Deney grubu öğrencilerinin bu soruya yönelik görüşleri incelendiğinde, öğrenciler mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları için tablet bilgisayarların kullanılmasını sınıf davranışları ve eğitime katkıları açısından destekleyen öğrenciler bulunduğu gibi ders dışı amaçlarla kullanılma ihtimalinden ötürü çekimser kalan iki öğrencinin de bulunduğu görülmektedir. Bazı öğrencilerin bu konu ile ilgili düşünceleri şu şekildedir:

66: *“Tablet kullanmak şahsen bizim sınıf yazı yazan bir sınıf değildir. Tablet geldiğinden dolayı zaten herkes daha çok yöneldi ona ve bizim sınıf için iyi oldu benim içinde iyi oldu ben zaten yazı yazmayı seven bir insan değilim dediğim gibi 3 boyutlu görünce. Tablet bence bütün derslerde olmalı.”*

305: *“Bence getirir ama başka arkadaşlarım kötü şeyler içinde kullanabiliyor. Çekincelerim var.”*

285: *“Daha iyi olur ama diğer uygulamalar engellenirse sadece bu uygulamaya izin verilirse olur”*

**4.3.2.3. Gelecek uygulamalara yönelik görüşler**

Deney grubu öğrencilerinin mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılarak gelecekte yapılabilecek çalışmalara yönelik öğrenci görüşleri ve taleplerini ortaya koyan görüşleri bu bölümde özetlenmiş ve betimsel olarak yorumlanmıştır

***Gelecek dönemlerde de Biyoloji dersinde Mobil Artırılmış Gerçeklik uygulamaları yapmanız/yapılması konusundaki düşünceleriniz nelerdir?***

Deney grubu öğrencilerinin bu soruya yönelik görüşleri incelendiğinde, görüşme yapılan öğrencilerin neredeyse tamamı (%90,90) mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının gelecek dönemlerde Biyoloji dersinde kullanılmasını istedikleri ve bunun faydalı olacağına inandıkları söylenebilir. Ayrıca soruya alınan yanıtlar arasında gelecek

dönemlerde bu çalışmanın Biyoloji dersi ile sınırlı kalmamasını isteyen öğrencilerin de olduğu görülmektedir. Bazı öğrencilerin bu konu ile ilgili düşünceleri şu şekildedir:

66: “Tabii ki isterim neden 3 boyutlu görme imkanımı almış olsunlar ki.”

125: “Tabii ki faydası var neden istemeyeyim ki.”

160: “Sadece Biyoloji için değil bence tüm dersler için kullanılmalı.”

***Mobil Artırılmış Gerçeklik yaklaşımının farklı derslerde de kullanılması konusunda düşünceleriniz nelerdir? Hangi dersler için uygun olabilir? Neden?***

Deney grubu öğrencilerinin bu soruya yönelik görüşleri incelendiğinde, öğrenciler mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının gelecek dönemlerde Biyoloji dersinde kullanılmasını istedikleri ve bunun faydalı olacağına inandıkları söylenebilir. Soruya alınan yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin çoğunluğunun (%63,63) mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının Matematik ve Fizik derslerinde kullanılmasının faydalı olduğu görüşüne sahip olduğu, bunun yanında ikinci bir grup öğrencinin (%36,36) uygulamaların Kimya dersinde de faydalı olacağı görüşüne sahip olduğu görülmektedir. Bazı öğrencilerin bu konu ile ilgili düşünceleri şu şekildedir:

66: “Diğer dersler için mesela matematik için çok iyi olur biz mesela küpleri üçgenlerdeyiz mesela konumuz ama hiçbir şey göremiyoruz sadece soru çözümü yapıyoruz ne onun hakkında bilgimiz var ne onun şeklini şemalini görebiliyoruz yani hiçbir şey yok.”

125: “Matematik ‘de isterim, matematik zorlandığım bir ders ve bunu kolaylaştıracağını düşünüyorum. Matematikte açılar kenarlar trigonometri her şey söz üzerinde olunca insan fazla anlamıyor ama görmek emin olun çok daha etkili oluyor. Fizik veya Kimya’da da kullanılabilir.”

102: “Çoğu ders için gerek yok bence Matematik ‘de falan olabilir. Göremeyeceğimiz mikroskopik canlılar için ya da Fizikte deneylerde kullanılması iyi olur deneyin gösterilmesi için.”

305: “Fizik ve Kimya’da da yapılmalı. Mesela sayısal derslerde iyi değilim ama tablet olunca merak uyandırıyor daha iyi oluyor.”

258: “Olabilir mesela Fizik, fizik uygulamalarını görmek daha iyi olabilir. Öğrenmede zorluk çekiyorum biraz oradaki uygulamaları işlemleri göstermesi daha iyi olabilir diye düşünüyorum.”

#### **4.4. Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulaması Etkinlikleri Araştırmacı Gözlemleri**

Bu bölümde araştırmacı tarafından mobil artırılmış gerçeklik uygulaması etkinlikleri sırasında yapılan sınıf gözlemleri hakkındaki bulgulara yer verilmiştir. Bulguların raporlanmasında, nitel araştırma modeli olan durum incelemesi kullanılarak betimsel analiz yapılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış gözlem formunda yer alan sorulara yönelik cevaplar belirlenen ana temalar altında betimsel olarak yorumlanmıştır.

##### **4.4.1 Sınıf içi imkânlarla yönelik gözlemler**

Bu bölümde deneysel uygulamanın gerçekleştirildiği sınıf ortamında buluna ve kullanılan ders işleme materyalleri ile sınıf ortamındaki öğrenci davranışları, derse katılım düzeyleri hakkında yapılan gözlemler ele alınmıştır. Sınıf içi imkânlar çalışma süresince değişmemiş olduğundan dolayı sadece bir haftalık gözlem bilgisi raporlaştırılmıştır.

*“Deneysel uygulama grubunun kullandığı sınıfta FATİH projesinde de kullanılan akıllı tahta alt yapısı bulunmaktadır. Sınıf içinde öğretmen tarafından aktif olarak kullanılan akıllı tahta çoğunlukla bir projeksiyon sistemi işleviyle kullanılmakta ve eğitim kurumu tarafından hazırlanmış olan sunuların öğrencilere aktarılmasında kullanılmaktadır. Ancak akıllı tahta sisteminin geleneksel projeksiyon sistemlerinden farklı olarak anlık olarak ekrana not alma, işaretleme yapma imkanı tanıyor olması öğretmen tarafından kullanılmaktadır. Sınıf ortamı aydınlık ve ek aydınlatmaya ihtiyaç duymayan bir konumdadır.”*

Araştırmacı tarafından yapılan gözlemlere göre, deneysel uygulamanın gerçekleştirildiği sınıf ortamında FATİH projesine benzer imkânlar bulunmaktadır, öğretmen tarafından

aktif olarak kullanılan akıllı tahta alt yapısında kullanılan materyaller ve kullanım amaçlarının FATİH projesindeki alt yapı ve materyal imkanlarıyla benzer şekilde gelişime açık olduğu görülmektedir.

#### 4.4.2. Öğrencilerin derse katılımı

Bu bölümde deneysel uygulamanın gerçekleştirildiği öğrenci grubunun etkinlikler boyunca Biyoloji dersine katılım göstermeleri yönünde gözlemler ele alınmıştır. Sınıf ortamında yapılan gözlemlerde öğrencilerin bireysel katılımları ve öğretmen tarafından derse bir katılımcı olarak dâhil edilmeleri gözlemler süresince not edilmiştir.

*“Birinci hafta; öğrencilerin derse katılım istekleri değişkenlik gösteriyor, birkaç öğrencinin derse katılım çabası mevcutken öğretmen diğer öğrencileri derse katılımcı olmaları için çaba harcıyor. Bazı öğrencilerin derse karşı olan ilgisizliği dersi bölme çabasına dönüşüyor. Öğrenciler sınıf içinde yoğun bir gürültü oluşturmaktalar. Bazı anlarda öğretmenin duyulmasına engel olabiliyorlar.”*

*“İkinci hafta; öğrencilerin derse katılım istek ve oranlarında artış fark edilebiliyor. Öğrenciler etkinlikler kapsamında dağıtılan çalışma yaprakları ile ders tekrarı gerçekleştirdiklerini ifade ediyorlar. Dersin geleneksel bölümüne ilgisi az olan bir öğrenci tablet bilgisayarlar üzerinden gerçekleştirilen etkinliklere en yüksek katılımı gösteriyor. Öğrencilerin sınıf içi ses düzeyi düşmekle beraber dersin bölündüğü anlarda tekrar yükseliş eğilimi gösteriyor ancak önceki haftaya oranla daha hızlı toparlanıyor.”*

*“Üçüncü hafta; öğrencilerin derse katılımına yönelik isteklerindeki artış devam ediyor. Öğrenciler çalışma yapraklarını düzenli kullanmaya başladılar. Öğrenciler derse ait kitabı düzenli olarak getirmemelerine rağmen önceki haftalara ait etkinlik yapraklarını sınıfa getiriyorlar. Sınıf içi ses seviyesi iletişim ve ders anlatımına engel olmayacak seviyede öğrencilerin dersi bölmesi sonrasında toparlanma hızlı şekilde gerçekleşiyor.”*

*“Dördüncü hafta; öğrencilerin derse katılımı en yüksek seviyeye ulaşmış durumda. İlk haftalarda derse katılmayan ve dersi bölmeye çalışan öğrenci aynı hareketini devam ettirmesine rağmen artık bunu dersle ilgili soru sorarak gerçekleştiriyor. Öğrencilerin ders takibi ve derse katılım istekleriyle beraber öğretmen tarafından yöneltilen sorulara*

*doğru yanıt verme oranları da artıyor. Sınıf içi sessizlik en üst seviyede, sadece öğle arası sonrasında gürültü oluşmasına rağmen bu durum derse yansımada.”*

Araştırmacı tarafından yapılan gözlemler göstermektedir ki sınıf ortamında yapılan mobil artırılmış gerçeklik uygulaması etkinlikleri sırasında öğrencilerin derse katılım oranları ve ilgileri artmaktadır. Ayrıca öğrenciler çalışma sırasına kullanılan etkinlik yapraklarını derse ait basılı kaynaktan daha yoğun bir şekilde kullanmaktadırlar. Sınıf içinde öğrencilerden kaynaklanan gürültü oranı etkinlikler süresince düşmekte olup çalışmanın yapıldığı son hafta en düşük seviyeye ulaşmıştır.



## 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada dokuzuncu sınıf Biyoloji dersi kapsamında tablet bilgisayarlar üzerinden gerçekleştirilen mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi incelenmiştir. Bu bölümde araştırma sonunda ortaya çıkan bulgular yorumlanmış ve ilgili literatüre dayalı olarak tartışılmıştır. Ayrıca araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak öneriler getirilmiştir.

### 5.1. Yorum ve Tartışma

#### 5.1.1. Akademik başarıya ilişkin yorum ve tartışma

Araştırma kapsamında mobil artırılmış gerçeklik etkinlikleri gerçekleştiren deney grubu ile sadece ders programını uygulayan kontrol grubunun deneysel uygulama sonunda akademik başarıları açısından aralarında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Deneysel uygulama sonunda hem deney hem de kontrol grubunun akademik başarı testi puanları çok az artış gösterirken, kontrol grubunda gözlenen artış deney grubuna göre daha fazla olmuştur. Ancak deneysel uygulamanın sonunda elde edilen son-test puanlarına göre deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır. Bu çalışmada tablet bilgisayarlar üzerinden gerçekleştirilen mobil artırılmış gerçeklik uygulaması ile öğrencilerin anlamakta zorlandığı ders içindeki soyut kavramların 2 ve 3 boyutlu görseller ile görselleştirilip somutlaştırılması amaçlanmıştır. Bu sayede öğretmenin gerçekleştirdiği anlatımın artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanıldığı gösteri tekniği ile zenginleştirilerek soyut kavramların daha iyi öğrenilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Ancak araştırma sonucunda bu doğrultuda gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına fazla bir etkisi olmadığı anlaşılmaktadır. İlgili literatürde bu çalışmadakine benzer şekilde artırılmış gerçeklik çalışmalarının özellikle görselleştirme ve somuştırma amacıyla öğrenme etkinliklerinde kullanıldığı görülmektedir (Abdüsselam ve Karal, 2012; Fonseca vd., 2014; Liarokapis ve Anderson 2010; Liarokapis vd., 2004). Bu duruma neden olarak artırılmış gerçeklik teknolojisinin mevcut teknoloji ve yazılımların sınırlılıkları ile birlikte kullanılması ve öğretimsel yöntemler açısından da sınırlı bir kullanıma sahip olması gösterilebilir. Eğitimde teknoloji kullanımı konusunda medya ve yöntem etkisi uzun yıllardır tartışılmaktadır (Becker, 2010). 1990'ların başında Clark ve Kozma arasında başlayan tartışma ile genel



olarak medyanın mı yoksa yöntemin mi öğrenci başarısını etkilediği tartışılmaya başlanmış ve hala tartışılmaya devam etmektedir. Clark (1994), basitçe herhangi bir ortamın öğrenmeye olan etkisinin bu ortamda kullanılan öğretim yöntemiyle ilgili olduğunu savunmaktadır. Kozma (1991, 1994) ise medya ve yöntem arasında sıkı bir ilişki olduğunu seçilen medyanın kullanılacak yöntemin etkililiğinde önemli olduğunu söylemektedir. Bu çalışma artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğretmenin bilgi aktarımını görselleştirme ve somutlaştırma bağlamında zenginleştirmesine rağmen yöntem açısından artırılmış gerçeklik teknolojisinin akademik başarıya etki noktasında sınırlı olduğunu göstermektedir. Öğrenciler derste işlenen konuların mobil artırılmış gerçeklik teknolojisi ile görsellerle zenginleştirilmesinin derse yönelik ilgi ve motivasyonlarını artırdığını ve daha etkili öğrendiklerini belirtmesine rağmen bunu akademik başarı puanlarına yansıtamamışlardır. Benzer şekilde ders öğretmeni öğrenme sürecinde soyut kalan kavramların artırılmış gerçeklik teknolojisi ile görselleştirilerek somutlaştırılmasını faydalı bulurken öğrenme etkinliklerinin daha gerçekçi görsellerle desteklenerek öğrencilerin bu görsellerle daha yüksek etkileşim sağlaması gerektiğine vurgu yapmıştır. İlgili literatürde benzer mantıkla kurgulanan artırılmış gerçeklik teknolojisi çalışmalarının öğrencilerin Fizik dersi akademik başarılarını arttırdığını gösteren çalışmalar (Lin, Duh, Li, Wang ve Tsai, 2013) yer alırken; akademik başarıda anlamlı bir farklılık ortaya koymayan çalışmalar da (Abdüsselam ve Karal, 2012; Enyedy, Danish, Delacruz ve Kumar, 2012) yer almaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojisi veya sınıfta yeni teknolojilerin kullanımının akademik başarı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olamamasında daha çok kullanılan teknolojiye yoğunlaşılması, öğrenciye sunulan içeriğin geleneksel eğitime daha uygun olması ya da öğrenci seviyesinin üzerinde ders içerikleri üretilmesi olabilir (Richardson vd., 2010; Enyedy vd., 2012).

Bu çalışmada da öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmeler incelendiğinde çalışmanın dar bir süre ve konu aralığında gerçekleştirilmiş olması nedeniyle öğrenciler üzerinde kısıtlı bir etkiye neden olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, çalışmanın gerçekleştirilme sürecinde öğrencilerin aynı zamanda sınav sistemi içerisinde bulunması sebebiyle bireysel çalışmalarının okuldaki çalışmalarının önüne geçmesine sebep olduğu görülmektedir. Uygun altyapıya sahip bir okulda, daha uzun süreli ve etkileşime dayalı daha fazla etkinliğe sahip çalışmaların gerçekleştirilmesinin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir. Bunun yanında artırılmış gerçeklik etkinliklerin öğretim programlarında içerikle ve uygun yöntemlerle

ilişkinlendirilerek, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha etkin olacakları şekilde kurgulanması öğrenme çıktıları üzerinde daha etkili olacaktır.

### **5.1.2. Motivasyonel inançlara ilişkin yorum ve tartışma**

Araştırma kapsamında mobil artırılmış gerçeklik uygulaması etkinlikleri gerçekleştiren deney grubu ile sadece ders programını uygulayan kontrol grubunun deneysel uygulama sonunda derse yönelik motivasyonel inançları açısından aralarında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Deney ve kontrol grubunun ön-test puanlarına göre motivasyonel inançlara yönelik düzeltilmiş son-test ortalama puanları arasında bütüncül olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre, mobil artırılmış gerçeklik uygulaması etkinlikleri öğrencilerin Biyoloji dersine yönelik motivasyonunu anlamlı bir şekilde arttırdığı söylenebilir. Motivasyon kaynağını kişinin sahip olduğu ilgi, istek, merak gibi duygulardan alabildiği gibi çevresel etmenler ve destekleyici unsurlardan da alabilmektedir (Ergün, 2009). Bu çerçevede incelendiğinde mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının kişinin sahip olduğu dışsal bir motivasyon kaynağı olarak var olduğu söylenebilir. İlgili literatür incelendiğinde bir çevresel kaynak ve destekleyici olarak dışsal bir kaynak olan artırılmış gerçeklik etkinliklerinin derse yönelik motivasyonu arttırdığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (El Sayed, Zayed ve Sharawy, 2011; Di Serio, Ibáñez ve Kloos, 2013; Ibáñez, Di Serio, Villarán ve Kloos, 2014; Wojciechowsk ve Cellary, 2013). Dunleavy ve Dede'ye (2014) göre artırılmış gerçeklik etkinlikleri öğrencilerin motivasyonlarını büyük oranda etkileyen ve motivasyon becerilerini geliştiren bir unsurdur. Thornton (2014) Kuzey Carolina Eyalet Üniversitesi'nde öğrenim gören 50 mühendislik öğrencisi ile yaptığı çalışmada bir ders kaynağı olarak dışarıdan sağlanan artırılmış gerçeklik teknolojisi imkânının öğrencilerin motivasyonlarının arttığını tespit etmiştir. Dunleavy ve arkadaşları'nın (2009) altı, yedi ve onuncu sınıfta eğitim görev yaklaşık 80 öğrenci ve altı öğretmen ile gerçekleştirdikleri çalışmada, artırılmış gerçeklik etkinlikleri yapan öğrencilerin diğer teknolojileri kullanan öğrencilerden daha fazla motive olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada da ders öğretmeni mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin derse yönelik motivasyonu olumlu etkilediğini ifade etmiştir. Deney grubunda yer alan öğrencilerde mobil artırılmış gerçeklik uygulaması etkinliklerinin derse yönelik motivasyonlarını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Motivasyonlarındaki bu değişimin nedeni olarak, özellikle

mobil artırılmış gerçeklik uygulamasının sağladığı görselleştirme imkânının derse karşı olan ilgilerini ve motivasyonlarının artmasına sebep olduğunu ifade etmişlerdir.

Deneysel uygulamanın motivasyonel inançlar alt boyutları üzerindeki etkisi ayrı ayrı incelendiğinde ise mobil artırılmış gerçeklik uygulaması etkinliklerinin öğrencilerin derse yönelik dışsal hedef yönelimi ve öz-yeterlilik algıları açısından geleneksel ders uygulamalarına göre daha etkili olduğu söylenebilir. Benzer şekilde öğretimde öğrencilerin mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerini sevdiğini ve bu durumun öğrencilerin derse olan ilgilerinin arttırdığını belirtmiştir. Mobil artırılmış gerçeklik uygulaması etkinlikleri sayesinde öğrenciler daha önce görmedikleri, bilmedikleri canlı türlerini, canlılara ait yapıları ve süreçleri dış etmenler ve çevresel koşulların desteği ile görsel bir şekilde inceleme fırsatı elde ederek derse karşı olan motivasyonlarını arttırdığını söylemişlerdir. İlgili literatürde de artırılmış gerçeklik uygulaması etkinlikleri sırasında öğrencilerin çevresel bir kısıtlamaya maruz kalmadan, herhangi bir tehlike içermeden ders materyalleri ve öğrenme nesnelere ile olan etkileşimlerinin artması dışsal motivasyonlarını olumlu bir şekilde etkilemektedir (Wojciechowski ve Cellary, 2013). Gooch (2014) farklı iki jenerasyonda doğan kişilerin öğrenme ortamlarıyla olan ilişkisinin motivasyona etkisini incelediği çalışmada artırılmış gerçeklik kullanımının hem genç hem de daha yaşlı olan jenerasyonda yapabilmeye, etkileşime geçmeye yönelik inançların gelişmesine ve motivasyonun artmasına sebep olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Di Serio ve arkadaşları (2013) öğrencilerin artırılmış gerçeklik etkinlikleri sayesinde öğrenme çevreleri ile olan etkileşimlerinin artmasının motivasyonlarını arttırdığını belirtmektedir. Sonuç olarak mobil artırılmış gerçeklik uygulaması etkinliklerinin öğrencilerin derse yönelik dışsal motivasyonlarını olumlu olarak etkilediği söylenebilir.

Deneysel uygulama sonunda deney grubunun derse yönelik öz-yeterlilik algılarının kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha fazla arttığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilerle yapılan nitel görüşme verilerine göre öğrencilerin normal koşullar altında inceleme fırsatı elde edemeyecekleri canlıları etkileşimli olarak ve herhangi bir kısıtlamaya maruz kalmadan inceleyebilmeleri öz-yeterlilik inançlarını destekleyerek bireysel olarak konu içeriğiyle etkileşim kurmalarını sağlamıştır. Ibanez, Di serio, Villaran ve Delgado-Kloos (2015) tarafından dokuzuncu sınıf düzeyindeki 40 öğrenci ile yapılan keşfederek öğrenme sürecinde artırılmış gerçekliğin kullanıldığı çalışma da öğrencilerin öz-yeterlilik

becerilerine dair puanlarının arttığı tespit edilirken, öğrencilerin öz-yeterlilik becerileri ve öğrenme çıktıları arasında da anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Genel olarak bakıldığında öğrencilerin gerçekleştirilen mobil artırılmış gerçeklik etkinlikleri ile geleneksel okul koşullarında gerçekleştiremeyecekleri etkinlikleri ve göremeyecekleri canlı ve canlı yapılarını görsel olarak görme ve inceleme imkânına sahip olmalarının derse yönelik öz-yeterlilik algılarının artmasına neden olduğu söylenebilir. Sonuç olarak mobil artırılmış gerçeklik uygulaması etkinliklerinin öğrencilerin bazı becerilerini olumlu olarak etkilemekte, bu durum da öğrencilerin kendilerine duydukları güveni arttırmaktadır.

Deneysel uygulama sonunda deney ve kontrol grupları arasında içsel hedef yönelimi, görev değeri, öğrenme kontrolü inancı ve sınav kaygısı açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Grupların derse yönelik içsel hedef yönelimi konusunda benzer durum sergilemesi, öğrencilerin Biyoloji dersi konularına karşı benzer hedef yönelimine sahip oldukları ve bunun ders sürecinden benzer şekilde etkilendiği söylenebilir. Bunun yanında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Biyoloji dersine yönelik görev değeri düzeyine göre anlamlı bir farklılık oluşmamasında öğrencilerin derse karşı benzer sorumluluklara sahip olmaları söylenebilir. Ayrıca deneysel uygulama sonunda deney ve kontrol grupları arasında derse yönelik sınav kaygısı açısından herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Mobil artırılmış gerçeklik uygulaması etkinlikleri her ne kadar öğrencilerin derse olan dışsal hedef yönelimlerini ve öz-yeterlilik algılarını arttırsa da eğitim sisteminin sınav odaklı olması öğrencilerin sınav kaygısı taşımalarına sebep olmuş olabilir.

Sonuç olarak, tablet bilgisayarlar üzerinden gerçekleştirilen mobil artırılmış gerçeklik uygulaması etkinliklerinin öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını anlamlı bir şekilde arttırdığı görülmektedir. Öğrencilerin dışsal hedef yönelimlerdeki ve öz-yeterlilik algılarındaki artış öğrencilerin genel motivasyon durumlarını da etkileyerek olumlu yönde artışa neden olmuştur.

### **5.1.3. Öğretmen ve öğrenci görüşlerine ilişkin yorum ve tartışma**

Bu bölümde öğretmen ve öğrencilerin görüşlerine ilişkin sonuçlar araştırmacı tarafından yapılan gözlemlerle beraber yorumlanmış ve ilgili literatür dikkate alınarak tartışılmıştır.

### **5.1.3.1. Öğretmen görüşlerine ilişkin yorum ve tartışma**

Biyoloji dersi öğretmenin mobil artırılmış gerçeklik yaklaşımı ve uygulamaya yönelik görüşleri üç ana tema altında yorumlanmış ve tartışılmıştır.

#### ***Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik algı***

Yapılan görüşmeler öğretmenin mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerini ve bu etkinlikler kapsamında yapılacak işleri anladığını göstermektedir. Öğretmenin, uygulama öncesinde mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin derse sağlayabileceği faydalar konusunda net bir fikre sahip olmamasına rağmen, süreç içerisinde öğrencilerde yaşanan değişimleri, ders işleme sürecinde meydana gelen değişiklikleri ve öğrenci motivasyonu üzerindeki etkilerini görmesiyle mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin faydalı olabileceği yargısına vardığı görülmektedir.

#### ***Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkileri***

Öğretmene göre mobil artırılmış gerçeklik etkinlikleri öğrencilerin derse yönelik ilgi ve motivasyonlarını genel olarak olumlu etkilemiştir. Bu sonucun oluşmasında mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin sağladığı görselleştirme imkanının etkisi bulunmaktadır. Öğrenciler sınıf ortamında göremedikleri ya da hayal etmekte güçlük çektikleri kavramları sınıf ortamında etkileşimli olarak görme imkanı bulmaları öğrencilerin derse karşı ilgilerinin ve motivasyonlarının artmasını sağlamıştır. Benzer şekilde El Sayed ve arkadaşları (2011) tarafından öğrenciler için artırılmış gerçeklik kartları kullanılarak yapılan çalışmada öğrencilerin Fen derslerine yönelik olarak sahip oldukları tutum ve motivasyonun geliştirdiği görülmüştür. Aynı çalışmada artırılmış gerçeklik kartlarının kullanılmasının öğrencilerin motivasyonlarını Sanat ve Tasarım, Kimya ve Tarih gibi diğer derslerde de etkilediği en az etkinin ise Dil eğitiminde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Di Serio ve arkadaşları (2013) tarafından 13-16 yaş grubundaki öğrencilerle görsel sanatlar dersinde artırılmış gerçeklik kullanılmasına yönelik olarak yapılan çalışmada öğrencilerin dikkat ve motivasyonlarının önemli ölçüde arttığı tespit edilmiştir. Bu sonuçların ortaya çıkmasında artırılmış gerçeklik uygulamalarının sağladığı görselleştirme desteğinin ve öğrenme ortamının daha etkileşimli hale gelmesinin etkili olduğu söylenebilir. Öğretmen, mobil artırılmış gerçeklik

uygulamalarının görselleştirme imkanı sayesinde öğrenci motivasyonunu olumlu yönde etkilediğini düşünmektedir. Sonuç olarak öğretmen ile yapılan görüşmelerden elde edilen verilere göre, öğretmen mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarını başta sağladığı görselleştirme ve etkileşimli ders materyali kullanabilme imkânları nedeniyle desteklemektedir.

### ***Gelecek uygulamalara yönelik düşünceler***

Öğretmen mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının Biyoloji dersi kapsamında gözle görülemeyecek kadar küçük ya da çeşitli sebeplerle sınıf ya da laboratuvar ortamında incelenmesi mümkün olmayan canlılar ile ilgili konuların etkileşimli olarak incelenebilmesinde etkili olarak kullanılabilmesini belirtmiştir. Öğretmen ayrıca, mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının özellikle görselleştirme ve görsellerle destekleme imkânı yüksek olan Coğrafya dersinde kullanılmasının uygun olabileceğini, volkan patlaması gibi tehlikeli ancak önemli olayların veya yağmurun oluşumu gibi süreçlerin mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları ile daha etkili anlatılabileceğini belirtmiştir. Artırılmış gerçeklik üzerine yapılan çalışmalar gösteriyor ki soyut içeriğe sahip olan veya somutlaştırılabilir olan Kimya, Matematik, Biyoloji, Fizik ve Astronomi gibi dersler için tüm ilk ve orta öğretim seviyelerinde kullanılabilir bir yapıya sahiptir (Lee, 2012). Shelton'a göre (2002) basit birkaç küre ile sadece simgesel olarak oluşturulabilecek bir güneş sistemi yerine artırılmış gerçeklik kullanılarak büyüklük, hız ve görüntü olarak daha gerçekçi bir ortamın sunulması öğrencilere daha faydalı olacaktır.

Öğretmen mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının mevcut haliyle sağladığı görselleştirme ve etkileşime girebilme imkânları ile Biyoloji dersinde kullanılabilir görmektedir. Ancak öğretmen mobil artırılmış gerçeklik uygulaması etkinliklerinin gelecekte daha etkileşimli etkinlikler ile yapılmasının daha faydalı olacağını belirtmiştir. Bu durum FATİH projesi kapsamında kullanılan tablet bilgisayarların kullanımında karşılaşılan materyal eksikliği probleminden farklı olarak tablet bilgisayar ortamında kullanılabilir olan bir imkanın geliştirilmesi yönünde tavsiye niteliği taşımaktadır. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları ile tablet bilgisayar ortamında ders kitabının elektronik sürümünden farklı bir içerik sunuluyor olmasının yanında sunulan bu içeriğin daha fazla etkileşime sahip ve daha detaylı olmasının öğretmen tarafından beğenildiği söylenebilir. Yüksek etkileşimli mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılabilmesi için sınıf

ortamında kullanılacak olan tablet bilgisayarların teknik özelliklerinin kısıtlanmamış güncel mobil uygulamaları destekleyebilecek donanım özelliklerine sahip olması gerekmektedir. Bunun yanında bu ortamlara içerik hazırlarken daha detaylı planlama, tasarım ve geliştirme yapılması gerekmektedir.

### **5.1.3.2. Öğrenci görüşlerine ilişkin yorum ve tartışma**

Bu bölümde mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerini gerçekleştiren Deney grubu öğrencilerinin görüşleri bütüncül bir yaklaşımla üç ana tema altında yorumlanmış ve tartışılmıştır.

#### ***Mobil artırılmış gerçekliğe yönelik algılar***

Deney grubunda yer alan öğrencilerin mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerini genel olarak beğendikleri çok az da olsa beğenmedikleri durumlar olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencileri etkinliklerin görsel ve etkileşimli olması ve daha önce deneyimlemedikleri bir ortamın sunulması nedeniyle bu uygulamayı ve etkinlikleri beğendiklerini, ayrıca mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin yapıldığı derslerin daha zevkli ve eğlenceli hale geldiğini ifade etmişlerdir. Deney grubundaki bazı öğrencilerinin beğenmedikleri durumlar internet bağlantısından kaynaklanan sorunların yaşanması, tablet bilgisayarların öğrenciler tarafından amacı dışından kullanılabiliyor olması ve programdan kaynaklanan hatalar olarak ortaya çıkmıştır. Ibáñez ve diğerlerinin (2014) 12'inci sınıf seviyesindeki öğrenciler ile elektromanyetizm konusunda yaptıkları çalışma sırasında katılımcı öğrencilerin kullanılan cihazlardan kaynaklanan problemler yaşadığı görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerine göre mobil artırılmış gerçeklik etkinlikleri sadece ders kitabı kullanılarak işlenen derslerden daha etkili ve görselleştirmesi sayesinde daha açıklayıcıdır. Benzer şekilde Ibáñez ve arkadaşlarının (2014) yaptığı çalışma artırılmış gerçeklik uygulamalarının sadece basılı materyallerle işlenen ders sürecini geliştirerek öğrenciler açısından dersi daha eğlenceli hale getirdiğini göstermektedir.

### ***Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkileri***

Deney grubunda yer alan öğrencilere göre mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin en önemli faydası derse karşı olan ilgi ve motivasyonu arttırmasıdır. Öğrenciler mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının görselleştirme yönünü vurgulayarak ve daha etkili öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Deney grubu öğrencilerine göre mobil artırılmış gerçeklik uygulaması ve etkinlik yapıları hem ders içinde hem de ders sonrasında kullanabildikleri bir ders tekrar aracı olmuştur. Ayrıca öğrenciler mobil artırılmış gerçeklik uygulaması etkinlikleri sonrasında Biyoloji dersine yönelik bakış açılarının değiştiğini ve derse karşı olan isteklerinin arttığını ifade etmişlerdir. Mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonlarını geliştirmesinin yanında öğrencilerin derse katılımlarını arttırdığı görülmüştür.

Deney grubunda yer alan öğrenciler mobil artırılmış gerçeklik uygulaması etkinlikleri sırasında genel olarak karşılaştıkları problemler olarak internet bağlantısına bağlı problemler ve uygulamanın açılmasında yaşanan zorluklar olarak ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Ibáñez ve diğerlerinin (2014) çalışmasına katılan öğrenciler de benzer problemler yaşadıklarını ifade etmişler ve kullanılan tabletlerin batarya kullanım süreleri ve uygun ayarlarda kullanılmadığını ifade etmişlerdir.

### ***Gelecek uygulamalara yönelik düşünceler***

Deney grubu öğrencileri Biyoloji dersinin mobil artırılmış gerçeklik uygulaması etkinlikleri için uygun olduğunu, bu ders dışında en çok Matematik dersinde bu çalışmayı yapmak istediklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler somutlaştırma sorunu yaşadıkları Matematik dersi içeriklerinin görselleştirilmesi açısından tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca bazı öğrenciler Fizik ve Kimya dersinde de mobil artırılmış gerçeklik uygulaması yapmak isterken bunun nedeni olarak ders içeriklerinin daha kolay anlaşılabilirliğini belirtmişlerdir. İlgili literatürde artırılmış gerçeklik etkinliklerinin fen bilimlerden sosyal bilimlere ve hatta dil öğretimine kadar birçok alanda öğretme-öğrenme sürecinde kullanılabilirliği belirtilmektedir (Lee, 2012).



## 5.2. Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın sonunda mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı ancak derse yönelik motivasyonel inançlarını olumlu olarak etkilediği ortaya çıkmıştır. Bu durumun oluşmasında mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin öğrencilere sunduğu görselleştirme desteğinin etkili olduğu söylenebilir. Öğrencilerin daha önce hiç görmediği ve laboratuvar ortamında da görmelerinin mümkün olmadığı tek hücreli canlıları etkileşimli olarak inceleyebildikleri etkinliklerin öğrencilerin motivasyonlarını desteklediği söylenebilir. Bunun yanında öğrencilere doğrudan görmeleri istenen yapıyı ya da süreci görsel olarak sunabilen mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin öğrencilerin derse karşı belirledikleri hedeflerin ve kendilerine olan öz-yeterlilik inançlarının gelişmesine yardımcı olduğu anlaşılmaktadır. Tablet bilgisayar ortamında sunulan mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin öğrencilerin basılı materyallerden kopmadan yenilikçi teknolojileri sınıf ortamında kullanma imkânı tanıdığı ve bunu yaparken öğrencilerin motivasyonlarını geliştirdiği söylenebilir. Ancak başta sınav merkezli eğitim sisteminin getirdiği yükler ve araştırma sınırlılıklarının etkileri nedeniyle mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı farklılık oluşturacak etkiyi sağlayamadığı görülmektedir.

Sonuç olarak; günümüzde hem bireysel yaşantımızda kullandığımız mobil cihazlarda kullanılabilen hem de FATİH projesi ile okullarımıza ve öğrencilerimize ulaştırılan tablet bilgisayar ortamında kullanılabilir olan mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin derse katılımını, derse yönelik hedeflerini ve öz yeterlilik algılarını artıran bir eğitim teknolojisi olarak sınıf ortamında kullanılabileceği söylenebilir.

### 5.2.1. Uygulamaya yönelik öneriler

Araştırma kapsamında ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda uygulamaya yönelik şu öneriler getirilebilir:

- Mobil artırılmış gerçeklik çalışmalarında sadece teknolojiye odaklanılmayıp artırılmış gerçeklik etkinliklerinin ders içeriği ve uygun yöntemlerle ilişkilendirilmesi, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha etkin olacakları şekilde kurgulanması öğrenme çıktıları üzerinde daha etkili olacaktır.

- Günümüz çağdaş öğrenme yaklaşımlarına ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ilkelerine uygun olarak öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde mobil artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılabilir.
- Tablet bilgisayar üzerinden uygulanan mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının sahip olduğu çeşitli sınırlılıklarının aşılması ve yeni teknolojiler ile artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılması durumundaki etkilerinin görülebilmesi açısından yeni nesil artırılmış gerçeklik başlıkları ile yapılacak çalışmalar ile farklı değişkenler üzerinde çalışmalar yapılabilir.
- Mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları öğretmen ve öğrencilerin dersi güvenli bir şekilde işleyebileceği daha etkileşimli bir yapıya kavuşturacak imkânlar sunabilmektedir. Mobil artırılmış gerçeklik teknolojisini FATİH projesi kapsamında kullanılabilmesi için uygun tablet bilgisayarların temin edilmesi ve uygun mobil uygulamaların geliştirilmesi faydalı olacaktır.
- Mobil artırılmış gerçeklik etkinlikleri sürecinde teknolojik alt yapı ve teknik desteğin önemli olması nedeniyle bu yaklaşımın uygulanacağı okulun teknik altyapısı önem kazanmaktadır. Özellikle özel okulların teknik altyapı ve imkânlarının daha fazla olması mobil artırılmış gerçeklik uygulaması çalışmalarının bu okullarda gerçekleştirilmesini kolaylaştırmaktadır. Ancak devlet okullarında da mobil artırılmış gerçeklik uygulaması yapmak isteyen araştırmacılar okulun teknolojik alt yapısını ve imkânlarını kontrol ederek, çalışmanın ihtiyaçlarının karşılanması ve başarıyla sonuçlanması için gerekli önlemleri almalıdır.

### **5.2.2. Araştırmacılara yönelik öneriler**

Araştırma kapsamında ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda araştırmacılara yönelik şu öneriler getirilebilir:

- Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaöğretim dokuzuncu sınıf seviyesindeki öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Gelecek çalışmalarda akademik başarıya etkisinin yanı sıra 21. yüzyıl becerileri, yaratıcı düşünme, problem çözme becerileri ve öğrenme stratejileri gibi farklı öğrenme çıktıları üzerindeki etkisi incelenebilir.

- Biyoloji dersinin mobil artırılmış gerçeklik uygulaması etkinlikleri için son derece uygun olduğu görülebilmektedir. Bu nedenle mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları ilk ve orta öğretim seviyesinde Biyoloji dersi ve konuları çerçevesinde yaygınlaştırılabilir. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları Biyoloji dersi dışında görsel içerik imkânı sunan Fizik, Kimya, Coğrafya, Geometri gibi dersler başta olmak üzere birçok ders kapsamında kullanılmaya uygun görünmektedir.
- Mobil artırılmış gerçeklik yaklaşımının görselleştirme ve etkileşim konusunda sağladığı olanaklar nedeniyle öğrenciler tarafından sevildiği ve ilgi çekici bulunduğu görülebilmektedir. Ayrıca ülkemizde yürütülen FATİH projesi kapsamında tablet bilgisayar kullanımının okullarda yaygınlaşıyor olması nedeniyle eğitim ortamlarında görsel ve etkileşimli uygulamalar yapılmasına yönelik çalışmalarda mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılabilir.
- Bu araştırmada mobil artırılmış gerçeklik etkinliklerinin gerçekleştirildiği okuldan alınan izinler, araştırma sürecine bağlı kısıtlamalar ve öğrencilerin içinde olduğu sınav dönemleri nedeniyle araştırma kısıtlı bir sürede gerçekleştirilmiştir. İleride yapılacak çalışmalarda etkinlik sayısı ve çalışma süreleri daha uygun şekilde olan yeni çalışmalar yapılabilir.
- Bu araştırmada öğretmen ve öğrencilerin özellikle görselleştirme ihtiyacı hissettikleri konularda mobil artırılmış gerçeklik uygulaması kullanmak istedikleri ortaya çıkmıştır. Bu nedenle gelecek çalışmalarda soyut kalan ve görselleştirme ihtiyacı hissedilen ders veya konularda uygulamalar ve araştırmalar yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- Abdüsselam, M. S., & Karal, H. (2012). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. Sınıf manyetizma konusu örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 170-181.
- Abdüsselam, M., S. (2014). *Artırılmış gerçeklik ortamı kullanılarak fizik dersi manyetizma konusunda öğretim materyalinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye.
- Abdüsselam, M., S. ve Sevencan, O. (2012, Haziran). *Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımlarına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri: 11. sınıf manyetizma konusu örneği*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- About blipping*. (n.d.). Retrieved January 01, 2015, from <https://blippar.com/en/faq>
- About junaio*. (n.d.). Retrieved January 01, 2015, from <http://www.junaio.com/about-junaio/>
- About Layar*. (n.d.). Retrieved January 01, 2015, from <https://www.layar.com/about/>
- About us*. (n.d.). Retrieved December 28, 2014, from <http://www.alivear.com/about>
- About us*. (n.d.). Retrieved December 28, 2014, from <http://www.aurasma.com/about-us>
- Arth, C., Grasset, R., Gruber, L., Langlotz, T., Mulloni, A., & Wagner, D. (2015). *The History of Mobile Augmented Reality*. (College Board Rep. No. 2015-001). Graz: Inst. for Computer Graphics and Vision.
- Azuma, R. T. (1995). *Predictive tracking for augmented reality*. Unpublished doctoral thesis, University of North Carolina at Chapel Hill, USA.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence*, 6(4), 355-385.
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 21(6), 34-47.
- Birant, D., Bakırlı, G., Çetin, D., Mutlu E., Denктаş, L. ve Kut, A. (2014, Kasım). *Sayaç okumalarında mobil uygulama kullanımı ve e-abone uygulamaları*. 19. Türkiye’de İnternet Konferansı’nda sunulan bildiri. Yaşar Üniversitesi, İzmir.
- Becker, K. (2010, May). *The Clark-Kozma Debate in the 21st Century*. Paper presented at the meeting of CNIE Conference 2010, “Heritage Matters: Inspiring Tomorrow” Saint John, New Brunswick, Canada.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Cai, H. (2013). *Using augmented reality games as motivators for youth environmental education: An American Hart's tongue fern conservation project*. Unpublished master's thesis, State University of New York, New York, USA.
- Chen, Y. C. (2006, June). A study of comparing the use of augmented reality and physical models in chemistry education. In *Proceedings of the 2006 ACM international conference on Virtual reality continuum and its applications* (pp. 369-372). ACM.
- Christiansen, L. & Johnson, B. (2014). *Eğitim araştırmaları nicel, nitel ve karma yaklaşımlar*. (Çev. S. B. Demir). Ankara: Eğiten Kitap.
- Clark, R. E. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 21–29. doi: 10.1007/BF02299088
- Creswell, J., W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. New Jersey: Pearson Publications.
- Cuban, L., Kirkpatrick, H., & Peck, C. (2001). High access and low use of technologies in high school classrooms: Explaining an apparent paradox. *American educational research journal*, 38(4), 813-834.
- Çakır, R., ve Yıldırım, S. (2009). Bilgisayar öğretmenleri okullardaki teknoloji entegrasyonu hakkında ne düşünürler?. *İlköğretim Online*, 8(3).
- Çetinkaya, H., H. ve Akçay, M. (2013, Ocak). *Eğitim ortamlarında arttırılmış gerçeklik uygulamaları*. Akademik Bilişim 2013 Konferansında sunulan bildiri, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Çokluk, Ö., şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, ř. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dede, C., & Barab, S. (2009). Emerging technologies for learning science: A time of rapid advances. *Journal of Science Education and Technology*, 18(4), 301-304.
- Di Serio, A., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596.
- Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 735-745). Springer New York.
- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22.

- Düren, A. Z. (2000). *2000'li Yıllarda Yönetim*. İstanbul: Alfa Yayınları. s, 61.
- El Sayed, N. A., Zayed, H. H., & Sharawy, M. I. (2011). ARSC: Augmented reality student card. *Computers & Education*, 56(4), 1045-1061.
- Enyedy, N., Danish, J. A., Delacruz, G., & Kumar, M. (2012). Learning physics through play in an augmented reality environment. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7(3), 347-378.
- Erbaş, Ç., & Demirer, V. (2014). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google glass örneği. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 3(2).
- Ergün, M. (2009). Sınıfta motivasyon. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Facebook (n.d.) Retrieved March 2, 2015, from <http://www.businessinsider.com/facebook-to-buy-oculus-rift-for-2-billion-2014-3>
- Fister, K. R., & McCarthy, M. L. (2008). Mathematics instruction and the tablet PC. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 39(3), 285-292.
- Fonseca, D., Martí, N., Redondo, E., Navarro, I., & Sánchez, A. (2014). Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of Augmented Reality technology for visualized architecture models. *Computers in Human Behavior*, 31, 434-445.
- Gooch, M., K. (2014). *Understanding generational differences of learner-interface interaction in an augmented reality environment*. Unpublished doctoral thesis, Capella University at Minneapolis, Minnesota, USA.
- Höllerer, T., & Feiner, S. (2004). *Mobile augmented reality. Telegeoinformatics: Location-Based Computing and Services*. Taylor and Francis Books Ltd., London, UK, 21.
- Ibáñez, M. B., Di Serio, Á., Villarán, D., & Kloos, C. D. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & Education*, 71, 1-13.
- Ibanez, M. B., Di-Serio, A., Villaran-Molina, D., & Delgado-Kloos, C. (2015). Augmented reality-based simulators as discovery learning tools: an empirical study. *Education, IEEE Transactions on*, 58(3), 208-213.
- Ilgar, Ş. (2004). Motivasyon aktiviteleri ve öğretmen. *Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 211-222.

- İbili, E. (2013). *Geometri dersi için artırılmış gerçeklik materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkisinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Jenkins, H., Klopfer, E., Squire, K., & Tan, P. (2003). Entering the education arcade. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 8.
- Karaca, E. (2008). Test ve madde analizi. İçinde (ed. S. Erkan ve M. Gömleksiz), *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (s. 239-306). Ankara: Nobel
- Karadeniz, S., Büyüköztürk, S., Akgün, O. E., Çakmak, E. K., & Demirel, F. (2008). The Turkish adaptation study of Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) for 12-18 year old children: Results of confirmatory factor analysis. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7(4).
- Keskin, N. Ö., & Kılınç, A. G. H. (2015). Mobil öğrenme uygulamalarına yönelik geliştirme platformlarının karşılaştırılması ve örnek uygulamalar. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(3).
- Kıncal, R. (Ed.). (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kim, S. H., Holmes, K., & Mims, C. (2004). Mobile wireless technology use and implementation: Opening a dialogue on the new technologies in education. *TechTrends*, 49(3), 54-63
- Kozma, R. B. (1991). Learning with media. *Review of Educational Research*, 61(2), 179–211. doi:10.3102/00346543061002179
- Kozma, R. B. (1994). Will media influence learning? Reframing the debate. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 7–19. doi: 10.1007/BF02299087
- Kurt, A. A., Kuzu, A., Dursun, Ö. Ö., Güllüpınar, F., & Gültekin, M. (2013). FATİH projesinin pilot uygulama sürecinin değerlendirilmesi: Öğretmen görüşleri. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 2(1).
- Küçük, S., Yılmaz, R. M., Baydaş, Ö., & Gökteş, Y. (2014). Ortaokullarda artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 383-392.
- Küçük, S., Yılmaz, R. M., & Gökteş, Y. (2014). İngilizce Öğreniminde Artırılmış Gerçeklik: Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Bilişsel Yük Düzeyleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 393-404.
- Lee, K. (2012). Augmented reality in education and training. *TechTrends*, 56(2), 13-21.
- Liarokapis, F., Mourkoussis, N., White, M., Darcy, J., Sifniotis, M., Petridis, P., ... & Lister, P. F. (2004). Web3D and augmented reality to support engineering

- education. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 3(1), 11-14.
- Liarokapis, F., & Anderson, E. F. (2010, May). *Using augmented reality as a medium to assist teaching in higher education*. Paper presented at the meeting of the 31st Annual Conference of the European Association for Computer Graphics, Norrköping, Sweden.
- Lin, T. J., Duh, H. B. L., Li, N., Wang, H. Y., & Tsai, C. C. (2013). An investigation of learners' collaborative knowledge construction performances and behavior patterns in an augmented reality simulation system. *Computers & Education*, 68, 314-321.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2014). *Research in education: Evidence-based inquiry*. Pearson Higher Ed.
- Microsoft. (n.d.) Retrieved March 2, 2015, from <http://www.theverge.com/2015/1/21/7867593/microsoft-announces-windows-holographic>
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1995, December). Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. In *Photonics for Industrial Applications* (pp. 282-292). International Society for Optics and Photonics.
- Miyashita, T., Meier, P., Tachikawa, T., Orlic, S., Eble, T., Scholz, V., ... & Lieberknecht, S. (2008, September). An augmented reality museum guide. In *Proceedings of the 7th IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (pp. 103-106). IEEE Computer Society.
- Namlı, Ç. (2010). *Mobil uygulama kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Newman, J., Ingram, D., & Hopper, A. (2001). Augmented reality in a wide area sentient environment. In *Augmented Reality, 2001. Proceedings. IEEE and ACM International Symposium on* (pp. 77-86). IEEE.
- Olsson, T., & Salo, M. (2011, October). Online user survey on current mobile augmented reality applications. In *Mixed and Augmented Reality (ISMAR), 2011 10th IEEE International Symposium on* (pp. 75-84). IEEE.
- Özdemir, M. (2010). Nitel veri analizi: Sosyal bilimlerde yöntem bilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1).
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of educational research*, 66(4), 543-578.



- Paris, S., G., & Turner, J., C. (1994). Situated Motivation. In P. R. Pintrich, D. R. Brown, & C. E. Weinstein (Eds). *Student Motivation, Cognition, and Learning: Essays in Honor of Wilbert J. Mckeachie* (pp. 213-238). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. California: Sage Publications
- Pintrich, P.R., ve De Groot, E. (1990). Motivational and self regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.
- Pintrich, P. R. (1991). *A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. (Tech. Rep. No. 91-8-004). Ann Arbor, Michigan; The University of Michigan, National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning.
- Richardson, P., Dellaportas, S., Perera, L., & Richardson, B. (2010). m-learning in an off-campus environment: using iPods in accounting education. In *AFAANZ 2010: Accounting and Finance Association of Australia and New Zealand Annual Conference* (pp. 1-33). AFAANZ.
- Schunk, D., H., & Pajares, F. (2001). The development of academic self-efficacy. In A. Wigfield & J. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation*. (pp. 1-27). San Diego: Academic Press.
- See more with Wikitude!*. (n.d.). Retrieved January 01, 2015, from <http://www.wikitude.com/about/>
- Selçuk, Z. (1997). *Eğitim psikolojisi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Shelton, B. E. (2002). Augmented reality and education: Current projects and the potential for classroom learning. *New Horizons for Learning*, 9(1).
- Sönmez, V., & Alacapınar, F. G. (2011). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Ani Publishing.
- Specht, M., Ternier, S., & 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. D., & Jan, M. (2007). Mad City Mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 5-29.
- Stevens, J. P. (2009). *Applied multivariate statistics for the social sciences* (5th ed.). New York, NY: Routledge Academic.

- Stewart, A. (2013). *Tablet PC use in teaching and learning: a case study*. Unpublished master's thesis, Edith Cowan University, Perth, Western Australia, Australia.
- Stickel, M. (2009, October). Impact of lecturing with the tablet PC on students of different learning styles. In *Frontiers in Education Conference, 2009. FIE'09. 39th IEEE* (pp. 1-6). IEEE.
- Thornton, T., R. (2014). *Understanding how learner outcomes could be affected through the implementation of augmented reality in an introductory engineering graphics course*. Unpublished doctoral thesis, North Carolina State University at Raleigh, North Carolina, USA.
- Topuz, A. C., & Göktaş, Y. (2015). Türk eğitim sisteminde teknolojinin etkin kullanımı için yapılan projeler: 1984-2013 dönemi. *International Journal of Informatics Technologies*, 8(2), 99.
- Tülü, M. ve Yılmaz, M. (2012, Şubat). iPhone ile artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında kullanılması. *Akademik Bilişim 2012* Konferansında sunulan bildiri, Uşak Üniversitesi, Uşak.
- Uluyol, Ç., & Eryılmaz, S. (2014). Examining pre-service teachers' opinions regarding to augmented reality learning. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(3).
- Van Krevelen, D. W. F., & Poelman, R. (2010). A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1.
- Ward, N. D., Finley, R. J., Keil, R. G., & Clay, T. G. (2013). Benefits and limitations of iPads in the high school science classroom and a trophic cascade lesson plan. *Journal of Geoscience Education*, 61(4), 378-384.
- We build the world's leading augmented reality platform with the best people.* (n.d.). Retrieved December 28, 2014, from <http://www.augmentedev.com/team/>
- Wikitude.* (2015). <http://www.wikitude.com/about/> Erişim tarihi 02.01.2015.
- Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*, 68, 570-585.
- Wolters, C. A., & Rosenthal, H. (2000). The relation between students' motivational beliefs and their use of motivational regulation strategies. *International Journal of Educational Research*, 33(7), 801-820.

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, R., M. (2014). *Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle 3 boyutlu hikâye canlandırmanın hikâye kurgulama becerisine ve yaratıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye.
- Yılmaz, Ü., G. (2013, Ocak). Artırılmış gerçeklik ve eğitim. *Akademik Bilişim 2013* Konferansında sunulan bildiri, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.





## Ek A. Öğrenci Bilgi Formu

1. **Cinsiyetiniz:** Erkek ( ) Kadın ( )

2. **Sahip olduğunuz teknolojik araçlar nelerdir?**

Masaüstü Bilgisayar	( )	iPad / Tablet PC	( )
Laptop / Dizüstü Bilgisayar	( )	Cep/ Akıllı Telefon	( )

Diğer araçlar (belirtiniz) :.....

3. **Tablet Bilgisayar kullanım düzeyinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?**

Hiç bilmiyorum ( )

Çok az biliyorum ( )

Orta düzeyde ( )

İyi düzeyde ( )

Çok iyi düzeyde ( )

4. **Evinizde internet bağlantısı var mı?** Evet ( ) Hayır ( )

5. **İnternet kullanım düzeyinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?**

Hiç bilmiyorum ( )

Çok az biliyorum ( )

Orta düzeyde ( )

İyi düzeyde ( )

Çok iyi düzeyde ( )

## Ek B. Biyoloji Dersi Akademik Başarı Testi

### *Sevgili Öğrenciler;*

Sorular Biyoloji Dersi kapsamında Canlıların Sınıflandırılması ve Biyolojik Çeşitlilik ünitesini kapsamaktadır. Sınav soruları toplam 20 çoktan seçmeli test sorusundan oluşmaktadır. Her soru 1 puan toplam 20 puandır.

### **Başarılar...**

1- Tatlı sularda yaşayan öglenada,

- I. Hücre içinde ATP üretiminin azalması
- II. Enzim sentez hızının yavaşlaması
- III. Enzimin aktif bölgesine inhibitör eklenmesi

durumlarından hangileri, kontraktıl kofulların çalışma hızını yavaşlatabilir?

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

2- Bakteriler alemindeki canlılar,

- I. Tek hücreli olma
- II. DNA replikasyonunu sitoplazmada gerçekleştirme
- III. Protein sentezini ribozomlarda yapma

özelliklerinden hangileri ile protista alemindeki canlılardan ayrılırlar?

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

3- Mantar, bakteri ve bitki hücrelerinde,

- I. Kloroplast
- II. Klorofil
- III. Hücre zarı
- IV. Ribozom

yapı ve organellerinden hangileri kesinlikle ortak olarak bulunur?

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

4- Mantarlar alemindeki canlılarla ilgili aşağıdaki özelliklerden hangisi yanlıştır?

- A) Glikojen depolayabilme
- B) Parazit veya saprofit beslenme
- C) Fotosentez yapabilme

- D) Çok hücreli olma
- E) Sporla çoğalabilme

**5-** Paramezyum ile ilgili,

- I. Hücre içine giren fazla suyu, kontraktil kofullardan aktif taşıma ile dışarı atar.
- II. CO<sub>2</sub> ve NH<sub>3</sub>'ü difüzyonla dışarı atar.
- III. Silleri sayesinde hareket eder.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

- 6-** I. Kendi besinlerini kendileri üretirler.  
II. Organik monomerlerden organik polimer sentezlerler.  
III. Işık enerjisini kimyasal bağ enerjisine çevirirler.  
IV. Solunumla ATP üretimi yaparlar.

özelliklerinden hangileri bitkiler, bakteriler ve mantarlar için kesinlikle ortaktır?

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

**7-** Tatlı sularda yaşayabilen, ışık varlığında fotosentez yapabilen ökaryot tek hücreli bir canlı,

- I. Besin kofuluna alınan besinin sindirilmesi
- II. Fazla suyun kontraktil koful ile dışarı atılması
- III. CO<sub>2</sub>'nin besin yapısına katılması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi sırasında ATP harcar?

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

**8-** Amip – Paramezyum – Öglena  
Yukarıda verilen canlı çeşitleri ile ilgili,

- I. Hücre içi paraziti olma
- II. Klorofil içermeme
- III. Nükleik asit içirme
- IV. Ribozoma sahip olma
- V. ATP sentezleme

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) I ve II    B) I ve V    C) II ve III    D) III ve IV    E) III, IV ve V

- 9-** I. Protein sentezi gerçekleştirme  
II. Klorofil bulundurma  
III. Kamçı aracılığıyla hareket etme  
IV. Kendine özgü DNA, RNA ve ribozom taşıyan organelde glikoz sentezleme

Yukarıdaki özelliklerden hangileri bakteriler ve protista alemine ait iki canlının ortak özelliği kesinlikle olamaz?

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

**10-** Protista aleminde gözlenen,

- I. Kamçı ile aktif hareket etme  
II. Işık enerjisini kullanma  
III. Solunum yapma

özelliklerinden hangileri tüm canlılarda da ortaktır?

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

**11-** Mantarların saç inceliğinde lifleri toprağa sızmak, bitkisel ve hayvansal maddelerden, hatta kayalardan beslenmek için mikroskobik bir ağ oluşturarak yayılır. Bazı mantarlarda liflerin dışında bir de şapka yapısı söz konusudur. Şapka yapısının altındaki sporlar, böylece yağmurdan korunur. Burada olgunlaşan sporlar mantarın şapkasından hava akımına bırakılırlar. Bu sporlar, ulaştıkları yerlerde yeni koloniler kurarlar.

Yukarıda mantarlarla ilgili verilen bilgiden yola çıkılarak,

- I. Mantarlar sporla çoğalır.  
II. Hava akımına bırakılan sporlar, yeni kolonileri oluşturur.  
III. Mantarlar, heterotrof olarak beslenir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

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

**12-** Terliksi hayvanla ilgili,

- I. Hücre içi sindirim yapar.  
II. Fazla suyu kontraktıl koful ile uzaklaştırır.  
III. İnorganik maddeden organik madde sentezler.  
IV. Klorofil ve kloroplast taşır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

**13-** Aşağıda bazı canlı sınıfları belirtilmiştir.

- Kuşlar
- Sürüngenler
- Memeliler

Buna göre, bu canlılarda aşağıda verilen özelliklerden hangisi ortak değildir?



- A) İç dölleme görülmesi
- B) Eşeyli üreme görülmesi
- C) Akciğer solunumu yapmaları
- D) Solunum yapılarının vücut içine doğru genişlemiş olması
- E) Nemli bir vücut yüzeyine sahip olmaları

**14-** Bitkiler ve hayvanlar aleminde yer alan tüm canlılarda,

- I. Çok hücreli olma
- II. Ökaryot hücre yapısına sahip olma
- III. Metagenez (döl almaşı) ile üreme
- IV. Doku oluşumu

özelliklerinden hangileri ortaktır?

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

**15-** Akciğerlerine bağlı hava keseleri bulunan canlılarla ilgili olarak,

- I. Vücutları tüylerle kaplıdır.
- II. Dış dölleme, dış gelişme görülür.
- III. Diyafram kası bulunur.
- IV. Bazı kemiklerinde kemik iliği taşımazlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

- 16-** I. Eğrelti otu
- II. Kara yosunu
- III. Dut ağacı
- IV. Pırasa bitkisi

**Yukarıda verilen bitki örneklerinden hangilerinde madde iletimi için özelleşmiş yapılar gelişmemiştir?**

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

**17-** Solunum organı vücut dışına doğru gelişmiş A canlısı ile solunum organı vücut içine doğru gelişmiş B canlısı için,

- I. A canlısı suda erimiş olan oksijeni kullanır.
- II. B canlısının akciğerlerinde alveol bulunur.
- III. Her iki canlıda da iç dölleme ve dış gelişme görülür.

**ifadelerinden hangileri kesinlikle yanlıştır?**

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

**18-** Balık ve sürüngenlerde,

- I. Vücudun pullarla örtülü olması
- II. Çok hücreli olma
- III. Akciğer solunumu yapma
- IV. İç iskelet taşıma

**özelliklerinden hangileri kesinlikle ortaktır?**

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

**19-** Vücudunda ter bezleri bulunan ve yavrularını sütle besleyen omurgalılarda,

- I. Alveol
- II. Diafram
- III. Solungaç

**yapılarından hangileri bulunur?**

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

**20-** – Akciğerlerinde alveol bulunur.

- Olgunlaşmış alyuvarları çekirdeksizdir.
- Vücudu kıllarla kaplıdır.
- Yavrularını sütle besler.

Yukarıda verilen özelliklere sahip olan canlı aşağıdaki sınıflardan hangisine dahil edilebilir?

- A) Kurbağa    B) Balık    C) Memeli    D) Kuş    E) Sürüngen

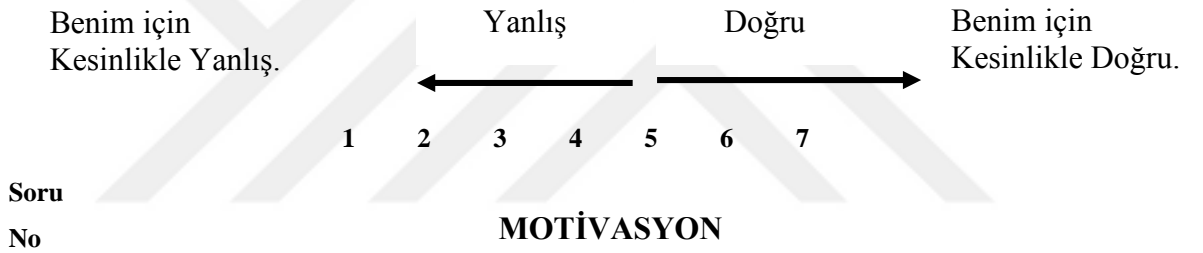
## Ek C. Motivasyonel İnançlar Ölçeği

### Değerli öğrenci,

Bu anket kullandığınız öğrenme motivasyonlarınızı belirlemek amacıyla yapılan bilimsel bir araştırmanın yürütülmesi amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte yer alan sorulara verdiğiniz yanıtlar, kesinlikle **size not vermek** ya da sizi **eleştirmek** amacıyla **kullanılmayacaktır**.

Bu soruların herkes için geçerli **doğru yanıtları bulunmamaktadır**. Bu nedenle lütfen aşağıda verilen tüm soruları dikkatle okuyarak cevabınızı, ifadenin karşısındaki seçeneklerden sizin için en uygun olanı işaretleyerek belirtiniz.

Soruları yanıtlamak için aşağıdaki ölçütleri kullanınız. Soruda geçen ifade sizin için **kesinlikle doğru ise (7)**'yi; sizinle ilgili **kesinlikle yanlışsa (1)**'i işaretleyin. Eğer ifadenin size göre doğruluğu bunlardan farklı ise sizin için en uygun düzeyi gösteren (1)'le (7) arasındaki rakamı işaretleyin.



1	Bu derste beni zorlayan, aynı zamanda da geliştiren konuları tercih ederim; böylece yeni şeyler öğrenebilirim.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
2	Uygun bir şekilde çalışırsam, bu dersin tüm konularını öğrenebilirim.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
3	Sınav sırasında, sorulara verdiğim cevapların diğer öğrencilerin cevaplarından daha kötü olduğunu düşünürüm.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
4	Bu derste öğrendiklerimi diğer derslerde de kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
5	Bu dersten yüksek bir not alacağıma inanıyorum.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
6	Bu derste beni en çok memnun eden iyi bir not almaktır.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
7	Sınav sorularını çözerken, cevaplayamayacağımı düşündüğüm diğer sorular aklıma gelir.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)

8	Eğer bu derste bir konuyu öğrenemiyorsam bu benim hatamdır.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
9	Bu dersin konularını öğrenmek benim için önemlidir.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
10	Bu derste benim için en önemli şey, not ortalamamı yükseltmektir, yani bu derste asıl amacım yüksek bir not almaktır.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
11	Sınav sırasında, başarısız olursam bunun getireceği sonuçları düşünürüm.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
12	Bu derste öğretmenin anlatacağı en karmaşık konuları bile anlayabileceğime inanıyorum.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
13	Bu derste, öğrenmesi daha zor olsa bile, merak uyandıran konuları tercih ederim.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
14	Çok çalışırsam bu dersin tüm konularını anlarım.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
15	Sınavdayken kendimi huzursuz ve sıkıntılı hissedirim.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
16	Bu dersin ödevlerini çok güzel yapacağıma ve sınavlarımın mükemmel geçeceğine inanıyorum.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
17	Bu derste beni en çok memnun eden, dersin konularını olabildiğince çok anlamaya çalışmaktır.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
18	Bu derste işlenen konuların yararlı olduğunu düşünüyorum.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
19	Elimde olsa, yüksek bir notu garantilemese bile daha çok öğrenmemi sağlayacak ödevleri seçerim.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
20	Bu derste işlenen konular hoşuma gidiyor.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
21	Bu derste işlenen konuları anlamak benim için çok önemlidir.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
22	Sınav sırasında kalbimin hızlı hızlı attığını hissedirim.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
23	Bu derste öğretilen becerileri çok iyi yapabileceğimden eminim.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
24	Ailemin, arkadaşlarımın ve başka insanların yeteneğimi görmesi için bu derste başarılı olmak benim için önemlidir.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
25	Dersin zorluğunu, öğretmenini ve becerilerimi dikkate aldığımda, bu derste başarılı olacağımı düşünüyorum.	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)

## **Ek D. Öğretmen Görüşme Formu**

Değerli Öğretmen;

2014-2015 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde sizinle Biyoloji dersi kapsamında mobil artırılmış gerçeklik etkinlikleri gerçekleştirdik. Araştırmanın etkilerinin daha detaylı ortaya konulabilmesi için sizin bu çalışma konusunda gözlem ve görüşlerinizin çok önemli olduğunu düşünüyorum. Aşağıda bu konudaki gözlem ve görüşlerinizi ortaya koyacak sorular bulunmaktadır. Değerli katkılarınız için çok teşekkür ederim.

Çağdaş Erbaş

Süleyman Demirel Üniversitesi

### **Mobil Artırılmış Gerçeklik (MAG) Uygulamalarına Yönelik Algular**

1. MAG yaklaşımı hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
2. MAG etkinliklerinin beğendiğiniz ve beğenmediğiniz yönleri nelerdir?
3. Bu etkinliklerin Biyoloji dersindeki diğer etkinliklerden farklı yönleri nelerdir?

### **Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Etkileri**

4. MAG uygulamalarının dersinize ne gibi katkıları/faydaları olduğunu düşünüyorsunuz?  
(Sonda: etkileşim, somutlaştırma)
5. MAG uygulamalarının öğrencilerinizin dersinize karşı olan yaklaşımını (ilgi, tutum, motivasyon) nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?
6. Size göre MAG uygulamalarının öğretmen ve öğrenci rollerine etkisi nasıl olmaktadır?  
(Sonda: öğretmene kolaylık, öğrenciyi aktif kılma, bireysel çalışma vb)
7. MAG uygulamalarını gerçekleştirirken sizin ve öğrencilerinizin karşılaştıkları sorunlar neler oldu?
8. MAG uygulamalarının ders akışı ve zaman yönetimine etkileri konusundaki düşünceleriniz nelerdir? (Sonda: zaman alma, dersten geri kalma vb. )
9. MAG çalışmalarında kullandığımız programlar hakkındaki düşünceleriniz (artıları, eksileri, arayüz, anlaşılabilirliği, kullanılabilirliği, daha kullanışlı nasıl olabilir) nelerdir?
10. MAG uygulamaları için tabletlerin kullanılması konusundaki düşünceleriniz nelerdir?
11. MAG gibi uygulamaların eğitimde tablet teknolojisinin kullanımına etkisi konusundaki düşünceleriniz nelerdir?

## **Gelecek Uygulamalara Yönelik Düşünceler**

12. Gelecek dönemlerde de derslerinizde MAG uygulamaları yapmanız/yapılması konusundaki düşünceleriniz nelerdir?
13. Eğitimde MAG uygulamalarının etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi konusunda önerileriniz nelerdir?
14. MAG yaklaşımının farklı derslerde de kullanılması konusunda düşünceleriniz nelerdir? Hangi dersler için uygun olabilir? Neden?



## **Ek E. Öğrenci Görüşme Formu**

Sevgili Öğrenci;

2014-2015 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde sizlerle Biyoloji dersi kapsamında Mobil Artırılmış Gerçeklik etkinlikleri gerçekleştirdik. Araştırmanın etkilerinin daha detaylı ortaya konulabilmesi için senin bu çalışma konusunda gözlem ve görüşlerinin çok önemli olduğunu düşünüyorum. Aşağıda bu konudaki gözlem ve görüşlerini ortaya koyacak sorular bulunmaktadır. Bu sorulara vereceğin cevapları sadece araştırma ekibi görecektir ve kişisel bilgilerin gizli kalmak koşuluyla araştırmada kodlanarak kullanılacaktır. Değerli katkıların için çok teşekkür ederim.

Çağdaş Erbaş

Süleyman Demirel Üniversitesi

### **Mobil Artırılmış Gerçeklik (MAG) Uygulamalarına Yönelik Algılar**

1. MAG yaklaşımı hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
2. MAG etkinliklerinin beğendiğiniz ve beğenmediğiniz yönleri nelerdir?
3. Bu etkinliklerin Biyoloji dersindeki diğer etkinliklerden farklı yönleri nelerdir?

### **Mobil Artırılmış Gerçeklik (MAG) Uygulamalarının Etkileri**

4. Size göre, MAG uygulamalarının faydaları nelerdir?
5. MAG uygulamalarının sizin derse karşı yaklaşımınızı (ilgi, tutum, motivasyon) nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?
6. MAG çalışması için dağıtılan etkinlik kağıtlarının artırılmış gerçeklik ile desteklenmesinin bu etkinlikleri ders dışında da incelemenize veya tekrar etmenize etkisi nasıl oldu?
7. MAG uygulamalarını gerçekleştirirken karşılaştığınız sorunlar neler oldu?
8. MAG çalışmalarında kullandığımız programlar hakkındaki düşünceleriniz (artıları, eksileri, arayüz, anlaşılabilirliği, kullanılabilirliği, daha kullanışlı nasıl olabilir) nelerdir?
9. MAG uygulamaları için tabletlerin kullanılması konusundaki düşünceleriniz nelerdir?
10. MAG gibi uygulamaların eğitimde tablet teknolojisinin kullanımına etkisi konusundaki düşünceleriniz nelerdir?

## **Gelecek Uygulamalara Yönelik Düşünceler**

11. Gelecek dönemlerde de Biyoloji dersinde MAG uygulamaları yapmanız/yapılması konusundaki düşünceleriniz nelerdir?
12. Eğitimde MAG uygulamalarının etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi konusunda önerileriniz nelerdir?
13. MAG yaklaşımının farklı derslerde de kullanılması konusunda düşünceleriniz nelerdir? Hangi dersler için uygun olabilir? Neden?





## Ek F. Sınıf Gözlem Formu

Sınıf içi imkanlar (Teknolojik imkanlar ve materyal kullanımı);

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Öğrenci davranışları (Derse katılım, dersi bölme çabası, gürültü);

.....

.....

.....

.....

.....

.....

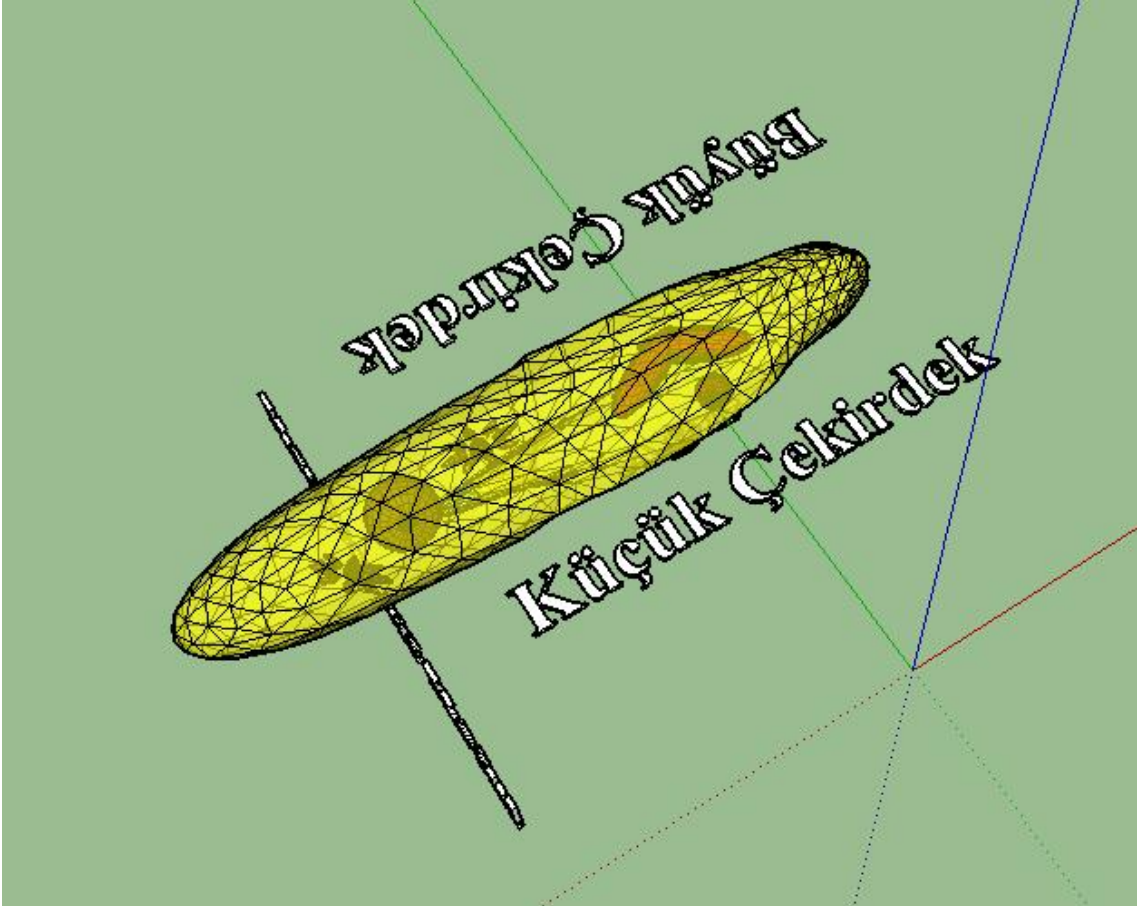
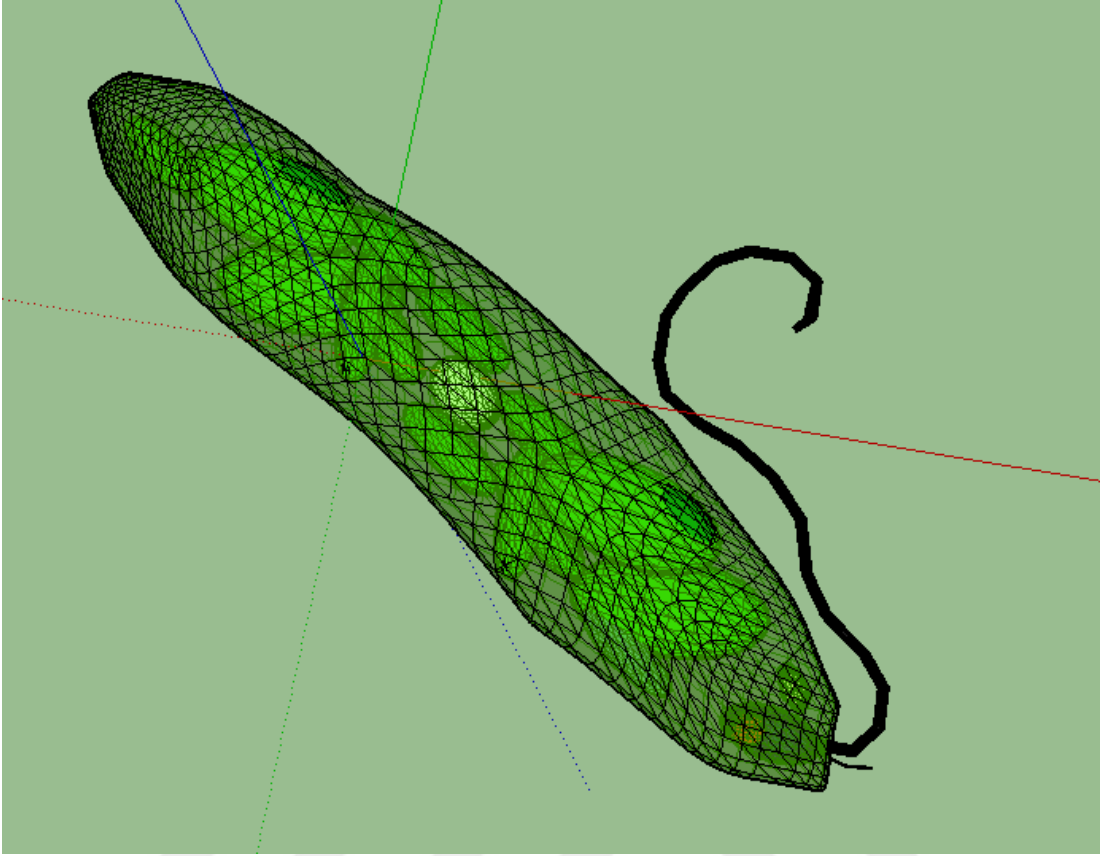
.....

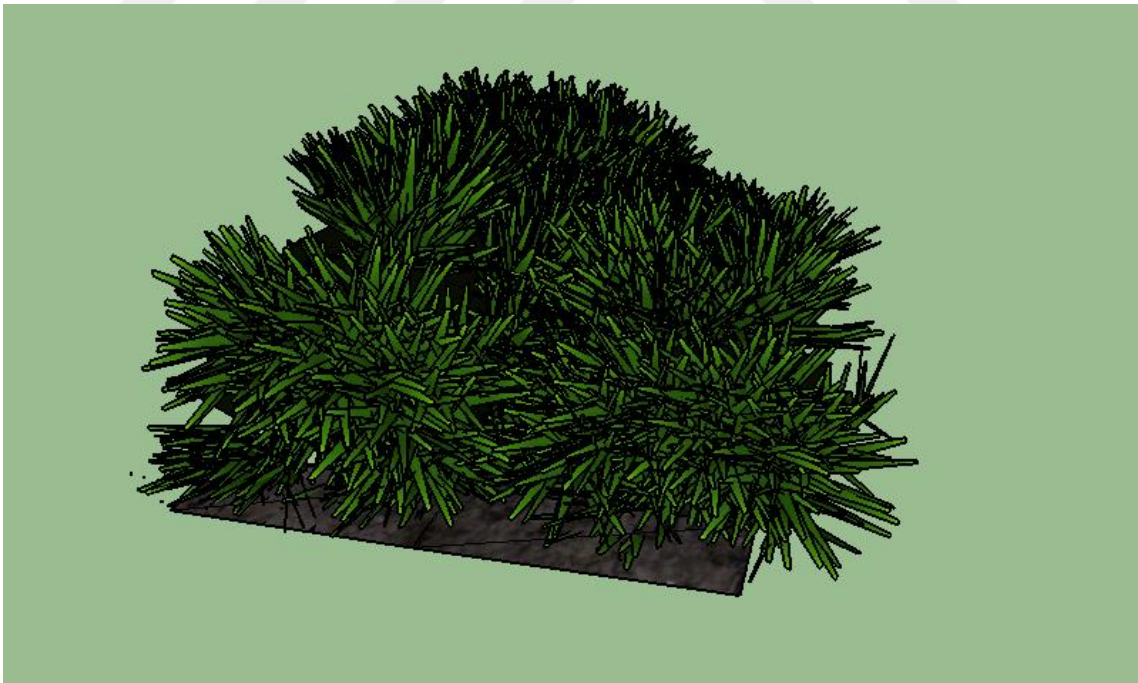
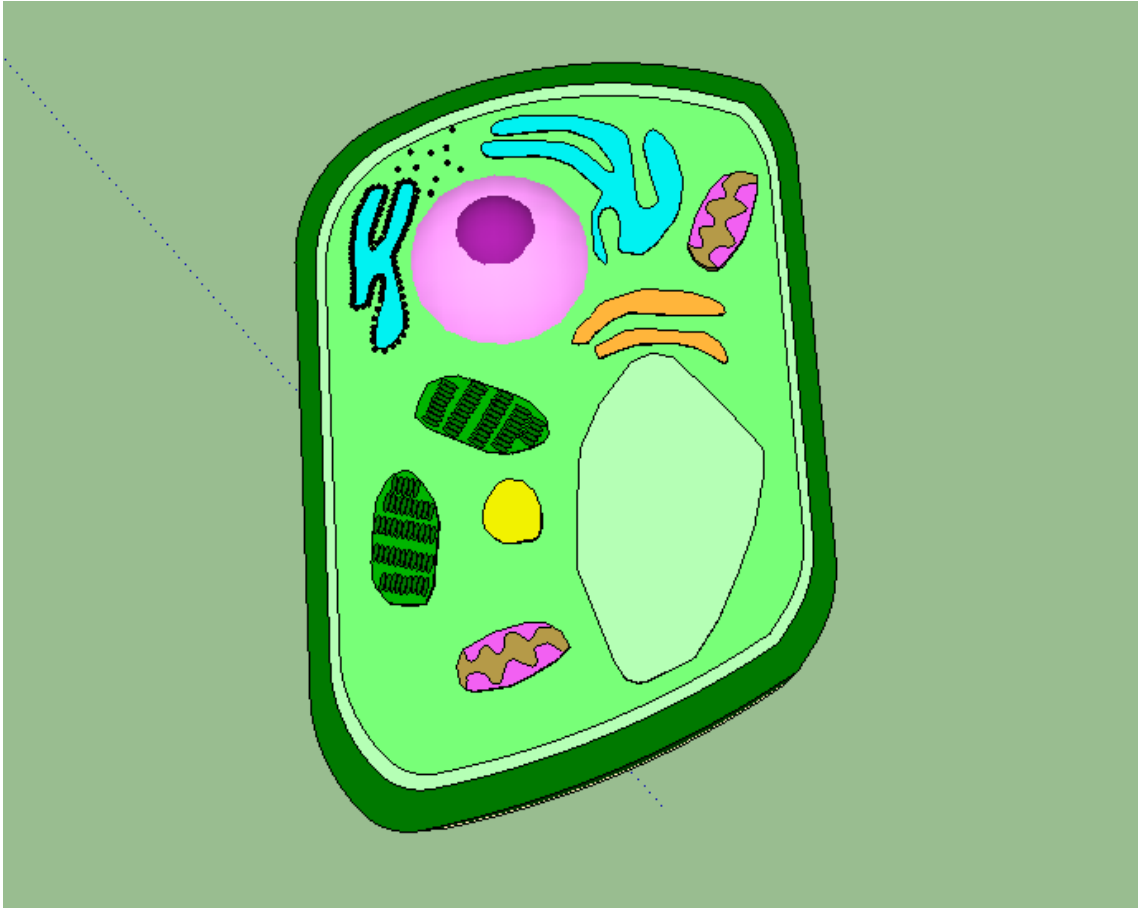
.....

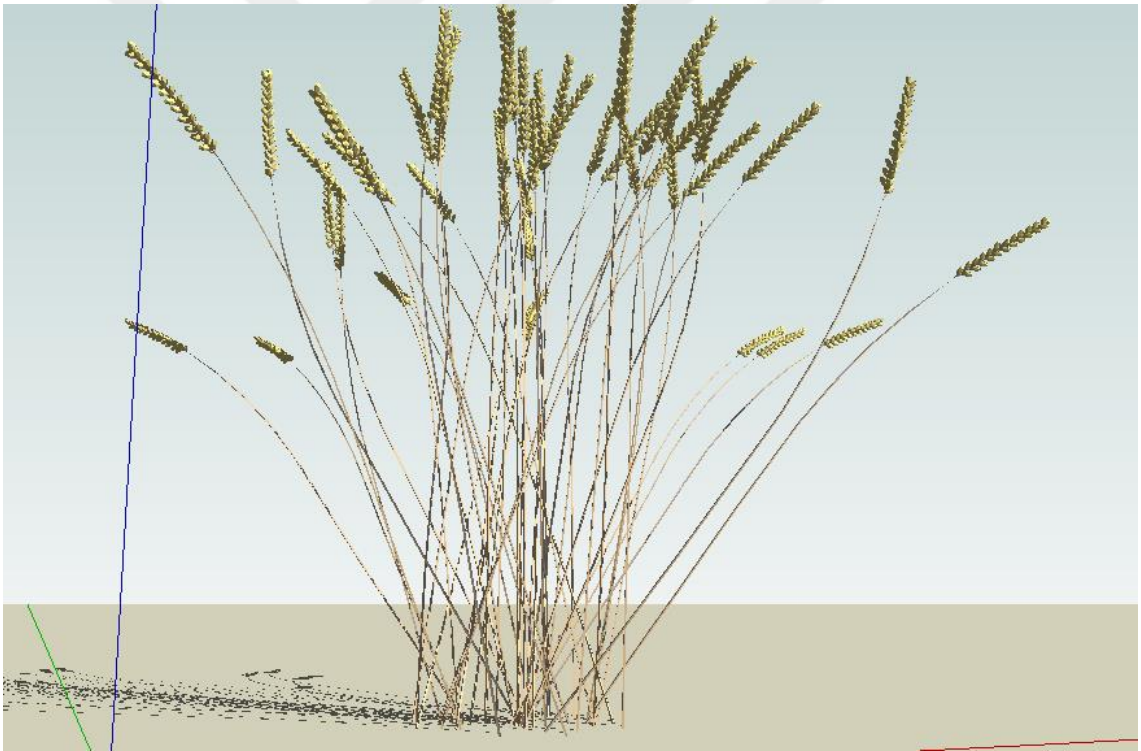
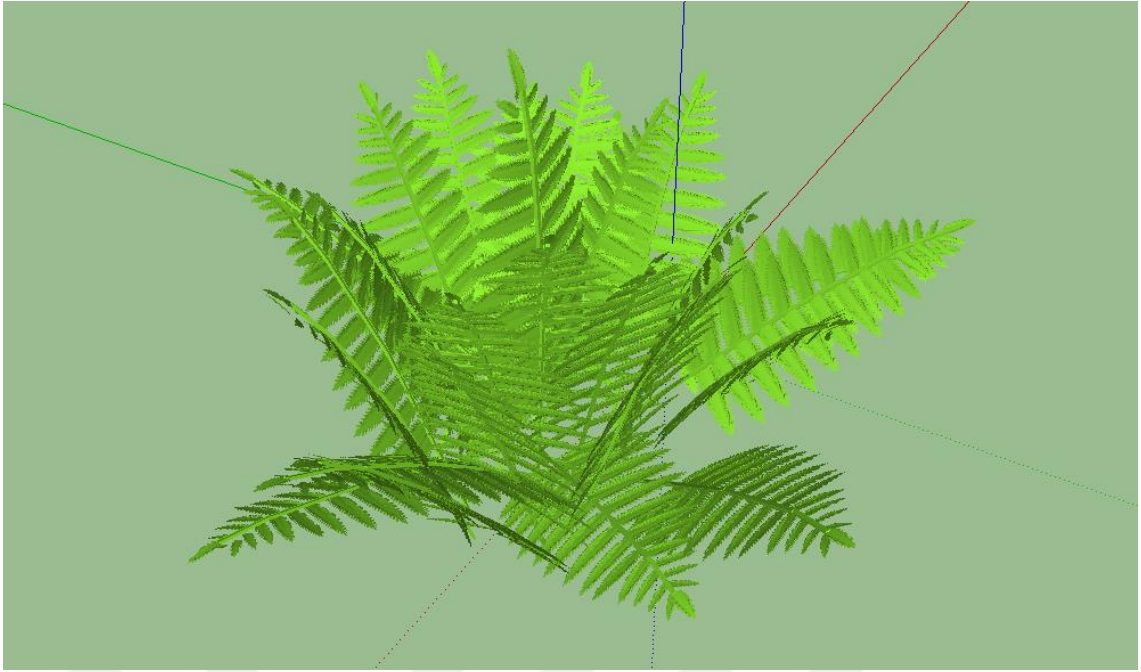
.....

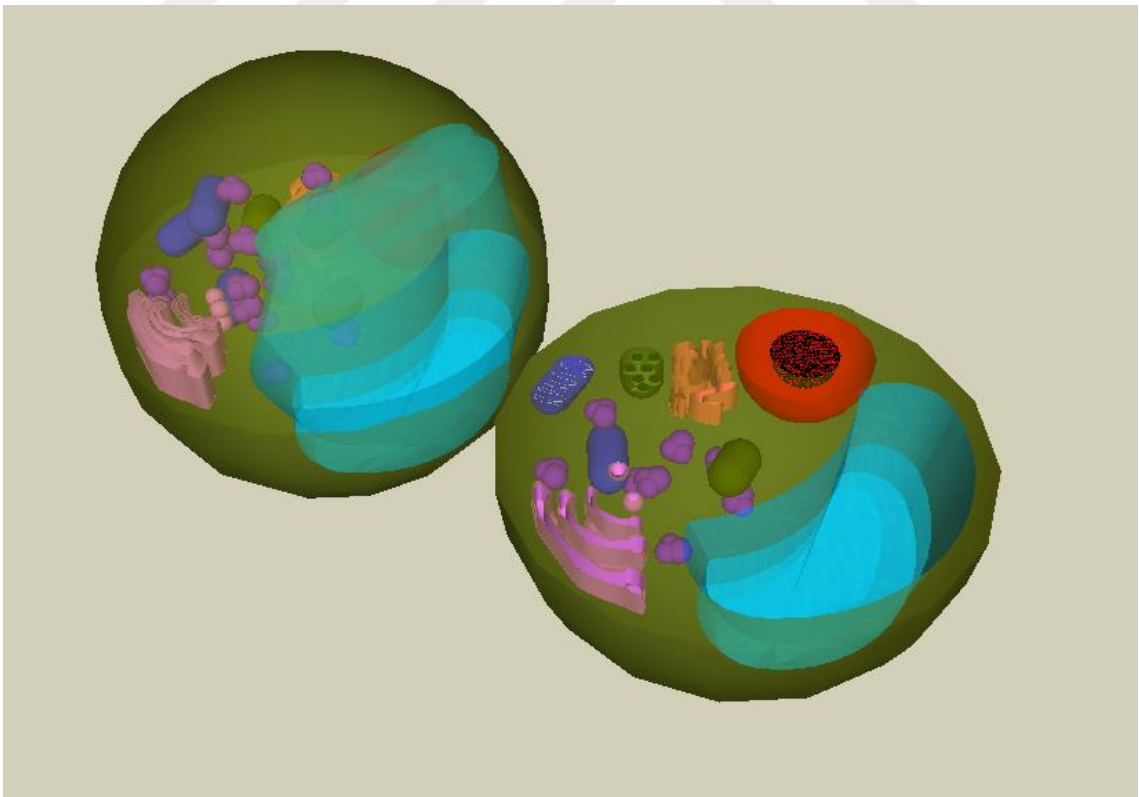
.....

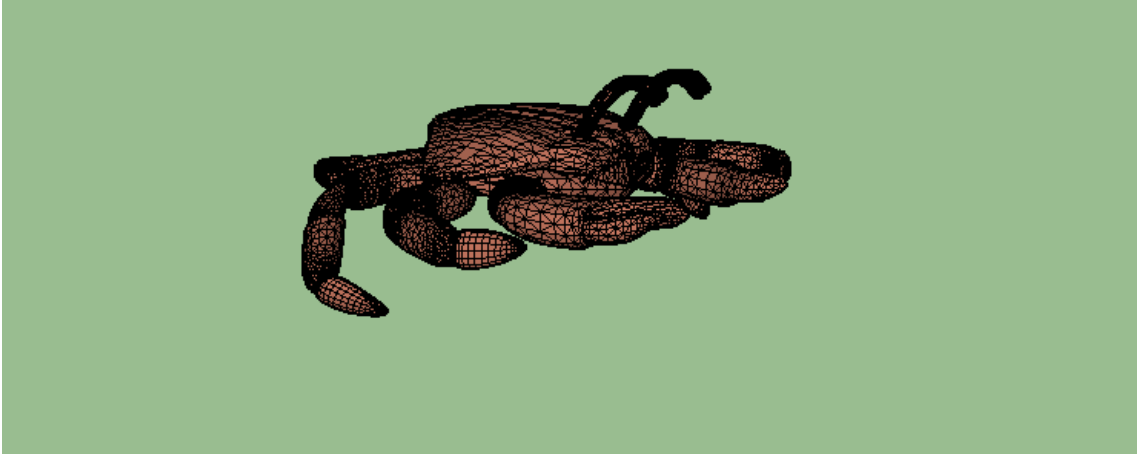
**Ek G. Üç Boyutlu Modellere Ait Görseller**

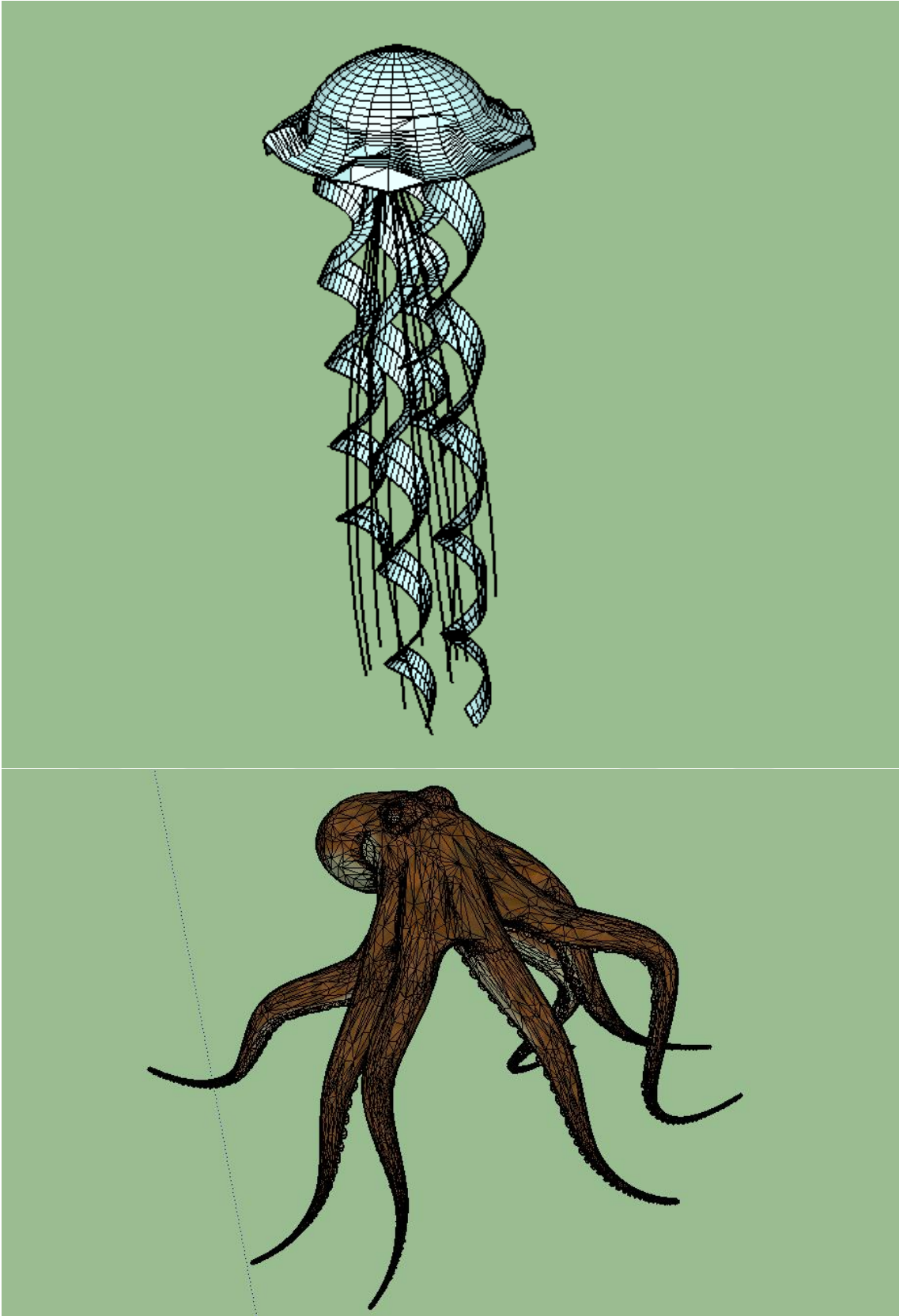












## EK H. Etkinlik Yaprakları

### Etkinlik- 1

## PROTİSTA ÂLEMİ

Bu dersimizde Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması ünitesi konularından **Protista Âlemi** konusunu öğreneceğiz. Daha önce gördüğümüz Bakteriler Âlemi konusunun devamı olan Bakteriler Âlemi konusunda tek veya çok hücreli canlılar olabilen canlı çeşitlerini inceleyeceğiz.

### PROTİSTALAR

- Tek hücreli veya çok hücreli ökaryot canlılardır..
- Kendi içerisinde üç ana kola ayrılır.
  - Protozoalar
  - Cıvık Mantarlar
  - Algler

### Protozoalar

4 alt sınıfı vardır;

- Kamçılılar sınıfı; Öglena
- Kökayaklılar sınıfı; Amip
- Silliler sınıfı; Paramesyum
- Sporlular sınıfı; Plazmodyum

- **Öglena**; Tatlı sularda yaşayan ve hareket organeli olarak **kamçısı** bulunan canlılardır. Kloroplast bulundururlar, **fotosentez** yaparak besinlerinin bir kısmını üretirken bir kısmını hazır alırlar. Hücre içerisindeki fazla suyu boşaltmak için **kontraktil koful** bulunur.

- Öglena fotosentez yaptığı için bitkilere, kamçı ile hareket ettiği için hayvanlara benzer özellik gösterirler.

Oglena



- **Amip**; Tatlı sularda yaşayan tek hücreli **hetetrof** canlılardır. Yalancı ayak denilen sitoplazma uzantısı ile aktif hareket (ameboid) ve besin alımı (fagositoz) gerçekleştirirler. Hücre içerisindeki fazla suyu boşaltmak için **kontraktil kofulları** bulunur. Bazı türleri hastalık kaynağı olabilir.

- **Paramesyum**; Tatlı sularda yaşayan tek hücreli ökaryot canlılardır. Hücre yüzeyini kaplayan siller bulunur. Siller hem hareket hem de beslenme için kullanılır. Büyük ve küçük olmak üzere iki çekirdeğe sahiptirler. Büyük çekirdek **eşaysız üremeyi** kontrol ederken küçük çekirdek **eşeyli üreme ve metabolizmayı** kontrol eder. Hücrenin dışını kaplayan **pelikula** nedeniyle şekil değişikliğe yaşamazlar, ayrıca pelikulanın iç kısmında bulunan trikositler savunmada ve avlanma sürecinde kullanılır. Eşaysız üreme **bölünerek**, eşeyli üreme ise **konjugasyonla** gerçekleşir.

Paramesyum



- **Plazmodyum**; Hareket etmek için özelleşmiş bir yapısı bulunmayan canlılardır. **Anofel** cinsi dişi sivrisinekler tarafından taşınır. Parazit olarak yaşayan bu organizma insanlarda **sıtma** hastalığına sebep olur. Metagenezle üreme yaparlar. Omurgalı veya omurgasız canlıların vücudunda yaşayabilirler.



## Cıvık Mantarlar

Tek hücreli, ökaryot canlılardır. Hücre duvarları olmadığından belirli bir şekilleri yoktur. **Amipsi** hareket yeteneğine sahiptirler. Beslenmeleri hetetorof, çürükçül (saprofit) ve parazit olarak gerçekleşir. Çürüyen yapraklarda, orman zemini gibi yerlerde yaşarlar. Deri’de enfeksiyona sebep olurlar.

- Cıvık mantarlarda hücre çeperi olmamasına rağmen **saprofit** beslenirler.

## Algler

Tek ve çok hücreli ökaryot canlılardır. Bitkilerle benzer özelliklere sahiptirler. Çeperleri vardır ve depo maddeleri nişastadır. Kloroplast içerdikleri için fotosentez yaparak kendi besinlerini üretebilirler. Taşıdıkları pigmentlere göre kırmızı, kahverengi, sarı ve yeşil gibi çeşitleri vardır. Koloni halinde yaşadıklarından kırmızı algler, Kızıldeniz’e rengini verirler.

## MANTARLAR ALEMİ

Mantarlar	
- Hücre duvarı bulundurma	- Glikojen depolama
- Aktif hareket yapamama	- Kloroplast taşımama
- Sporlarla çoğalma gibi özellikleri nedeniyle <b>bitkilere</b> benzerler	- Fotosentez yapamama
	- Hetetrotrof beslenme gibi özellikleri ile hayvanlara benzerler

Mantarlar; genellikle çok hücreli ökaryot canlılardır. Gerçek kök, gövde ve yaprakları bulunmaz, gelişmiş dokuları yoktur. Kloroplast yoktur, fotosentez yapamaz. Saprofit ya da parazit olarak yaşayan hetetrotrof canlılardır. Hücre duvarları vardır ve **kitinden oluşur**. Eşeyli ve eşeysiz çoğalabilirler. Aktif hareket edemez, glikojen depolarlar.

## Etkinlik- 2

# MANTARLAR ALEMİ

Mantarlar	
- Hücre duvarı bulundurma	- Glikojen depolama
- Aktif hareket yapamama	- Kloroplast taşımama
- Sporlarla çoğalma gibi özellikleri nedeniyle <b>bitkilere</b> benzerler	- Fotosentez yapamama
	- Hetetrof beslenme gibi özellikleri ile hayvanlara benzerler

### Mantar



Mantarlar; genellikle çok hücreli ökaryot canlılardır. Gerçek kök, gövde ve yaprakları bulunmaz, gelişmiş dokuları yoktur. Kloroplast yoktur, fotosentez yapamaz. Saprofit ya da parazit olarak yaşayan hetetrof canlılardır. Hücre duvarları vardır ve **kitinden oluşur**. Eşeyli ve eşeysiz çoğalabilirler. Aktif hareket edemez, glikojen depolarlar.

Mantarlar 4 grupta incelenir;

#### 1- Maya Mantarları;

- Tek hücrelidir
- Tomurcuklanma ile çoğalır
- CO<sub>2</sub> açığa çıkartır
- Hamurun kabarması ya da bazı alkol türlerinin üretilmesinde kullanılır.

#### 2- Küf Mantarları;

- Saprofit olarak yaşarlar, parazit olarak yaşayanları da vardır.
- Antibiyotik üretiminde kullanılırlar.
- Çoğalmak için kullandıkları sporlar açıkta bırakılan gıda maddelerinde küflenmeye yol açar.

#### 3- Şapkalı Mantarlar;

- Saprofit olarak yaşarlar
- Besin değerleri çok yüksektir
- Kültür ortamında yetişebilir
- Zehirli türleri vardır

#### 4- Hastalık Yapıcı Mantarlar;

- Üzerinde yaşadığı canlıya zarar verirler
- Parazit olarak yaşarlar.

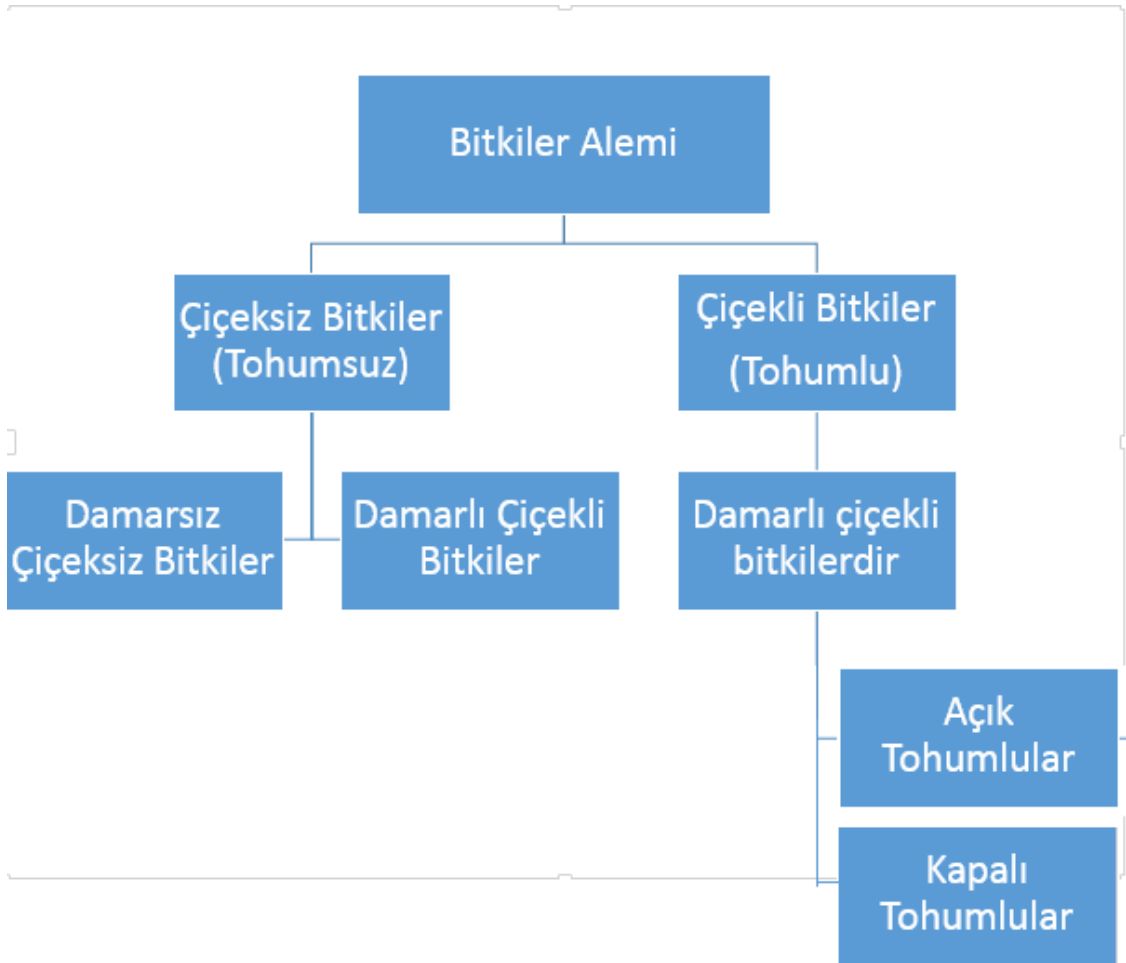


B Hucre



## BİTKİLER ALEMİ

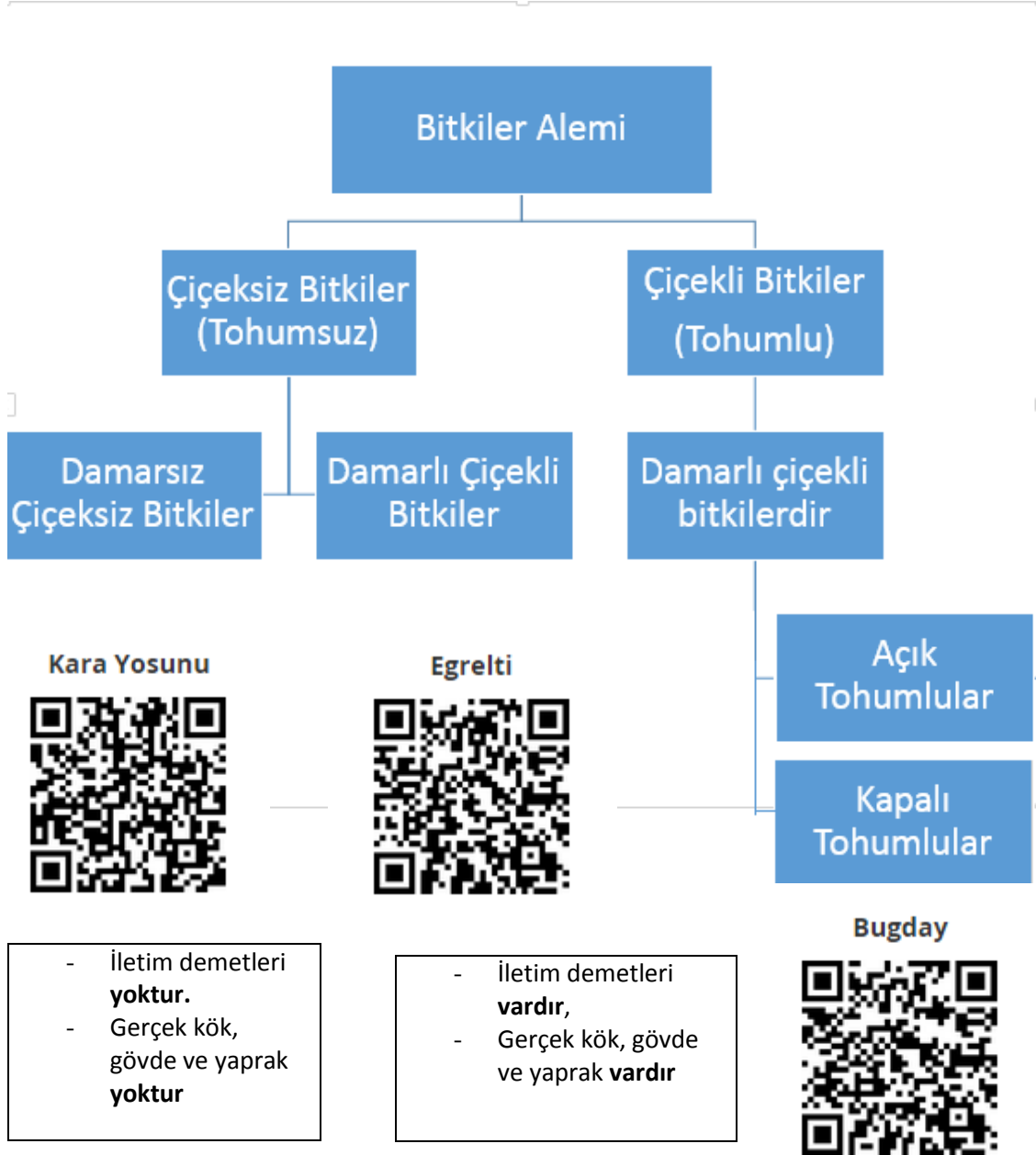
Ökaryot, çok hücreli, ototrof beslenen, klorofil kloroplast içerisinde yer alan canlılardır. Sınır sistemleri yoktur. Toprağa bağlı olduklarından yer değiştiremezler, pasif hareket ederler. Büyüme hayatlarının sonuna kadar devam eder. Çiçekli ve Çiçeksiz bitkiler olmak üzere iki grupta incelenirler.



### Etkinlik- 3

## BİTKİLER ALEMİ

Ökaryot, çok hücreli, ototrof beslenen, klorofili kloroplast içerisinde yer alan canlılardır. Sinir sistemleri yoktur. Toprağa bağlı olduklarından yer değiştiremezler, pasif hareket ederler. Büyüme hayatlarının sonuna kadar devam eder. Çiçekli ve Çiçeksiz bitkiler olmak üzere iki grupta incelenirler.



- Tohumsuz bitkilerin üremesi, sporla (metagenez= döl almaşı = döl değişimi) gerçekleşir.

## Etkinlik- 4

# BİTKİLER ALEMİ

## Çiçekli (Tohumlu) Bitkiler

- **Açık Tohumlular;** Çok çenekli, **yaprak** dökmeyen, **iğne** yapraklı, **tohum** kozalak içinde meyveleri olmayan **odunsu** gövdeli bitkilerdir.  
**Örnek:** Çam, Ladin...
- **Kapalı Tohumlular;** **Tohum** meyve içinde, **otsu** ve **odunsu** gövdeli, **çok** yıllık bitkilerdir. Çenek sayısına göre **tek** ve **çift** çenekli olmak üzere ikiye ayrılırlar.  
**Örnek:** Orkide, Kiraz...

- **Tek Çenekli Bitkiler;** Çoğu **tek** yıllık, **otsu** bitkilerdir. Gövdelerinde **kambiyum bulunmaz**. İletim demetleri gövdeye **dağınık** dağılmıştır. Bu yüzden **kapalı** iletim demetlerine sahiptirler. Yapraklar **paralel** damarlı ve **saplı** değildir. **Saçak** köklüdürler.  
**Örnek:** Mısır, Buğday, Soya...

Buğday



- **Çift Çenekli Bitkiler;** Çoğu **çok** yıllık ve **odunsu** bitkilerdir. Gövdelerinde **kambiyum bulunur**. İletim demetleri gövde ve kambiyum etrafında **düzenli** dağılım göstermiştir. O yüzden **açık** iletim demetine sahiptir. Yapraklar **ağsı damarlı** ve **saplıdır**. **Kazık** köklüdür.  
**Örnek:** Elma, Armut, Gül...

Gül



# HAYVANLAR ALEMİ

Çok hücreli, ökaryot canlılardır. Genellikle aktif hareket ederler. (Mercanlar, süngerler sabittir.) Hetetrof beslenirler. Ototrof beslenme yoktur. Eşeyli ve eşeysiz çoğalabilirler. Depo polisakkaritleri glikojendir. Hücre duvarı (çeperi) içermezler.

- Korda; sırt sinir şerididir.

## Omurgasız Hayvanlar

**Polisakkarit ve Azot** birleşiminden oluşan dış iskelet içerirler. (Süngerler ve derisi dikenlilerde kireçsi yapılardan oluşan basit iç iskelet bulunur.) Sinir şeridi **karın** kısmından geçer. Genellikle **açık kan dolaşımı** görülür. Halkalı solucanlarda, yumuşakçalardan ahtapot ve mürekkep balığında **kapalı kan dolaşımı** görülür. **Kılcal** kan damarı yoktur. Suda yaşayanlarında **solungaç** solunumu görülür. Vücutlarında **radyal ve bilateral** simetri vardır. Eşeyli ya da eşeysiz üreme yaparlar. Kanlarında **solunum** pigmenti bulunmaz (Eklembacaklılarda!). Metabolizmaları **yavaştır** (Eklembacaklılar hariç!). **Oksijenli** solunum görülür.

## Solucan

Solucan



## Yumuşacaklar



## Eklembacaklılar



## Derisidikenliler



## Etkinlik- 5

### HAYVANLAR ALEMİ

Çok hücreli, ökaryot canlılardır. Genellikle aktif hareket ederler. (Mercanlar, süngerler sabittir.) Hetetrof beslenirler. Ototrof beslenme yoktur. Eşeyli ve eşeysiz çoğalabilirler. Depo polisakkaritleri glikojendir. Hücre duvarı (çeperi) içermezler.

- Korda; sırt sinir şerididir.

### Omurgalı Hayvanlar

**Sırtta** sinir şeridi ve **omurlardan** oluşan bir omurgaya sahiptirler. Embriyolarında **kıkırdaksı iç iskelet** vardır. Ergininde bu yapı **kemiksi iç iskelete** dönüşür. **Kapalı kan** dolaşımı görülür, **iç iskelet** bulunur. Hepsi **ayrı** eşeylidir ve boşaltım organları **böbrektir**. **Ototrof** beslenme görülmez. **Beş ayrı** sınıfta incelenirler.

#### Balıklar



#### Kurbağalar



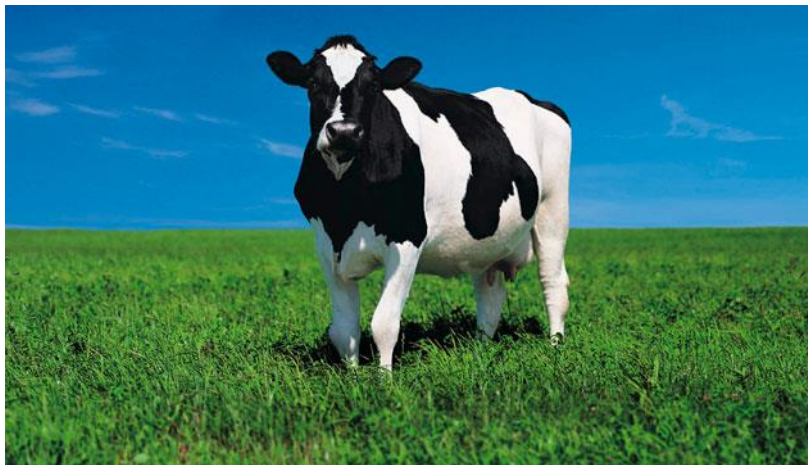
#### Sürüngenler



#### Kuşlar



## Memeliler





## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı:** Çağdaş ERBAŞ

**Doğum Yeri ve Yılı:** Hekimhan, 1990

**Medeni Hali:** Bekar

**Yabancı Dili:** İngilizce

### **Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)**

**Lise:** Malatya Lisesi, 2004-2007

**Lisans:** Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, 2009-20013

### **Yayımları (Kitap, Makale ve Bildiriler)**

Barut, E., Erbaş, Ç., Dikmen, C. H., Sak, N. ve Demirer, V. (2014). *Öğretmen Adaylarının Medya Okuryazarlık Becerilerine İlişkin Bir İhtiyaç Analizi Çalışması*. 8th International Computer and Instructional Technologies Symposium’unda sunulan bildiri, Trakya Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Edirne.

Erbaş, Ç., ve Demirer, V. (2014). *Üniversite öğrencilerinin medya okuryazarlık düzeyleri*. International Conference on Education in Mathematics, Science and Technology Konferansında sunulan bildiri, Necmettin Erbakan Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Konya.

Erbaş, Ç. ve Demirer, V. (2014). *Sanal Öğrenme Ortamları İle İlgili Türkiye’de Yapılan Çalışmaların İncelenmesi*. 8th International Computer and Instructional Technologies Symposium’unda sunulan Bildiri, Trakya Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Edirne.

Erbaş, Ç., ve Demirer, V. (2014). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google Glass örneği. 2nd International Instructional Technologies & Teacher Education

Symposium'unda sunulan bildiri, Anadolu Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Afyonkarahisar.

Erbaş, Ç., ve Demirer, V. (2014). Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları: Google Glass Örneği. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 3(2). 8-16.

Demirer, V., ve Erbaş, Ç. (2015). *Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının İncelenmesi ve Eğitimsel Açıdan Değerlendirilmesi*. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(3). 802-813.

Erbaş, Ç. ve Demirer, V. (2015). Eğitimde sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamaları. B. Akkoyunlu, A. İşman ve H. F. Odabaşı (Ed.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2015* (s. 131-148). Ankara.

Demirer, V. ve Erbaş, Ç. (Baskıda). Trends in studies on virtual learning environments in Turkey between 1996-2014 years: a content analysis. *The Turkish Online Journal of Distance Education*.